Міністерство освіти і науки України
Міністерство освіти Азербайджанської Республіки

Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка
Азербайджанський архітектурно-будівельний університет

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
II Міжнародної українсько- азербайджанської конференції

BI 2019

BUILDING INNOVATIONS

23 – 24.05.2019

Полтава
Україна

Міністерство освіти Азербайджанської Республіки
Міністерство освіти і науки України

Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

BUILDING INNOVATIONS – 2019

Збірник наукових праць
за матеріалами

II Міжнародної українсько-азербайджанської конференції

23 – 24 травня 2019 року

Полтава 2019

УДК 378.1: 001.89(06)

Збірник наукових праць II Міжнародної українсько-азербайджанської конференції **«BUILDING INNOVATIONS – 2019»**, 23 – 24 травня 2019 року – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 634 с.

II Міжнародна українсько-азербайджанська конференція «BUILDING INNOVATIONS – 2019» проводилася в рамках виконання договору про співробітництво між Азербайджанським архітектурно-будівельним університетом та Полтавським національним технічним університетом імені Юрія Кондратюка. До збірника увійшли матеріали, які відображають результати досліджень з актуальних проблем розвитку будівельних конструкцій, технології й техніка, планування міст, будівель та інженерних мереж, а також організації управління та економіки будівництва; презентації результатів наукових досліджень учених і визначення перспектив розвитку, підготовки фахівців і наукових кадрів.

Для наукових, науково-педагогічних та інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів і студентів.

УДК 378.1: 001.89(06)

Матеріали друкуються мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Ukrayna Təhsil və Elm Nazirliyi

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti
Yuriy Kondratyuk adına Poltava Milli Texniki Universiteti

BUILDING INNOVATIONS – 2019

II Beynəlxalq Ukrayna-Azərbaycan
Konfransının

elmi materiallar toplusu

23 – 24 may, 2019

Poltava 2019

UOT 378.1: 001.89(06)

«BUILDING INNOVATIONS Proceedings – 2019» – II Beynəlxalq Ukrayna-Azərbaycan konfransının elmi materiallar toplusu, 23 – 24 May 2019 –Poltava: PoltMTU, 2019-ci il – 634 səh.

«BUILDING INNOVATIONS – 2019» II Beynəlxalq Ukrayna-Azərbaycan konfransı Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti və Yuriy Kondratyuk adına Poltava Milli Texniki Universiteti arasında əməkdaşlıq müqaviləsi çərçivəsində keçirilib. Topluya tikinti konstruksiyaları, texnologiya və texnika, şəhərsalma, bina və mühəndis şəbəkələrin yaradılması, tikitinin idarə olunması, tikinti iqtisadiyyatı və s. kimi aktual mövzular üzrə tədqiqatların nəticələrini əks etdirən materiallar, elmi nəticələrin, mütəxəssis və elmi kadrların yetişdirilməsinin inkişaf perspektivlərinin təqdimatları daxildir.

Elm və təhsil, mühəndis və texniki heyət, doktorant, magistr və bakalavrlar üçün.

UOT 378.1: 001.89(06)

СЕКЦІЯ 1. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІКА / İNŞAAT KONSTRUKSİYALARI, TEXNOLOGİYA VƏ TEXNİKA /BUILDING CONSTRUCTIONS, TECHNOLOGIES AND TECHNICS

УДК 624.138.9

Аббасов Г.Д. доктор философии по технике, доцент,
E-mail:qivami.abbasov@azmiu.edu.az,
Нагдиев А.О., доктор философии по технике, доцент,
E-mail: naqdiyev@mail.ru
Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет

СПОСОБ ТОРМОЖЕНИЯ ПРОЦЕССА СУФФОЗИИ ГРУНТА ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

Аннотация. *В данной статье анализируются проблемы процесса уплотнение грунта обратного засыпка горизонтального дренажа, которая во многом от ределсетя эффективность и надежность дренажа. Основная трудность заключается и том что, при первичное эксплуатация дренажа не имеется качественной способа уплотнения грунта обратной засыпке торможещающихся процесса механического суффозии которая во много определяется надежность обратной засыпки. В статье предлагается новый способ сохранение нормальной водоприемный способности дрен, обеспечивающейся торможение процесса суффозии грунта обратной засыпки при начальной эксплуатации дренажа, вследствие чего ликвидируется возможность кольматации, экранирование и тронирование защитного – фильтрующего материалов, а также механического заиления дренажа.*

Сущность способа разработанного нами, заключается в том, что путем использования энергии сжатого воздуха образуемого одновременным закрытием устьевой и истоковой части дрен.

Эффект разработанного способа подтверждён еще раз подтвержден сопоставлением результатов микроскопического анализа существенного и нового способов.

Ключевые слова: *дренаж, обратной засыпки, суффозионный устойчивости, надежность обратного засыпки, новое способ.*

Abstract: *This article analyzes the problems of the process of soil compaction and backfilling of horizontal drainage, which largely depends on the efficiency and reliability of drainage. The main difficulty lies in the fact that, during the initial operation of drainage, there is no high-quality method of compaction of the soil to the backfill of the braking process of mechanical suffusion, which is largely determined by the reliability of the backfill. The article proposes a new way to preserve the normal water intake capacity of drains, which ensures the inhibition of the process of suffusion of the backfill soil during initial drainage operation, as a result of which the possibility of clogging, screening and toning of protective – filtering materials, as well as mechanical silting of the drainage is eliminated.*

The essence of the method developed by us is that by using the energy of compressed air formed by the simultaneous closure of the mouth and source part of the drains.

The effect of the developed method is confirmed once again confirmed by comparing the results of microscopic analysis of significant and new methods.

Key words: *drainage, backfilling, suffusion stability, reliability of backfilling, new method.*

Известно, что эффективность и долговечность работы закрытого горизонтального дренажа зависит от качества применяемого защитно-фильтрующего материала (ЗФМ), дренажных труб и их стыковки, а также качества устройства и эффективности работы обратной засыпки дрен [1,4,6].

Результаты исследований В.С.Истомина [5] и др. показывают, что надежность обратной засыпки в значительной мере зависит от его суффозионной устойчивости. Так, как гидродинамическое давление фильтрующейся воды на грунт обратной засыпки, в основном зависить от гидравлического градиента в зоне высоты нависания воды в обратной засыпке с приближением к дрене возрастает и доходит до критического при котором нарушается суффозионное устойчивость грунта.

Необходимо отметим, что по направлению уплотнения обратной засыпки закрытого горизонтального дренажа имеется несколько разработанные мероприятия, где их применение приводит к большим затратам на их осуществления, а также искусственного увеличение коэффициента сопротивления на выходе воды из грунта при черезмерном уплотнении обратной засыпки [3].

По этому, в последнее время в практике эксплуатации горизонтального закрытого дренажа процесса уплотнения обратной засыпки, также осуществлено за счет ее увлажнения фильтрационными притоками, образуемыми при заполнении полос вдоль дрен.
Недостатком этого способа является низкая эффективность борьбы с процессом кольматации и экранировании ЗФМ, а также механическом заилении дренажа первичного эксплуатационного периода.

Исходя из этого, для сохранения нормальной водоприемной способности дренажа при стабилизации обратной засыпки был разработан новы способ [2], обеспечивающий торможеные процесса суффозии при начальной эксплуатации дренажа, вследствие чего ликвидируется возможность кольматации, экранирования и бронирования ЗФМ-ом, а также механического заиления дренажа.

Способ реализуется следующим образом: во избежание снижения водоприемной способности дренажа, наиболее интенсивно происходящего при первой загрузке дренажа, сразу после строительства одновременно закрываются пробками (1) концы дренажного трубопровода (2) (рис.1).

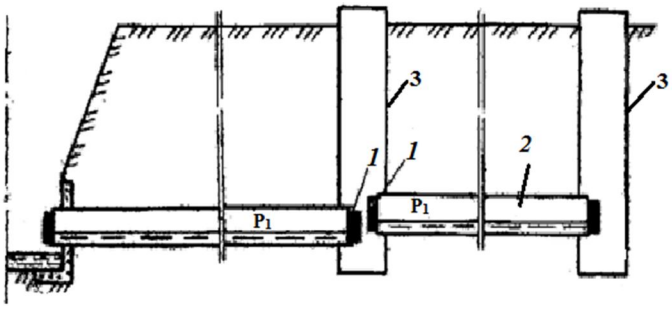


Рис. 1.Схема закрытого горизонального дренажа.
1-пробка; 2-дренажного трубопровод; 3- смотровой колодеч

При этом внутри дренажного трубопровода образуется верхняя продольная воздушная прослойка(3), одновременно создается и высота нависания грунтовых вод над дренажным трубопроводом вследствие его закрытия (рис.2).

В это время продолжается формирование притока воды в дренажном трубопроводе, поскольку давление воздушной прослойки внутри него (P_1) меньше гидростатического давления (P_2), создаваемого действующим напором к дренажному трубопроводу. В результате разности давлений (P_2—P_1) дренажный трубопровод начинает постепенно освобождаться от зажатой прослойки в полости дренажного трубопровода через водоприемные отверстия (4). При этом воздух выдавливается к поверхности через поры фильтра и грунта (рис.3). исключая тем самым процесс

бронирования и экранирования поверхностей части дренажного трубопровода.

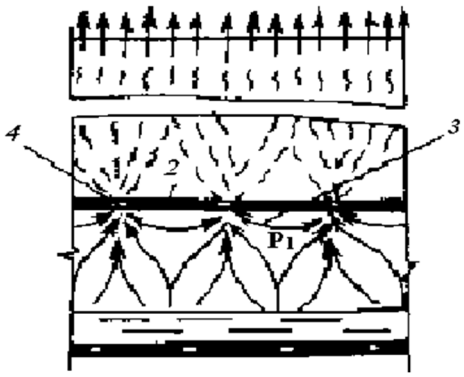


Рис 2. 3- воздушная прослойка; 4- водоприемные отверстия .

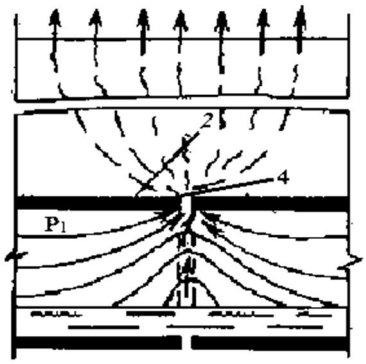


Рис 3. 2-дренажный трубопровод; 4- водоприемные стыки.

В дальнейшем с увеличением высоты нависания грунтовых вод над дренажной линией снижается величина гидростатического давления в дренажном трубопроводе. Благодаря увеличению выходного сопротивления в водоприемных отверстиях дренажного трубопровода прекращается поступление воды к дренажному трубопроводу и исключается процесс кольматации, заиления, экранирования и механические заиление дренажа.

После снятия пробок дренажный трубопровод временно работает в напорном режиме, при котором дренажный трубопровод также промывается от осаждения твердых частиц в полости трубопровода.

Для установления эффективности разработанных способов, обеспечивающих торможение процесса суффозии при первичной эксплуатации, нами были выполнены лабораторные исследования путем физического моделирования с соблюдением правил моделирования и критериев подобия.

Лабораторные опыты проводились в фильтрационном лотке прямоугольной формы размером 150х30х30 см., предназначенным для установления процесса стабилизации обратной засыпки и степень кольматации верных слоев ЗФМ-а, контактирующихся грунтом обратной засыпки. Однако для выяснения механизм процесса фильтрации воды через обратной засыпки, одна стенка лотка оснащена пьезометрами.

А качестве фильтрующих материалов использовались несортированные местне карьерные материалы, а также стеклохолсть ВВГ-0,5 в четыре слоях.

Известно, что характер и степень уплотнения обратной засыпки во многом зависить от его первичных структур, разнообразие которых достигается при различных способах строительства. С этой целью нами был использованы обратная засыпки расструктуренными различными роющими органами (ковшовой и ценной), доставленными из естественных условий Дивичинского и Хачмасского районах Азербайджанской Республики. Отметим, что до установления режима фильтрация уже замерена мутность первичного фильтрационного расхода, которая позволила нам установить срок сработки наддренной полосы. А после стабилизации фильтрационного режима замерялись расход,

температура воды и снимались показатели пьезометров и манометров измеряя давление воздушной прослойки.

При выполнении различных вариантов опытов тщательно изучены суффозионная устойчивость обратной засыпки, касающейся новой разработки. При этом определен механический состав частиц грунта, проникающей в плость дрены, а также плотность грунта обратной засыпки и степень кольматации ЗФМ, критическая градиента напора. Степень кольматации вехнего слое ЗФМ, степень уплотнения засыпки установлены весовым методом: зная разницу веса фильтра и обсыпки до процесса фильтрации и после его.

В результате установлено, что максимальный диаметр проникающей фракции по зоне с насыбными объёмными фильтрами достигает 5 мм, а по зоне снабженными с ЗФМ-ом 0,5 мм. Это объясняется тем, что размеры частиц проникающейся грунта пропорционально зависит от размера пор фильтра, где объём фильтра больше чем на ЗФМ-е. Кроме этого макропористость объемных фильтров обеспечивает своевременный пропуск начальных опасных мутных вод, интенсивность которых достигает критического уровня по сравнению с ЗФМ-ом.

Подтверждению этому является затухающий характер ЗФМ, обусловленный процессами кольматации поверхности его за короткий срок, т. к. осветление фильтрационной воды 5 раз больше чем у объемных фильтров. Среди исследуемых над дренных зон максимальная степень кольматации ЗФМ-а наблюдалась при применении в качестве обратной засыпки сухих глинистых и суглинистых грунтов.

Для повышения водопропускной способности над дренной зоной снабженные ЗФМ-ом, было проведено несколько серий опытов, в которых увеличивались влажность грунта обратной засыпки и улучшились условия работы.

В результате опытов установлено, что влажность грунта обратной засыпки имеет важное значение при обеспечении устойчивости засыпки фильтра. Характерно, что при одинаковых условиях большого прироста стока наблюдается при изменении влажности обратной засыпки от 8,1 до 18,4%-а.

Данные опытов показали, что при влажности 8,1 % после фильтрации в течение 3…5 минут грунт уплотнялся при резком уменьшении фильтрационного расхода. А при влажности засыпки 18,4 % уплотнение и снижение расхода значительно медленно, чем в первый раз.

Критическая мутность воды образовалась при коэффициенте фильтрации обратной засыпки выше 40 м/сут., где процесс его осветления предоставляется возможным лишь при достижении плотности обратной засыпки 1,4…1,6 г/см^2. Отметим, что начальная плотность грунта засыпки составляла в ср. 1,1 г/см^3.

Результаты продолжительных опытов подтвердили, что при дренировании сухих грунтов, влажность которых менее 8%-ов, то необходимо создать оптимальную влажность обратной засыпки.

Итоговые результаты опытов подтверждают, что обеспечение оптимальной влажности грунта обратной засыпки способствует увеличению водозахватной способности наддренной полосы в 4 раза, которая считается еще низкоэффективной для борьбы с кольматацией водоприемных поверхностей дрен.

Продолжение опыта показало, что стабилизация обратной засыпки за счет ее увлажнения фильтрационными потоками образуемыми временными закрытиями устья дрен по сравнению с обыкновенным режимом работы, что является эффективным способом только на сухих грунтах, а на влажных грунтах наоборот. В первых случаях незначительные отклонения (3 %) степени кольматации ЗФМ, а так же плотности грунта обратной засыпки подтвердила малую эффективность осуществленного способа.

А в дальнейшем, с увеличением напора воды над дреной так же увеличилось выходное сопротивление в отверстии дрены. При этом прекратилось поступление воды к дрену и показание манометра достигало 0,103 МПа . В этот момент стабилизации,

обратная засыпка уже не являлась безопасной зоной, за счет исключения движения мутного притока к дрену. Так же ликвидирован процесс кольматации, экранирования и механичиские заиление дренажа.

Эффективность разработанного способа также установлено степень кольматации фильтра, плотности грунта, мутности воды, коэффициента фильтрации обратной засыпки. В свою очередь, такой эффект объясняется тем, что в обоих случаях резко снижается процесс вымивания мелких частиц грунта засыпки и интенсивности их поступления в дрены. При этом процесс стабилизации грунта обратной засыпки и прохождения мутного потока, также обеспечивает процесс отложения мелких частиц, взвешенные в порах засыпки, в верхней зоне чем придренной.

Подтверждается это повышением плотности верхной зоны грунта обратной засыпки, с незначительной степенью кольматации, расход дрен и его мутность по сравнению с остальными вариантами опыта.

Эффект разработанного способа, достигнутого благодаря действию сжатого воздуха еще раз подтвержден сопоставлением результатами микроскопических анализов существующих и нового вариантов. Отсутствие кольматачи на обратной части ЗФМ-а с мутнымы дренажными водами, подтверждает частично заполнение дранажной камеры, т.к. не смыкалс фильтр с дренажной водой. А по сущетвующему способо обратное явление, т.е. смыкание фильтра с дренажной водой обусловлено кольматачи обратной части ЗФМ-а.

Необходимо отметить, что указанные явления в обоих вариантах регистрировались с манометрами, установленными на верхней части дренажной камеры с целью измерения давления сжатого воздуха в камере.

Репрезантативние результаты физического моделирования позволило сделать следуюшего основополагаюшего вывода:

-эффективности и суффозионной устойчивости грунта обратного засыпки в большой степени обеспечивается путем использования энергии сжатого воздуха, образуемого одновременным закрытием устьевой и истоковой части дрен, чем увлажнения засыпки с фильтрационными притоками.

Литература

1. *Аббасов Г.Д. Эффективность применения различных конструкций закрытого горизонтального дренажа в условиях АЗССР, сборных научных трудов АзНИИГиМ, М., 1986, 6 стр.*
2. *Аббасов Г.Д. Способ сохранения водоприемной способности дренажа, А.С. № 1608286. 1990, Бюл. № 43.*
3. *Бобылева Л.М. Уплотнение грунтов обратных засыпок в стесненных условиях строительства, М., 1981, 252 стр.*
4. *Бугай Н.Г. Механическая кольматация волокнистых фильтров, работающих в разжиженных и неструктурных грунтах. Мелиорация и водного хозяйство. 1973, № 27, 95-102 стр.*
5. *Истомина В.С. Фильтрационная устойчивости грунтов, М., 1957, 296 стр.*
6. *Пивовар Н.Г. Дренаж с волокнистыми фильтрами, Киев, 1980, 58-68 стр.*

УДК 691.327.3:624.014.2

Авраменко Ю.О., к.т.н., ORCID ID: 0000-0003-2132-5755,
e-mail: avramenko.pntu@gmail.com,
Семко О.В., д.т.н., професор, ORCID ID: 0000-0002-2455-752X,
e-mail: al.vl.semko@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЛЕГКІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ: ОСОБЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ, СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Анотація. *У роботі розглянуто особливості проектування та виготовлення надлегких сталезалізобетонних конструкцій. Наведено результати експериментально-теоретичних досліджень поєднання легкого бетону з легкими сталевими тонкостінними конструкціями*

Ключові слова: *легкий бетон, легкі сталеві тонкостінні конструкції, сталезалізобетонні конструкції.*

Avramenko Yu.O., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-2132-5755
e-mail: avramenko.pntu@gmail.com,
Semko O.V., Sc.D, Professor, ORCID ID: 0000-0002-2455-752X,
e-mail: al.vl.semko@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

LIGHTWEIGHT COMPOSITE STEEL AND CONCRETE STRUCTURES: CHARACTERISTICS, ADVANTAGES, SCOPE OF APPLICATION

Abstract. *The article describes features of designing and manufacturing of ultralight composite steel and concrete structures. The results are presented of experimental and theoretical investigations of the combination of lightweight concrete with lightweight steel thin-walled structures.*

Keywords*: lightweight concrete, lightweight thin-wall steel structures, composite steel and concrete structures.*

Дослідження присвячено створенню енергоефективних рішень об’єктів будівництва, а саме: дослідженню й проектуванню типових (уніфікованих), проектно-розрахункових, конструктивних, організаційно-технологічних і економічних рішень підвищення енергоефективності будинків і споруд; створенню нових конструктивних рішень ефективних ресурсозберігаючих сталезалізобетонних конструкцій з обґрунтуванням доцільності застосування; розробленню методики знаходження оптимальних конструктивних рішень поєднання легкого бетону та легких сталевих тонкостінних конструкцій; створенню методичних рекомендацій щодо розрахунку конструктивних елементів тонкостінних конструкцій; розробці методики моделювання напружено-деформованого стану запропонованих конструктивних рішень.

Ресурсозбереження та енергозбереження в будівельній галузі неможливо розглядати поза контекстом досягнення ними стратегічних цілей регіону та держави в даній сфері. Тому питання впровадження практичних енерго- та ресурсозберігаючих заходів є сферою наукових інтересів як вітчизняних так і закордонних вчених. Важливе значення набуває удосконалення теоретико-методичних засад підвищення рівня технологічної і економічної ефективності на основі розробки енерго- й ресурсозберігаючих конструкцій та технологій

об'єктів будівництва, що обумовлює актуальність теми дослідження. Питання енергозбереження, енергоефективності та енергетичної безпеки держави висвітлені у роботах представників [1-9].

В умовах постійного розвитку та змін будівельної галузі актуальним питанням є пошук нових ефективних конструктивних рішень та енергозберігаючих технологій, які за рахунок оптимальних техніко-економічних показників зможуть бути конкурентоздатними з провідними традиційними рішеннями. Сьогодні відбувається поширення та подальша популяризація швидкомонтованих об'єктів з застосуванням легких і надійних сталевих та сталезалізобетонних конструкцій. Отже, існує необхідність отримання ефективних конструктивних форм з метою популяризації та забезпечення енергобезпеки держави.

В умовах сьогодення перед проектувальниками, виробниками ефективних конструкцій постають вимоги, пов'язані з раціональним використанням енергетичних ресурсів, зменшенням екологічного навантаження на довкілля, набуттям спроможності досягнення рентабельності і намічених цілей. За умов дефіциту та перманентного зростання вартості первинних енергоносіїв зусилля вчених зосереджені на пошуку нових форм і методів формування енергоефективності та реалізації політики енергозбереження й ресурсозбереження в рамках забезпечення енергобезпеки держави. У сучасних умовах в Україні виникають проблеми, пов'язані насамперед із недосконалістю існуючих конструктивних енергоефективних рішеннь об'єктів будівництва в цілому, проблеми впровадження теорії надійності таких рішень у практику проектування. Тому, можна стверджувати, що тематика та завдання даного дослідження – є актуальною й важливою з погляду її наукової значущості та практичного застосування.

Література

1. *Clarke J.L. Structural Lightweight Aggregate Concrete. / J.L. Clarke – Taylor & Francis E-Libory, 2005. – 128 pp. https://books.google.com.ua/books/about/Structural_Lightweight_Aggregate_Concret.html?id=OscwJCfilvUC&redir_esc=y*
2. *Hind, M. Ewadh & Noorezlin, A. Basri. "Effectiveness of Polystyrene Beads as Aggregate Replacement Material to Recycle Solid Waste: A Study on Workability and Absorption results of Concrete," International Journal of Scientific & Engineering Research, vol. 3, no. 8, pp. 1-4, 2012.*
3. *Santos P. Energy Efficiency of Light-weight Steel-framed Buildings / P. Santos, L. Simöes da Silva, V. Ungureanu. – Sustainability & Eco-Efficiency of Steel Construction, №129, 2012. – 175 p. http://www.stalforbund.com/Fagboker/ECCS_P129_table_of_contents.pdf*
4. *Vogdt F. Conceptual and structural design of building made of lightweight and infra-lightweight concrete. / F. Vogdt, M. Schlaich, B. Hillemeir // Berlin, 2010. – 105 pp.*
5. *Yu W.-W. Cold-Formed Steel Design: third edition / Yu. W.-W. – New York: John Wiley & Sons Inc., 2000. – 645 pp.*
6. *Алексеева, Л.В. Перспективы производства и применения вспученного перлита как заполнителя для легких бетонов / Л.В.Алексеева // Строительные материалы. — 2006. – № 6. – С. 74 – 77.*
7. *Довжик В.Г. Факторы, влияющие на прочность и плотность полистиролбетона // Бетон и железобетон. 2004. - № 3. - С. 5-11.*
8. *Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація / Л.І. Стороженко, В.М. Сурдин, В.І. Єфименко, В.І. Вербицький. – Кривий Ріг: КТУ, 2007. – 446 с.*
9. *Филиппов, В.П. Рекомендации по применению полистиролбетона в строительстве / В.П. Филиппов, В.А. Беляков // ОАО «УралНИИАС». – Екатеринбург, 2002. – 23 с.*

УДК 624.014

Азізов Т.Н., д.т.н., професор,
ORCID: 0000-0001-9621-9805, e-mail: taljat999@gmail.com
Уманський педагогічний університет імені Павла Тичини
Кочкарьов Д.В., д.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0002-4525-7315, e-mail: dim7@ukr.net
Національний університет водного господарства та природокористування
Галінська Т.А., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0002-6138-2757, e-mail: galinska@i.ua
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРАХУНОК ЖОРСТКОСТІ СТАТИЧНО-НЕВИЗНАЧЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З УРАХУВАННЯМ НЕЛІНІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНУ

Анотація. *Розглянуто розрахунок жорсткості статично невизначених балок за нелінійною деформаційною моделлю. Запропоновані розрахункові схеми для розрахунку статично невизначених балочних елементів, дають можливість виконувати розрахунки залізобетонних елементів з урахуванням нелінійних властивостей бетону на основі сучасних деформаційних моделей їх розрахунку. На основі розрахунку загальної розрахункової схеми встановлюються епюри внутрішніх зусиль, на основі яких моделюється проста розрахункова схема однопролітної балки із відповідною зусиль. Для такої розрахункової схеми запропонована декілька методів визначення прогинів: метод розрахункових опорів залізобетону, метод лінеаризації жорсткості та спрощений метод. Запропоновані методи також дають можливість врахування тривалості дії навантаження. Метод розрахункових опорів залізобетону дає можливість найбільш точно визначити прогини статично-невизначених балок з урахуванням обривів арматури та зміни поперечного перерізу. Метод лінеаризації жорсткості дає можливість спрощеної оцінки жорсткості балок. При цьому розрахункова схема розбивається на схеми із однозначною епюрою згинаючих моментів. Для схем з однозначною епюрою згинаючих моментів пропонується застосувати вирази аналогічно загально відомим формулам опору матеріалів із певним корегуванням параметрів. Спрощений метод приведений для порівняння. В ньому використовується для трикутна епюра напружень у бетоні стиснутої зони. Наведено приклади розрахунку прогинів статично-невизначених залізобетонних балочних елементів.*

Ключові слова: *нерозрізна залізобетонна балка, нелінійна деформаційна модель, метод розрахункових опорів залізобетону, діаграма, згин.*

Azizov T., doctor of technical sciences, professor,
ORCID: 0000-0001-9621-9805, e-mail: taljat999@gmail.com
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University
Kochkarev D., doctor of technical sciences, associate professor,
ORCID: 0000-0002-4525-7315, e-mail: dim7@ukr.net
National University of Water and Environmental Engineering
Galinska T., candidate of technical sciences, associate professor,
ORCID: 0000-0002-6138-2757, e-mail: galinska@i.ua
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

CALCULATION OF THE STRESS OF STATIC-UNDEFINED RAIL-CONCRETE WHEEL ELEMENTS WITH THE CONTINGENCY OF NONLINEAR PROPERTIES OF CONCRETE

Abstract. *The calculation of the stiffness of statically uncertain beams according to the nonlinear deformation model is considered. The proposed calculation schemes for the calculation*

of statically undetermined beam elements allow to carry out calculations of reinforced concrete elements taking into account nonlinear properties of concrete on the basis of modern deformation models of their calculation. On the basis of calculation of the general calculation scheme, the internal exercises are established, on the basis of which a simple calculation scheme of a single-span beam with a corresponding effort is modeled. For such a calculation scheme, several methods for determining deflections are proposed: a method for calculation of resistance of reinforced concrete, a method of linearization of stiffness and a simplified method. The proposed methods also provide an opportunity to take into account the duration of the load. The method of calculation resistance of reinforced concrete gives the opportunity to most accurately determine the deflections of statically-indefinite beams, taking into account breakages of the reinforcement and changes in cross-section. The method of linearization of stiffness makes it possible to simplify the evaluation of stiffness of beams. In this case, the calculation scheme is divided into circuits with a unique diagram of bending moments. For circuits with a unique diagram of bending moments, it is proposed to apply expressions similar to the generally known formulas for resistance of materials with a certain adjustment of parameters. A simplified method is given for comparison. It is used for triangular stress diagrams in concrete in a compressed zone. Examples of calculation of deflections of statically-indefinite reinforced concrete beam elements are given.

Keywords*: continuous reinforced concrete beam, nonlinear deformation model, method of design resistance of reinforced concrete, diagram, bending.*

Розрахунок прогинів статично невизначених залізобетонних балок передбачає використання сучасних деформаційних моделей, що пов'язано з певними ускладненнями. По-перше це необхідність розв'язку нелінійних рівнянь рівноваги ітераційними методам з необхідністю врахування роботи розтягнутого бетону в блоці між тріщинами. По-друге необхідність врахування перерозподілу зусиль, внаслідок зміни жорсткості залізобетонних елементів. Чинні норми проектування залізобетонних елементів та конструкцій [1, 2] допускають обмежений перерозподіл зусиль. При цьому перерозподіл згинаючих моментів з крайніх колон на балку не допускається, внаслідок суттєвого зменшення жорсткості вузлів. Перерозподіл зусиль в балках виконують із умови дотримання допустимої ширини розкриття тріщин та дотримання відповідної жорсткості балок, як правило допускається не більше 30% зусиль опорного згинального моменту переводити у проліт [3]. До того ж, загально відомо, що зменшення арматури на опорі і збільшення в прольоті призводить до певного економічного ефекту, та певного спрощення конструювання опорних вузлів. Тому у багатьох випадках постає необхідність у перевірці жорсткості та тріщиностійкості нерозрізних балочних конструкцій.

У загальному, при розрахунку каркасів розглядають просторові розрахункові схеми, які характеризуються великою кількістю елементів розрахункової схеми. Такі схеми дають можливість встановлювати епюри діючих зусиль, з урахуванням роботи всього каркасу та в окремих випадках основ та фундаментів. При цьому детальний розрахунок елементів каркасу (або перевірочний) доцільно виконувати на більш простих схемах. Тому нами запропоновано дещо спрощена розрахункова схема для визначення міцності, жорсткості та тріщиностійкості не розрізних балок (рис.1).

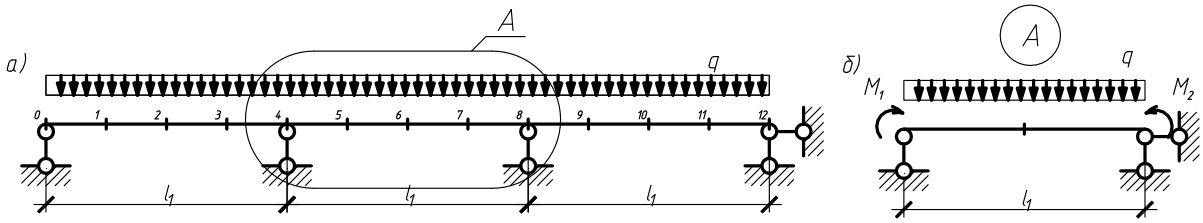


Рис. 1. Розрахункові схеми статично-невизначених балок:
а) повна розрахункова схема; б) спрощена розрахункова схема

Розрахунок запропонованої балочної схеми доцільно виконувати наступними методами: методом розрахункових опорів залізобетону [4] шляхом розбиття балки на певну кількість ділянок і встановлення напружено-деформованого стану кожного перерізу, методом лінеаризації жорсткості – розбиттям на розрахункові схеми із однозначною епюрою згинаючих моментів, та спрощеним методом із трикутною епюрою напружень у бетоні стиснутої зони.

Приклад розрахунку нерозрізної залізобетонної балки вказує на можливість використання запропонованих методів визначення міцності, жорсткості та тріщиностійкості.

Література

1. *ENV 1992-1. Eurokode- 2. Design of concrete structure. Part 1, General rules and rules for buildings, GEN, 1993.*
2. *DBN V.2.6-98:2009. Konstruktsiyi budynkiv i sporud. Betonni ta zalizobetonni konstruktsiyi. Osnovni polozhennya., Minrehionbud, Kyiv*
3. *Крылов С.М. Перераспределение усилий в статически неопределимых железобетонных конструкциях /С.М. Крылов.- М: Гостройиздат, 1964.- 121 с.*
4. *Kochkarev, D., & Galinska, T. (2017). Calculation methodology of reinforced concrete elements based on calculated resistance of reinforced concrete. Paper presented at the MATEC Web of Conferences, 116 https://doi.org/10.1051/matecconf/201711602020*

УДК 004.8.032.26; 517.9; 681.3

Альошин С.П., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-0622-6898
e-mail: aleshsp@ukr.net
Бородіна О.О., старший викладач, ORCID ID: 0000-0002-7872-6624
e-mail: lena_borodina@ukr.net
Гафіяк А.М., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-7845-0883
e-mail: kits_seminar@ukr.net
Носач О.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-7999-4340
e-mail: nosach.alexander@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТРОСКОПІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. *Розглянуто можливості застосування технології інтроскопії у сфері будівництва, для задач аналізу стану внутрішньої структури та властивостей будівельних об'єктів (опори мостів, шляхопроводів, фундаментів будівель, дорожнього покриття, гідроізоляційних та тепло зберігаючих властивостей покриттів та ін.). Кінцевою метою інтроскопії є встановлення приналежності досліджуваних об'єктів до певних груп, видів, типів, класів, виявлення в контрольованих об'єктах характерних конструктивних дефектів, ознак старіння, втрати робочих властивостей, прихованих дефектів, невідповідностей технічним умовам та ГОСТам. Представлена розробка технології у вигляді ансамблю нейромережевих моделей класифікаторів. Проведено навчання моделей класифікатора, при цьому алгоритм навчання мережі для моделювання класифікатора не критичний. Запропонована технологія може бути корисною при модернізації комплексів інтроскопіювання з певним доопрацюванням бази вихідних даних.*

Ключові слова: *будівельні конструкції, нейронна мережа, інтроскопія, аналітичні комплекси, нейромережева модель класифікаторів.*

Alyoshin S.P., PhD in Technical Sciences, ORCID ID: 0000-0003-0622-6898
e-mail: aleshsp@ukr.net
Borodina E.A., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0002-7872-6624
e-mail: lena_borodina@ukr.net
Hafiiak A.M., Ph.D. in Economics, ORCID ID: 0000-0002-7845-0883
e-mail: kits_seminar@ukr.net
Nosach A.B, PhD in Technical Sciences, ORCID ID: 0000-0001-7999-4340
e-mail: nosach.alexander@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

APPLICATION OF NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES OF INTROSCOPY FOR DETERMINING THE CONDITION OF BUILDING CONSTRUCTION

Abstract. *The possibilities of introscopy technology as applied to the construction industry, for the tasks of analyzing the state of the internal structure and properties of construction objects (supports of bridges, overpasses, building foundations, road pavement, waterproofing and heat saving properties of coatings, etc.) are considered. The ultimate goal of introscopy is to establish the affiliation of the studied objects to certain groups, types, types, classes, to identify characteristic structural defects, signs of aging, loss of working*

properties, hidden defects, inconsistencies with technical conditions and state standards in controlled objects. The presented development of technology in the form of an ensemble of neural network models of classifiers.

Classifier models have been trained, and the network learning algorithm for classifier modeling is not critical. The proposed technology may be useful in upgrading the introspection complexes with a certain refinement of the source database.

***Keywords**: building construction, neural network, introscopy, analytical complexes, neural network model of classifiers.*

Introscopy is a process of contactless, non-destructive (non-invasive) analysis of the internal content, structure of an object or processes occurring in it using X-ray, optical, acoustic, ultrasonic, seismic, electromagnetic waves of various ranges, modulation and coding principles [1].

Introscopy provides visual observation of the internal structure of objects and processes in optically non-transparent media, as well as in conditions of poor visibility due to natural or deliberate masking factors. Introscopy is carried out by means of visualization of the spatial distribution of penetrating radiation and fields in the frequency spectrum of the entire developed range of electromagnetic oscillations of electric fields, as well as the fluxes of elementary particles.

The scope of introscopy is quite wide [1,2]. This is medical and technical diagnostics, analysis of macro-objects and processes occurring in them (observation of objects under water, in the thickness of rocks and glaciers, in clouds, fog, etc.). In each of the areas of application of this technology has its own characteristics associated with the visualization of the object of study, its recognition and analysis of the internal structure and properties, the choice of performance criteria with limited resources. Let us consider the possibilities of introscopy technology as applied to the field of construction, for the tasks of analyzing the state of the internal structure and properties of construction objects (SSO) (supports of bridges, overpasses, building foundations, road paving, waterproofing and heat saving properties of coatings, etc.).

The basis of introscopy involves methods for obtaining shadow, tomographic, radar, and other images of the object of study. When sounding using optical, acoustic, electromagnetic or x-ray radiation.

Information about the structure and properties of the object of analysis is contained in the resulting image (snapshot), which can be multi-angle, shadow and tomographic [3,4,5]. The existing analytical complexes (AC) are intended for introscopy of large-sized objects, differing in significant size, weight, composition of construction materials. By mobility, ACs are classified into fixed, relocated, and mobile. Image analysis and decision making on the structure and properties of the object under investigation are performed by an expert (operator of the introscope). Obviously, the decision is made subjectively, based on knowledge, qualifications, experience. In the conditions of aging, normal wear and tear or violation of the technology of manufacturing components, the expert may have difficulties with accurate and rapid identification of the state of the objects under study. It is reasonable to automate this process by transferring the functions of image analysis to a program that recognizes images of the internal structure and properties of the objects under study, compares them with the appropriate conclusion, which improves performance, speed and reduces costs [6, 7].

The technical characteristics of existing joint stock companies provide the ability to visualize the internal structure of the objects under study, their properties and ingredient composition, recognition of missing or non-conforming ingredients, their density, thermal conductivity, insulating properties, etc. The equipment allows for a detailed, fragmentary view of individual zones of the inspected object and its contents and magnification of the image several times. The time of introscopy of one large object is 15-30 minutes [1,2].

The ultimate goal of introscopy is to establish the affiliation of the studied objects to certain groups, types, types, classes, to identify characteristic structural defects, signs of aging, loss of working properties, hidden defects, inconsistencies with technical conditions and state standards in controlled objects.

In the process of this action, the operator of the introscope, analyzing on the installation screen a visual image of the internal contents of the object, according to the totality of characteristic individual signs, classifies the object of study by expert analysis [4,5].

Thus, in the trend of total digitalization of the economy, automation and robotization of production in the paradigm of the growing new technological order, there is a practical need for information and technical support for the state of existing ACs in order to increase their efficiency and competitiveness in the market for analytical analysis of building structures.

Conclusion

1. Neural network support of introscopy technology is technologically feasible and practically feasible. To automate the procedure for identifying the objects of analysis in stationary and mobile complexes of screening analysis in order to improve the quality of the classification in real time, constructively use the technology of synthesis of recognition automata based on artificial neural networks. This problem is solved using classical multilayer perceptrons as a direct recognition problem.

2. The synthesized models of classifiers on the basis of the input data of images based on shadow and tomographic raster sweeps showed satisfactory performance and revealed prospects for their introduction into the real introscopy process. At the same time, the main efforts should be directed to the formation of a base of a representative sample of precedents, and the synthesis of models should be carried out in the environment of standard neuro-emulators, which will make it possible to solve the task at minimal cost.

References

1. *Introscopy / L. Soroko, 1983. – 128 p. – Energoatomizdat.*
2. *Theory and practice of application of technical means of customs control: Textbook / P.N. Afonin, A.N. Sigaev, 2013. – 256 p.*
3. *Oshchepkov PK, Pirozhnikov L.B. The world around us is transparent. M.: Knowledge, 1980. – 64 p. – Radio electronics and communication.*
4. *Pratt U. Digital image processing. M.: Mir, v.1,2. 1982*
5. *G.M. Agadzhanyan, A.P. Krasnitsky, V.N. Korneyev. Informatics and technology. Vision system. – IBP RAS., 1996. – 215p.*
6. *Khaikin S. Neural networks: a full course / Khaikin S. – [2 nd ed.]; per. from English M.: Williams Publishing House, 2006. – 1104 p.*
7. *Aleshin S.P. Neural network basis of decision support in the space of factors and states of high dimension / Aleshin S.P. – Poltava: Ed. SkyTech, 2013. – 208p.*
8. *Borovikov V.P. STATISTICA NN - Technical Description. M.: Mir, 1999. – 239 p.*

Asadov Elchin Ziraddin oglu
Ministry of Emergency Situations of the Republic of Azerbaijan /State Agency for Control of the Construction Safety/ General Administrative office for State Expertise

NUMERİCAL ANALYSİS OF THE STRESS-STRAİN STATE İN SHORT-TERM AND LONG-TERM LOADİNGS OF REİNFORCED CONCRETE ELEMENTS, REINFORCED BY ONE-SİDED BUİLDUP

Abstract: *The concrete creep character has a serious impact on the stress-strain state formed in the reinforced concrete structures and the accuracy of the results obtained at this time depends directly on the theory of creep used to express concrete creep. It is known that the most accurate results are obtained on the basis of non-linear heredity creep theory. The article demonstrates the numerical methodology for investigating the stress-strain state of reinforced concrete elements that are reinforced with reinforced concrete buildup in the tension zone of short-term and long-term loadings with the application of the hereditary creep equation that reflects the uncertainty sudden deformations of the concrete, and the effectiveness of the proposed calculation method on numerical examples. The proposed solution method allows the use of an arbitrary analytical expression for concrete hereditary and takes into account the physical and mechanical properties depending on time.*

Key words: *hereditary creep, tension, deformation, reinforce, concrete, reinforcement.*

The fact that the concrete creep character has a serious impact on the stress-strain state by the external load due to the reinforced concrete elements. The used creep equation plays an important role in the correct assessment of the stress-strain state. Studies have shown that the most accurate results are obtained by applying the nonlinear hereditary creep equation and the analytic expression of that equation is written as follows [1, 2]:

$$\varepsilon_b(t)=\frac{\sigma_b(t)}{E_b(t)}\cdot\left[1+\eta_1\cdot\left(\frac{\sigma_b(t)}{R_b(t)}\right)^{m_1}\right]-\int_{t_0}^{t}\sigma_b(\tau)\cdot\left[1+\eta_2\cdot\left(\frac{\sigma_b(\tau)}{R_b(\tau)}\right)^{m_2}\right]\cdot\frac{\partial C^*(t,\tau)}{\partial\tau}d\tau \qquad (1)$$

The coefficients included in this equation are determined from the table[3]

A method of multidimensional solution, which is permissible with the criteria for random creep and does not require decomposition of integral equation core proposed by professor M.A.Hajiyev[4,5].

The following conditions must be met at the start of the $t=t_0$ integral equation (1) :

$$\varepsilon_b(t_0)=\frac{\sigma_b(t_0)}{E_b(t_0)}\cdot\left[1+\eta_1\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_0)}{R_b(t_0)}\right)^{m_1}\right] \qquad (2)$$

The interval $\tau\in[t_0,t]$ of the creep investigated reinforced concrete element is divided into fragments $[t_0,t_1]$, $[t_1,t_2]$, ..., $[t_{j-1},t_j]$, ... , $[t_{n-1},t_n=t]$ and the integral functions in each integral part of $t=t_n=t$ are approximated by equation (1) is algebraic as follows:

$$\varepsilon_b(t_n)=\frac{\sigma_b(t_n)}{E_b(t_n)}\cdot\left[1+\eta_1\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_n)}{R_b(t_n)}\right)^{m_1}\right]+\alpha_n\cdot\sigma_b(t_n)\cdot\left[1+\eta_2\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_n)}{R_b(t_n)}\right)^{m_2}\right]+\beta_n \qquad (3)$$

Here

$$\alpha_n=-\frac{t_n-t_{n-1}}{6}\cdot\left[2K(t_n,t_n)+K(t_n,t_{n-1})\right]; \qquad (4)$$

$$\beta_n = -\sum_{j=1}^{n-1}\left[\frac{t_j - t_{j-1}}{6}\cdot\psi\left(\sigma_b\left(t_j\right)\right)\cdot\left[2K\left(t_n, t_j\right) + K\left(t_n, t_{j-1}\right)\right] + \right.$$
$$\left. + \frac{t_j - t_{j-1}}{6}\cdot\psi\left(\sigma_b\left(t_{j-1}\right)\right)\cdot\left[K\left(t_n, t_j\right) + 2K\left(t_n, t_{j-1}\right)\right]\right] - \tag{5}$$
$$- \frac{t_n - t_{n-1}}{6}\cdot\psi\left(\sigma_b\left(t_{n-1}\right)\right)\cdot\left[K\left(t_n, t_n\right) + 2K\left(t_n, t_{n-1}\right)\right]$$

Taking into account the core of the integral equation $K(t,\tau) = \frac{\partial C^*(t,\tau)}{\partial\tau}$ and the modulus of elasticity, the criteria for creep is written as $C^*(t,\tau) = \frac{1}{E_b(\tau)} - \frac{1}{E_b(\tau)} + C(t,\tau)$ according to S.V.Aleksandrovsky [6,7]. Taking into consideration the short-term creeping of concrete, the equation is written by C.V.Aleksandrovsky [6,7] as follows:

$$C(t,\tau) = \varphi(\tau) - F(t)\cdot\left(e^{\gamma\cdot\tau} - A_2\right) - \Delta(\tau)\cdot e^{-\alpha\cdot(t-\tau)}$$

Here $F(t) = \frac{\varphi(t) - \Delta(t)}{e^{\gamma\cdot t} - A_2}$, $\varphi(\tau) = \varphi_0 + \varphi_1\cdot e^{-\beta_1\cdot\tau} + \varphi_2\cdot e^{-\beta_2\cdot\tau} + \varphi_3\cdot e^{-\beta_3\cdot\tau} + \cdots$, $\Delta(\tau) = \Delta_0 + \Delta_1\cdot e^{-\alpha_1\cdot\tau} + \Delta_2\cdot e^{-\alpha_2\cdot\tau} + \Delta_3\cdot e^{-\alpha_3\cdot\tau} + \cdots$ are approximate functions.

Various expressions have been proposed by the specialists for the concrete in creep theory to change the modulus of elasticity over time, the most commonly used and more experimentally-tested is $E_b(\tau) = E_{b0}\cdot(1 - \beta_E\cdot e^{-\alpha_E\cdot\tau})$ function. Various analytical expressions have also been proposed for changing the prismatic strength of concrete over time, one of which is the $R_b(\tau) = R_{28}\cdot\frac{\ln\tau}{\ln 28} = 0{,}3001\cdot R_{28}\cdot\ln\tau$ dependence proposed by Q.Skramtayev [8]. Although this addiction adequately describes the increase in the durability of time in a certain time interval, as it can be seen from its testimony, at the very high values of time, that is, when $\tau\to\infty$, the strength approaches infinity, which does not have physical significance. Therefore, this dependency can be used for a certain time interval. The increased physical strength of the issue should be similar to that of the elastic modulus, so that it is physically more accurate to approximate $R_b(\tau) = R_{b0}\cdot\left(1 - \beta_R\cdot e^{-\alpha_R\cdot\tau}\right)$ as similar to the function that takes into account the increase in the elasticity modulus.

Now let's look at the problem of bending in long term loading of elements reinforced by a one-sided buildup method (fig. 1)

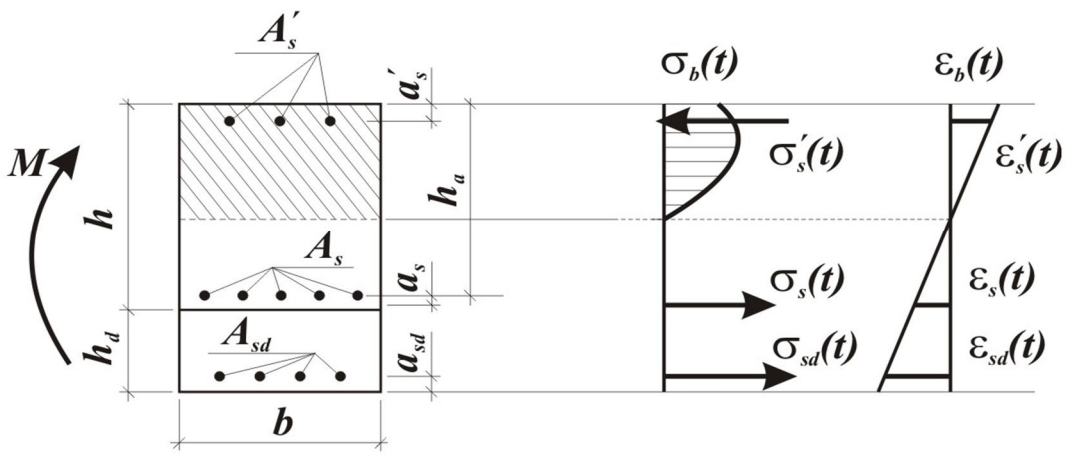


Fig.1: Design scheme of section

Deformation is accepted as linear transformation along the height of the cross section (Fig. 1) and the reinforcing rods which has a limited yield area, is deformed according to the Prandtl law. Additionally, the basic decisive nonlinear equations system for the instantaneous time when the pressing tensions in the concrete are changed to

$$\sigma_{bz}(t)=\sigma_b(t)\cdot\left(\frac{x(t)+z-h_0}{x(t)}\right)^{n_\sigma}=\sigma_b(t)\cdot\left(\frac{\xi(t)+\bar{z}-1}{\xi(t)}\right)^{n_\sigma}$$

$$n_\sigma(t)=1-(1-f_0)\cdot\left(\frac{\sigma_b(t)}{R_b(t)}\right)^{m_\sigma};\quad m_\sigma=\frac{2}{3}\cdot m_1 \tag{6}$$

as proposed by V.M.Bondarenko [9] is as follows:

$$\varepsilon_b(t_n)=\frac{\sigma_b(t_n)}{E_b(t_n)}\cdot\left[1+\eta_1\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_n)}{R_b(t_n)}\right)^{m_1}\right]+\alpha_n\cdot\sigma_b(t_n)\cdot\left[1+\eta_2\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_n)}{R_b(t_n)}\right)^{m_2}\right]+\beta_n;$$

$$\sigma'_s(t_n)=\begin{cases}E'_s\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot\left(\xi(t_n)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right); & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot\left(\xi(t_n)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right)\right|\le\varepsilon'_{s,\,yield}\quad when,\\ R'_s; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot\left(\xi(t_n)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right)\right|>\varepsilon'_{s,\,yield}\quad when\end{cases}$$

$$\sigma_s(t_n)=\begin{cases}E_s\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1); & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1)\right|\le\varepsilon_{s,\,yield}\quad when,\\ R_s; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1)\right|>\varepsilon_{s,\,yield}\quad when;\end{cases}$$

$$\sigma_s(t_n)=\begin{cases}E_s\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1); & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1)\right|\le\varepsilon_{s,\,yield}\quad when,\\ R_s; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_n)}{\xi(t_n)}\cdot(\xi(t_n)-1)\right|>\varepsilon_{s,\,yield}\quad when;\end{cases}$$

$$N_{s,tot}(t_n)=N'_s(t_n)-N_s(t_n)-N_{sd}(t_n)=\sigma'_s(t_n)\cdot A'_s+\sigma_s(t_n)\cdot A_s+\sigma_{sd}(t_n)\cdot A_{sd};$$

$$M_{s,\,tot}(t_n)=M'_s(t_n)-M_s(t_n)-M_{sd}(t_n)=$$

$$=\sigma'_s(t_n)\cdot A'_s\cdot(h_0-a'_s)-\sigma_{sd}(t_n)\cdot A_{sd}\cdot(h_d+a_s-a_{sd});$$

$$n_\sigma(t_n)=1-(1-f_0)\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_n)}{R_b(t_n)}\right)^{m_\sigma};\qquad N_b(t_n)=b\cdot h_0\cdot\frac{\sigma_b(t_n)\cdot\xi(t_n)}{n_\sigma(t_n)+1};$$

$$M_b(t_n)=b\cdot h_0^2\cdot\sigma_b(t_n)\cdot\left[\frac{\xi(t_n)\cdot(1-\xi(t_n))}{n_\sigma(t_n)+1}+\frac{\xi^2(t_n)}{n_\sigma(t_n)+2}\right];$$

$$N_b(t_n)+N_{s,tot}(t_n)=0;\qquad M_b(t_n)+M_{s,tot}(t_n)=M(t_n) \tag{7}$$

Obviously, this is a multidimensional solution and to continue solution its initial condition must be determined.

It appears from a system of equations established for the instantaneous time, the initial solutions are determined from the following nonlinear equations system:

$$\varepsilon_b(t_0)=\frac{\sigma_b(t_0)}{E_b(t_0)}\cdot\left[1+\eta_1\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_0)}{R_b(t_0)}\right)^{m_1}\right];$$

$$\sigma'_s(t_0)=\begin{cases} E'_s\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right); & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right)\right|\le\varepsilon'_{s,\,yield} \quad when; \\ R'_s; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)-\dfrac{a'_s}{h_0}\right)\right|>\varepsilon'_{s,\,yield} \quad when; \end{cases}$$

$$\sigma_s(t_0)=\begin{cases} E_s\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot(\xi(t_0)-1); & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot(\xi(t_0)-1)\right|\le\varepsilon_{s,\,yield} \quad when, \\ R_s; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot(\xi(t_0)-1)\right|>\varepsilon_{s,\,yield} \quad when; \end{cases}$$

$$\sigma_{sd}(t_0)=\begin{cases} E_{sd}\cdot\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)+\dfrac{a_s+h_d-a_{sd}}{h_0}-1\right); & \\ & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)+\dfrac{a_s+h_d-a_{sd}}{h_0}-1\right)\right|\le\varepsilon_{sd,\,yield} \quad when, \\ R_{sd}; & \left|\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}\cdot\left(\xi(t_0)+\dfrac{a_s+h_d-a_{sd}}{h_0}-1\right)\right|>\varepsilon_{sd,\,yield} \quad when; \end{cases}$$

$$N_{s,tot}(t_0)=N'_s(t_0)-N_s(t_0)-N_{sd}(t_0)=\sigma'_s(t_0)\cdot A'_s+\sigma_s(t_0)\cdot A_s+\sigma_{sd}(t_0)\cdot A_{sd};$$

$$M_{s,tot}(t_0)=M'_s(t_0)-M_s(t_0)-M_{sd}(t_0)=$$

$$=\sigma'_s(t_0)\cdot A'_s\cdot(h_0-a'_s)-\sigma_{sd}(t_0)\cdot A_{sd}\cdot(h_d+a_s-a_{sd});$$

$$n_\sigma(t_0)=1-(1-f_0)\cdot\left(\frac{\sigma_b(t_0)}{R_b(t_0)}\right)^{m_\sigma}; \qquad N_b(t_0)=b\cdot h_0\cdot\frac{\sigma_b(t_0)\cdot\xi(t_0)}{n_\sigma(t_0)+1};$$

$$M_b(t_0)=b\cdot h_0^2\cdot\sigma_b(t_0)\cdot\left[\frac{\xi(t_0)\cdot(1-\xi(t_0))}{n_\sigma(t_0)+1}+\frac{\xi^2(t_0)}{n_\sigma(t_0)+2}\right];$$

$$N_b(t_0)+N_{s,tot}(t_0)=0; \qquad M_b(t_0)+M_{s,tot}(t_0)=M(t_0) \tag{8}$$

Since the analytical solution of this system is impossible, it is advisable to use the half-inverse algorithm suggested by prof. M.A.Hajiyev[4,5] for its solution. The essence of this algorithm is that for the physical meaning of the problem, the value of the concrete tension at the edge compression fiber $\sigma_b(t_0)\le R_b(t_0)$ satisfies the condition, in other words, the interval of change of this quantity is known in advance. If we have previously accepted a certain value of tension, then the first equivalence of the above nonlinear equations system will also determine the value of the compression deformation of concrete in the edge compression fiber of section. If we have also assumed the relative height of the compressed section, the value of the tension in the reinforcing rods and the internal force and the bending moment of the reinforcement automatically become known quantities. Similarly, the normal force, the bending moment and non-linearity parameters on the part of the concrete are known numbers. Then the last two equations should be satisfied the condition automatically. However, the projection equation is not satisfied the condition because the relative height of the compressed section is accepted as arbitrary. Therefore, all nonlinear equations can be regarded as a system of two-unknown equations. The relative height of the compressed portion corresponding to the acceptance value of the tension is defined as the root of a single-unknown nonlinear equation, and for this purpose the half-division method of the part is used [10,11]. Then, the value of the bending moment taken by the cross section at

the acceptable value of the tension in the edge compression fiber of the section is determined from the last equation. Obviously, the curvature parametr of the section at this time can be easily defined as $\chi(t_0)=\dfrac{\varepsilon_b(t_0)}{\xi(t_0)}$.

Thus, the majority of $(\sigma_b(t_0), \xi(t_0), \sigma'_s(t_0), \sigma_s(t_0), \sigma_{sd}(t_0), N_{s,tot}(t_0), M_{s,tot}(t_0), N_b(t_0), M_b(t_0), \chi(t_0))$ solutions are available for each accepted value. It can be investigated the stress-strain state and load carryng capacity on short-term static loading by changing the tension in the range of variation at the edge compression fiber of reinforced by one-sided buildup on tension zone. In order to facilitate the solution process, appropriate software modules were installed and an example solution was considered.

Lets consider the element reinforced by buildup at tension zone, $R_b(t_0)=17\ MPa$; $E_b(t_0)=\ 32500\ MPa$; $\eta_1=1{,}3$; $m_1=4{,}3$; $b=40\ sm$; $h=60\ sm$; $a'_s=a_s=a_{sd}=\ 5\ sm$; $h_d=20\ sm$; $R_s=R'_s=R_{sd}=350\ MPa$; reinforcement at compression zone $A\,400\ \ 4\varnothing 16$; $A'_s=8{,}04\ sm^2$; reinforcement at tension zone $A\,400\ \ 4\varnothing 32$; $A_s=32{,}17\ sm^2$; reinforcement at buildup $A\,400\ \ 4\varnothing 25$; $A_{sd}=19{,}63\ sm^2$.

As a result of the calculations, Figure 2 shows the "moment-curvature" diagram. As a result of the calculations it was found that, the value of the tension at the compressed side of yield moment of the reinforcement in buildup composed of 0.9 percent of the approximate strength of the concrete, at the moment of loss of load capability the reinforcement in the tension zone has not reached the yield limit.

For the purpose of studying the effect of the reinforcement percentage on the stress-strain state and loading capacity of the section, the previous example was calculated for a non-reinforcement state in the compressed zone, that is $A'_s=0$, and according to the results of the calculation, corresponding graphs were constructed. It should be noted that, compared to the first case, the load capacity of the section was reduced by 11.78%.

An ordinary element without buildup was considered to learn the effect of buildup at the tension zone to the load carrying capacity and the stress-strain state of the of the section. It has been revealed that, the tension in the concrete at the reinforcement yield moment in the tension zone is 0.95 percent of its strength and increases the load carrying capacity by 39.33% with a one-sided buildup in the tension zone.

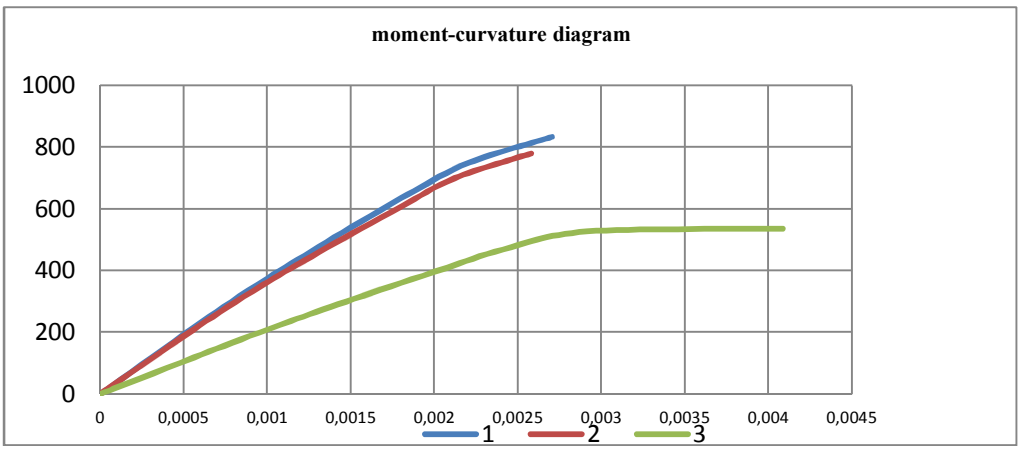


Fig.2: Diagram $M(t_0)=f(\chi(t_0))$ **,** $M(t_0)[kN\cdot m]$**,** $\chi(t_0)\left[\dfrac{1}{m}\right]$ **: *1 -*** $A'_s=8{,}04\ sm^2$**;** $A_s=32{,}17\ sm^2$ **and** $A_{sd}=19{,}63\ sm^2$ **when; 2 -** $A'_s=0$**;** $A_s=32{,}17\ sm^2$ **and** $A_{sd}=19{,}63\ sm^2$ **when; 3 -** $A'_s=8{,}04\ sm^2$**;** $A_s=32{,}17\ sm^2$ **and** $A_{sd}=0$ **when.**

In order to study the stress-strain state at long-term loading, the methodology of solution should be developed of the above non-linear equation system for the arbitrary moment. The method of solution at the value of the moment is set up as follows. Firstly, the value of the tension on the compressed edge is taken into account, whereas the first equation of the system (7) the deformity calculates of the compressed edge corresponding to the acceptable value of the tension. Then the relative height of the compressive zone of the cross section is taken as the value of the relative height $N_b(t_n)+N_{s,tot}(t_n)=0$ of the equation as the root of the equation, which corresponds to the acceptable value of the tension, since all the parameters of the system (7) can be calculated. We then verify that the last equation satisfies the condition or not. After defining the value of the tension at a compressed edge, the value of the root is determined by dividing the piece by half. The interpreted solution method was proposed by prof. M.A.Hajiyev [5]. The interpretation of the numerical solution method was written in the Turbopascal ABC algorithmic software module and the issue was resolved .

Lets consider the element reinforced by buildup at tension zone, $R_b(t_0)=15816\,\frac{kN}{m^2}$; $E_b(t_0)=30011065\,\frac{kN}{m^2}$; $\eta_1=1{,}3$; $m_1=4{,}3$; $b=40\,sm$; $h=60\,sm$; $a'_s=a_s=a_{sd}=5\,sm$; $h_d=20\,sm$; $R_s=R'_s=R_{sd}=350\,MPa$; reinforcement at compression zone $A\,400\;\;4\varnothing 16$; $A'_s=8{,}04\,sm^2$; reinforcement at tension zone $A\,400\;\;4\varnothing 32$; $A_s=32{,}17\,sm^2$; reinforcement at buildup $A\,400\;\;4\varnothing 25$; $A_{sd}=19{,}63\,sm^2$, $\sigma_b(t_0)=13443{,}6\,\frac{kN}{m^2}$; $\xi(t_0)=0{,}46587$; $\sigma'_s(t_0)=118716{,}04\,\frac{kN}{m^2}$; $\sigma_s(t_0)=-169073{,}60\,\frac{kN}{m^2}$; $\sigma_{sd}(t_0)=-258288{,}39\,\frac{kN}{m^2}$; $N_s(t_0)=-955{,}4822\,kN$; $M_s(t_0)=126{,}3120\,kN$; $N_b(t_0)=955{,}4822\,kN$; $M_b(t_0)=425{,}4471\,kN$; $n_\sigma(t_0)=0{,}44146$; $\chi(t_0)=0{,}00158301\,m^{-1}$; $M(t_0)=551{,}7591\,kN\cdot m$.

As a result of the calculations, the variation of the parameters characterizing the stress-strain state has been evaluated numerically according to the time-varying law due to the creep of concrete. The results of some of them are described as graphs in the following illustrations. It is clear from these charts that the creep process is intensified at the beginning of loading when applying the creeping criteria proposed by S.V.Aleksandrovski [6,7].

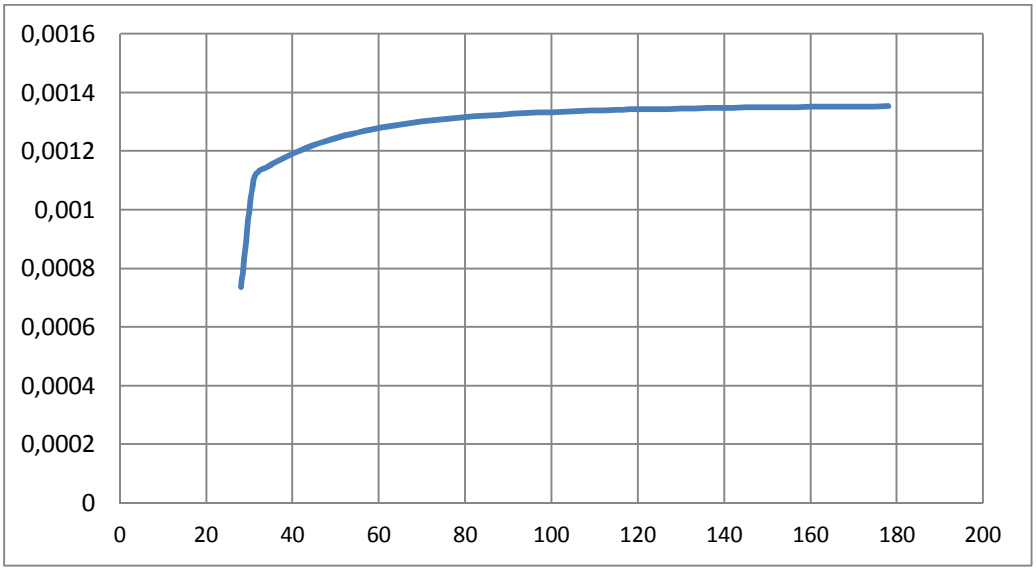


Fig.3: Increasing $\varepsilon_b(t)$ of deformation depending on time $t\,[day]$ on the compressed surface of section.

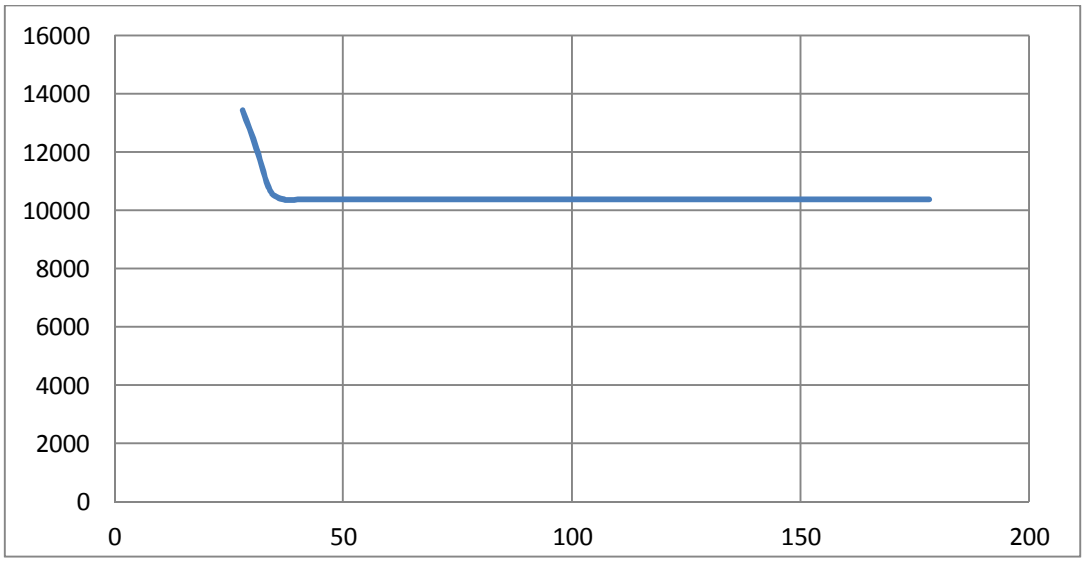


Fig.4: Diagram of changes of tension $\sigma_b(t)\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$ ***depending on time*** $t\,[day]$ ***on the compressed surface of concrete***

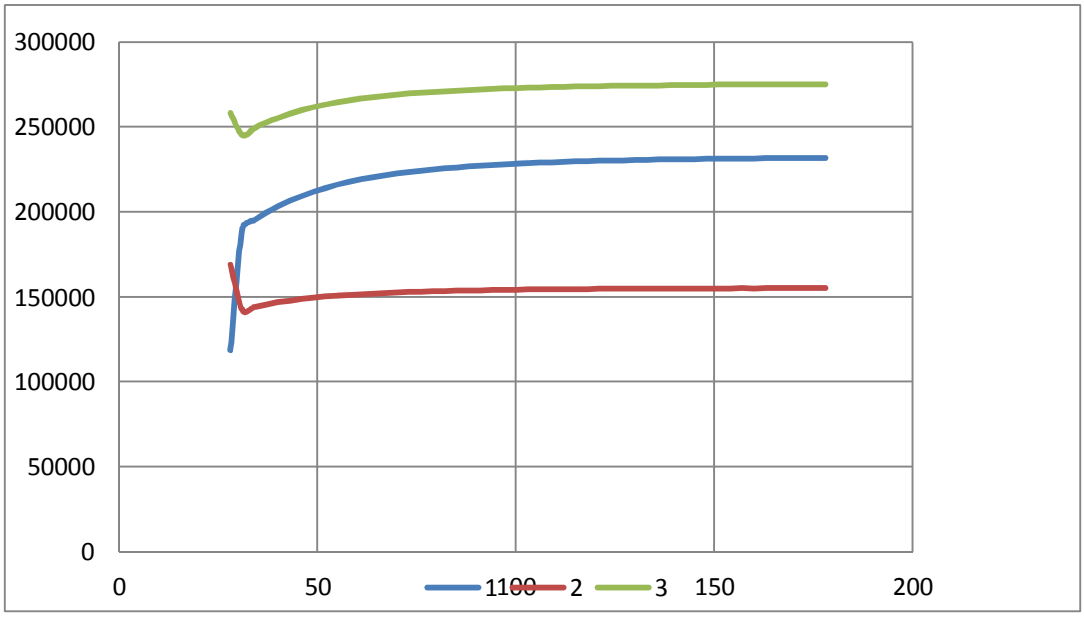


Fig.5: Diagram of changes of tension depending on time $t\,[day]$ ***of reinforcing rods:***

1 - $\sigma_s'(t)\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$; **2 -** $\sigma_s(t)\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$; **3 -** $\sigma_{sd}(t)\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$.

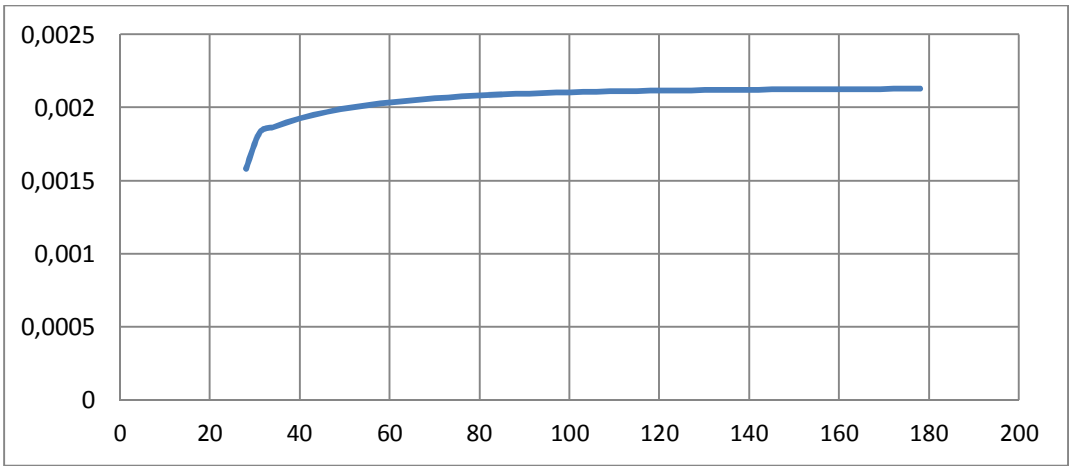


Fig.6: Diagram of curvatures of section $\chi(t)$ $\left[\frac{1}{m}\right]$ depending on time $t\,[day]$.

As a result of this research, it has been concluded that the creep of the concrete has a strong effect on tension deformability and load capacity of reinforced concrete elements reinforced with both ordinary and buildup, also, the effects of non-linearity of concrete sudden deformation on the stress-strain state of the reinforced concrete structures should also be considered in the calculations.

References

1. *Beglov A.D., Sanzharovsky R.S. Euro standards and the nonlinear theory of reinforced concrete: St. Petersburg, DIA Publishing House, 2011. - 309 p.*
2. *Bondarenko V.M. Some fundamental questions of the development of reinforced concrete theory. // Construction mechanics of engineering structures and buildings. 2010. - No. 2. - P. 5-11*
3. *Bondarenko S.V., Sanzharovsky R.S. Strengthening of reinforced concrete structures during the reconstruction of buildings. M.: Stroyizdat, 1990, 352s.*
4. *Hajiyev M.A. Calculation of reinforced elements of building structures using real nonlinear diagrams of material deformation. Baku, 1996,266.*
5. *Hajiyev M.A. Strength and stability of reinforced concrete rod elements using non-linear diagrams of materials deformation during short-term and long-term loadings: Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Science, Baku, 2007, 38 p.*
6. *Aleksandrovsky S.V. Calculation of concrete and reinforced concrete structures to change the temperature and humidity, taking into account creep. -M .: Stroyizdat, 1973.-432s.*
7. *Aleksandrovsky S.V. Calculation of concrete and reinforced concrete structures for temperature effects (including creep) .- M.: Stroyizdat, 1966.-444s.*
8. *Skramtaev B.G. Construction Materials. Stroyizdat, 1954.-643 p.*
9. *Bondarenko V.M., Bondarenko S.V. Engineering methods of nonlinear theory of reinforced concrete. M .: Stroiizdat, 1982. - 287s.*
10. *Demidovich B.P., Maron I.A. Fundamentals of Computational Mathematics. M.: Science, 1970, 664p.*
11. *Turchak L.I., Plotnikov P.V. Fundamentals of numerical methods. Moscow: FIZMATLIT, 2003. 304 p.*

УДК 666.946

Ахвердиева Т., д.т.н., проф.
tahirehaqverdi@gmail.com
Азербайджанский университет архитектуры и строительства
Ахмеднабиев Р.М. к.т.н., доцент. ORCID 0000-0002-8292-9504
akhmednabiev4@gmail.com
Полтавский национальный технический университет имени Ю. Кондратюка

ВЯЖУЩИЕ И БЕТОНЫ С ИСПОЛЬХОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. *Разработаны, составы щелочно-минеральных вяжущих на основе промышленных отходов с применением физико-химических способов исследования. Изучены процессы твердения щелочно-минеральных вяжущих и бетонов на их основе. Обоснован выбор оптимальной температуры обработки вяжущих материалов. Установлено, что пропитки горячим раствором $CaCl_2$ ускоряют срок твердения. Установлено, что условия твердения существенно влияют на физико-механические свойства и формование структуры щелочно-минерального вяжущих и бетонов.*

Ключевые слова: *промышленные отходы, Щелочно-минеральное вяжущее, твердение, структура.*

Hagverdiyeva T., Doctor of Technical Sciences, Professor
tahirehaqverdi@gmail.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction
Akhmednabiev R.M. Ph.D., associate professor. ORCID 0000-0002-8292-9504
akhmednabiev4@gmail.com
Poltava National Technical Y. Kondratyuk University

BINDERS AND CONCRETES WITH INDUSTRIAL WASTE USE

Abstract. *The compositions of alkaline-mineral binders based on industrial wastes using physicochemical methods of research have been developed. The processes of hardening of alkaline-mineral binders and concretes based on them are studied. The choice of the optimal temperature for processing binders is justified. It is established that the impregnation with a hot solution of CaCl2 accelerates the curing time. It is established that the hardening conditions significantly affect the physic mechanical properties and the formation of the structure of alkaline-mineral binders and concretes.*

Key words: *industrial wastes, Alkaline-mineral binder, hardening, structure.*

Ежегодно в мире образуется значительный объем промышленных отходов, который уступает только объемам производства нерудных строительных материалов [1]. Однако, как обнаружено [2], только треть объема отходов энергетики используется в области строительных материалов.

До сих пор в отвалах ТЭС Украины на площади более 3200 га накоплено около 360 млн т золошлаков. Среднегодовой выход зол и шлаков достигает 14 млн т и в связи с ухудшением качества топлива имеет тенденцию к росту. В Азербайджане отходы Гянджинского глиноземного производства занимают большие площади. [2, 3],

Это создает технологические и экологические проблемы, поскольку увеличиваются производственные затраты и стоимость природоохранных мероприятий.

Обычно золу используют в бетонах в трех направлениях: как добавку вместо части цемента, в качестве мелкого заполнителя вместо части песка и как

микронаполнителей [2]. В последнее время разработаны технологии получения безклинкерные цементов с использованием зол и шлаков путем активации их добавлением щелочных или сульфатных компонентов [7,8].

В Азербайджанском университете архитектуры и строительства ведутся исследовательские работы по максимальному использованию отходов промышленности в технологии строительных материалов. Так на кафедре строительных материалов разработан состав щелочно-минерального вяжущего на основе техногенных отходов. В качестве минерального сырья для получения, щелочно-минерального вяжущего и бетонов использованы промышленные алюмосиликатные отходы ПО Гянджинского Глиноземного комбината. В качестве щелочного компонента было использовано жидкое стекло с плотностью 1,215 г/см^3, силикатным модулем 2,9. В качестве добавки была использована гидроокись натрия NaOH, бентонитовая глина Даш-Салахлинского месторождения и портландцемент Гарадагского завода, а в качестве заполнителя – кварцевый песок.

Оптимальные составы вяжущего и бетонов на их основе приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Оптимальный состав мелкозернистого бетона на основе щелочно-минерального вяжущего

№	Условия твердения образцов	Составы, по массе %						Предел прочности при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/см^3
		вяжущее					песок		
		жидкое стекло	NaOH	портланд-цемент	глина	алюмосили-катные отходы			
1	сушильный шкаф , 140-150 °С	19,6	5,4	5,4	4,6	19,5	45,5	15,73	1815,9
2	воздушно-сухой поток, 140-150 °С	19,5	5,5	5,3	4,7	24,1	40,9	18,77	2044,4
3	пропитка с горячим раствором $CaCl_2$ (1 час, 60 °С)	19,5	5,5	5,45	4,55	30,1	34,9	26,42	2254,8
4	автоклаве – при 9 атм., температуре 174,5°С	19,5	5,5	5,46	4,54	30,1	34,9	28,41	2311,2

В Полтавском национальном техническом университете имени Ю. Кондратюка ведутся исследовательские работы по разработке технологии бетонов с использованием зол и золошлаков ТЕС. Одним из направлений реализации зол ТЭС является разработка на их основе грунтосиликатных материалов.

В грунтосиликатных материалах часть щелочей остаются в свободном состоянии. Поэтому заполнители должны содержать в себе вещества, которые могут адсорбировать в значительных количествах катионы щелочных металлов и создавать в результате следующей реакции с ними нерастворимые в воде алюмосиликаты [Гл].

В исследованиях были использованы: зола-унос котлов с циркуляционным кипящим слоем с удельной поверхностью 360 м^2 /кг, глиняный шлам – отходы бурения скважин размерами частиц 5 – 80 мкм, 15 % - й раствор соды Na_2CO_3, песок речной с модулем крупности 1,0.

Компоненты были тщательно перемешаны между собою, после чего формовали образцы в виде цилиндров диаметром 5 и высотою 5 см методом прессования. Образцы

хранились во влажных условиях в течении 28 суток. Результаты испытаний образцов приведены в таблице 2 .

Таблица 2.

Составы и свойства грунтосиликатных материалов

Состав смеси, %				Средняя плотность, кг/м^3	Предел прочности, МПа
зола - унос	глиняный шлам	песок	15% –ный раствор соды		
30	20	50	10	2280	46,4
30	35	35	12	2240	51,2
30	70	-	18	2200	36,5
30	-	70	20	2060	41,3

Данные таблицы свидетельствует о том, что с использованием отходов ТЭС и бурения скважин можно получить безклинкерные вяжущие и грунтосиликатные бетоны на их основе.

Выводы:

1. Исследования, проведенные в Азербайджанском университете архитектуры и строительства и в ПолтНТУ , доказывают о возможности получения на основе отходов промышленности грунтосиликатных вяжущих.

2. Полученные результаты исследований могут быть использованы при составлении технологических регламентов для производство строительных изделий из грунтосиликатных бетонов.

Литература

1. *Утилизация попутных продуктов горения в промышленности строительных материалов: обзор 15 Международного симпозиума [“Управление производством и использование продуктов горения угля”] // Енергозберігаючі технології. Застосування відходів промисловості в будівельних матеріалах та будівництві. – К., 2004. – С. 165-169.*
2. *Manz O.E. Worldwide production of coal ash and utilization in concrete and other products / O.E. Manz. – Fuel. - Vol. 76. - № 8. – 1997. – P. 691-696.*
3. *Ахвердиева Т.А. Использование отходов Гянджинского глиноземного производства для получения бетонов на основе щелочно-минерального вяжущего. Журнал «Техника и технология силикатов» № 4 Москва 2008, с. 23-25.*
4. *Вінниченко В.І. Активація шлакових сумішей шляхом додавання до складу портландцементу і фосфогіпсу / В.І Вінниченко, В.П Сопов, В.О Буцький, Т.О Костюк. // Збірник наукових праць ХНУБА «Науковий вісник будівництва», т. 89, №3, Харків.- 2017.- С. 207-210.*
5. *Кривенко П.В. Високорухомі шлаколужні бетони з підвищеною ранньою міцністю / П.В. Кривенко, І.І. Руденко О.М., Петропавловський, О.П. Константиновський // Збірник наукових праць ХНУБА «Науковий вісник будівництва», т. 94, №4 , Харків, 201 8 – с. 117 – 124*
6. *Глуховский В.Д. Грунтосилікатні вироби і конструкції. / В.Д. Глуховский. К,- 1976, - с. 85 – 86.*

УДК 624.131: 624.15

Винников Ю.Л., д.т.н., професор,
ORCID 0000-0003-2164-9936 vynnykov@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Аніскін А., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0002-9941-1947 aaniskin@unin.hr
Північний університет, м. Вараждин, Хорватія

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ОЦІНЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ АНІЗОТРОПНОГО СЕРЕДОВИЩА З КОНСТРУКЦІЯМИ

У роботі викладено результати експериментальних досліджень параметрів анізотропії сипучих і зв'язних ґрунтів, аналітичні рішення прикладних задач взаємодії анізотропного середовища з конструкціями та особливості моделювання методом скінчених елементів у фізично й геометрично нелінійній постановці напружено-деформованого стану анізотропних основ фундаментів.

Ключові слова: *ґрунт, анізотропне середовище, пружно-пластична задача.*

Vynnykov Yu.L., DSc, Professor
ORCID 0000-0003-2164-9936 vynnykov@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Aniskin A., PhD, Associate Professor
ORCID 0000-0002-9941-1947 aaniskin@unin.hr
University North, Varazdin, Croatia

ESTIMATION OF THE HOMOGENEOUS ANISOTROPIC STRATA INTERACTION WITH BUILDING CONSTRUCTIONS

This paper discusses results of the experimental investigations of the loose and cohesive soils anisotropic parameters. There has been provided analytical solutions for applied tasks of the anisotropic strata interaction with building constructions. Finite element modelling in physical and geometrical nonlinearity was used to investigate anisotropic soil base stress-strain state.

Keywords: *soil, anisotropic strata, elastic-plastic problem.*

Вступ. Анізотропні ґрунти й породи (глинисті відклади водного, еолового, еолово-льодовикового походження; торфянисті, мерзлі, солонцеваті та деякі інші різновидості) достатньо характерні для сучасної геотехнічної практики. На думку ряду фахівців, анізотропія в ґрунтах – швидше правило, ніж виключення [1].

Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій. Проектувальників звичайно цікавить різниця механічних властивостей ґрунту за різними напрямами, або так звана механічна анізотропія (наприклад, деформаційна анізотропія, анізотропія міцності, анізотропія набухання), а іноді різниця фільтраційних властивостей, або фільтраційна анізотропія. Анізотропію механічних властивостей ґрунтів пояснюють їх упорядкованою структурою з пріоритетною паралельною орієнтацією часток за якимось напрямом [1 – 3].

Виділяють також первинну, чи природну, анізотропію ґрунту, викликану його природною будовою (зокрема, впорядкованою структурою ґрунту з паралельною орієнтацією часток), походженням, умовами утворення (зокрема процесом осадконакопичення) та ін., й вторинну, або наведену, анізотропію, характер та закономірності котрої залежать як від природної будови ґрунту, так і від особливостей технології влаштування штучних основ чи фундаментів, наприклад від напрямку витиснення частинок ґрунту робочим органом (трамбівкою, катком, пневмопробійником),

палями, блоками, вибухом тощо, розмірів міжфундаментного простору і т. ін. [4].

Природна анізотропія досить характерна для всіх груп гірських порід за походженням, зокрема магматичних із кристалічною структурою, осадових із шаруватою чи сланцюватою текстурою і метаморфічних із дислокаційним метаморфізмом (при значному однобічному стисненні порід). У ґрунтах природна анізотропія часто зустрічається в глинистих відкладах водного (особливо морського, озерного) походження, лесах, стрічкових глинах тощо [1 – 4].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. Однак поки у науковій та нормативній літературі результати експериментальних досліджень параметрів анізотропії ґрунтів, аналітичні та чисельні рішення прикладних задач взаємодії анізотропного середовища з конструкціями викладені недостатньо.

Тому за **мету роботи** прийнято – аназіз результатів експериментальних досліджень параметрів анізотропії сипучих і зв'язних ґрунтів, аналітичних рішень прикладних задач взаємодії анізотропного середовища з конструкціями й особливостей моделювання методом скінчених елементів (МСЕ) у фізично й геометрично нелінійній постановці напружено-деформованого стану анізотропних основ фундаментів.

Основний матеріал і результати. Розроблена методика фізичного моделювання сипучого анізотропного середовища, зокрема технологія орієнтованої засипки ґрунту в обойму зрізу (зрушенню), для чого у відповідності із стандартом BS 1377: 1990 Clause 4 спроектована та виготовлена спеціальна обойма для зрізу матеріалу розміром 11 см х 11 см і висотою 9 см.

Створена модельна установка з близько розміщеними жорсткими паралельними стінками для вимірювання бічних тисків на базі вагових тензодатчиків із можливістю орієнтованого заповнення матеріалу в пазуху конструкції.

Розроблено методику натурних досліджень параметрів природної та наведеної анізотропії основ фундаментів, створених з ущільненням ґрунту.

На прикладі формування наведених властивостей масиву при влаштуванні набивних паль у пробитих свердловинах експериментально встановлено, що на геометричні розміри зон ущільнення й розущільнення основ фундаментів, що зводяться з можливістю витиснення ґрунту за різними напрямами, і параметри ґрунту в їх межах суттєво впливають: характеристики природного стану ґрунту; напрями його витиснення фундаментом (робочим органом); геометричні розміри фундаментів.

Проведені лоткові експерименти прямого зрізу виявили суттєву анізотропію характеристик міцності як наслідок технології (орієнтації) засипки. При орієнтаціях часток $\beta = 0°$ та 90° для рису кут внутрішнього тертя φ відрізняється на 19,09%, а для композитного матеріалу φ відрізняється 11,67%.

Вимірюванням бічних горизонтальних тисків при різних умовах заповнення виявлено суттєвий вплив технології засипки (кута заповнення матеріалу θ) на бічний тиск для різних сухих сипучих матеріалів засипки. Найбільша різниця у виміряних бічних тисках припадала на засипку 0° і 90°, для рису вона складала в середньому 294%, а для композитного матеріалу в середньому 44%.

Для оцінювання напружено-деформованого стану (НДС) основ при утворенні фундаментів ущільнення та їх наступній роботі створено програмний комплекс, у якому реалізоване рішення вісесиметричної задачі МСЕ кроково-ітераційними методами у фізично й геометрично нелінійній постановці з представленням ґрунту ізотропним чи ортотропним середовищем.

Застосування восьмивузлових ізопараметричних вісесиметричних СЕ, що мають властивості значно змінюватися за формою й об'ємом, дає можливість використання як прямокутної, так і криволінійної сітки СЕ, а врахування цих змін – визначення переміщень, напружень і наведених властивостей ґрунту на кожному кроці влаштування й навантаження фундаментів.

Моделювання їх зведення полягає в завданні переміщень вузлів сітки СЕ з оцінкою НДС масиву. На етапі їх роботи враховують дальше ущільнення ґрунту, перехід його в пластичний стан, можливість проковзування бічної поверхні фундаменту за ґрунтом.

Для випадків, коли значення коефіцієнтів анізотропії ґрунту суттєво відрізняються від $n_\alpha = 1.0$, точність розрахунків НДС основ може бути підвищена використанням в їх моделі фізичних співвідношень ортотропного чи трансверсально-ізотропного середовища

Отримано розв'язок задач з визначення бічних тисків на близько розміщені стінки в умовах плоскої задачі для однорідного анізотропного за опором зсуву середовища з урахуванням технології заповнення на основі класичної теорії Кулона та розв'язку Р.М. Неддермана.

Можливе уточнення розрахунку осідань основ методом пошарового підсумовування врахуванням: змінності модуля деформації ґрунту в усьому діапазоні тиску, який сприймає основа при навантаженні; коефіцієнта β_z за міцністю ґрунту; деформаційної анізотропії ґрунтів; закономірностей зміни величини модуля деформації ґрунту за глибиною масиву під фундаментами і в межах штучних основ, що зводяться з ущільненням ґрунту.

Висновки. Таким чином, за результатами експериментально-теоретичних досліджень параметрів анізотропії сипучих і зв'язних ґрунтів:

– апробовано феноменологічну модель ізотропного й ортотропного ґрунту, розроблену для оцінювання НДС основ за допомогою МСЕ і кроково-ітераційних процедур, у програмному комплексі із сіткою змінних за формою й об'ємом криволінійних вісесиметричних скінчених елементів, орієнтованому на моделювання задач ущільнення ґрунтів;

– удосконалено інженерні рішення щодо розрахунку бічного тиску анізотропних середовищ на близько розташовані стінки.

Література

1. *Бугров А.К. Анизотропные грунты и основания сооружений / А.К. Бугров, А.И. Голубев. – СПб.: Недра, 1993. – 245 с.*
2. *Guo P. Modified direct shear test for anisotropic strength of sand / P. Guo // J. of geotechnical and geoenvironmental engineering, 2008. – Vol. 134 (9). – P. 1311 – 1318.*
3. *Школа А.В. Боковое давление анизотропных грунтов на сооружения / А.В. Школа. – Одесса: МАГ ВТ, 2012. – 219 с.*
4. *Винников Ю.Л. Прикладні задачі механіки анізотропних ґрунтів: Монографія / Ю.Л. Винников, А. Аніскін. – Полтава: ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка, Вараждін: Університет Північ, 2019. – 152 с.*

УДК 514.18

Воронцов О.В., канд. техн. наук, доцент,
ORCID: 0000-0001-7339-9196, uaag.poltava2012@gmail.com
Тулупова Л.М., канд. фіз.-мат. наук, доцент,
ORCID: 0000-0001-6814-9643, lar2dar@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Україна
Воронцова І.В, канд. пед. наук, заступник директора із науково-методичної роботи,
ORCID: 0000-0001-9131-2816, Ira061061@gmail.com
Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного
технічного університету імені Юрія Кондратюка, Україна

ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ПОКРИТТІВ ТА ОБОЛОНОК БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД

Анотація. *На основі геометричного апарату суперпозицій розроблено спосіб дискретного моделювання форм поверхонь покриттів будівельних споруд у вигляді поверхонь паралельного переносу. Застосування для дискретного моделювання поверхонь геометричного апарату суперпозицій у поєднанні із класичним методом скінчених різниць, статико-геометричним методом, математичним апаратом числових послідовностей дає можливість збагачення їх новими ефективними алгоритмами, вдосконалення їх моделюючих можливостей, а також розширення кола практичних задач та оптимізації створюваних для їх реалізації моделей. Розроблений спосіб дозволяє формувати покриття будівельних споруд у вигляді дискретних каркасів поверхонь паралельного переносу без складання і розв'язання громіздких систем лінійних рівнянь., що є неможливим при застосуванні відомих методів скінчених різниць і статико-геометричного.*

Ключові слова: д*искретне моделювання, геометричні образи, метод скінчених різниць, статико-геометричний метод, геометричний апарат суперпозицій, поверхні паралельного переносу.*

Vorontsov Oleg, PhD, assistant professor,
ORCID: 0000-0001-7339-9196, uaag.poltava2012@gmail.com
Tulupova Larissa, PhD, assistant professor,
ORCID: 0000-0001-6814-9643, lar2dar@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine
Vorontsova Iryna, PhD, lecturer,
ORCID: 0000-0001-9131-2816, Ira061061@gmail.com
Poltava Oil and Gas College of
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

DISCRETE MODELING OF COVERING SURFACES AND BUILDING SHELLS

Abstract. *Using geometric apparatus of superpositions, it was developed a method of discrete modeling of coating surfaces and building shells in the form of parallel transfer surfaces.*

For discrete modeling we used surfaces of a geometric apparatus of superpositions in combination with a classical method of finite differences, a static-geometric method and a mathematical apparatus of numerical sequences. This all together gives a possibility to enrich them by new effective algorithms and improving their modeling capabilities. Beside this, a circle of practical problems has become much wider and their implementation models were optimized. The developed method allows forming coatings and building shells in the form of discrete frames of parallel transfer surfaces. Now this is possible to realize without solving

bulky systems of linear equations, what was impossible applying traditional finite difference method and static-geometric method.

***Keywords**: discrete modeling, geometric images, finite difference method, static-geometric method, geometric apparatus of superpositions, parallel transfer surfaces.*

Сучасний стан проектування криволінійних об'єктів архітектури і будівництва потребує врахування якомога більшої кількості вихідних даних і вимог для забезпечення відповідної точності моделі. При геометричному моделюванні вихідними даними, як правило, виступають геометричні характеристики й умови, найчастіше представлені у числовій формі (координати або значення параметрів), масиви яких можуть бути досить великими. У цих умовах методи глобального неперервного моделювання, коли відшукується єдине рішення, виявляються неефективними, тому що зазвичай вимагають використання достатньо складних математичних алгоритмів та не можуть забезпечити необхідну адекватність моделей. Зазначених недоліків позбавлені методи дискретного геометричного моделювання [1, 2, 3].

Метою даної роботи є розширення можливостей класичного методу скінчених різниць і статико-геометричного методу шляхом застосування геометричного апарату суперпозицій, що дозволяє формувати дискретні каркаси поверхонь без складання і розв'язання великих систем лінійних рівнянь [4].

Виведено у загальному вигляді формули визначення дискретних значень аплікат вузлових точок дискретних каркасів поверхонь паралельного переносу за даними аплікатами контурних та центрального вузлів, або за даними аплікатами контурних вузлів та величною рекурентної залежності, що тотожна величині зовнішнього формоутворюючого навантаження статико-геометричного методу моделювання поверхонь.

Виведені формули мають вигляд:

$$z_{i+k,j+l} = 0{,}5 \cdot z_{i+n,j+l} + 0{,}5 \cdot z_{i+k,j+m} + (k^2 + l^2 - n^2 - m^2) \cdot 0{,}5 \cdot P \; ; \qquad (1)$$

$$P = \frac{z_{i+k,j+l} - 0{,}5 \cdot z_{i+n,j+l} - 0{,}5 \cdot z_{i+k,j+m}}{(k^2 + l^2 - n^2 - m^2) \cdot 0{,}5} \; , \qquad (2)$$

де:

k — номер шуканого вузла, n — номер заданого контурного вузла,

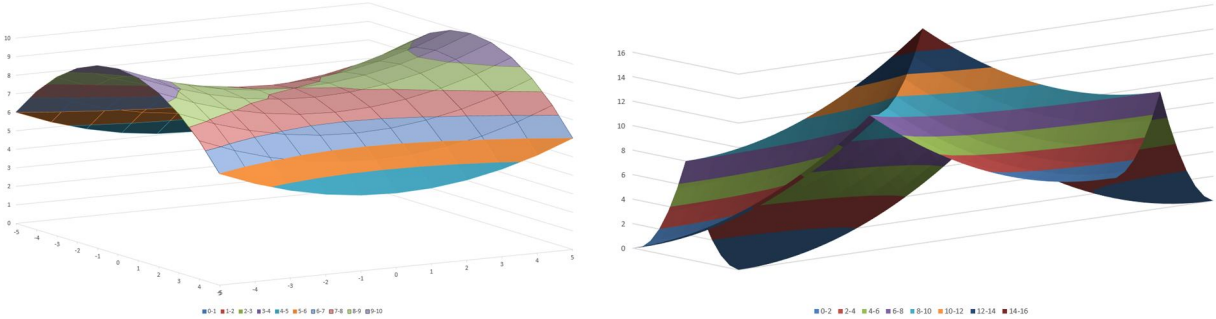
$z_{i+n,j+l}$ – задана апліката контурного вузла за напрямом осі i ;

l — номер шуканого вузла , m — номер заданого контурного вузла,

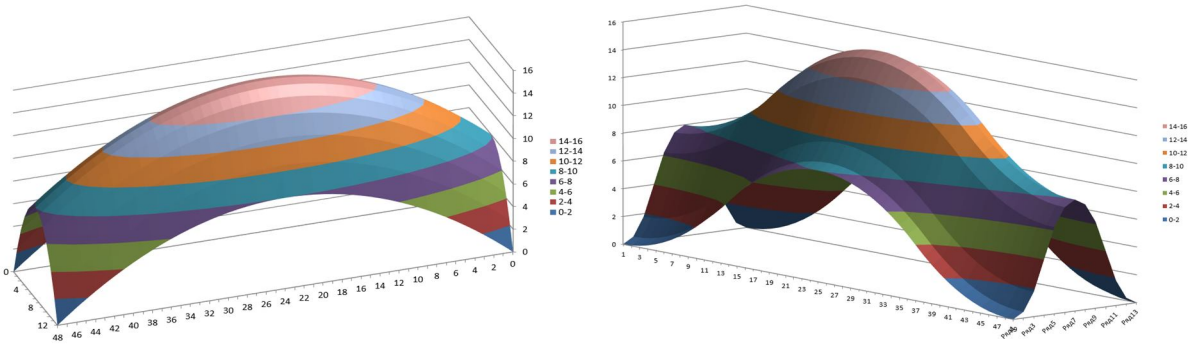
$z_{i+k,j+m}$ – задана апліката контурного вузла за напрямом осі j ;

P – величина рекурентної залежності, що дорівнює 0,25 величини зовнішнього формоутворюючого навантаження статико-геометричного методу: $P = 0{,}25 \cdot KP$.

Приклади сформованих за формулами (1), (2), дискретних каркасів поверхонь наведені на рисунках 1 а), б), в), г).



а) б)



в) г)

Рисунок 1 а), б), в), г). Сформовані дискретні каркаси поверхонь паралельного переносу за формулами (1), (2).

Висновки. Результатом даного дослідження є одержані формули загального вигляду (1), (2), що дозволяють формувати дискретні каркаси поверхонь паралельного переносу, складовими каркаса яких будуть криві другого порядку без складання і розв'язання великих систем рівнянь. Формоутворюючою є величина рекурентної залежності P .

Література

1. *Самостян В.Р. Вплив геометричних вимог на процеси дискретного моделювання криволінійних об'єктів будівництва: дис. ...канд. техн. наук: 05.01.01 / В.Р. Самостян. – К., 2011. – 182 с.*
2. *Guoliang Xu, Oing Pan, Chandrajit L. Bajaj. Discrete surface modelling using partial differential equations. Computer Aided Geometric Design. Volume 23, Issue 2, February 2006, pp. 125-145, https://doi.org/10.1016/j.cagd.2005.05.004*
3. *Lienhardt P. (1997) Aspects in topology-based geometric modeling Possible tools for discrete geometry?. In: Ahronovitz E., Fiorio C. (eds) Discrete Geometry for Computer Imagery. DGCI 1997. Lecture Notes in Computer Science, vol 1347. Springer, Berlin, Heidelberg pp 33-48. https://doi.org/10.1007/BFb0024828*
4. *Vorontsov O. Discrete modeling of building structures geometric images. / O. Vorontsov, L. Tulupova, O. Vorontsova // International Journal of Engineering & Technology. Vol. 7 No. 3.2 (2018). P. 727 – 731.*

УДК 624.072.

Гаджиев М.А., Алиев Р.Д., Гулиев Ф.М.
hajiyevmuxlis@mail.ru
Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства

РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ ПО НОРМАЛЬНОМУ СЕЧЕНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИАГРАММ ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. *При расчете изгибаемых железобетонных элементов на прочность по нормальному сечению реальное распределение сжимающих напряжений по высоте элемента в сжатой зоне заменяется прямоугольной эпюрой с ординатой* R_b. *Конечно это является приближенной методикой и введена для упрощения расчетов. В статье показано, что с применением реальных нелинейных диаграмм деформирования материалов с введением всего лишь двух коэффициентов, зависящих от класса бетона можно построить традиционную расчетную методику. Это позволяет наиболее достоверно определять и высоту сжатой зоны сечения, и распределения напряжений по сечению элемента.*

Ключевые слова: *диаграмма, напряжение, деформация, бетон, арматура, несущая способность сечения.*

Рассмотрим в общем случае железобетонный изгибаемый элемент с двойным армированием, рис.1.

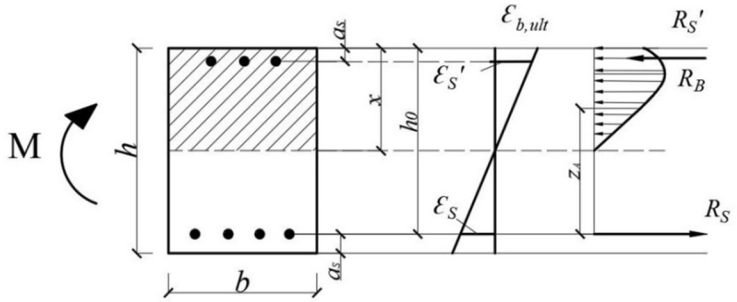


Рис. 1. Расчетная схема элемента с двойным армированием

Для бетона при сжатии примем диаграмму, предложенную Еврокодом, аналитическая запись которая имеет вид [1]:

$$\sigma_b = R_b \cdot \frac{k \cdot \beta - \beta^2}{1 + (k-2) \cdot \beta}; \qquad k = \frac{E_b \cdot \varepsilon_R}{R_b}; \quad \beta = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R} \tag{1}$$

Принимая начало координат на уровне центра тяжести растянутой арматуры для распределения деформаций по высоте сечения на основании гипотезы плоских сечений можем записать:

$$\varepsilon_{bz} = \frac{\varepsilon_{bu}}{x} \cdot (z + x - h_0) = \frac{\varepsilon_{bu}}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right), \tag{2}$$

тогда для изменения сжимающих напряжений в бетоне сжатой зоны имеем

$$\sigma_{bz} = R_b \cdot \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right)} \tag{3}$$

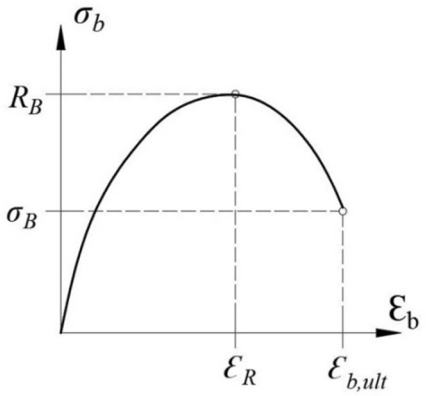


Рис.2. Диаграмма деформирования бетона при сжатии с нисходящей ветвью.

На основании этого для нормальной силы N_b и изгибающего момента M_b имеем следующие интегральные равенства

$$N_b = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \int_{1-\xi}^{1} \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)} d\bar{z}, \tag{4}$$

$$M_b = R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot \int_{1-\xi}^{1} \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)} \cdot \bar{z}\, d\bar{z} \tag{5}$$

Эти интегралы легко интегрируются, не останавливаясь на промежуточных выкладках запишем окончательный результат:

$$N_b = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \omega_b \quad \text{и} \quad M_b = \alpha_m^* \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 \tag{6}$$

В этих выражениях

$$\omega_b = \frac{1}{(k-2)^2} \cdot \left[(k-1)^2 - \frac{\lambda}{2} - (k-1)^2 \cdot \frac{\ln(1+\lambda)}{\lambda} \right]; \ \lambda = (k-2) \cdot \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_R};$$

$$\rho_b = \frac{1}{3} \cdot \frac{\lambda}{(k-2)^2} - \frac{k}{2} \cdot \frac{1}{k-2} + \frac{1+\lambda}{\lambda} \cdot \omega_b; \quad \alpha_m^* = \omega_b \cdot \xi - \rho_b \cdot \xi^2 \tag{7}$$

Как видно из (7) вновь введенные коэффициенты ω_b и ρ_b зависят только от класса бетона, поэтому они заранее могут быт вычислены, в зависимости от класса бетона значения этих коэффициентов приведены в следующей таблице 1:

Таблица 1.

	Класс бетона *B*									
	*B*15	*B*20	*B*25	*B*30	*B*35	*B*40	*B*45	*B*50	*B*55	*B*60
ω_b	0,8719	0,8603	0,8489	0,8411	0,8329	0,8239	0,8128	0,8049	0,7934	0,7785
ρ_b	0,3958	0,3881	0,3809	0,3762	0,3714	0,3664	0,3606	0,3566	0,3513	0,3449

В некоторых случаях рекомендуется основную диаграмму деформирования бетона при сжатии аппроксиммировать трехлинейной диаграммой, представленной на рис.2. При этом характерные ординаты этой диаграммы $\sigma_A = 0{,}6 \cdot R_b$, $\sigma_B = R_b$, $\varepsilon_A = \frac{0{,}6 \cdot R_b}{E_b}$, $\varepsilon_B = 0{,}002 = \varepsilon_R$, $\varepsilon_C = 0{,}0035 = \varepsilon_{b,\,ult}$ и расчетная схема сечения имеет вид, рис.3.

После соответствующих вычислений для вновь введенных коэффициентов получены ниже приведенные выражения:

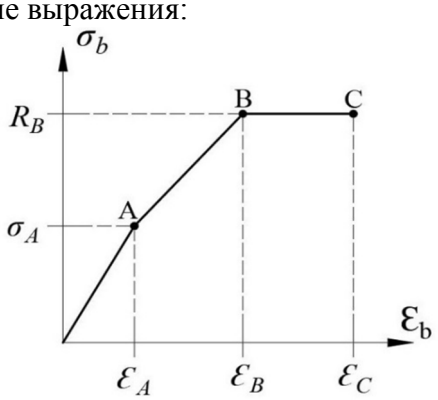


Рис. 3. Трехлинейная диаграмма деформирования бетона при сжатии.

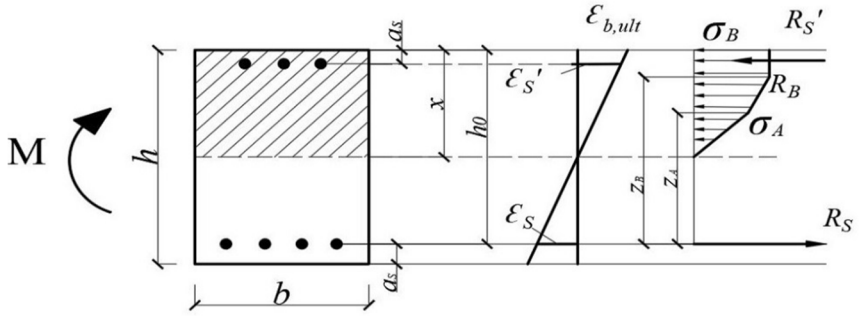


Рис. 4. Расчетная схема сечения при применении трехлинейной диаграммы.

$$\omega_b = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}} - \frac{1}{5} \cdot \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,ult}};$$

$$\rho_b = \frac{1}{10} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}} \cdot \left(3 - 2 \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,ult}} - 1\right)^2 +$$
$$+ \frac{1}{30} \cdot \left(\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,ult}} - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right) \cdot \left(24 - 11 \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}} - 13 \cdot \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,ult}}\right) \quad (8)$$

При этом координаты

$$z_A = h_0 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right) \cdot \xi\right] \text{ и } z_B = h_0 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,ult}}\right) \cdot \xi\right] \quad (9)$$

Значения вновь введенных коэффициентов для трехлинейной диаграммы деформирования бетона при сжатии в зависимости от класса бетона приведены в таблице 2.

Таблице 2.

	Класс бетона *B*									
	*B*15	*B*20	*B*25	*B*30	*B*35	*B*40	*B*45	*B*50	*B*55	*B*60
ω_b	0,8540	0,8492	0,8443	0,8409	0,8373	0,8333	0,8286	0,8253	0,8206	0,8150
ρ_b	0,3789	0,3747	0,3704	0,3674	0,3643	0,3609	0,3569	0,3541	0,3502	0,3455

Наконец, для предварительных расчетов рекомендуется наиболее упрощенная двухлинейная диаграмма деформирования бетона, рис.4. В рассматриваемом случае для коэффицентов ω_b и ρ_b получены выражения:

$$\omega_b = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}, \quad \rho_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}} \cdot \left(1 - \frac{2}{3} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right)^2 \qquad (10)$$

Как видно из этих выражений при применении двухлинейной диаграммы деформирования материала вновь введенные коэффициенты фактически не зависят от класса бетона, так как для этой диаграммы при аппроксиммации дла всех классов бетона принимается $\varepsilon_A = 0{,}0015$ и для всех классов бетона можно принимать $\varepsilon_{b,ult} = 0{,}0035$. Это значит в рассматриваемом случае $\omega_b = \frac{11}{14} = 0{,}78571$ и $\rho_b = \frac{31}{98} = 0{,}31633$.

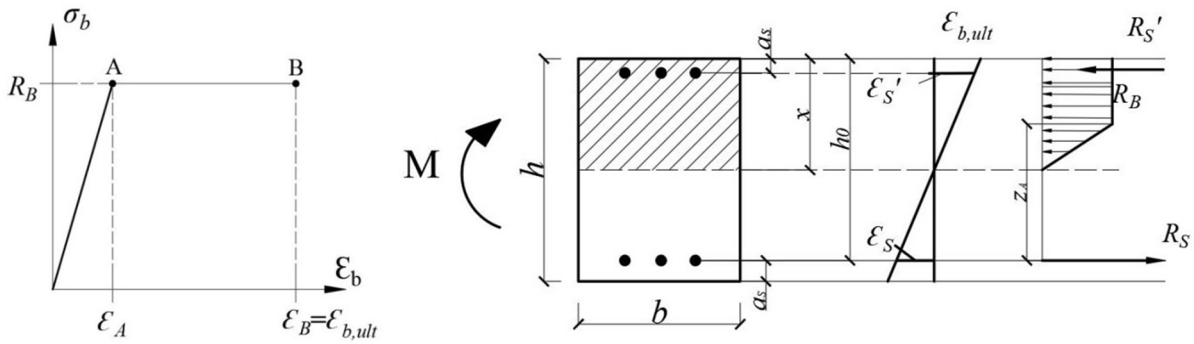


Рис.5. Двухлинейная диаграмма деформирования бетона при сжатии и соответствующая расчетная схема сечения.

Для наглядности в ниже приведенных рисунках представлены графики вновь введенных коэффициентов ω_b и ρ_b:

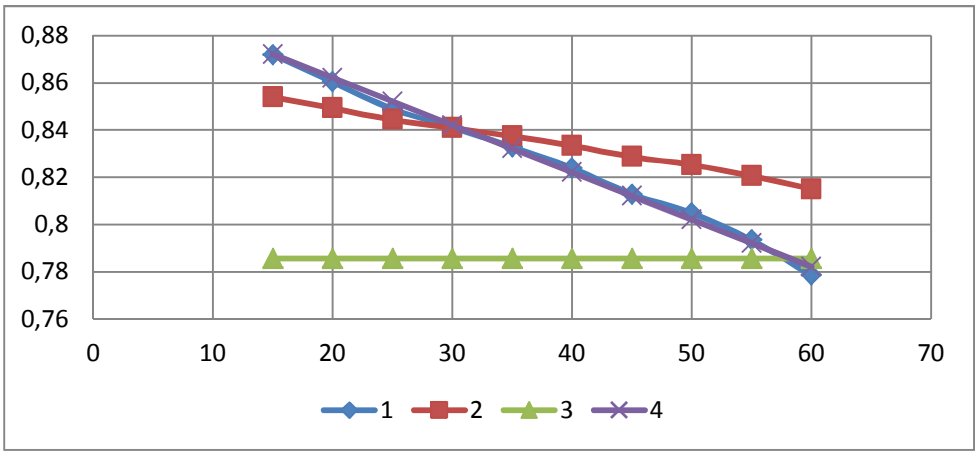


Рис.6. Графики изменения коэффициента ω_b в зависимости от класса бетона B:
1 – в случае применения полной диаграммы с нисходящей ветвью;
2- в случае применения трехлинейной диаграммы;
3 – в случае применения двухлинейной диаграммы; 4 – по зависимости (11).

Из приведенных графиков видно, что вновь введенные графики фактически линейно зависят от прочности бетона B. Аппроксиммируя эти коэффициенты в зависимости от прочности бетона получены следующие простые выражения:

$$\omega_b = 0{,}9021 - 0{,}0020 \cdot B; \quad \rho_b = 0{,}4095 - 0{,}0011 \cdot B \qquad (11)$$

Графики коэффициентов, построенные по этим выражениям представлены на рис.6 и 7 под номером 4. Как видно они сливаются с графиками под номером 1, соответствующим диаграмме деформирования сжатия бетона с нисходящей ветвью. Поэтому при построении расчетной методики вместо таблиц значений коэффициентов можно пользоваться простыми выражениями (11) .

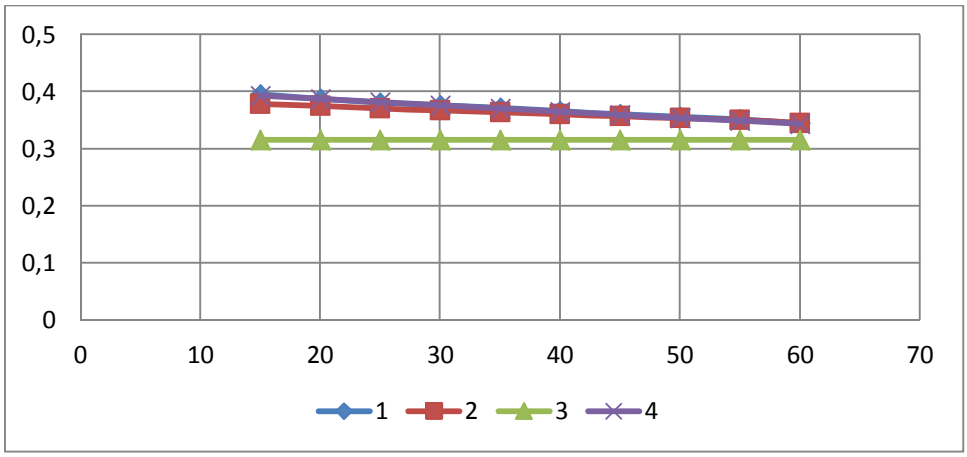


Рис.6. Графики изменения коэффициента ω_b в зависимости от класса бетона B :
1 – в случае применения полной диаграммы с нисходящей ветвью;
2- в случае применения трехлинейной диаграммы;
3 - в случае применения двухлинейной диаграммы; 4 – по зависимости (11).

Поступая традиционно получим следующие разрешающие уравнения для элемента с двойным армированием:

$$\begin{cases} R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi \cdot \omega_b - R_s \cdot A_s + R_{sc} \cdot A'_s = 0 \\ M \le M_{ult} = \alpha^*_m \cdot R \cdot b \cdot h_0^2 + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'_s) \\ \alpha^*_m = \omega_b \cdot \xi - \rho_b \cdot \xi^2 \\ \xi = \dfrac{\omega_b}{2 \cdot \rho_b} - \sqrt{\left(\dfrac{\omega_b}{2 \cdot \rho_b}\right)^2 - \dfrac{\alpha^*_m}{\rho_b}} \\ \omega_b = 0{,}9021 - 0{,}0020 \cdot B \\ \rho_b = 0{,}4095 - 0{,}0011 \cdot B \end{cases} \tag{12}$$

При записи системы (12) учтено, что арматура имеет физический предел текучести. Как видно из этих выражений для учета реальных нелинейных диаграмм деформирования материалов достаточно вводить в традиционные расчетные формулы полученные с применением для бетона сжатой зоны прямоугольной эпюры вводить два коэффициента, зависящие от класса бетона. Следует помнить при применение (12) граничное значение высоты сжатой зоны определяется из следующего равенства

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{b,ult}}{\varepsilon_{b,ult} + \varepsilon_{s,m}} \tag{13}$$

Учитывая, что $\varepsilon_{s,m} = \dfrac{R_s}{E_s}$ и $E_s \cdot \varepsilon_{b,ult} = 700\ MPa$ граничное значение относительной высоты сжатой зоны можно представить и в виде $\xi_R = \dfrac{1}{1 + \dfrac{R_s}{700}}$.Для класса арматуры $A\,400$ с $R_s = 350\ MPa$ имеем $\xi_R = 0{,}6667$. В ниже приведенной таблице приведены граничные значения коэффициента α^*_m для арматуры класса $A\,400$ в зависимости от класса бетона.

Таблица 3.

	Класс бетона B									
	$B15$	$B20$	$B25$	$B30$	$B35$	$B40$	$B45$	$B50$	$B55$	$B60$
α_{mR}^{*}	0,4054	0,4011	0,3966	0,3935	0,3902	0,3864	0,3816	0,3781	0,3728	0,3657

Граничное значение коэффициента α_{mR}^{*} также можно выразить через класс бетона следующим образом:

$$\alpha_{mR}^{*} = 0{,}4184 - 0{,}000833 \cdot B \tag{14}$$

Следует отметить, что для переармированных элементов напряжение в растянутой арматуре вычисляется по выражению:

$$\sigma_s = \left(\frac{1}{\xi} - 1\right) \cdot E_s \cdot \varepsilon_{b,\,ult} = 700 \cdot \left(\frac{1}{\xi} - 1\right). \tag{15}$$

Литература

1. *Гаджиев М.А., Алаева С.М. Исследование несущей способности железобетонных колонн круглого сечения с многорядным армированием по диаграммам евростандартов.// Вестник КазНТУ, Алматы, 2011, №6(88), с.109-114*
2. *Гаджиев М.А., Алиев Э.Р. Изгиб железобетонных элементов прямоугольного сечения по диаграммам евростандартов.// Вестник Азербайджанской Инженерной Академии, Баку, 2012, том 4, №2, с.81-90.*
3. *Колмогоров А.Г., Плевков В.С. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам. Москва, Изд-во АСВ, 2014, 512 с.*
4. *Биби Э.В. Руководство для проектировщиков к еврокоду 2. Проектирование железобетонных конструкций. Москва, МГСУ, 2012, 292 с.*
5. *Беглов А.Д., Санжаровский Р.С. Теория растета железобетонных конструкций на прочность и устойчивость. Современные нормы и евростандарты. Москва-Санкт Петербург, 2006, 212 с.*

УДК 624.072

Гаджиев Мухлис Ахмед оглы
Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства

ЗАДАЧА БУССУНЕСКА ДЛЯ НЕОДНОРОДНЫМ ПО ГЛУБИНЕ ПОЛУПРОСТРАНСТВА

Аннотация. *Как известно для учета распределительной способности основания свое время были предложены модели упругой полуплоскости и полупространства . При этом в первом случае основание представляло собой однородную полу бесконечную пластинку, загруженную в свой плоскости, а во втором полу бесконечное пространство, когда по двум координатам в обе стороне координаты меняются до бесконечности, а по одному только в положительном направлении. В случае применения этих моделей расчетный аппарат строился соответственно с применением формулы Фламана и Буссунеска, которые позволяют вычислять осадку от сосредоточенной силы. Опыт применения этих моделей показал, что они сильно преувеличивают распределительную способность реальных грунтовых оснований. Поэтому было предложено применять неоднородные по глубине модели. При этом неоднородность понималась в смысле увеличения модуля упругости основания по глубине. В данной работе для различных законов изменения модуля уроугости по глубине решена задача Буссунеска и показано, что глубинная неоднородность основания уменьшает распределительную способность.*

Ключевые слова*: основание, неоднородность, осадка, распределительная способность.*

Свое время Н.К.Снитко [1] , преложил принимая увеличение модуля упругости основания по глубине линейному закону решить задачу Буссунеска и результаты применят к расчету конструкций на упругом основании. В [1] не удалось построить аналитическое решение этой задачи и решение постоилось численным интегрированием. Здесь данная задача решается аналитически для некоторых частных случаев глубинной неоднородности. Пусть изменение модуля упругости имеет вид $E_z = E_0 \cdot [1 + f(z)]$ (1) Здесь $f(z)$ возрастающая безразмерная функция, которая принимает нулевое значение на поверхности, т.е. $f(0) = 0$. Как обычно примем, что радиальные перемещения подчиняются закономерности $u = A \cdot \frac{\cos\beta}{R}$. Для определения неизвестного коэффициента A найдем приращение радиального перемещения и радиальную деформацию $du = A \cdot \frac{\cos\beta}{R^2} dR$ и $\varepsilon_R = \frac{du}{dr} = A \cdot \frac{\cos\beta}{R^2}$, тогда для радиального напряжения имеем $\sigma_R = E_z \cdot \varepsilon_R = \frac{E_0 A}{R^2} \cdot [1 + f(z)] \cdot \cos\beta$. Выделим из полу шара шаровой пояс на участке MM_1, площадь поверхности этого пояса $dF = 2\pi R^2 \cdot \sin\beta \, d\beta$. Из условия равновесия полу шара имеем

$$P = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sigma_R \cdot \cos\beta \, dF = 2\pi E_0 A \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} [1 + f(z)] \cdot \sin\beta \cdot \cos\beta \, d\beta = 2\pi E_0 A \cdot \left[\frac{1}{3} + \varphi(R)\right] \quad (2.1)$$

отсюда $A = \frac{3P}{2\pi E_0} \cdot \frac{1}{1 + 3\varphi(R)}$. Здесь функция, отражающая неоднородность основания по глубине

$$\varphi(R)=\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(R\cos\beta)\cdot\sin\beta\cdot\cos^2\beta\ d\beta=\int_0^1 f(R\tau)\cdot\tau^2\ d\tau \qquad (2)$$

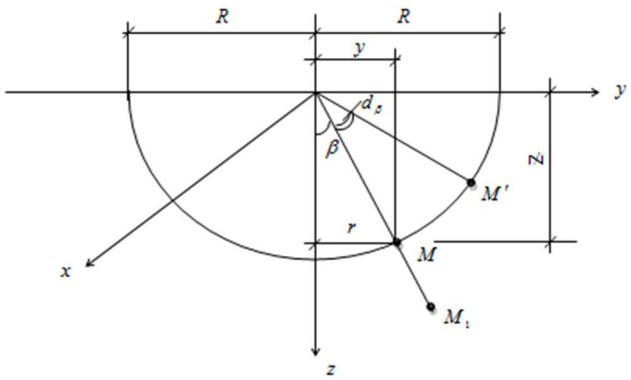


Рис. 1. Схема действия сосредоточенной силы

Таким образом радиальное перемещение $u=\frac{3P}{2\pi E_0}\cdot\frac{\cos\beta}{R\cdot[1+3\varphi(R)]}$, а радиальное напряжение $\sigma_R=\frac{3P}{2\pi}\cdot\frac{[1+f(z)]\cdot\cos\beta}{R^2\cdot[1+3\varphi(R)]}$. Теперь переходя от напряжений действующих по радиусу к напряжениям на горизонтальной площадке, для его вертикального составляющего найдем $\sigma_z=\sigma_R\cdot\cos^2\beta=\frac{3P}{2\pi}\cdot\frac{[1+f(z)]\cdot z^3}{R^5\cdot[1+3\varphi(R)]}$. Тогда для вертикальных деформаций, учитывающей только влияние вертикального напряжения σ_z, получим $\varepsilon_{z_1}=\frac{\sigma_z}{E_z}=\frac{3P}{2\pi E_0}\cdot\frac{z^3}{R^5\cdot[1+3\varphi(R)]}$, а с учетом трехосного напряженного состояния

$$\varepsilon_z=\left(1-\mu_0^2\right)\cdot\varepsilon_{z_1}=\frac{3P\cdot\left(1-\mu_0^2\right)}{2\pi E_0}\cdot\frac{z^3}{R^5\cdot[1+3\varphi(R)]}.$$

Теперь интегрированием этого выражения найдем формулу для осадки неоднородного по глубине полупространства [2,3]

$$w_z=\frac{3P\cdot\left(1-\mu_0^2\right)}{2\pi E_0}\cdot\int_0^\infty\frac{z^3\ dz}{R^5\cdot[1+3\varphi(R)]}=\frac{3P\cdot\left(1-\mu_0^2\right)}{2\pi E_0}\cdot\int_0^\infty\frac{z^3\ dz}{\left(z^2+r^2\right)^{\frac{5}{2}}\cdot\left\{1+3\varphi\left[\left(z^2+r^2\right)^{\frac{1}{2}}\right]\right\}} \qquad (3)$$

В вышеприведенных выражениях $r=\sqrt{x^2+y^2}$ есть расстояние по поверхности основания от точки приложения сосредоточенной силы до точки, в которой определяется осадка основания. Из этого выражения при $\varphi(0)=0$, т.е. для однородного по глубине полупространства следует известная формула Буссунеска

$$w_z=\frac{P\cdot\left(1-\mu_0^2\right)}{\pi E_0}\cdot\frac{1}{r}.$$

Теперь рассмотрим несколько конкретных случаев неоднородности.

<u>*Линейное увеличение модуля упругости основания по глубине*</u>. В этом случае $f(z)=\alpha\cdot z$ и на основании формулы (2) имеем $\varphi(R)=\frac{\alpha\cdot R}{4}$, поэтому формула осадки в

данном случае принимает вид $w_z = w_* \cdot I(r)$, где

$$I(r) = \frac{3}{2} \cdot \int_0^\infty \frac{z^3\, dz}{\left(z^2 + r^2\right)^{\frac{5}{2}} \cdot \left\{1 + \frac{3\alpha}{4} \cdot \left(z^2 + r^2\right)^{\frac{1}{2}}\right\}}$$

Этот интеграл выражается через элементарные функции и пропуская промежуточные выкладки выпишим окончательный результат

$$I(r) = \frac{1}{r} + \frac{9\alpha}{8} \cdot \left[\left(\frac{9\alpha^2 r^2}{16} - 1\right) \cdot \ln\left(1 + \frac{4}{3\alpha r}\right) + \frac{1}{2} - \frac{3\alpha \cdot r}{4}\right]. \qquad (4)$$

Здесь первое слагаемое относится однородному основанию, т.е. при $\alpha = 0$ полученная формула автоматически переходит в известную формулу Буссунеска для однородного основания. Не трудно показать, что при $r \to \infty$ второе слагаемое в (4) стремится к нулю.

Графики представленные на рис.2 наглядно показывает уменьшение распределительной способности основания с увеличением параметра неоднородности.

<u>*Квадратичное увеличение модуля упругости основания по глубине*</u>. В этом случае $f(z) = \gamma \cdot z^2$, при этом $\varphi(R) = \frac{\gamma}{5} \cdot R^2$ и формула осадки на основании (4) получается в виде $w_z = w_* \cdot I(r)$, где $I(r) = \frac{3}{2} \cdot \int_0^\infty \frac{z^3\, dz}{\left(z^2 + r^2\right)^{\frac{5}{2}} \cdot \left\{1 + \frac{3\gamma}{5} \cdot \left(z^2 + r^2\right)\right\}}$. Вычислив интеграл после соответствующих упрощений получим

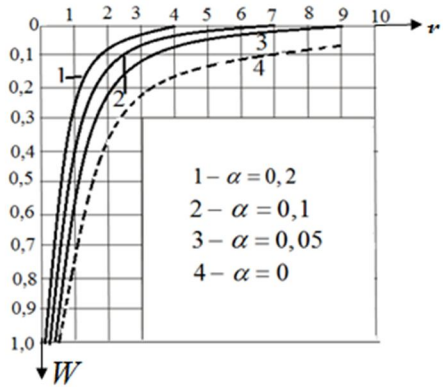


Рис.2. Безразмерная осадка полупространства при линейном увеличении модуля упругости

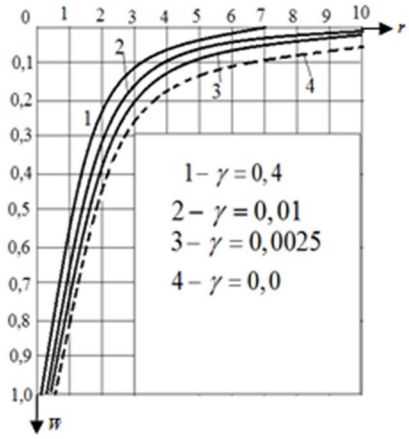


Рис. 3. Безразмерная осадка полупространства при квадратичном увеличении модуля упругости основания

$$I(r)=\frac{1}{r}+\frac{9\gamma\cdot r}{10}-\frac{3\pi}{4}\cdot\sqrt{\frac{3\gamma}{5}}\cdot\left(1+\frac{3\gamma\cdot r^2}{5}\right)+\sqrt{\frac{3\gamma}{5}}\cdot\left(1+\frac{3\gamma\cdot r^2}{5}\right)\cdot arctg\left(\sqrt{\frac{3\gamma}{5}}\cdot r\right) \qquad (5)$$

Полученная функция обладает такими же свойства, что и функция (4). На рис.3 представлены графики осадок при различных значениях параметра неоднородности.

Увеличение модуля упругости по закону квадратного корня. В этом случае $f(z)=\beta\cdot\sqrt{z}$, при этом $\varphi=\frac{2\beta}{7}\cdot\sqrt[4]{z^2+r^2}$, $\beta_*=\frac{6\beta}{7}$ и на основании (4) для осадки имеем аналогичное выражение $w_z = w_*\cdot I(r)$, где

$$I(r)=\frac{3}{2}\cdot\int_0^\infty\frac{z^3dz}{\left(z^2+r^2\right)^2\cdot\sqrt{z^2+r^2}\cdot\left[1+\frac{6\beta}{7}\cdot\sqrt[4]{z^2+r^2}\right]}.$$

Вычислив данный интеграл найдем

$$I(r)=1+3\beta_*^2\cdot\left(1-\beta_*^4\cdot r^2\right)\cdot\ln\left(\frac{1+\beta_*\cdot\sqrt{r}}{\beta_*\cdot\sqrt{r}}\right)-$$
$$-\frac{12\beta_*}{5\sqrt{r}}-\frac{3\beta_*^2}{4}+\beta_*^3\cdot\sqrt{r}-\frac{3\beta_*^4\cdot r}{2}+3\beta_*^5\cdot r\cdot\sqrt{r} \qquad (6)$$

Таким образом, для каждого конкретного случая неоднородности может быт получен соответствующий аналог формулы Буссунеска.

Как известно любая нагрузка может быт аппроксиммирована кусочно линейными функциями с любой наперед заданной точностью. Поэтому построение линий влияния осадки дневной поверхности неоднородного по глубине полупространства имеет большое практическое значение. Поэтому рассмотрим построение линий влияния от нагрузок, показанных на рис.4 и 5. На основании вышеполученных выражений в случае линейного увеличения модуля упругости по глубине для осадки от нагрузки показанной на рис.4 можно записать

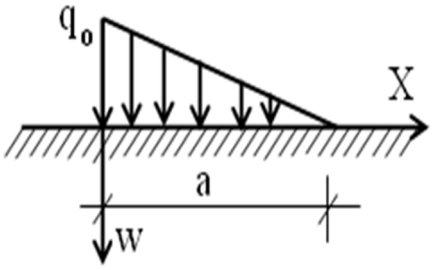


Рис. 4

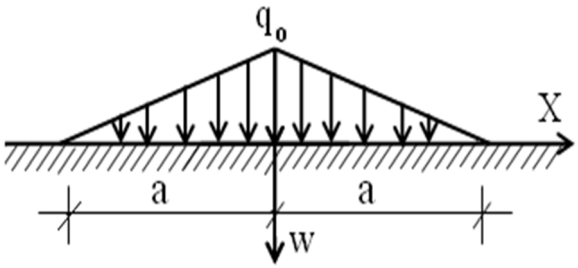


Рис. 5

$$w_x=w_*\cdot q_0\cdot\int_{-b/2}^{b/2}\int_0^a\left(1-\frac{x_1}{a}\right)\cdot\left[\frac{2}{3\cdot\sqrt{(x-x_1)^2+y^2}}+\right.$$
$$+\frac{3\alpha}{4}\cdot\left(\frac{1}{2}-\frac{3\alpha}{4}\cdot\sqrt{(x-x_1)^2+y^2}\right)+$$
$$+\frac{3\alpha}{4}\cdot\frac{9\alpha^2}{16}\cdot\left((x-x_1)^2+y^2\right)\cdot\ln\left(1+\frac{4}{3\alpha\cdot\sqrt{(x-x_1)^2+y^2}}\right)- \qquad (7)$$
$$-\frac{3\alpha}{4}\cdot\ln\left(4+3\alpha\cdot\sqrt{(x-x_1)^2+y^2}\right)-$$
$$\left.+\frac{3\alpha}{4}\cdot\ln\left(3\alpha\cdot\sqrt{(x-x_1)^2+y^2}\right)\right]dx_1dy$$

Здесь первое слагаемое соответствует однородному полупространству. Вычислив интеграл, соответствующий однородному основанию найдем:

$$\Psi_0(x) = \int_{-b/2}^{b/2} \int_0^a \frac{2\left(1 - \frac{x_1}{a}\right)}{3 \cdot \sqrt{(x - x_1)^2 + y^2}} dx_1 dy =$$

$$= \left(1 - \frac{x}{a}\right) \cdot \left[\frac{2b}{3} \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{4(a-x)^2 + b^2} + 2(a-x)}{\sqrt{4x^2 + b^2} - 2x} \right) + \right.$$

$$\left. + \frac{2(a-x)}{3} \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{4(a-x)^2 + b^2} + b}{\sqrt{4(a-x)^2 + b^2} - b} \right) + \frac{2x}{3} \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{4x^2 + b^2} + b}{\sqrt{4x^2 + b^2} - b} \right) \right] - \tag{8}$$

$$- \frac{b}{6a} \cdot \sqrt{4(a-x)^2 + b^2} + \frac{b}{6a} \cdot \sqrt{4x^2 + b^2} -$$

$$- \frac{(a-x)^2}{3a} \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{4(a-x)^2 + b^2} + b}{\sqrt{4(a-x)^2 + b^2} - b} \right) + \frac{x^2}{3a} \cdot \ln\left(\frac{\sqrt{4x^2 + b^2} + b}{\sqrt{4x^2 + b^2} - b} \right)$$

Как видно для вычисления осадки однородного основания от нагрузки, показанной на рис. 5 достаточно положить $\Psi_1(x) = \Psi_0(x) + \Psi_0(-x)$.

Теперь перейдем к интегрированию слагаемых в (7), отражающих влияние неоднородности основания по глубине. Если учесть, что $\lim\limits_{x \to 0} x^2 \cdot \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) = 0$, то из четырех слагаемых в (7), отражающих влияние неоднородности основания первым трем могут быть применены численное интегрирования. Особенность может появится только в последнем слагаемом. Поэтому это слагаемое интегрируем по y, тогда можем написать

$$J_* = \frac{3\alpha}{4} \cdot \int_{-b/2}^{b/2} \ln\left(3\alpha\sqrt{(x_1 - x)^2 + y^2}\right) dy = \frac{3\alpha}{4} \cdot b \cdot \ln\left(\frac{3\alpha}{2} \cdot \sqrt{4(x_1 - x)^2 + b^2}\right) -$$

$$- \frac{3\alpha \cdot b}{4} + \frac{3\alpha \cdot (x_1 - x)}{2} \cdot arctg\left(\frac{b}{2 \cdot (x_1 - x)}\right) \tag{9}$$

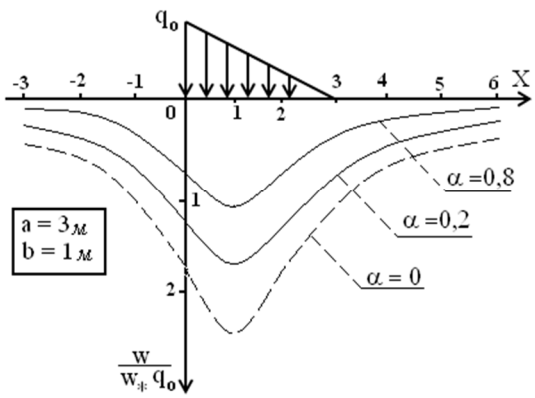


Рис.6

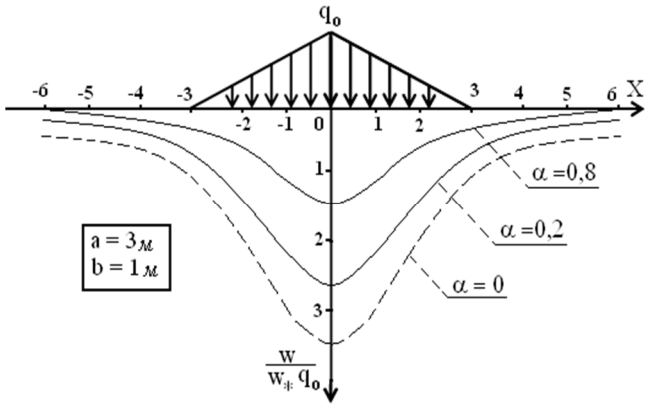


Рис.7

Теперь с учетом того что $\lim\limits_{x \to 0} x \cdot arctg\left(\frac{const}{x}\right) = 0$ к выражению (9) может быт применен методы численного интегрирования. Составлена процедура для вычисления этих

интегралов методом Гаусса [4] с восьми узламии с ее применением исследована осадка дневной поверхности при различных значениях параметра неоднородности, рис.6 и 7. Как видно за счет неоднороднгости основания сильно уменьшается распределительная способность и максимальная осадка под загрузочной площадкой. Для приведенных примеров увеличение параметра неоднородности α от нуля до 0,8 позволило уменьшение максимальной осадки в более чем два раза и по удалении от загрузочной площадки распределительная способность уменьшается в десятки и более раз.

Литература

1. *Снитко Н.К. Действие сосредоточенной силы на неоднородное упругое полупространство и расчет фундаментных балок. // Строительство и архитектура, Новосибирск, 1979, №9, с.34-37*
2. *Гаджиев М.А., Ахундова М.Т. Задача Буссунеска для неоднородного по глубине полупространства.// Ученые записки АзИСУ, Баку, №1, с.207-212.*
3. *Гаджиев М.А, Валид Мохаммад Драaз. Балки и рамы на упругом основании. Баку, МАРСПРИНТ, 2012, 150 с.*
4. *Калиткин Н.Н., Альшина Е.А. Численные методы: в 2 кн. Кн.1. Численный анализ. Москва, Издательский центр «Академия», 2013, 304 с.*

Hajiyev M.A., Aliyev R.D., Guliyev F.M.
Azerbaijan University of Architecture and Construction,
hajiyevmuxlis@mail.ru

CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS OF A RECTANGULAR PROFILE FOR STRENGTH BY NORMAL SECTION WITH THE APPLICATION OF NONLINEAR DIAGRAMS OF MATERIALS DEFORMATION

Content: *When calculating the bending reinforced concrete elements for strength over a normal cross section, the actual distribution of compressive stresses along the height of the element in the compressed zone is replaced by a rectangular shape diagram with ordinate* R_b *. Of course, this is an approximate method and is introduced to simplify the calculations. The article shows that with the application of real non-linear deformation diagrams of materials with the introduction of only two coefficients depended on the class of concrete, it is possible to build a traditional calculation technique. This allows the most reliable determination of both the height of the compressed zone of the cross section and the distribution of stresses over the cross section of the element.*

Key words: *diagram, stress, deformation, concrete, reinforcement, bearing capacity of the section.*

The common case with a bended reinforced concrete element with double reinforcement is presented below in fig. 1

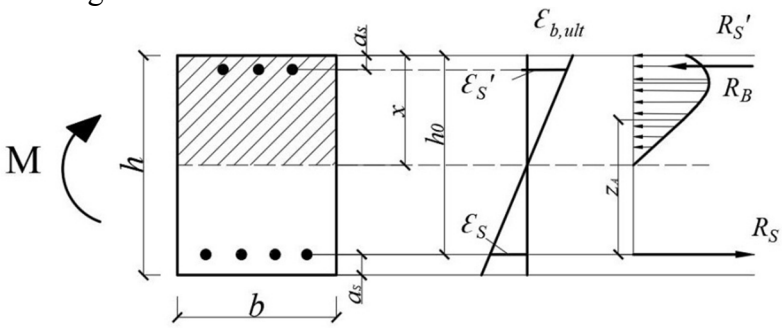


Fig. 1. The design scheme of the element with double reinforcement

For concrete in compression, we take the diagram proposed by the Eurocode, the analytical record of which has the following form [1]:

$$\sigma_b = R_b \cdot \frac{k \cdot \beta - \beta^2}{1 + (k-2) \cdot \beta}; \qquad k = \frac{E_b \cdot \varepsilon_R}{R_b}; \quad \beta = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R} \tag{1}$$

Taking the origin of coordinates at the level of the center of gravity of the tensioned reinforcement for the distribution of deformations over the section height on the basis of the flat section hypothesis, we can write:

$$\varepsilon_{bz} = \frac{\varepsilon_{bu}}{x} \cdot (z + x - h_0) = \frac{\varepsilon_{bu}}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right), \tag{2}$$

then to change the compressive stress in the concrete of the compressed zone we have

$$\sigma_{bz} = R_b \cdot \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot \left(\frac{z}{h_0} + \xi - 1 \right)} \tag{3}$$

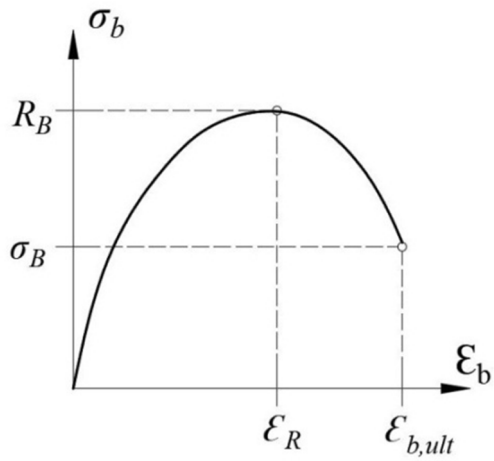


Fig.2. Concrete deformation diagram in compression, with a downward branch.

Based on this, for the normal force and the bending moment we have the following integral equation:

$$N_b = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \int_{1-\xi}^{1} \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)} d\bar{z}, \tag{4}$$

$$M_b = R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot \int_{1-\xi}^{1} \frac{k \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1) - \frac{\beta_u^2}{\xi^2} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\beta_u}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1)} \cdot \bar{z}\, d\bar{z} \tag{5}$$

These integrals can be easily integrated without dwelling on intermediate records, the final result is:

$$N_b = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \omega_b \quad \& \quad M_b = \alpha_m^* \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 \tag{6}$$

In these expressions

$$\omega_b = \frac{1}{(k-2)^2} \cdot \left[(k-1)^2 - \frac{\lambda}{2} - (k-1)^2 \cdot \frac{\ln(1+\lambda)}{\lambda} \right]; \quad \lambda = (k-2) \cdot \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_R};$$

$$\rho_b = \frac{1}{3} \cdot \frac{\lambda}{(k-2)^2} - \frac{k}{2} \cdot \frac{1}{k-2} + \frac{1+\lambda}{\lambda} \cdot \omega_b; \; \alpha_m^* = \omega_b \cdot \xi - \rho_b \cdot \xi^2 \tag{7}$$

As can be seen from (7), the newly introduced coefficients ω_b and ρ_b depend only on the concrete class, therefore they can be calculated in advance, depending on the concrete class, the values of these coefficients are given in the following table 1

Table 1.

	Concrete Class B									
	$B15$	$B20$	$B25$	$B30$	$B35$	$B40$	$B45$	$B50$	$B55$	$B60$
ω_b	0,8719	0,8603	0,8489	0,8411	0,8329	0,8239	0,8128	0,8049	0,7934	0,7785
ρ_b	0,3958	0,3881	0,3809	0,3762	0,3714	0,3664	0,3606	0,3566	0,3513	0,3449

In some cases, it is recommended to approximate the main concrete deformation diagram under compression by the trilinear diagram presented in Fig.2. In this case, the characteristic ordinates of this diagram $\sigma_A = 0{,}6 \cdot R_b$, $\sigma_B = R_b$, $\varepsilon_A = \frac{0{,}6 \cdot R_b}{E_b}$, $\varepsilon_B = 0{,}002 = \varepsilon_R$,

$\varepsilon_C = 0{,}0035 = \varepsilon_{b,\,ult}$ and the design scheme of the section has the form presented below in Fig.3.

After relevant calculations for the newly introduced coefficients, the following expressions are obtained:

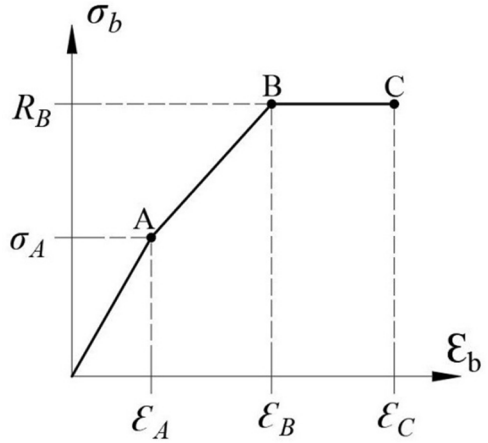


Fig. 3. Trilinear diagram of concrete deformation under compression

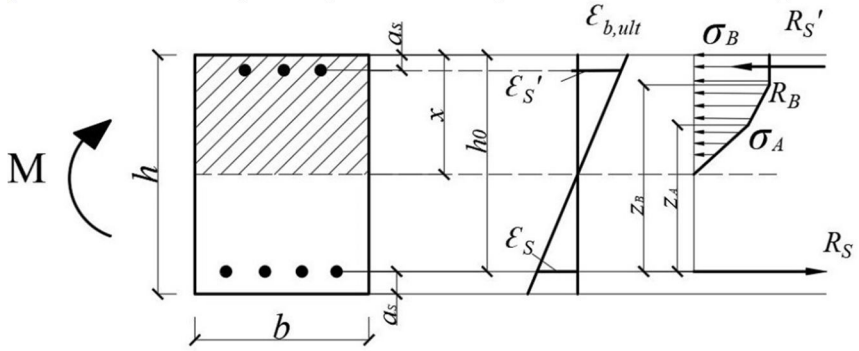


Fig. 4. Design scheme of the section with application a three-linear diagram.

$$\omega_b = 1 - \frac{1}{2}\cdot\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}} - \frac{1}{5}\cdot\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,\,ult}};$$

$$\rho_b = \frac{1}{10}\cdot\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}}\cdot\left(3 - 2\cdot\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}}\right) + \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,\,ult}} - 1\right)^2 + \\ + \frac{1}{30}\cdot\left(\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,\,ult}} - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}}\right)\cdot\left(24 - 11\cdot\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}} - 13\cdot\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,\,ult}}\right) \tag{8}$$

Here the coordinates are

$$z_A = h_0\cdot\left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,\,ult}}\right)\cdot\xi\right] \;\&\; z_B = h_0\cdot\left[1 - \left(1 - \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_{b,\,ult}}\right)\cdot\xi\right] \tag{9}$$

The values of the newly introduced coefficients of a three-linear diagram of a concrete deformation under compression depending on concrete class, are presented in Table 2

Table 2.

	Concrete Class *B*									
	*B*15	*B*20	*B*25	*B*30	*B*35	*B*40	*B*45	*B*50	*B*55	*B*60
ω_b	0,8540	0,8492	0,8443	0,8409	0,8373	0,8333	0,8286	0,8253	0,8206	0,8150
ρ_b	0,3789	0,3747	0,3704	0,3674	0,3643	0,3609	0,3569	0,3541	0,3502	0,3455

Finally, the most simplified two-linear concrete deformation diagram is recommended for preliminary calculations, Fig.4. In considered case, the following expressions were obtained for the coefficients ω_b and ρ_b:

$$\omega_b = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}, \quad \rho_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}} \cdot \left(1 - \frac{2}{3} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_{b,ult}}\right)^2 \qquad (10)$$

As can be seen from these expressions, when using a two-linear material deformation diagram, the newly entered coefficients do not appear to be depended on the concrete class, since for this diagram, when approximating for all classes of concrete $\varepsilon_A = 0{,}0015$, and for all classes of concrete it is possible to take $\varepsilon_{b,ult} = 0{,}0035$. It means in considered case $\omega_b = \frac{11}{14} = 0{,}78571$ и $\rho_b = \frac{31}{98} = 0{,}31633$.

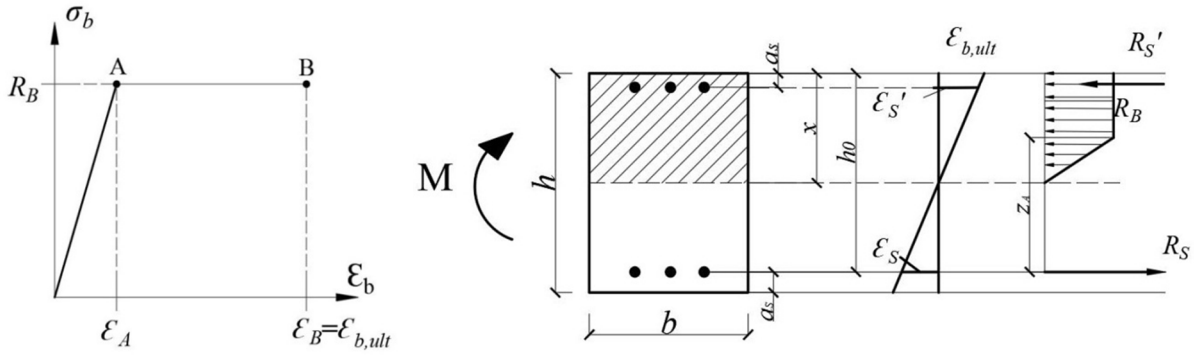


Fig.5. Two-line diagram of concrete deformation under compression and the corresponding design scheme of the section

For clarity, the figure below shows graphs of the newly introduced coefficients ω_b and ρ_b:

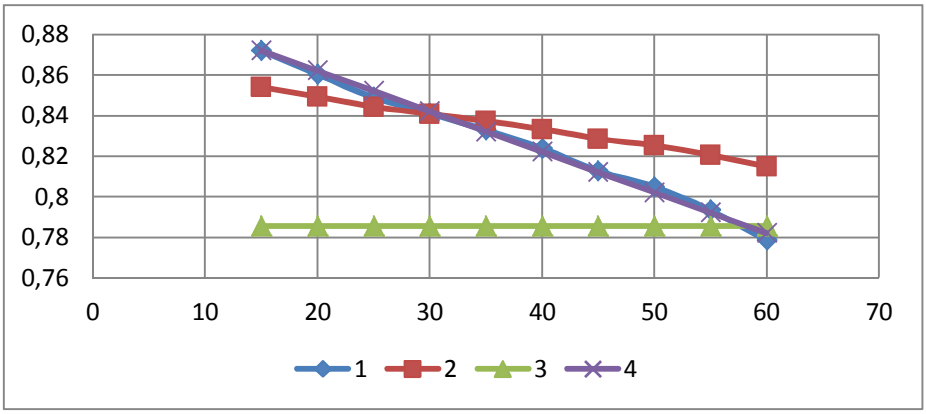


Fig.6. Graphs of the change of the coefficient ω_b depending on the class of concrete "B": 1 - in the case of applying the full diagram with a descending branch; 2- in the case of a three-linear diagram; 3 - in the case of a two-linear diagram; 4 - according to below (11).

Presented graphs shows, that the newly introduced graphs linearly depend on concrete strength B in fact. By approximating these coefficients depending on the strength of concrete, the following simple expressions are obtained

$$\omega_b = 0{,}9021 - 0{,}0020 \cdot B; \quad \rho_b = 0{,}4095 - 0{,}0011 \cdot B \qquad (11)$$

The coefficients graphs built on the basis of these expressions, presented in Fig.6 and 7 under the number 4. As seen, they merge with graphs numbered 1, corresponding to the concrete (with a descending branch) deformation diagram, under compression. Therefore, when building the calculation technique, instead coefficients values tables, it is possible to use simple expressions (11).

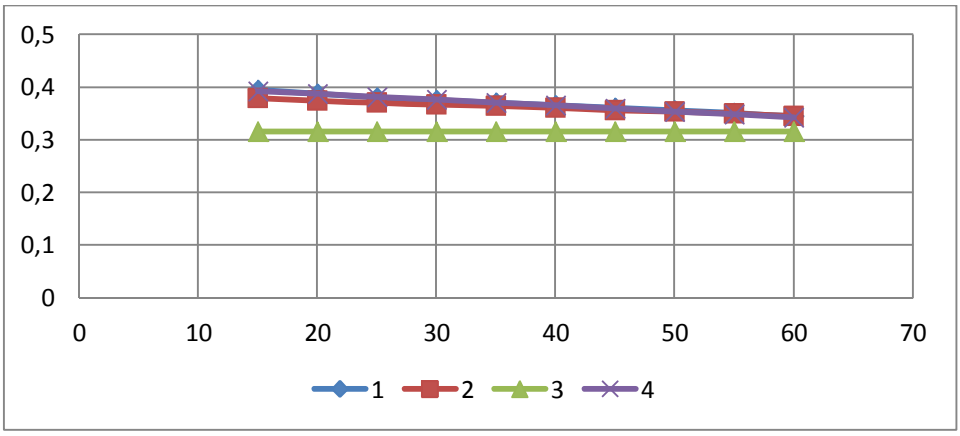


Fig.6. Graphs of the change of the coefficient "A" depending on the class of concrete "B": 1 - in the case of applying the full diagram with a descending branch; 2- in the case of a three-linear diagram application; 3 - in the case of a two-linear diagram application; 4 - according to (11)

Conservatively we get following resolving equations for the element with double reinforcement.

$$\begin{cases} R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi \cdot \omega_b - R_s \cdot A_s + R_{sc} \cdot A'_s = 0 \\ M \le M_{ult} = \alpha^*_m \cdot R \cdot b \cdot h_0^2 + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a'_s) \\ \alpha^*_m = \omega_b \cdot \xi - \rho_b \cdot \xi^2 \\ \xi = \dfrac{\omega_b}{2 \cdot \rho_b} - \sqrt{\left(\dfrac{\omega_b}{2 \cdot \rho_b}\right)^2 - \dfrac{\alpha^*_m}{\rho_b}} \\ \omega_b = 0{,}9021 - 0{,}0020 \cdot B \\ \rho_b = 0{,}4095 - 0{,}0011 \cdot B \end{cases} \tag{12}$$

In equation (12), it is taken into account that the reinforcement has a physical yield strength limit. As can be seen from these expressions, to take into account the real non-linear deformation diagrams of materials, it is enough to enter into the traditional design formulas (obtained using a rectangular diagram of a compressed zone of concrete) two coefficients depended on the class of concrete. It should be noted when applying (12), that the boundary value of the height of the compressed zone is determined from the following equation:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{b,\,ult}}{\varepsilon_{b,\,ult} + \varepsilon_{s,\,m}} \tag{13}$$

Considering that $\varepsilon_{s,\,m} = \dfrac{R_s}{E_s}$ and $E_s \cdot \varepsilon_{b,\,ult} = 700\ MPa$, the boundary value of the relative height of the compressed zone can also be represented as $\xi_R = \dfrac{1}{1 + \dfrac{R_s}{700}}$. For the re-bar grade $A\,400$ with $R_s = 350\ MPa$ we get $\xi_R = 0{,}6667$. The table below shows the boundary values of the coefficient α^*_m for reinforcement grade $A\,400$, depending on the class of concrete.

Table 3.

	Concrete Class B									
	$B15$	$B20$	$B25$	$B30$	$B35$	$B40$	$B45$	$B50$	$B55$	$B60$
α^*_{mR}	0,4054	0,4011	0,3966	0,3935	0,3902	0,3864	0,3816	0,3781	0,3728	0,3657

The boundary value of the coefficient α_{mR}^{*} can also be expressed through the class of concrete as follows:

$$\alpha_{mR}^{*} = 0{,}4184 - 0{,}000833 \cdot B \tag{14}$$

It should be noted that for re-reinforced elements, the stress in the tensioned reinforcement is calculated by the expression

$$\sigma_s = \left(\frac{1}{\xi} - 1\right) \cdot E_s \cdot \varepsilon_{b,\,ult} = 700 \cdot \left(\frac{1}{\xi} - 1\right). \tag{15}$$

Reference

1. *Hajiyev MA, Alaeva S.M. Investigation of the load bearing capacity of reinforced concrete columns of circular section with multi-row reinforcement according to European standard diagrams. .// Bulletin of KazNTU, Almaty, 2011, No. 6 (88), pp.109-114*
2. *Hajiyev M.A., Aliyev E.R. Bending of reinforced concrete elements of rectangular cross-section according to European standard diagrams. // Bulletin of Azerbaijan Engineering Academy, Baku, 2012, vol. 4, No.2, p.81-90.*
3. *Kolmogorov A.G., Plevkov V.S. Calculation of reinforced concrete structures according to Russian and foreign standards. Moscow, DIA Publishing House, 2014, 512 p.*
4. *Bibi E.V. Guide for designers to Eurocode 2. Design of reinforced concrete structures. Moscow, MGSU, 2012, 292 p.*
5. *Beglov A.D., Sanzharovsky R.S. The theory of growing reinforced concrete structures for strength and stability. Modern norms and European standards. Moscow-St. Petersburg, 2006, 212 p.*

УДК 624.072

Гаджиева Улвия Мухлис кызы, докторант

РАСЧЕТ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРУГЛОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИАГРАММ ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

***Аннотация**: В сжатых гибких железобетонных элементах с многорядным армированием несущая способность во многих случаях определяется их устойчивостью. Кроме того реальные нелинейные диаграммы деформирования материалов оказывают существенное влияние на формирование напряженно деформированного состояния в сжатых элементах. В статье для с применением для бетона дробно-рациональной зависимости еврокода [1,2,3]*

$$\sigma_b = R_b \cdot \frac{k \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R} - \left(\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R}\right)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R}} \qquad (1)$$

где R_b - прочность бетона присжатии, $k = \frac{E_b \cdot \varepsilon_R}{R_b}$, E_b - начальный модуль деформации бетона, ε_R - деформация, соответствующая максимуму диаграммы деформирования бетона при сжатии и для арматуры двухлинейной диаграммы с ограниченной площадкой текучести построена численная методика исследования напряженно-деформированного состояния и несущей способность железобетонных колонн круглого поперечного сечения с многорядным армированием.

***Ключевы слова**: бетон, железобетон, арматура, нелинейность, несущая способность.*

При решении и задачи принимается, что для комплексного сечение справедливо гипотеза плоских сечений и бетон не работает на растяжение [1,4,5], в зависимости от величины эксцентриситета приложения сила возможны следующие, представленные на рис.1 случаи распределения напряжений и деформаций по высоте сечения.

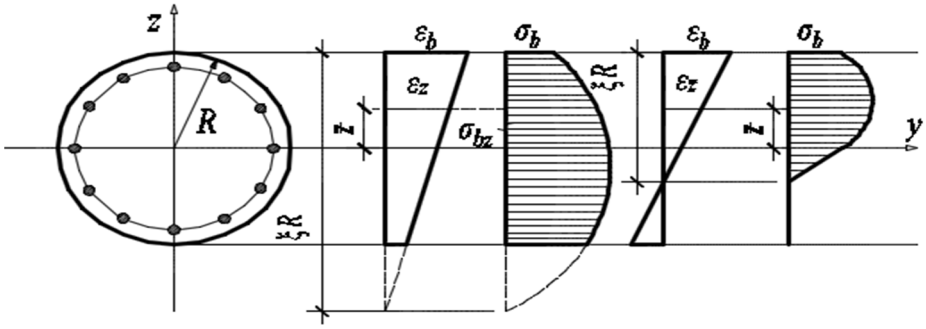


Рис.1. Расчетная схема сечения сжатого железобетонного элемента круглого сечения

Принимая гипотезу плоских сечений на основании (1) для нормальной силы и изгибающего момента от напряжений в бетоне можем записать следующие равенства

$$N_b = 2R^2 \cdot R_b \cdot \int_q^R \frac{k \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi} \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right) - \left(\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi}\right)^2 \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi} \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right)} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{z}{R}\right)^2} \cdot d\left(\frac{z}{R}\right)$$

$$M_b = 2R^2 \cdot R_b \cdot \int_q^R \frac{k \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi} \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right) - \left(\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi}\right)^2 \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right)^2}{1 + (k-2) \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R \cdot \xi} \cdot \left(\frac{z}{R} + \xi - 1\right)} \cdot z \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{z}{R}\right)^2} \cdot d\left(\frac{z}{R}\right)$$

Нижний предел интегрирования этих интегралов зависит от положения нейтральной оси и определяется следующим образом $q = \begin{cases} -1; & при \quad \xi \ge 2 \\ 1 - \xi; & при \quad 0 < \xi < 2 \end{cases}$. Вводя обозначения

$$\beta = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_R}, \ \beta_z \equiv \beta_z(\beta, \xi) = \frac{\beta}{\xi} \cdot (\bar{z} + \xi - 1); \qquad \bar{z} = \frac{z}{R},$$

$$\widetilde{N}_b(\beta, \xi) = \int_q^R \frac{k \cdot \beta_z(\beta, \xi) - \beta_z^2(\beta, \xi)}{1 + (k-2) \cdot \beta_z(\beta, \xi)} \cdot \sqrt{1 - \bar{z}^2} \cdot d\bar{z}, \tag{2}$$

$$\widetilde{M}_b(\beta, \xi) = \int_q^R \frac{k \cdot \beta_z(\beta, \xi) - \beta_z^2(\beta, \xi)}{1 + (k-2) \cdot \beta_z(\beta, \xi)} \cdot \bar{z} \cdot \sqrt{1 - \bar{z}^2} \cdot d\bar{z} \tag{3}$$

представим выражения для внутреннего усилия и момента в следующем более простом виде:

$$N_b = 2R^2 \cdot R_b \cdot \widetilde{N}_b(\beta, \xi) \ \text{ и } \ M_b = 2R^3 \cdot R_b \cdot \widetilde{M}_b(\beta, \xi) \tag{4}$$

Не представляется возможным аналитическое вычисление введенных интегралов (2) и (3), поэтому они вычисляются численно методом трапеций, для чего отрезок интегрирования $\bar{z} \in [q;\ 1]$ делится на N_0 отрезок длиной $\bar{z} = \frac{1-q}{N_0}$, тогда эти интегралы приближенно можно представить в виде следующих сумм

$$\widetilde{N}_b(\beta, \xi) = \frac{1-q}{2N_0} \cdot \left(\frac{f_0 + f_{N_0}}{2} + f_1 + f_2 + \cdots + f_{N_0 - 1}\right); \tag{5}$$

$$\widetilde{M}_b(\beta, \xi) = \frac{1-q}{2N_0} \cdot \left(\frac{f_0 \cdot \bar{z}_0 + f_{N_0} \cdot \bar{z}_{N_0}}{2} + f_1 \cdot \bar{z}_1 + f_2 \cdot \bar{z}_2 + \cdots + f_{N_0 - 1} \cdot \bar{z}_{N_0 - 1}\right) \tag{6}$$

Здесь $f_j = \frac{k \cdot \beta_{zj} - \beta_{zj}^2}{1 + (k-2) \cdot \beta_{zj}}$; $\beta_{zj} = \frac{\beta}{\xi} \cdot (\bar{z}_j + \xi - 1)$; $\quad \bar{z}_j = q + j \cdot \frac{1-q}{N_0}$; $\quad j = 0, 1, 2, \cdots, N_0$.

На основании гипотезы плоских сечений деформация любой арматуры A_s выражается через фибровую деформацию ε_b и параметра ξ, определяющего положение нейтральной оси следующим образом, рис.2:

$$\varepsilon_{sj} = \frac{\varepsilon_b}{\xi} \cdot \left(\frac{R_{sj}}{R} \cdot \sin \varphi_{sj} + \xi - 1\right) \tag{7}$$

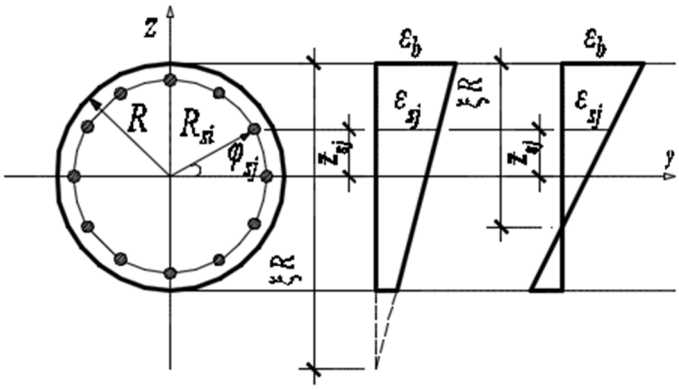


Рис.2.Схема определения деформаций арматурных стержней

Тогда для напряжения в j арматуре имеем,

$$\sigma_{sj} = \begin{cases} E_{sj} \cdot \varepsilon_{sj} = E_{sj} \cdot \dfrac{\varepsilon_b}{\xi} \cdot \left(\dfrac{R_{sj}}{R} \cdot \sin\varphi_{sj} + \xi - 1 \right); & при \quad \left| \varepsilon_{sj} \right| \le \varepsilon_{sj,\,ax} \\ \sigma_{sj,\,ax} \cdot sign(\varepsilon_{sj}); & при \quad \left| \varepsilon_{sj} \right| > \varepsilon_{sj,\,ax} \quad olduqda \end{cases} \tag{8}$$

На основании этого для нормальной силы и изгибающего момента от напряжений в арматурных стержнях имеем

$$N_s = \sum_{j=1}^{n} \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \quad \text{и} \quad M_s = \sum_{j=1}^{n} \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot R_{sj} \cdot \sin\varphi_{sj} \tag{9}$$

Рассмотрим внецентренно сжатой железобетонный элемент, рис.3. Многочисленные исследования показали, что при этом деформированная ось элемента в пределах инженерной точности может быт аппроксиммирована полуволной синусоиды - $y(x) = f \cdot \sin\dfrac{\pi \cdot x}{l_0}$, l_0 - расчетная длина сжатого элемента.

Тогда для равновесия отсеченной части элемента получим следующие уравнения

$$2R^2 \cdot R_b \cdot \widetilde{N}_b(\beta, \xi) + N_s(\beta, \xi) = P \tag{10}$$

$$2R^3 \cdot R_b \cdot \widetilde{M}_b(\beta, \xi) + M_s(\beta, \xi) = P \cdot (e + f) \tag{11}$$

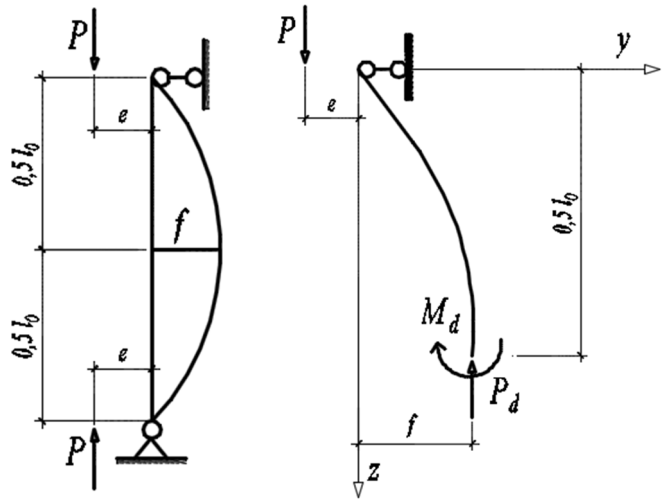


Рис.3. Расчетная схема сжатого элемента

Как и для бетона усилия в арматурных стержнях представим в виде

$$N_s(\beta, \xi) = R_s \cdot A_{s,tot} \cdot \widetilde{N}_s(\beta, \xi) \text{ и } M_s(\beta, \xi) = R_s \cdot A_{s,tot} \cdot R \cdot \widetilde{M}_s(\beta, \xi).$$

Здесь R_{s*} - параметр прочности арматуры и при вычислениях можно принимать равным R_s, $A_{s,tot}$ - суммарная площадь всех арматурных стержней в сечении. С учетом этого разрешающая система уравнений рассматриваемой задачи записывается в виде

$$2R^2 \cdot R_b \cdot \widetilde{N}_b(\beta, \xi) + R_s \cdot A_{s,tot} \cdot \widetilde{N}_s(\beta, \xi) = P \tag{12}$$

$$2R^3 \cdot R_b \cdot \widetilde{M}_b(\beta, \xi) + R_s \cdot A_{s,tot} \cdot R \cdot \widetilde{M}_s(\beta, \xi) = P \cdot (e + f) \tag{13}$$

Максимальный прогиб стержня f связывается с уровнем деформаций сжатого волокна бетона в наиболее напряженном среднем сечении β и параметром ξ следующим образом:

$$f = \rho_0 \cdot \frac{\beta}{\xi}; \qquad \rho_0 = \frac{\varepsilon_R}{\pi^2} \cdot \frac{l_0^2}{R^2} \tag{14}$$

Теперь разделив обеих частей равенств (12) и (13) соответственно на $R^2 \cdot R_b$ и $R^3 \cdot R_b$ и вводя обозначения $\mu_s = \dfrac{R_s \cdot A_{s,\,tot}}{R^2 \cdot R_b}$, $\overline{P} = \dfrac{P}{R^2 \cdot R_b}$ и $\overline{e} = \dfrac{e}{R}$ перепишем эти равенства в следующей безразмерной форме

$$2 \cdot \widetilde{N}_b(\beta, \xi) + \mu_s \cdot \widetilde{N}_s(\beta, \xi) = \overline{P} \tag{15}$$

$$2 \cdot \widetilde{M}_b(\beta, \xi) + \mu_s \cdot \widetilde{M}_s(\beta, \xi) = \overline{P} \cdot \left(\overline{e} + \rho_0 \cdot \frac{\beta}{\xi} \right) \tag{16}$$

Полученные уравнения (15) и (16) являются разрешающими уравнениями рассматриваемой задачи относительно параметров β и ξ . Аналитическое решение данной нелинейной системы не представляется возможным, поэтому предлагается следующий численный алгоритм, предложенный в [1,2]. Параметр уровня деформаций изменяется в пределах $\beta \in [0;\ \beta_{\max}]$, где $\beta_{\max} = \dfrac{\varepsilon_{b,\,ult}}{\varepsilon_R}$. Кроме того как видно из полученных выражений связь между искомыми параметрами не зависит от конкретного значения сжимающей силы, действительно поделив по-членно равенства (15) и (16) получаем следующее уравнение, связывающее параметры β и ξ:

$$\Omega(\beta, \xi) = 2 \cdot \widetilde{M}_b(\beta, \xi) + \mu_s \cdot \widetilde{M}_s(\beta, \xi) - \left(\overline{e} + \rho_0 \cdot \frac{\beta}{\xi} \right) \cdot \left(2 \cdot \widetilde{N}_b(\beta, \xi) + \mu_s \cdot \widetilde{N}_s(\beta, \xi) \right) = 0 \tag{17}$$

Принимая конкретное значение параметра уровня деформаций β из (17) как нелинейного уравнения определяем соответствующее значение параметра ξ, определяющего положение нейтральной оси. После чего при известных значениях этих параметров легко вычисляются другие параметры, характеризующие напряженно деформированного состояния в результате чего имеем множество решений $\left(\beta, \xi, \overline{P}, \overline{f}, \sigma_1, \sigma_2, \cdots, \sigma_{n_s}\right)$. Изменяя параметр β по всему диапазону, получим связь между параметром нагрузки $\overline{P}$ и параметром прогиба $\overline{f}$, которая позволяет построить зависимость «нагрузка-прогиб», по этой зависимости определяется несущая способность сжатого железобетонного стержня круглого поперечного сечения.

Пример 1. Дано: $l = 3{,}5\ м$, $R = 15\ см$, арматура $A\,400$ $12 \varnothing 12$ равномерно распределена по сечению, как показана на рис. , $R_s = R_{sc} = \sigma_{s,\,ax} = 350\ МПа$, $R_{sj} = 12\ см$, бетон $B\,20$, $R_b = 11{,}5\ МПа$, $E_b = 27 \cdot 10^3\ МПа$, колонна сжата условно центрально с эксцентриситетом $e = 1\ см$. По результатам расчета на рис. построены графики «нагрузка-прогиб».

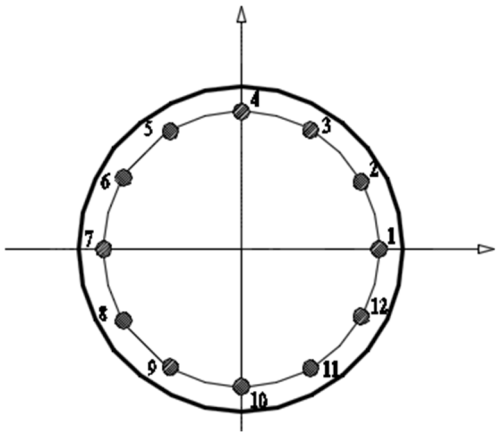


Рис.4.Схема армирования сечения

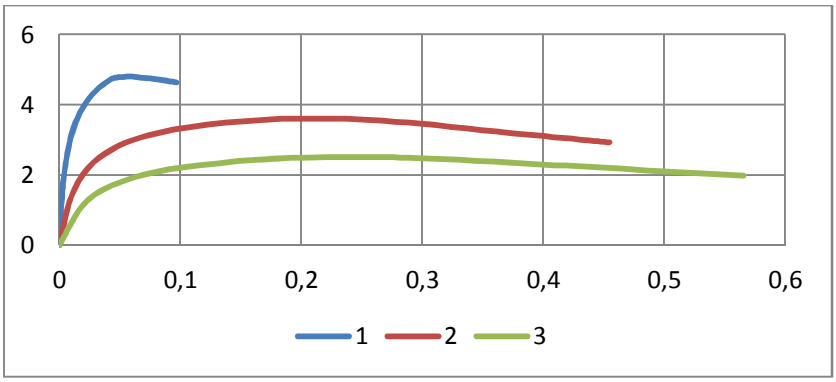


Рис.5. Графики «нагрузка-прогиб» для шарнирно опертой колонны при различных длинах колонны: 1 - $l = 3{,}5\ м$ ***, 2 -*** $l = 7{,}0\ м$ ***, 3 -*** $l = 10{,}5\ м$

Пример 2. Дано: $R = 9\ см$, бетон $B\,35$, $R_b = 19{,}5\ МПа$, $E_b = 34{,}5 \cdot 10^3\ МПа$, арматура $A\,400$, $\sigma_{s,ax} = 350\ МПа$, сечение армировано как и на рис. равномерно распределено по сечению $8 \varnothing 10$, $A_{s,\,tot} = 8 \cdot 0{,}785 = 6{,}28\ sm^2$, $R_s = 6{,}5\ см$, высота колонны $l = 4{,}5\ м$ и сжимается со случайным эксцентриситетом $e = 1{,}0\ см$. По результатам расчета на рис. построены графики «нагрузка-прогиб» при различных способах закрепления концов.

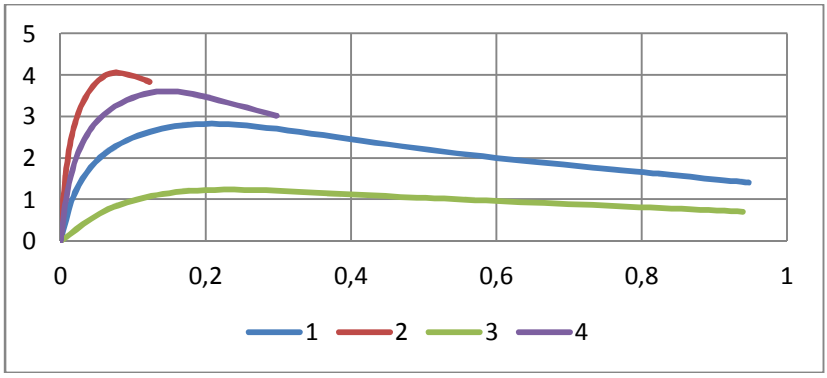


Рис.6. Графики «нагрузка-прогиб» при различных способах закрепления концов. 1.-при шарнирном опирании; 2- при жесткой заделке; 3-нижний конец жестко заделан, верхний конец свободен; 4- нижний конец жестко заделан, верхний конец шарнирно оперт

Литература

1. *Гаджиев М.А., Алаева С.М. Исследование несущей способности железобетонных колонн круглого сечения с многорядным армированием по диаграммам евростандартов.// Вестник КазНТУ, Алматы, 2011, №6(88), с.109-114*
2. *Гаджиев М.А., Алиев Э.Р. Изгиб железобетонных элементов прямоугольного сечения по диаграммам евростандартов.// Вестник Азербайджанской Инженерной Академии, Баку, 2012, том 4, №2, с.81-90.*
3. *Колмогоров А.Г., Плевков В.С. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам. Москва, Изд-во АСВ, 2014, 512 с.*
4. *Биби Э.В. Руководство для проектировщиков к еврокоду 2. Проектирование железобетонных конструкций. Москва, МГСУ, 2012, 292 с.*
5. *Беглов А.Д., Санжаровский Р.С. Теория растета железобетонных конструкций на прочность и устойчивость. Современные нормы и евростандарты. Москва-Санкт Петербург, 2006, 212 с.*

УДК 624.016

Галінська Т.А., к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0002-6138-2757
e-mail: galinska@i.ua,
Овсій Д.М., магістр,
e-mail: mr.ovseey@gmail.com,
Овсій О.М., студент,
e-mail: sovsij@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗІСТАВЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МІЦНОСТІ ТАВРОВИХ СУЦІЛЬНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

Анотація. *В роботі приведені результати зіставлення теоретичних і експериментальних досліджень міцності сталезалізобетонних балок суцільного таврового перерізу, в яких в момент руйнування забезпечене зчеплення між усіма їх компонентами. Теоретичні дослідження міцності таврових суцільних сталезалізобетонних балок виконувалися за запропонованими авторами в роботах [1, 2] методикою і теоретичними залежностями їх розрахунку, які базуються на деформаційній моделі та екстремальному критерії міцності залізобетонних елементів при згині. Для аналізу теоретичних результатів досліджень міцності були використані результати експериментальних досліджень несучої здатності таврових суцільних сталезалізобетонних балок, що були раніше проведені світовими науковцями.*

Ключові слова: *сталезалізобетонні балки, міцність, теоретичні розрахунки, експериментальні дослідження, аналіз збіжності.*

Galinska T., Phd, Senior Researcher, ORCID 0000-0000-0000-0000
e-mail: Galinska@i.ua,
Ovsii D., magister,
e-mail: mr.ovseey@gmail.com,
Ovsii A., student,
e-mail: sovsij@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

COMPARISON OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF STRENGTH OF COMPOSITE STEEL-REINFORCED-CONCRETE T-BEAMS

Abstract. *The paper presents the results of a comparison of theoretical and experimental studies of the strength of T-section steel-reinforced-concrete beams, in which at the time of destruction coupling between all their components is ensured. Theoretical studies of the strength steel-concrete beams were carried out according to the method proposed by the authors in [1, 2] and the theoretical dependences of their calculations based on the deformation model and the extreme strength criterion of reinforced concrete elements during bending. To analyze the theoretical results of studies of strength, used the results of experimental studies of the carrying capacity of steel -concrete composite solid T-beams, previously conducted by world scientists.*

Keywords*: steel-reinforced-concrete beams, strength, theoretical calculations, experimental research, analysis of convergence.*

При порівнянні міцності дослідних зразків з теоретичними розрахунками були використані дані (M^{test}, кНм) експериментальних досліджень наступних вітчизняних і

закордонних науковців: А. П. Васільєва (зразки марок 4, 5а, 5б, 6а, 6б, 7, 9а, 9б, 10а, 10б, 11а, 11б, 13а, 13б) [2]; Б.А. Калатурова (зразки марок БЖ-1…БЖ-4, БЖ6…БЖ9) [3]; Мюн-Кейм Квак (зразки марок SB200, SB250-B, SB300-A, SB300-B, SB300-C, SB300-E) [4]; К. Горанскі (зразки марок S1…S4) [5]. Теоретичні значення міцності експериментальних балок були розраховані при значеннях коефіцієнтів надійності для матеріалів балок γ_m=1,0 ($M^{calc}_{\gamma=1,0}$, кНм) та γ_m>1,0 ($M^{calc}_{\gamma>1,0}$, кНм) за запропонованою в роботах [1, 2] методикою розрахунку міцності сталезалізобетонних балок таврового суцільного перерізу, в яких забезпечується зчеплення між їх компонентами. Результати порівняння теоретичних і експериментальних величин міцності розрахункового перерізу сталезалізобетонних балок (вигинальних моментів) зведено в таблицю 1.

Таблиця 1

Результати порівняння теоретичних і експериментальних величин міцності розрахункового перерізу балок (вигинальних моментів)

№	Марка балки	M^{test}, кНм	$M^{calc}_{\gamma=1,0}$, кНм	$\frac{M^{test}}{M^{calc}_{\gamma=1,0}}$	$M^{calc}_{\gamma>1,0}$, кНм	$\frac{M^{test}}{M^{calc}_{\gamma>1,0}}$
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	4	97.5	96.7	1.01	86.2	1.13
2	5а	105.0	92.9	1.13	80.9	1.30
3	5б	95.0	92.9	1.02	80.9	1.17
4	6а	95.0	94.6	1.00	84.3	1.13
5	6б	97.5	94.6	1.03	84.3	1.16
6	7	85.0	77.2	1.10	67.8	1.25
7	9а	132.5	99.7	1.33	96.6	1.37
8	9б	132.5	99.7	1.33	96.6	1.37
9	10а	150.0	106.8	1.40	103.4	1.45
10	10б	155.5	106.8	1.46	103.4	1.50
11	11а	183.0	140.3	1.30	142.9	1.28
12	11б	172.5	131.9	1.31	134.9	1.28
13	13а	167.0	159	1.05	166.4	1.00
14	13б	187.0	158.5	1.18	164.4	1.14
15	БЖ-1	1071.0	943.9	1.13	880.5	1.22
16	БЖ-2	1092.0	953.9	1.14	928	1.18
17	БЖ-3	1060.0	886	1.20	860.4	1.23
18	БЖ-4	906.5	953.3	0.95	963.9	0.94
19	БЖ-6	918.0	930.1	0.99	868.3	1.06
20	БЖ-7	906.0	870.2	1.04	811.9	1.12
21	БЖ-8	904.0	865.2	1.04	809.1	1.12
22	БЖ-9	988.0	892.1	1.11	844.9	1.17
23	SB200	411.0	252.4	1.63	278.4	1.48
24	SB250-B	819.3	641.9	1.28	618.8	1.32
25	SB300-A	1046.6	824.2	1.27	835.5	1.25

Продовження таблиці 1.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
26	SB300-C	1046.6	824.2	1.27	835.5	1.25
27	SB300-E	1157.4	957.2	1.21	952.6	1.21
28	S1	3001.0	2472.2	1.21	2345.5	1.28
29	S2	2981.0	2474.2	1.20	2342.4	1.27
30	S3	1728.0	1264.8	1.37	1191.0	1.45
31	S4	1703.0	1268.5	1.34	1201.0	1.42
			$\bar{X} =$	1.195		1.242
			$\sigma_{n-1} =$	0.025		0.019
			$\nu =$	2.1		1.5

Висновки. Зіставлення дослідних та теоретичних значень міцності 31-го зразка сталезалізобетонних балок з жорстким армуванням, в яких забезпечується зчеплення між їх компонентами, призводить до наступних статистичних показників: $\bar{X} = 1{,}195$; $\sigma_{n-1} = 0{,}025$; $\nu = 2{,}1\%$ при значеннях коефіцієнтів надійності для матеріалів балки γ_m=1,0 та $\bar{X} = 1{,}242$; $\sigma_{n-1} = 0{,}019$; $\nu = 1{,}5\%$ при значеннях коефіцієнтів надійності для матеріалів балки γ_m>1,0. Отримані результати аналізу зіставлення теоретичних і експериментальних досліджень дозволили стверджувати, що запропонована авторами в роботах [1, 2] методика розрахунку міцності сталезалізобетонних балок може бути використана у практиці проектування раціональних сталезалізобетонних балкових конструкцій.

Література

1. *Galinska T. The combining technique of calculating the sections of reinforced concrete bending elements normal to its longitudinal axis, based on the deformation model / T. Galinska, D. Ovsii, M. Ovsii // International Journal of Engineering and Technology (UAE), 2018. 7 (3). pp. 123-127. Режим доступу до статті: https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/ article/download/14387/5818*
2. *Галінська Т.А. Підбір оптимального армування нормального прямокутного перерізу сталезалізобетонних балок на основі деформаційної моделі / Т.А. Галінська, Д.М. Овсій // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 149. – С.106-112.*
3. *Васильев А.П. Железобетон с жесткой арматурой. Дис. канд. техн. наук / Васильев Александр Петрович; ЦНИПС. – М., 1940. – 216 с.*
4. *Калатуров Б.А. Работа на изгиб железобетонных элементов с несущей арматурой / Б.А. Калатуров // Исследование прочности элементов железобетонных конструкций. Труды НИИБЖ под. ред. А.А. Гвоздева.- М.: Госстройиздат, 1959.- Вып. 5.- С. 127-205.*
5. *Kwak Myong-Keun. Flexural Capacity of the Encased(Slim Floor) Composite Beam with Deep Deck Plate / Myong-Keim Kwak, Byung-Wook Heo, Kyii-Woong Bae, Keung-Hwan Kim, Tae-Sup Moon // CTBUH Seoul Conference. – 2004. – pp. 686-694. Режим доступу до статті: http://global.ctbuh.org/resources/papers/ download/ 1504-flexural-capacity-of-the-encasedslim-floor-composite-beam-with-deep-deck-plate.pdf*
6. *Goralski Cl. Zusammenwirken von Beton und Stahlprofilbeikammerbetonierten Verbundträgern: Dissertation einer Doktorin der Ingenieurwissenschaften / Cl. Goralski. Technischen Hochschule Aachen, 2006. – 309 p. Режим доступу до роботи: https://core.ac.uk/download/pdf/36419478.pdf*

УДК 620:621.6

Гасенко А.В., к.т.н., доцент
ORCID 0000-0003-1045-8077, e-mail: gasentk@gmail.com
Фенко О.Г., к.т.н., доцент
ORCID 0000-0002-3175-2892 , e-mail: fenko.aleksey@gmail.com
Кириченко В.А., к.т.н., доцент
ORCID 0000-0001-9018-842X, e-mail: buddekanat@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ СВЕРДЛОВИН

Анотація. *В результаті експериментального дослідження отримано висновки про зміну величини межі текучості та межі міцності сталевих зразків бурильних труб ø73 мм марки сталі G-105, S-135 до їх роботи в корозійному середовищі та після роботи в ньому.*

Ключові слова: *статичні випробування, осьове навантаження, абсолютна деформація, межа текучості, межа міцності.*

Hasenko A.V., PhD, Associate professor
ORCID 0000-0003-1045-8077, e-mail: gasentk@gmail.com
Fenko O.G., PhD, Associate professor
ORCID 0000-0002-3175-2892, e-mail: fenko.aleksey@gmail.com
Kyrychenko V.A., PhD, Associate professor
ORCID 0000-0001-9018-842X, e-mail: buddekanat@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

TECHNICAL ASPECTS OF WELLS EQUIPMENT MAINTENANCE

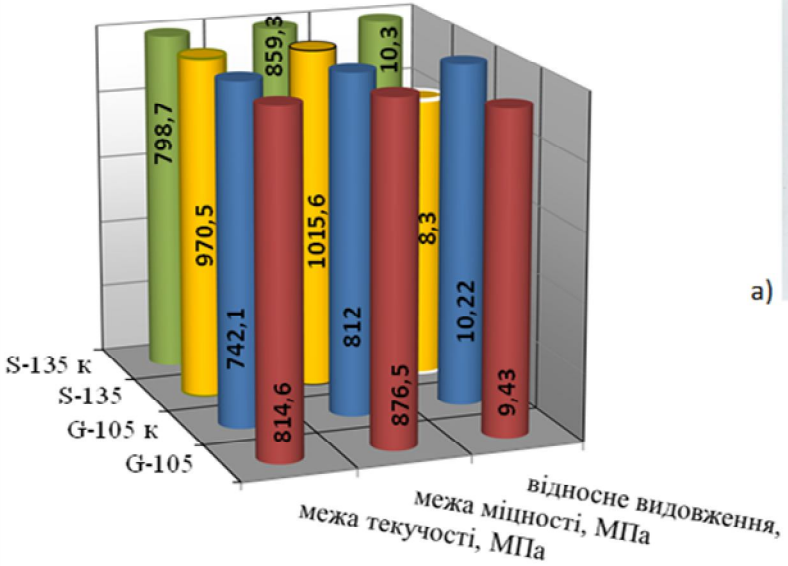
Abstract*. As the result of the experimental study were made conclusions about changing the value of yield strength and tensile strength of steel samples of drill pipes ø73 mm from steel G-105, S-135 before their work in corrosive environment and after working in it.*

Keywords: *static tests, axial load, absolute deformation, yield strength, tensile strength.*

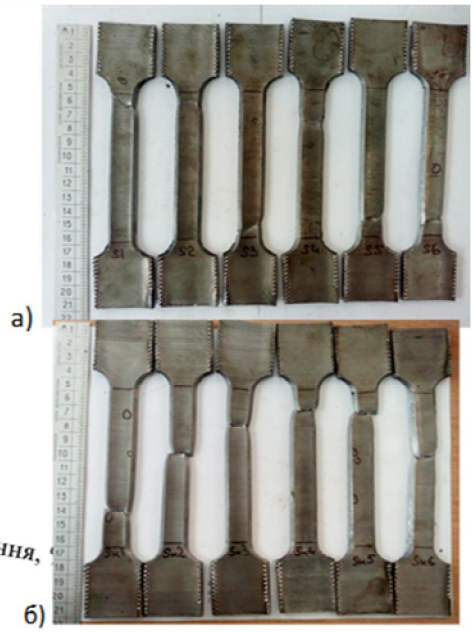
Як відомо, під час розробки геологорозвідувальних свердловин використовуються товстостінні бурильні труби, зокрема стандарту API SPEC 5D-2002 [3]. Згідно цього стандарту бурильні труби випускаються наступних груп міцності: E-75 (із межею міцності 689 МПа), X-95 (із межею міцності 724 МПа), G-105 (із межею міцності 793 МПа), S-135 (із межею міцності 1000 МПа) із нанесенням монограми API. Проте під час експлуатації вказаних бурильних труб у агресивних середовищах можливе зменшення вказаних механічних характеристик. Для підтвердження цього явища проводять статичні руйнівні випробування сталевих зразків, вирізаних із бурильних труб до їх експлуатації та після експлуатації в агресивному середовищі [1]. При цьому зразок розтягують в машині в напрямку осі зразка до розриву, а залежність між розтягуючою силою і зміною довжини реєструють у вигляді діаграми, на якій по осі ординат записується діюче осьове навантаження, а по осі абсцис – абсолютна деформація (видовження). Під час проведення випробувань використовувалися пропорційні зразки, форма та розміри яких залежить від форми та розмірів сталевих труб, з яких вони виготовляються.

Згідно поставлених завдань випробувань, було випробувано чотири серії зразків загальною кількістю 24 штук. Випробувано по 6 зразків, вирізаних із бурильних труб

груп міцності G-105 і S-135 до їх роботи в корозійному середовищі і після роботи в ньому. Згідно додатку Е [2], випробувальними зразками були відрізки поздовжніх стрічок труб, товщина стінки яких була повністю очищена з двох сторін від пітингової корозії. Результати визначення величини межі текучості та межі міцності, а також відносного видовження зразків бурильних труб до їх роботи в корозійному середовищі та після роботи в ньому наведені на малюнку 1. Фотографії двох серій зразків до та після випробувань показано на малюнку 2.



Малюнок 1 – Результати визначення величини межі текучості та межі міцності зразків бурильних труб



Малюнок 2 – Загальний вигляд групи зразків сталі марки S-135:а) до випробувань; б) після випробувань

У результаті випробувань зразків бурильних труб ø73 мм до їх роботи в корозійному середовищі та після роботи в ньому **виявлено** наступні зміни фізико-механічних характеристик матеріалів: а) зменшення межі текучості на 17,7% для сталі марки S-135 та на 8,9% для G-105; б) зменшення межі міцності на 15,6% для сталі марки S-135 та на 7,4% для G-105; в) збільшення пластичності зразків і як наслідок зростання відносного видовження на 19,4% для сталі марки S-135 та на 7,7% для сталі марки G-105.

Література

1. *ГОСТ 10006-80 Труби металеві. Метод випробування на розтягнення (ИСО 6892-84). М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.*
2. *ДСТУ EN 10002-1:2006. Матеріали металеві. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 34 с. (Діючий, дата початку дії з 01.07.2008).*
3. *API Spec 5d-2002 Specification for drill pipe. Specifiication, American petrolium institute, april 30, 2002, p. 48.*

УДК: 69.002.5

Qasımov A.F., t.e.n., dosent, tədris işləri üzrə prorektor,
Barxalov R.R., t.e.n., dosent, Texnoloji maşın və avadanlıqlar kafedrası,
email; ak675@mail.ru.
Azərbaycan memarlıq və inşaat universiteti

QIRMADAŞ YUYAN VƏ ÇEŞİDLƏYƏN QURGU

Xülasə. *Məlumdur ki, betonun son keyfiyyətinə bir çox amillər təsit edir. Xüsusi ilə də istifadə olunan komponentlərin keyfiyyəti, yaxid sistemdəki miqdarları və onlar arasındakı materiallar nisbət betonun xassələrinə təsir edən əsas amillərdəndir. Bu baxımdan betonun 80-85 %-ini təşkil edən doldurucuların keyfiyyəti və sistemdəki iri və xırda doldurucular arası nisbət betonun bir sıra göstəricisinə təsir göstərir. Çirklənmiş qırmadaşın hazırlanmış beton qarışığında istifadəsi isə beton daşının möhkəmliyinin aşağı düşməsinə və tələb olunan layihə möhkəmliyinin əldə edilməsində çətinliklərin ortaya çıxmasına səbəb olur.*

Açar sözlər*: beton, qırmadaş, çınqıl, doldurucu, qarışıq, sement, möhkəmlik, çirklənmiş, keyfiyyət.*

Gasimov A.F., Ph.D., associate professor, Vice-rector for Academic Affairs,
Barhalov R. R., Ph.D., associate professor, Department of Technological Machines and Equipment , email; ak675@mail.ru
Azerbaijan University Architecture and Construction

CRUSHED STONE WASHING AND SORTING APPLIANCE

Summary. *It is known that many factors affects the last quality of concrete. In particular, the quality of using components or quantities in the system and ratio among the materials are the factors affecting properties of concrete. From this point of view the quality of fillers which consists of 80-85% of concrete and affects some indicator of concrete among the large and small fillers. The using of contaminated crushed stone in mixed concrete causes to fall down the durability of crushed stone and required project durability to get it appearing difficulties.*

Key words: *concrete, crushed stone, gravel, filler, mortar, cement, durability, contaminated, quality*

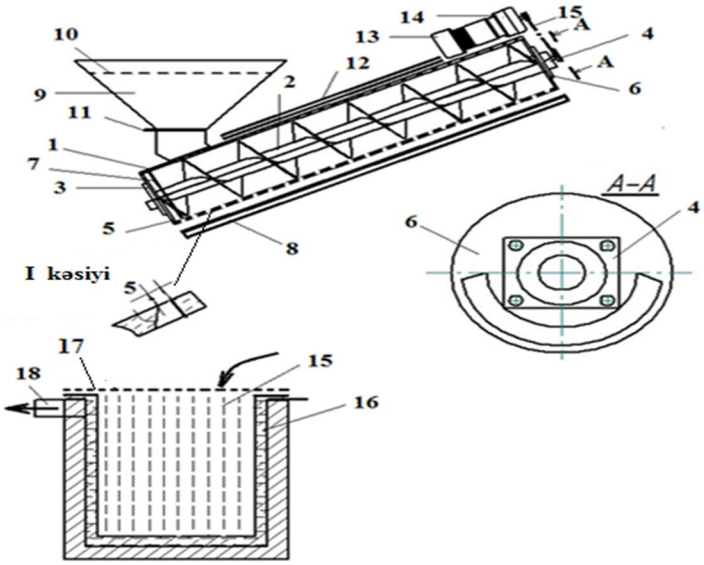
Müasir dövrdə ölkələrin uğurlu və davamlı iqtisadi yüksəlişində, məqsədyönlü inkişafında sənayenin, tikintinin, səhiyyənin, təhsilin, infrastrukturun yenilənməsi və idmanın da əhəmiyyətli yeri var. Bu baxımdan qeyri-neft sektoru olan, bu gün də sürətlə inkişafda olan inşaat sektorunun artan templə davamlı genişlənməsi və daima artan tələbat ölkənin iqtisadiyatının inkişafında öz əhəmiyyətli yerini əldə edilmişdir. Hazırda ölkəmizdə müxtəlif təyinatlı bina və qurğuların inşasının həcmi günü-gündan artmaqdadır. Bu itikintilərin həyata keçirilməsində beton və dəmir-beton konstruksiyaların mühüm yeri görünməkdədir. Ona görə də istehsal olunan beton qarışığının keyfiyyəti çox əhəmiyyət kəsb edir.

Məlumdur ki, betonun son keyfiyyətinə bir çox amillər təsit edir. Xüsusi ilə də istifadə olunan komponentlərin keyfiyyəti, yaxid sistemdəki miqdarları və onlar arasındakı materiallar nisbət betonun xassələrinə təsir edən əsas amillərdəndir. Bu baxımdan betonun 80-85 %-ini təşkil edən doldurucuların keyfiyyəti və sistemdəki iri və xırda doldurucular arası nisbət betonun bir sıra göstəricisinə təsir göstərir [1]. Hazırda tikintida daha çox ağır beton istifadə olunur. Ağır betonun hazırlanmasında isə təbii (çınqıl) və ya sıx dağ süxurların xırdalanması ilə alınan qırmadaş və qum istifadə olunur. Bu cür doldurucular istehsalı zamanı müxtəlif qarışıqların, o cümlədən toz və gil hissəciklərin olması mümkündür. Dolduruculardа toz və gil hissəciklərin miqdarı dövlət standatları ilə tənzimlənir [1,2]. Lakin buna baxmayaraq ölkəmizdə istehsal olunan doldurusularda bu göstəricilərin bu və ya diğər səbəbdən pozulur. Tikintinin artan sürəti dolduruculara olan tələbatın artmasına, bu isə kiçik doldurucular karxanalarının və zavodlarının meydana çıxmasına, həmçinin artan tələbi ödəmək məqsədi ilə

tam yuyulmadan istehlakçıya çatdırılır. Başqa bir tərəfdən daş karxanalarında çınqıl və iri qaya parçaları yuyulanda ələxsus çaylarda quraşdırılmış karxanalarda çay suyu ilə yuyulur. Hələ də yağış yağan zaman çayların sularının bulandığı, xüsusi ilə torpaq və gil qarışıqlı su ilə yuyulması daha çox rast gəlinir. Belə su ilə yuyulan çınqıl, qum və xırdalanmış qırmadaş materialları üzərində müəyyən torpaq, gil təbəqəsi yaranır. Uzaq məsafəyə nəql edilən zaman küləklə gələn toz hissəcikləri də materialın üzərinə oturduqda bu çirklənmə daha da artır. Bundan başqa doldurucuların açıq anbarda saxlanılması nəticəsində onun üzərinə atmosferdə olan tozlar oturur və materialın çirklənmə həddi birazda artir.

Çirklənmiş doldurucuların hazırlanmış beton qarışığında istifadəsi isə beton daşının möhkəmliyinin aşağı düşməsinə və tələb olunan layihə möhkəmliyinin əldə edilməsində çətinliklərin ortaya çıxmasına səbəb olur. Layihə möhkəmliyinin əldə edilməsi üçün isə yüksək germetiklik tələb edilən avadanlıqların tətbiqi ilə və ağır əmək sərfi ilə istehsal olunan sementin sərfinin artırılmasına səbəb olur. Yaranmış problemlərin aradan qaldırılması məqsədi ilə doldurucuların beton zavodunda yuyulmasını tələb edir.

a)



b)

Şəkil 1. Doldurucunun yuyulması üçün qurğu:

a) qurğunun görünüşü;

b) qurğunun sxemi.

1-boru; 2-şnek; 3,4-yastıq; 5,6-flans; 7-lövhə; 8-nov; 9-bunker; 10,17-tor; 11-siyirtmə; 12-su borusu; 13-elektrik mühərriki; 14-reduktor; 15-zəncir ötürməsi; 16-beton boru; 18-xaricetmə borusu.

Doldurucuların zənginləşdirilməsi və yuyulmasını həyata keçirmək üçün müxtəlif seperatorlar, yuyucu maşınlar və klassifikatorlar tətbiq olunur. Nəzərə alsaq ki, bu üsulların və avadanlıqların hamısı karxanalarda və karyerlərdə tətbiq olunur, o zaman mövcuq problemlərin tam həll edilməmiş olduğu aydın olur.

Yuxarıda göstərilən şərtləri ödəmək üçün yəni qırma daşın yuyulması, ∅ 0÷5 fraksiyanın ayrılması üçün və eləcə də qırmadaşın nəmliyini sabit saxlamaq üçün şəkil 1-də göstərilən qurğunu təklif etmişik.

Bu qurğu 1 boru içərisində yerləşdirilən 2 şnekdən ibarətdir. Şnek ikitərəfdən 3, 4 yastıq üzərində yerləşdirilmişdir.

Yastıqlar öz növbəsində 1 boruya 5, 6 flanslərlə bərkidilmişdir. 5 flansı xüsusi konstruksiyaya malik olan 7 lövhədən 3 yastığına qırma daşın və suyun daxil olmasının qarşısını alır. 4 yastığı isə 6 flansinə bərkidilir. 6 flansi üst hissədən bağlı alt hissədə açıqdır ki, yuyulmuş material xaric olunmasına imkan verir. Əsas boru alt hissədə yolka formasına açılmış müəyyən bucaq altında I kəsiyində də göstərilən açılmış yarıqlardan ibarətdir ki bu da öz növbəsində yarıqların iş zamanı tutulmasının qarşısını alır. Borunun yarıq hissəsində yarım qövs şəklində 8 nov yerləşdirilmişdir ki, bu da qırma daşdan ayrılmış ∅ 0÷5 fraksiyalı materialı eləcədə palcıqlı suyu qəbul edərək aşağı yönəldir.

Borunun aşagı və üst hissədə nazik piramida şəklində 9 bunker yerləşdirilir. Bunkerin üst hissəsində 10 çeşidləyici tor yerləşdirilmişdir ki, iri materialların daxil olmasının qarşısını alır. Bunker aşağı hissəsində isə 11 siyitməsi ilə təchiz olunmuşdur ki materialın verilməsini tənzimləyir. Borunun üst hissəsində 12 su borusu yerləşdirilir ki, buda 4÷5 nöqtədən suyu hərəkətdə olan materialın üzərinə vurur. Şneki hərəkətə gətirmək üçün 13 elektrik mühərrikindən, 14 reduktordan və 15 zəncir ötürməsindən istifadə edilir. Yuyulmadan ayrılan palçıqlı su və 0÷5 fraksiya qırmadaş novdan tökülən yönəldici kanalla speratora daxil olur. Speratora çatana qədər 0÷5 fraksiya çöküntü verir. Palçıqlı su speratorun 15 süzgəcinə daxil olur və palçıq çökür, ayrılmış su 16 beton boru ilə süzgəc arasına dolur və səviyyə qalxaraq 18 xaricetmə borusundan xaric olunur.

Karyerdən gətirilmiş material yəni 0÷15 fraksiyalı, palçıqlı yuyulmamış material yükləyici vasitəsilə 9 bunkerinə boşaldılır. Sonra mühərrik işə salınır, yumaq üçün su açılır, 11 siyitmə açılır və material qirmadaş yuyan qurğuya daxil olur. Fırlanma hərəkəti edən şnek, materialı boru daxilində ox boyu hərəkət etdirir. Bu zaman təzyiqlə vurulan su materialı yuyur və aşağı yolka şəkilli yarıqlardan keçərək nova tökülür. Bu zaman su özü ilə 0÷5 fransiya və palçıqlı suyu aparır. Nova tökülmüş qarışıq su kanalla gedən zaman 0÷5 fraksiya çöküntü verir , palçıqlı su süzgəcə daxil olur və orada palçıq süzgəcdə tutulur, təmiz su kənarlaşdırılır və yaxud çəndə çökdürüldükdən sonra yedindən təkrar yumağa verilir. Bu prosesdə qırmadaş yuyulur, 5÷15 fraksiya alınır və eləcədə yumadan 20 dəqiqədən sonra 1 saata qədər materialin nəmliyi sabit qalır.

Qurğunun effektliyini müəyyən etmək məqsədi ilə qurğu "AzərTunel" şirkətində quraşdırılmış və beton boruların istehsalında tətbiq olunmuşdur. Orta sıxlığı 2242 kq/m^3, su/sem = 0,35 olan 1m^3 beton qarışığının hazırlanmasında 800 kq qırmadaş, 700 kq qum, 550 kq sement, su 192 *l* istifadə edilmişdir. Təcrübə ilkin karxanadan gətirilən, ikinci zavod şəraitində quraşdırılmış və yuyulmuş doldurucular istifadə edilərək qarışıq hazırlanmış və standart nümunələr götürülmüş və bərkidikdən sonra sınanılmışdır [3]. Sınaq nəticələri cədvəl 1də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Betonun fiziki-mexaniki xassələri

Sınaq nümunəsinin adı	Qeton qarışığının tərkibi				Betonun fiziki mexaniki xassələri	
	Sement, kq	Qum, kq	Qırmadaş, kq	Su, l	Orta sıxlığı, kq/m^3	Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa
Karxanadan gətirilmiş dolduruculu	550	700	800	192	2242	35,0
Zavodda yuyulmuş dolduruculu	430	800	700	1950	2080	35,0

Qeyd etmək lazımdır ki, faktiki olaraq karxanalardan alınan material yəni qırmadaş fraksiyası demək olar ki, tələblərə uyğun gəlmir ∅ 5÷15 əvəzinə ∅ 0÷15 olur. Bu da öz növbəsində 800 kq ∅ 5÷15 fraksiyası əvəzinə 700 kq ∅ 5÷15, 100 kq ∅ 0÷5 fraksion alınır. Eləcə də 700 kq qum əvəzinə 800 kq ∅ 0÷5 fraksiya alınır ki, bu da betonun reseptin pozulmasına gətirib çıxarır.

Nəticə. Zavod şəraitində yuyulmuş doldurucuların istifadəsi bizə imkan verir ki, verilmiş betonun tərkibini və suyun sement nisbətini sabit saxlayamaqla doldurucuları fraksyalayaraq istifadə etməklə daha yüksək göstəricili və iqtisadi cəhətdən səmərili beton daşı alaq. Bu texnologiyanın və maşının tətbiqi nəticəsində hər 1 m^3 betonun tərkibində olan sementin 120 kq azaltmağa mümkün olur ki, tərkibin dəqiq, yəni, fraksiyaların düzgün olması, suyun sement nisbətinin sabit olması və materialın təmiz olması verilmiş betonun markasını alır.

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. *AZS 529 – 2011 (ГОСТ 10181-2000) Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartı. Beton qarışıqları. Sınaq üsulları.*
2. *Sərdarov B.S., Həsənzadə Ə.B., Haqverdiyeva T.A., Əkbərova S.M. Betonşünaslıq. Bakı, 2017, 460 səh.*
3. *Sərdarov B.S., Həsənzadə Ə.B., Haqverdiyeva T.A. Beton doldurucularının texnologiyası. Bakı, 2008, 203 s.*

УДК 691.32:620.193

Гиль Ю.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-2167-4701,
e-mail: yuragil18@gmail.com
Гасанов А.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-3710-9811,
e-mail: hasanov.aliiar@gmail.com
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
Шевчук Л.В., e-mail: create3777@gmail.com
Винницкий колледж строительства и архитектуры Киевского национального университета строительства и архитектуры

ВЫБОР ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. *Проведен анализ устойчивого существования главных минералов цементного камня, определяющих его адаптационные возможности. Определена роль двуводного гипса как источника индифферентности цементного камня к сульфатсодержащей среде. Представлены примеры создания технологических условий, повышающих толерантность структуры бетона к эксплуатационной среде.*

Ключевые слова: *бетон, защитный слой, гидратообразование, стойкость.*

Hil Yu.B., Candidate of Engineering Sciences, Docent,
ORCID ID: 0000-0003-2167-4701, e-mail: yuragil18@gmail.com
Hasanov A.B., Candidate of Engineering Sciences, Docent,
ORCID ID: 0000-0003-3710-9811, e-mail: hasanov.aliiar@gmail.com
Kharkiv National University of Construction and Architecture
Shevchuk L.V., e-mail: create3777@gmail.com
Vinnytsia College of Construction and Architecture of Kyiv National University of Construction and Architecture

CHOICE OF CORROSION PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES

Annotation. *The analysis of the sustainable existence of the main minerals of the cement stone, which determine its adaptive capabilities, is carried out. The role of two-water gypsum as a source of indifference of the cement stone to the sulfate-containing medium has been determined. Examples of the creation of technological conditions that increase the tolerance of the concrete structure to the operational environment are presented.*

Key words: *concrete, protective layer, hydrate formation, resistance.*

При выборе противокоррозионной защиты строительных конструкций существуют две возможности оградить бетон от влияния изменений во внешней среде: первая – назначить защиту, гарантирующую «полную» неизменность внутренней среды объекта; вторая – применить тактику, допускающую некоторое изменение его внутренней среды за счет толерантности самого бетона как первичной защиты. Первый вариант для рядовых конструкций экономически, как правило, невыгоден. Второй вариант, как показал опыт эксплуатации строительных конструкций [1] в неконтролируемых и часто непредсказуемых средах (например, грунтовые и сточные воды, технические воды и растворы), в настоящее время продолжает вызывать пристальное внимание исследователей. Прежде всего, это касается рецептуры и оптимальной тонины цемента, добавок, вводимых в воду затворения, либо специальной обработкой заполнителя, а также пропиточных композиций для бетона в защитном слое

строительных конструкций. В результате перечисленных мероприятий может быть достигнута определенная устойчивость бетона к агрессивным воздействиям, которую следует представлять как слабую зависимость от внешней среды.

Особенности гидратообразования в цементном камне бетона существенно связаны с его сопротивляемостью действию внешней среды, что зависит от свойств гидратов. Так, растворимость в воде гидроксида кальция как минимум на порядок выше растворимости остальных минералов цементного камня. Поэтому наличие в его структуре гидроксида кальция обеспечивает стабильность гидросиликатов и гидроалюминатов кальция.

Ранее предполагалось, что введение в бетонную смесь химических соединений, которые включают одноименные с содержащимися в эксплуатационной среде ионы, может служить основанием для осуществления нового подхода к выбору добавок [2]. Такие добавки должны способствовать образованию в структуре цементного камня «модифицированных гидратов» [3], более коррозионностойких, чем традиционные. До сих пор мало кто обращал систематическое внимание на эту сторону гидратационного структурообразования цементных материалов. Однако имеются данные о значительной сульфатостойкости бетона с повышенным содержанием сульфата натрия [4], «позитивном эффекте коррозии» [5]. Общеизвестны способы повышения коррозионной стойкости бетона путем его обработки углекислым и сернистым газом. Можно предположить значительную сульфатостойкость бетона на основе цементов с повышенным (до 50% в клинкере) содержанием сульфоалюминатов кальция [6], а также эффективность использования в качестве затворителя морской и болотной воды для обеспечения коррозионной стойкости бетона в соответствующих условиях эксплуатации. До сих пор не вызывает серьезных возражений высказанное ранее [1] мнение о положительной роли цементных (клинкерных, шлаковых, зольных и др.) реликтовых зерен в формировании адаптивности бетона.

Опыты по коррозионным испытаниям в сульфатсодержащих растворах цементного бетона на портландцементе и шлакопортландцементе различной степени гидратации показали, что с увеличением степени гидратации от 0,6 до 0,8 и далее стойкость образцов резко уменьшается. Тепловая обработка не способствует обеспечению стойкости цементного камня (бетона), так как при ней вокруг зерен вяжущего образуются гидратные оболочки с низкой проницаемостью, что затрудняет доступ жидкой фазы к негидратированной части этих зерен в дальнейшем.

С целью повышения устойчивости цементного бетона в сульфат-хлорид-карбонатной (бикарбонатной) среде типа грунтовых вод была предложена добавка в бетонную смесь, включающая сульфат, хлорид и бикарбонат натрия в количестве до 1% от массы цемента [7]. Образцы из бетона марки по водонепроницаемости W4 нормального твердения на низкоалюминатном портландцементе с указанной добавкой характеризуются более высоким коэффициентом стойкости, чем контрольные (без добавки).

Образование модифицированных гидратов на ранних стадиях твердения может быть осуществлено не только путем введения соответствующих добавок в бетонную смесь, но и за счет поверхностной пропитки свежеизготовленного бетона растворами, содержащими ионы, одноименные с имеющимися во внешней среде. Пропитка бетонных образцов водными растворами сульфата аммония, сульфата аммония совместно с хлоридом бария заметно повышает коэффициент стойкости. При этом показатель капиллярного водопоглощения пропитанных и непропитанных образцов был на уровне 4,6…4,8%, так что эффект кольматации вряд ли является причиной увеличения коррозионной стойкости бетона. При исследовании системы $CaO–(NH_4)_2SO_4–H_2O$ в области высоких концентраций $(NH_4)_2SO_4$, был обнаружен аммонийсингенит [8] и высказано предположение, что в пограничном слое жидкости

может происходить пересыщение по твердой фазе ($CaSO_4$) продуктов реакции с выделением кристаллов этой сложной соли. Повышение концентрации ионов SO_4^{2-} за счет внешней среды в жидкой фазе цементного камня подавляет диссоциацию этого комплекса. Более предпочтительным с точки зрения формирования адаптационных свойств для цементного бетона является гипс, поддерживающий постоянный уровень растворимости (10^{-2} моль/л) в очень широком диапазоне pH=4…12, что характерно для подавляющего большинства природных и техногенных сульфатсодержащих водных растворов.

Некоторое увеличение стойкости цементного камня, подвергавшегося в ранний период структурообразования кратковременному действию отрицательных температур, может быть объяснено образованием при этом в цементном камне стабильной формы трехсульфатного гидросульфоалюмината кальция [9]. Последнее обеспечивает повышенную склонность к адаптации предварительно охлажденного бетона по сравнению с нормально твердевшим.

Выводы. Проведен анализ устойчивого существования (образования) главных минералов цементного камня, определяющих его адаптационные возможности, в зависимости от значений pH водной среды и концентрации в ней CaO, $A1_2O_3$, SiO_2. Определена роль двуводного гипса как источника индифферентности цементного камня к сульфатсодержащей среде.

Приведены примеры создания технологических условий, повышающих толерантность структуры бетона и касающихся температуры твердения, степени гидратации цемента, пропиток и добавок, которые имеют ионный состав, близкий к таковому эксплуатационной среды.

Литература

1. *Чернявский В.Л. Повышение антикоррозионных свойств бетона. Киев: Будивэльнык, 1983. 88 с.*
2. *Чернявский В.Л. О сопротивляемости цементного бетона действию внешней среды. Изв. вузов. Строительство и архитектура. 1991. № 3. С.56–60.*
3. *Чернявский В.Л. Роль адаптации в формировании коррозионной стойкости бетона. Изв. вузов. Строительство. 1995. № 4. С. 34–39.*
4. *Добролюбов Г., Ратинов В.В., Розенберг Т.И. Прогнозирование долговечности бетона с добавками. М: Стройиздат, 1984. 212 с.*
5. *Соломатов В.И., Федорцев А.П. Позитивный эффект коррозии полимербетонов. Бетон и железобетон. 1981. № 2. С. 20–21*
6. *Taylor H.F.W. Cement Chemistry. London: Academ Press, 1990. 339 p.*
7. *А.с. 1315420 СССР, МПК С 04 В 22/14. Бетонная смесь / Г.К. Маркина, В.Л. Чернявский. №3834162; заявл. 27.11.84; опубл. 07.06.87, Бюл. № 21.*
8. *Чепелевецкий М. Л., Бруцкус Е. Б., Краснов К. С. и др. Скорость растворения минералов как свойства многокомпонентных солевых систем. Журнал неорганической химии. 1956. Т. 1. Вып. 7. С. 1512–1522.*
9. *Мчедлов-Петросян О.П., Чернявский В.Л. Структурообразование и твердение цементных паст и бетонов при пониженных температурах. Киев: Будивэльнык, 1974. 112 с.*

УДК 624.014.2:691.32

Давиденко Ю.О., к.т.н., доц., ORCID ID: 0000-0003-0934-4785,
e-mail: dav.tm@ukr.net,
Лазарєв Д.М., к.т.н., доц., ORCID ID: 0000-0002-5914-9892,
e-mail: lazariev.pntu@gmail.com,
Горб О.Г., к.т.н., ORCID ID 0000-0003-3104-7621,
e-mail: olhorb@gmail.com,
Митрофанов П.Б., к.т.н., ORCID ID 0000-0003-4274-1336,
e-mail: mytrofanov.p@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛІ ТА БЕТОНУ

Анотація. *У статті теоретично перевірено можливість використання клейових з'єднань сталі та бетону в сталезалізобетонних конструкціях на стадії проектування реальних будівельних конструкцій. Виконано дослідження техніко-економічних характеристик з'єднань сталі та бетону в плиті перекриття шляхом традиційних анкерних засобів та акриловим клеєм. Порівнювались наступні основні параметри: витрати матеріалів, трудомісткість та загальна вартість. Розроблено практичні рекомендації щодо застосування акрилових клеїв в будівництві.*

Ключові слова*: сталезалізобетонний елемент, клейове з'єднання, анкерування, несуча здатність, ефективність.*

Davydenko Y.O., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-0934-4785,
e-mail: dav.tm@ukr.net,
Lazariev D.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-5914-9892,
e-mail: lazariev.pntu@gmail.com,
Horb O.H., Phd, ORCID ID 0000-0003-3104-7621,
e-mail: olhorb@gmail.com,
Mytrofanov P.B., Phd, ORCID ID 0000-0003-4274-1336,
e-mail: mytrofanov.p@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

TECHNICAL-ECONOMIC EFFICIENCY OF STEEL AND CONCRETE GLUTINOUS CONNECTIONS

Abstract. *The article theoretically proved the possibility of using steel and concrete glutinous connections in composite steel and concrete structures at the stage of real building constructions designing. The technical-economic characteristics research of steel and concrete joints created by traditional anchors and concrete mixture bonding to the profiled decking with acrylic adhesive was done. The following basic parameters of anchoring and glutinous connection were compared: material costs, labor intensity and total cost. Practical recommendations for the acrylic adhesives use for joint work of steel and concrete in composite steel and concrete building constructions were developed.*

Keywords: *composite steel and concrete element, glutinous connection, anchoring, bearing capacity, efficiency.*

Останні дослідження полімерних розчинів та клеїв [1] дають можливість істотно розширити сферу їх використання (замонолічуванння анкерних засобів та закладних деталей, підсилення залізобетонних, сталезалізобетонних і, навіть, сталевих елементів,

приклеювання свіжоукладеної бетонної суміші до сталевої незнімної опалубки-армування) у будівельній галузі. Рядом експериментів [2] доведено значну перевагу серед усіх багатокомпонентних полімерних розчинів, що застосовуються в будівництві, саме акрилових. Ці клеї відносно прості у приготуванні та застосуванні за рахунок низької в'язкості, яка не залежить від температури навколишнього середовища, легко укладаються, надійні та довговічні. Забезпечити сумісну роботу сталі та бетону за допомогою клейових з'єднань значно легше у порівнянні з сучасними розробками різноманітних анкерувальних засобів [3-5]. Отже, з'являється потреба у виявленні переваг та недоліків різних способів влаштування з'єднань складових сталезалізобетонних елементів.

Конструкції багатоярусних автомобільних стоянок повинні витримувати значні навантаження до 2000 кг/м^2, тому було вирішено використати сталезалізобетонні перекриття, в яких бетон і сталь у вигляді незнімної опалубки поєднані за рахунок склеювання. Обраний тип перекриття відповідає рекомендаціям для даного виду несучих конструкцій, оскільки зазвичай нетрадиційні розміри чарунок сітки колон ускладнюють застосування звичного залізобетонного перекриття через наявність великої кількості типорозмірів елементів. Перекриття складається з монолітної залізобетонної плити, яка бетонується по сталевому профнастилу марки Н75-750-0,9, який, після набору бетоном заданої міцності (С25/30), використовується в якості зовнішньої арматури. Плита спирається на залізобетонні прогони без забезпечення їх сумісної роботи додатковими анкерними засобами чи закладними деталями. Розрахункову схему прийнято однопролітну, тому що листи стикуються вздовж ригелів без напуску і заклепкового з'єднання.

Для прикладу розрахунку прийнято фрагмент сталезалізобетонного перекриття п'ятиповерхової автомобільної стоянки з максимальним прольотом, що складає 6,8×6 м. Отже, враховуючи площу обпирання плити на ригель, розрахункова довжина прольоту становить 5,8 м. Розрахункове навантаження на 1 м^2 плити складає 12 кН/м^2, тоді розподілене навантаження на одну хвилю завширшки 0,1875 м буде дорівнювати 13,05 кН/м^2. Максимальний згинальний момент, який виникає в середині прольоту, становитиме 54,88 кНм. Розрахункові опори матеріалів приймаємо 240 МПа для сталі та 17 МПа для бетону класом С25/30 за міцністю. Традиційно виконується розрахунок анкерних засобів у вигляді відрізків арматури періодичного профілю або спеціальних болтів, які монтуються з допомогою піропатронів.

Визначення необхідної кількості анкерів починають з обчислення зсуваючого зусилля, яке вони будуть сприймати. Розрахунок виконується в кілька етапів, під час яких перевіряють опір анкерування зсувові на опорах по кінцях настилу в залежності від типу анкерів, опір рифів зминанню, вириванню настилу навколо анкера. За отриманим в результаті розрахунків значенням зсуваючого зусилля згідно нормативних таблиць, обравши стад-болти діаметром 16 мм, отримаємо їх кількість. Щоб сприйняти зсуваюче зусилля мінімально необхідно 8 стад-болтів в одній гофрі обраного прольоту. Використавши результати попередніх експериментальних досліджень [4], обираємо міцність клейового з'єднання на зріз для відповідного бетону, за якою визначаємо мінімально необхідну площу клейового з'єднання. Приймаємо коефіцієнт запасу, який враховує брак при нанесенні акрилового клею, рівним 1,5 і отримаємо мінімальну площу його нанесення рівну 0,285 м^2. При товщині шару 2,5 мм витрати клею складатимуть близько 0,7 л на одну гофру, кількість яких в найбільшому прольоті становить 36. Отже, загальні витрати полімеру на один проліт складуть 25,2 л (табл. 1).

Під час проведення та обробки результатів експериментальних досліджень було розроблено рекомендації щодо застосування акрилових клеїв для забезпечення сумісної роботи сталі та бетону в будівельних конструкціях.

Таблиця 1

Техніко-економічні показники влаштування з'єднання "сталь-бетон" в монолітних плитах перекриття по профільованому настилу

Найменування	Тип засобу		Різниця, %
	Акриловий клей	Анкерування	
Витрати матеріалів	25,2 л	288 од.	-
Вартість одиниці	450 грн/л	52 грн/од	-
Спеціальне обладнання	непотрібне	потрібне	-
Трудомісткість, *люд./год.*	17	20	18
Вартість, *грн.*	11340	14976	32

Висновки. Прийнята методика забезпечення сумісної роботи сталі та бетону шляхом приклеювання свіжоукладеної бетонної суміші до сталевої незнімної опалубки довела свою доцільність під час досліджень. А її техніко-економічні показники доводять перевагу та ефективність у порівнянні навіть із сучасними анкерними засобами на рівні 30 % по вартості та 15-20 % по трудозатратах. Врахувавши відсутність потреби у спеціальному обладнанні та високій кваліфікації робітників, простоту у виготовленні та застосуванні акрилового клею, отримаємо істотне підвищення темпів монтажу монолітних перекриттів по профільованому настилу. А отримати належну якість та експлуатаційну надійність з'єднання сталі та бетону легко шляхом слідування рекомендаціям з техніки безпеки та утилізації, а також дотриманням вимог до компонентів клею і склеюваних елементів.

Література

1. *Rasoul, Shadnia Experimental study of geopolymer mortar with incorporated PCM [Text] / Rasoul Shadnia, Lianyang Zhang, Peiwen Li // Construction and Building Materials 84. – CBM, 2015. – P. 95-102. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.03.066*
2. *Стороженко, Л. І. Міцність клейкових з'єднань сталі та бетону [Текст] / Л.І. Стороженко, П.С. Білокуров, О.Г. Горб // Зб. наук. праць Української державної академії залізничного транспорту. – Х.: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 149. – С. 113–118.*
3. *Li, Dai Experimental Study on Tensile Properties of GFRP Bars Embedded in Concrete Beams with Working Cracks [Text] / Li Dai, Xiongjun He // MATEC Web Conf. International Conference on Biomaterials, Nanomaterials and Composite Materials. – CBNCM, 2016. – Vol. 88, No. 02005. – P. 1-6. https://doi.org/10.1051/matecconf/20178802005*
4. *Li, Gua Review on research and application of stainless steel reinforced concrete [Text] / Li Gua, Xian Hong Meng // MATEC Web Conf. International Conference on Mechatronics, Manufacturing and Materials Engineering. – MMME, 2016. – Vol. 63, No. 03003. – P. 1-5. https://doi.org/10.1051/matecconf/20166303003*
5. *Rudy, Djamaluddin Flexural Capacity of the Concrete Beams Reinforced by Steel Truss System [Text] / Rudy Djamaluddin, Pieter Lourens Frans, Rita Irmawati // MATEC Web Conf. The 6th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum. – EACEF, 2017. – Vol. 138, No. 02003. – P. 1-8. https://doi.org/10.1051/matecconf/201713802003*

УДК 004.021:624.01

Дмитренко Т.А., к.т.н., доц., ORCID 0000-0002-6755-3000, dmitr_tat@ukr.net
Дмитренко А.О., к.т.н., доц., ORCID 0000-0003-4751-7974, andmyt@ukr.net
Деркач Т.М., к.т.н., доц., ORCID 0000-0001-8062-9105, tanider@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НАУКОВОЮ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ КАФЕДРИ ”КОНСТРУКЦІЙ З МЕТАЛУ, ДЕРЕВА ТА ПЛАСТМАС”

Анотація. *Розглянуто проблеми інформатизації суспільства, яке вимагає побудови сучасних інформаційних систем управління різними об’єктами. Проаналізовано теоретичні та методологічні аспекти удосконалення ведення звітності в закладах вищої освіти. Особлива увага звертається на детальний опис і аналіз існуючих сервісів ведення обліку наукової діяльності в закладах вищої освіти. Виявлено та обґрунтовано необхідність створення модуля управління науковою та науково-технічною діяльністю. На основі проведеного дослідження запропоновано програмно реалізований модуль управління науковою та науково-технічною діяльністю кафедри «Конструкцій з металу, дерева та пластмас».*

Ключові слова: *інформаційна система, наукова діяльність, інтелектуальна система.*

Dmytrenko T.A., Ph.D, Associate Professor,
ORCID 0000-0002-6755-3000, dmitr_tat@ukr.net
Dmytrenko A.O., Ph.D, Associate Professor,
ORCID 0000-0002-2455-752X, andmyt@ukr.net
Derkach T.M., Ph.D, Associate Professor,
ORCID 0000-0001-8062-9105, tanider@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НАУКОВОЮ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ КАФЕДРИ ”КОНСТРУКЦІЙ З МЕТАЛУ, ДЕРЕВА ТА ПЛАСТМАС”

Abstract*. The problems of informatization of society, which requires the construction of modern information management systems for various objects, are considered. The theoretical and methodological aspects of improvement of reporting in higher education institutions are analyzed. Particular attention is drawn to the detailed description and analysis of existing services for keeping records of scientific activity in institutions of higher education. The necessity of creating a module for management of scientific, scientific and technical activity was found out and grounded. On the basis of the conducted research the programmed implemented module of management of scientific, scientific and technical activity of the department "Structures on metal, wood and plastics" was offered.*

Key words: *informational intellectual control system, intellectual module, semantic analysis of the text, scientific activity of the department.*

Проблемою побудови системи для управління науковою та науково-технічною діяльністю кафедр вищого закладу освіти займаються університети в Україні та за її межами, але точних аналогів, що відповідали б вимогам поставленого технічного завдання, віднайти не вдалось. Розглядаючи бізнес-процес забезпечення якості освіти,

ми спиралися на «Стандарти та рекомендації для забезпечення якості вищої освіти в Європейському просторі», розроблені Європейською асоціацією з гарантії якості вищої освіти ENQA за прямим дорученням Конференції міністрів освіти європейських країн, які підписали Болонську декларацію [1-6].

Задачею даного дослідження було проектування та програмна реалізація модуля управління науковою та науково-технічною діяльністю кафедри «Конструкцій з металу, дерева та пластмас» (КМДіП). Основним призначенням даної розробки є створення web-модуля, який матиме функції публікації наукових матеріалів та автоматично згенерованих звітів для кафедри КМДіП.

Метою дослідження є підвищення якості науково-дослідницької діяльності підрозділу, забезпечення публікування наукових матеріалів, можливість перевірки тексту на унікальність та генерування автоматичних звітів, що значно полегшить роботу викладача чи наукового співробітника. Цільова аудиторія: викладачі, наукові співробітники, студенти, абітурієнти, та люди зацікавлені в даній інформації і т.д.

Основні критерії, яким відповідає проект автоматизованої інформаційної системи показані ра рисунку 1.

Рис. 1. Основні критерії автоматизованої інформаційної системи

На етапі проектування інформаційної системи були оформлені основні розділи технічного завдання (рис. 2):

В процесі розробки системи було передбачено виконання вимог реалізації інформаційної системи у вигляді Web-додатку.

Система керування контентом повинна забезпечити адміністраторові можливість виконання дій показаних на рисунку 3.

Модуль управління науковою та науково-технічною діяльністю кафедри для інформаційної інтелектуальної системи «Портал-кафедра» реалізована на мові PHP-7, СУБД MySQL, Open Server, CMS Wordpress. Кількість користувачів може змінюватися від 1 до 100 (залежить від кількості викладачів чи наукових діячів, що будуть зареєстровані на сайті). Пік навантаження на сервер буде відбуватися під час проведення сесій. Тому для визначення апаратної конфігурації було визначено пікові навантаження на інформаційну систему. Також такі параметри, як кількість обчислювальних ядер (процесорів), об’єм оперативної пам’яті, необхідну пропускну здатність мережевого каналу.

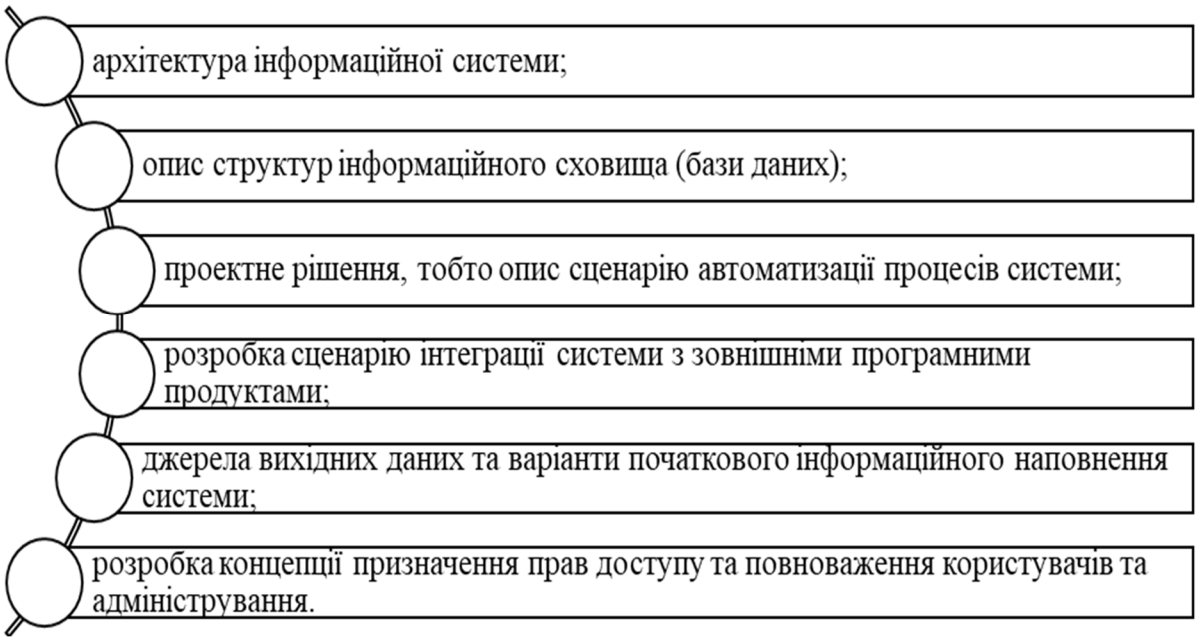


Рис. 2. Основні розділи технічного завдання

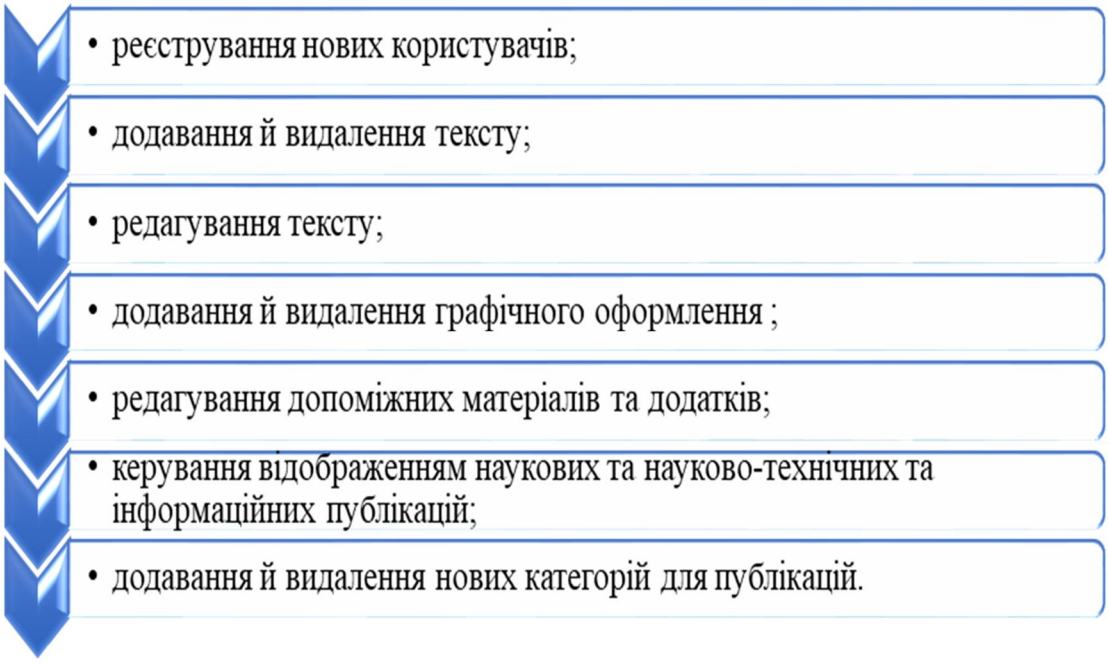


Рис. 3. Функції адміністратора

Висновки. Результатом дослідження став розроблений та програмно реалізований модуль управління науковою та науково-технічною діяльністю кафедри «Конструкцій з металу, дерева та пластмас» (КМДіП).

В даній системі були враховані недоліки існуючих інформаційних систем управління, зокрема забезпечення публікування наукових матеріалів, можливість перевірки тексту на унікальність та генерування автоматичних звітів, що значно полегшить роботу викладача чи наукового діяча.

Серед можливостей даного інтелектуального модулю можна виділити наступні:

– автоматичного генерування звітів про наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність;

– перевірка тексту на унікальність.

– включати систему планування дати та часу публікації наукового матеріалу

заздалегідь, що дасть можливість автоматичного опублікування статті в указану дату та час).

Література

1. *Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход. 2-ое изд. / С. Рассел, П. Норвиг; [пер. з англ. К.А. Птицина].– М.: Видавничий дім «Вильямс», 2006. – 1409 с. – ISBN 5-8459-0887-6*
2. *Дмитренко Т.А. Деркач Т.М., Демиденко М. І., Дмитренко А. О Розробка автоматизованої інформаційної системи «Портал кафедри ВНЗ» / Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2017. – Випуск 1(102) – С. 32-40.*
3. *Смолін Д.В. Введення у штучний інтелект: конспект лекцій [навчальне видання]/ Д.В. Смолін – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208 с. – ISBN 5-9221-0513-2*
4. *The Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area (ESG). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.enqa.eu/index.php/home/ esg (accessed July 20, 2017).*
5. *Чичкарев Е.А., Сергиенко А. В., Назаренко Н.В. Автоматизация учета результатов научной работы сотрудников ВУЗа на базе системы управления контентом // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. –Випуск 3(13). – С. 188-193.*
6. *Тушницький Р. Інформаційно-аналітична система "SCIENCE LP" для супроводу наукової діяльності Львівської політехніки / Руслан Тушницький, Богдан Квятковський // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі : матеріали 9-ої Науково-практичної конференції, Львів, 21–23 листопада 2017 року. — Львів : Видавництво Наукового товариства ім. Шевченка, 2017. — С. 12–19.*

УДК 624.012.078

Довженко О.О., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-2266-2588,
e-mail: o.o.dovzhenko@gmail.com
Погрібний В.В, к.т.н., с.н.с., ORCID ID: 0000-0001-7531-2912,
e-mail: v.v.pogrebnoy1960@gmail.com
Чурса Ю.В., к.т.н., ORCID ID: 0000-0002-1734-5246,
e-mail: juliachursa@ukr.net
Марюха Д.Ю., аспірант, ORCID ID 0000-0002-5106-5918
e-mail: maryukha_d@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ШПОНКОВІ СТИКИ В СУЧАСНИХ ВЕЛИКОПАНЕЛЬНИХ БУДІВЛЯХ

Анотація. *Великопанельне будівництво пропонується для реалізації програм забезпечення населення доступним житлом. Розглядаються конструктивні рішення шпонкових стиків багатопустотних плит перекриття зі стіновими панелями та між собою в таких будівлях. Запропоноване вдосконалення контактно-платформного стику стін із багатопустотними плитами перекриття дозволяє отримати однакову міцність стику як у вертикальному, так і горизонтальному напрямах. Наведено результати розрахунку стиків згідно варіаційного методу в теорії пластичності бетону, розробленого в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка. Розрахунок міцності стиків враховує характер руйнування, характеристики міцності бетону, співвідношення глибини та висоти шпонок, форму їх поперечного перерізу, армування, ширину шва. Методика відкриває можливості вдосконалення конструктивних рішень стиків.*

Ключові слова*: великопанельна будівля, багатопустотна плита, шпонка, міцність.*

Dovzhenko O.O., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-2266-2588,
e-mail: o.o.dovzhenko@gmail.com
Pohribnyi V.V., Phd, Senior Researcher, ORCID 0000-0001-7531-2912,
e-mail: v.v.pogrebnoy1960@gmail.com
Chursa Yu.V., Phd, ORCID ID: 0000-0003-1699-5930,
e-mail: juliachursa@ukr.net
Maryukha D.Y., Phd, ORCID ID 0000-0002-5106-5918
e-mail: maryukha_d@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

KEYED JOINTS IN MODERN PRECAST LARGE-PANEL BUILDING

Abstract. *Large-panel construction is offered to implement affordable housing programs. The joints constructive decisions of multi-hollow floor slabs with wall panels and among them in such buildings are considered. The proposed improvement of the contact-platform joints of walls with multi-hollow floor slabs allows to obtain the same strength of the joint in the vertical and horizontal directions. The results of joints calculation according to the variational method in the concrete plasticity theory, developed in Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, are presented. The calculation of the joints strength takes into account the destruction nature, concrete strength characteristics, the key depth and height ratio, the shape of their cross-section, reinforcement, seam width. The method opens the possibility of improving the constructive solutions of joints.*

Keywords*: large-panel building, multi-hollow slab, key, strength.*

У 1933 році на IV Міжнародному конгресі сучасної архітектури був прийнятий найважливіший документ в історії сучасної урбаністики «Афінська хартія», котрий затвердив правила, за якими слід зводити й модернізувати сучасні міста. У великій мірі саме цьому документу світ зобов'язаний появою панельних будинків і спальних районів. Особливо значного поширення великопанельне будівництво набуло в 50-х роках XX ст. і відіграло важливу роль у ліквідації гострого дефіциту житла в багатьох країнах повоєнної Європи. У колишньому СРСР на кінець 80-х років частку повнозбірного житла було доведено мінімум до 60 % від загального об'єму. На жаль, на сьогодні вона зменшилася до 10%. Однак, багаторічний досвід країн Європи свідчить про невичерпні можливості панельного домобудування в інтенсивному нарощуванні обсягів житлового будівництва. Загальновідомо, що кошторисна вартість $м^2$ житлової площі в таких будинках суттєво нижче порівняно із цегляними. До того ж на даний час уже існує такий технічний термін, як «гнучка система індустріального домобудування», котра передбачає проектування під потреби замовника і водночас забезпечує гнучкість у виробництві індустріальних конструкцій, можливість більше ніж у два рази зниження енергоспоживання на опалення будівлі. Виходячи із інтегрованої оцінки сучасних великопанельних будинків за співвідношенням ціни й якості помешкань, цей тип житла може бути рекомендований для реалізації програм доступного житла в Україні.

Слабким місцем у несучій системі великопанельного будинку є зона сполучення стінових панелей і плит перекриття. В експериментальних дослідженнях фрагментів найбільш розповсюджених на практиці платформних стиків із використанням суцільних плит перекриття спостерігається руйнування в результаті зсуву за розчинним швом без пошкодження збірних елементів або одночасне руйнування швів із розколюванням верхніх стінових панелей та сколюванням їх зовнішніх граней [1].

В основу конструктивних рішень будинків нового покоління прийнятий широкий крок несучих стін, при якому у якості перекриття застосовуються попередньо напружені багатопустотні плити, зокрема безопалубного формування. Наявність пустот в їх опорній зоні значно знижує міцність платформних стиків, крім того можливість руйнування плит в опорній зоні за нормальним перерізом через відсутність армування має бути виключена. Виходом із такої ситуації є встановлення в опорному перерізі плит арматури. Найбільш раціональним вважається комбінований контактно-платформний стик, несуча здатність якого в 1,7–5,3 рази більше ніж для платформного типової конструкції. Відоме конструктивне рішення стику із винесеними за межі стіни ділянками обпирання суцільних плит на монолітний пояс шляхом безперевної шпонки. У цьому випадку вичерпання несучої здатності стику пов'язано із руйнуванням стінових панелей [2]. Існує сучасний варіант конструктивного рішення контактно-платформного стику із багатопустотними плитами перекриття, торці яких також винесені за межі стіни [3]. В ПолтНТУ запропоновано його вдосконалення шляхом використання арматурних каркасів у вигляді порожнистих циліндрів (рис. 1, а), що дозволяє отримати однакову міцність стику як у вертикальному, так і горизонтальному напрямах [4]. Розрахунок стику варіаційним методом у теорії пластичності бетону показує, що його несуча здатність при армуванні всіх шпонок забезпечена з суттєвими запасами міцності (в 5,3 рази) і існує можливість встановлювати арматурні каркаси мінімум у дві, максимум у 4 пустоти плити. Максимальний ефект від використання багатопустотних плит може бути досягнутий при їх застосуванні також в якості горизонтальної діафрагми, котра сприймає вітрові, сейсмічні й інші навантаження. З метою її створення передбачається влаштування шпонок на бічних поверхнях плит, які сприймають зсувні напруження уздовж поздовжніх швів між плитами (рис. 1, б).

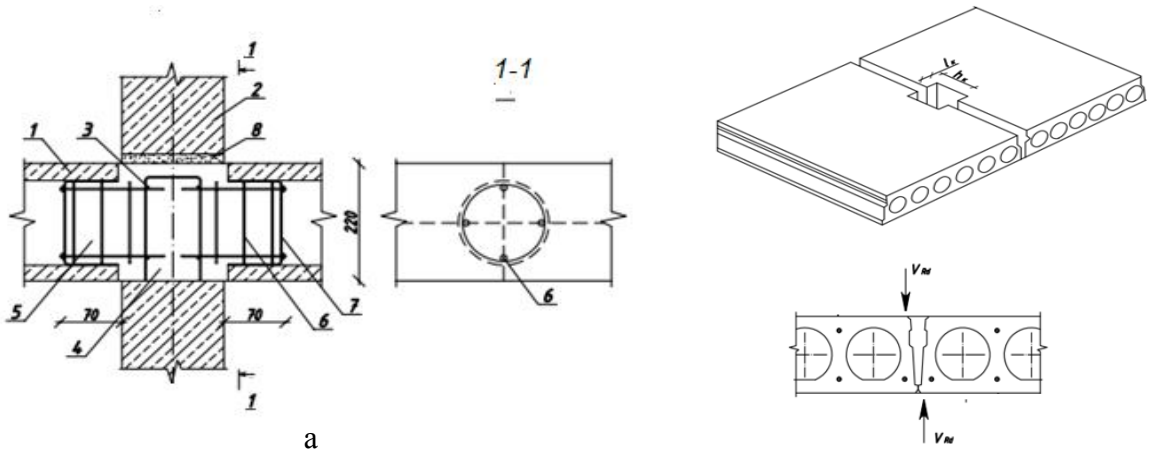


Рисунок 1. Шпонкові стики багатопустотних плит: а – зі збірними стінами; б – між собою; 1 – багатопустотна плита; 2 – стінова панель; 3 – арматурний випуск зі стінової панелі; 4 – бетон замонолічування; 5 – шпонка; 6 – арматурний каркас шпонки; 7 – заглушка; 8 – цементно-піщаний розчин

Розрахунок міцності на зріз за вертикальною площиною поздовжнього шва між плитами (рис. 1, б) за методикою ПолтНТУ показує, що руйнування відбувається при утворенні похилої тріщини в межах стика, при цьому міцність при зрізі становить 72,5 кН/м для бетону класу С20/25. Розрахунок шпонкових стиків плит на горизонтальні навантаження показує, що за відношення розмірів шпонок l_k/h_k = 0,25 (відповідає максимальній міцності при зрізі) та розмірів перерізу 150х600 мм однією шпонкою сприймається зусилля V_{Rd} = 325,4 кН. Кількість шпонок залежить від горизонтального зусилля, котре діє в площині диска перекриття.

Оцінювання несучої здатності шпонкових з'єднань багатопустотних плит у панельних будівлях із застосуванням варіаційного методу відкриває можливості вдосконалення їх конструктивних рішень.

Література

1. *Нарушевич, А. Н. Влияние дефектов платформенных стыков на напряженно-деформированное состояние конструктивных систем крупнопанельных зданий: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд.: спец. 05.23.01 "Строительные конструкции, здания, сооружения". – Томск, 2015. – 24 с.*
2. *Митасов, В.М. Экспериментальные исследования новой конструкции стыка стеновых панелей с перекрытием в крупнопанельных зданиях / В.М. Митасов, Н.Н. Пантелеев, А.Н. Нарушевич // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2014. – №12 (672). – С. 5–12.*
3. *Блажко, В.П. О применении многопустотных плит безопалубочного формования в панельных и каркасных зданиях / В. П. Блажко // Жилищное строительство. – 2013. – №10. – С. 7–10.*
4. *Довженко, О.А. Эффективные шпоночные соединения многопустотных плит перекрытий со стенами в современном крупнопанельном строительстве/ О.А. Довженко, В.В. Погребной, Л.В. Карабаш // Наука и техника. – 2018. – Т. 2. – №2. – С. 146–156.*

УДК 624.012.4:539.4

Довженко О.О., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-2266-2588,
e-mail: o.o.dovzhenko@gmail.com
Погрібний В.В, к.т.н., с.н.с., ORCID ID: 0000-0001-7531-2912,
e-mail: v.v.pogrebnoy1960@gmail.com
Кузнєцова І.Г., аспірант, ORCID ID: 0000-0002-5859-4636
e-mail: oldfieldeik@gmail.com
Усенко Д.В., аспірант, ORCID ID: 0000-0001-7133-0638
e-mail: dcc_nl_ne@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТЕОРІЯ ПЛАСТИЧНОСТІ В РОЗРАХУНКАХ МІЦНОСТІ БЕТОННИХ І Кам'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ МІСЦЕВОМУ СТИСНЕННІ

Анотація. *Розглядається варіаційний метод в теорії пластичності для розрахунку міцності бетонних (кам'яних) елементів при різних випадках місцевого стиснення. Формули для визначення граничного навантаження базуються на кінематиці руйнування, котра спостерігається в дослідах, і враховують співвідношення розмірів площадки завантаження й елемента, обидві характеристики міцності матеріалу, сили тертя між опорною поверхнею й елементом. В залежності від розмірів площадки навантаження при центральному односторонньому зминанні реалізується як плоский так і об'ємний напружено-деформований стан, поверхня розколювання утворюється як паралельно сторонам так і діагоналям площадки навантаження. Зазначене необхідно враховувати при виведенні формул для визначення міцності варіаційним методом. Запропонована методика дозволяє розглянути всі можливі розрахункові схеми та визначити межі їх застосування.*

Ключові слова*: зминання, теорія пластичності, міцність.*

Dovzhenko O.O., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-2266-2588,
e-mail: o.o.dovzhenko@gmail.com
Pohribnyi V.V., Phd, Senior Researcher, ORCID 0000-0001-7531-2912
e-mail: v.v.pogrebnoy1960@gmail.com
Kuznietsova I.G., PhD student, ORCID ID: 0000-0002-5859-4636
e-mail: oldfieldeik@gmail.com
Usenko D.V., PhD student, ORCID ID: 0000-0001-7133-0638
e-mail: dcc_nl_ne@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE PLASTICITY THEORY IN CALCULATIONS OF THE CONCRETE AND MACONRY ELEMENTS STRENGTH UNDER LOCAL COMPRESION

Abstract. *The variational method in the plasticity theory for calculating the strength of concrete (masonry) elements in different cases of local compression is considered. Formulas for determining the ultimate load are based on the kinematics of destruction, which is observed in experiments, and take into account the loading platform and the element size ratio, both strength material characteristics, the frictional forces between the support surface and the element. Depending on the size of the load area, the two-dimensional and three-dimensional stress-strain state is implemented under the central one-sided crushing; the*

surface of the split is formed in parallel to the sides and diagonals of the loading platform. This must be taken into account when deriving the formulas for determining the strength by the variational method. The proposed method allows to consider all possible calculation schemes and determine the limits of their application.

Keywords: *crushing, plasticity theory, strength.*

Розрахунок бетонних і кам'яних елементів на місцевий стиск виконують при дії стискаючої сили, котра прикладена нормально на обмежену площу поверхні елементу. При цьому нормами враховується підвищення опору бетону (кам'яної кладки) стискові у межах вантажної площі (площі зминання) за рахунок складного напруженого стану матеріалу під нею.

У практиці будівництва досить часто зустрічаються випадки передачі на бетонні (кам'яні) стінові або фундаментні елементи великих зосереджених навантажень. В якості прикладу можна навести обпирання залізобетонних колон нахиленої колонади на оболонку та стіну басейну гіперболічної градирні, залізобетонних колон багатоповерхових будинків або опор висячих стін на бетонні елементи різної висоти, товщини й розмірів у плані, які входять до складу цокольної, підвальної й інших конструктивних частин будівель (споруд), балок на цегляні стіни і т.п.

Доволі часто на будівлі із цегляними стінами сумісно діють вертикальні та горизонтальні навантаження, до яких відносяться сейсмічні та вітрові впливи, дія кранового обладнання, техногенні чинники. Горизонтальні зусилля також можуть бути спричинені ґрунтовими умовами. Таке навантаження спричиняє утворення косих тріщин у простінках і на ділянках під прорізами, викликаних дією головних розтягуючих напружень. Розроблені пропозиції щодо розгляду роботи простінка в цьому випадку.

Одним із резервів підвищення експлуатаційної надійності бетонних (кам'яних) елементів є удосконалення методів їх розрахунку. Більшість існуючих методик базуються на формулі Баушингера й її варіаціях, оперують максимум 2 –3 значимими факторами, тоді як їх не менше 8 (табл. 1).

Таблиця 1.

Фактори, які впливають на міцність бетонних (кам'яних) елементів при місцевому стисненні

№	Назва фактору	Позначення
1	Відношення довжини вантажної площадки і висоти елемента	l_{loc}/h
2	Відношення довжини вантажної площадки і довжини елемента	l_{loc}/l
3	Відношення сторін елемента	h/l, h/b
4	Ексцентриситети прикладання навантаження	e_x, e_y
5	Тертя по контакту між вантажною площадкою і поверхнею елемента	f
6	Клас бетону	f_{ctd}, f_{cd}
7	Вид бетону	
8	Сили внутрішнього тертя	

Це призводить до суттєвих розбіжностей дослідних і теоретичних результатів. Слід перейти від емпіричних залежностей при розрахунках на зминання, характерних для чинних норм, на інші альтернативні їм методи, наближені до результатів експериментальних досліджень з урахуванням напружено-деформованих станів та характерної кінематики їх руйнування. Наприклад, при односторонньому центральному зминанні (як для плоских так і масивних) бетонних (кам'яних) елементів руйнування, як правило, супроводжується зсувом за похилими площинами які з'єднують кути штампа із вертикальною тріщиною, та утворенням і розвитком тріщин відриву.

У ПолтНТУ розроблений варіаційний метод у теорії пластичності бетону [1],

котрий пропонується для розрахунку міцності при зминанні [2].

Наприклад, у разі коли ширина площадки навантаження менше ширини елемента, в граничному стані суцільний елемент розділяється на три жорстких тіла: піраміду з основою, що дорівнює площадці навантаження, і дві половинки, виділені площиною розколювання та поверхнею ковзання. Піраміда рухається вниз зі швидкістю V_1, а половинки зразка віддаляються по горизонталі з однаковими швидкостями V_2 і $-V_2$. Площина розколювання проходить через центр ваги зразка паралельно короткій бічній грані. На ній діють напруження, які приймаються рівними опору бетону розтягу f_{ctd}. Невідомими даної задачі є співвідношення швидкостей $k = V_2 / V_1$ і відносна висота піраміди D. На ділянках поверхні руйнування визначаються стрибки нормальної та дотичної складових швидкості. Записується функціонал принципу віртуальних швидкостей для об'ємного напруженого стану і прирівнюється до 0. Варіюються параметри k і D і визначається величина граничного навантаження із умови $f_{loc} = \min$.

Запропонована кінематична схема реалізується також при центральному навантаженні кубів квадратними в плані штампами. Однак слід зауважити, що вона реалізується при відношеннях висоти елемента до розмірів вантажної площадки $h / l_{loc} \geq 4$. При більших розмірах площадки навантаження нерівномірність розподілу напруження на ній може привести до реалізації інших схем руйнування. Зокрема навантаження концентрується на частині вантажної ділянки (наприклад на ¼ її площі) і можливий варіант розколювання за площинами, які паралельні діагоналям умовної (зменшеної) площадки передачі навантаження. Розколювання за діагональними площадками можливо також унаслідок неоднорідності структури бетону дослідних зразків [3].

У разі, якщо навантаження передається через площадку, ширина якої дорівнює ширині елемента, слід розглядати задачу міцності у мовах плоского напруженого стану. Її розв'язання надано в [4].

Запропонована методика розрахунку дозволяє вирішувати задачу міцності для різних випадків центрального одностороннього зминання, а також знайти межі їх можливої реалізації.

Література

1. *Митрофанов, В.П. Вариационный метод в теории идеальной пластичности бетона /В.П. Митрофанов //Строительная механика и расчет сооружений. – 1990. – №6. – С. 23 – 28.*
2. *Довженко О.А. Прочность бетонных и железобетонных элементов при местном приложении сжимающей нагрузки: дис. канд. техн. наук: спец. 05.23.01 / О.А. Довженко – Полтава: ПДТУ, 1993. – 222 с.*
3. *Pohribnyi, V. The improved technique for calculating the concrete elements strength under local compression / V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, I. Kuznietsova, D. Usenko // MATEC Web of Conferences. – 2018. – Vol. 230.*
4. *Pohribnyi, V. The design of concrete elements strength under local compression based on the variational method in the plasticity theory/ V. Pohribnyi, O. Dovzhenko, L. Karabash, I. Usenko// MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol. 116.*

УДК 621.926.5

Ємельянова І.А., д.т.н., проф., ORCID ID: 0000-0002-8989-958X,
e-mail: Emeljanova-inga@ukr.net,
Аніщенко А.І., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-3411-0385,
e-mail: Aanishchenko@ukr.net,
Чайка Д.О., асистент, ORCID ID 0000-0001-8338-7105
e-mail: d.chayka93@gmail.com
Субота Д.Ю., аспірант, ORCID ID 0000-0002-8400-9998
e-mail: dm.subota@gmail.com
Харківський національний університет будівництва та архітектури

БАЗОВЕ ОБЛАДНАННЯ - ОСНОВА СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКТІВ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УМОВ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Анотація. *Розглядаються технологічні комплекти з позицій використання базових машин – бетонозмішувачів, які працюють у каскадному режимі, або безпоршневих універсальних шлангових бетононасосів.*

Приведені структурні схеми таких комплектів для безопалубочного бетонування при використанні малорухомих та фібробетонних сумішей.

Показані особливості побудови технологічних комплектів малогабаритного обладнання та їх переваги перед використанням технологічних комплексів. Знайти залежності для визначення продуктивності універсальних технологічних комплектів малогабаритного обладнання при умові, що $П_{техн.тк} = П_{техн.баз.маш(обладнання)}$.

Обґрунтована універсальність нових технологічних комплектів малогабаритного обладнання для умов будівельного майданчика.

Ключові слова: *технологічний комплект, бетонозмішувач каскадного режиму, універсальний шланговий бетононасос, бетонна суміш.*

Emeljanova I.A, Doctor of Technical Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0002-8989-958X,
e-mail: Emeljanova-inga@ukr.net,
Anishchenko A.I., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-3411-0385,
e-mail: Aanishchenko@ukr.net,
Chayka D.O., Assistent, ORCID ID 0000-0001-8338-7105
e-mail: d.chayka93@gmail.com
Subota D.J., Postgraduate student, ORCID ID 0000-0002-8400-9998
e-mail: dm.subota@gmail.com
Kharkiv National University of Construction and Architecture

BASIC EQUIPMENT - THE BASIS OF CREATION OF UNIVERSAL TECHNOLOGICAL SETS OF SMALL BARRIER EQUIPMENT FOR CONSTRUCTION CONSTRUCTION MYDANCHIK

Abstract. *The technological sets from the standpoint of the use of basic machines - concrete mixers operating in cascade mode, or without piston universal hose concrete pumps are considered.*

The structural schemes of such kits for free-walled concreting with the use of sedentary and fibro concrete mixes are presented.

Features of construction of technological kits of small-scale equipment and their advantages before using technological complexes are shown. Find dependencies to determine

the productivity of universal technological sets of small-sized equipment, provided that $\Pi_{techn.tk} = \Pi_{technical\ base\ machinery\ (equipment)}$.

The universality of new technological sets of small-sized equipment for the conditions of a construction site is substantiated.

Keywords*: technological set, cascade concrete mixer, universal hose concrete pump, concrete mix.*

Актуальною проблемою сучасного будівництва є створення технологічних комплектів для зведення будинків і споруд із монолітного залізобетону, які дозволяють увесь технологічний процес виконати безпосередньо в умовах будівельного майданчика. Цей процес включає виконання усіх операцій, починаючи від приготування бетонних сумішей і закінчуючи, коли це потрібно, оздоблювальними роботами.

В умовах будівельного майданчика такі роботи можуть виконуватися як з використанням технологічних комплексів обладнання, так і технологічних комплектів. Використання технологічного комплекту дозволяє усі операції робочого циклу безпосередньо в умовах будівельного майданчика виконати при суміщенні у часі, що є із основних переваг перед використанням технологічних комплексів.

В якості базових машин (обладнання) технологічних комплектів, які пропонуються, можуть використовуватися нові машини, які запатентовані в Україні і вже пройшли апробацію в сучасному будівництві [1, 2]: один із бетонозмішувачів, які працюють у каскадному режимі, або універсальний безпоршневий шланговий бетононасос. Універсальні технологічні комплекти малогабаритного обладнання складаються із окремих машин (обладнання) – модулів, які можуть застосовуватися як в повному складі, а також і з частковим використанням окремих модулів.

В якості прикладів побудови таких комплектів можуть бути наступні структурні схеми:

– для безопалубочного бетонування із застосуванням способу мокрого торкретування:

«дозувальний вузол → бетонозмішувач каскадного режиму → тривальний / → гравітаційно-примусової дії → приймальний лоток готової суміші → торкрет-сопло із кільцевим насадком → набризкбетонування робочої поверхні з армокаркасом → при необхідності ще оздоблювальні роботи»

– для приготування фібробетонних сумішей:

«автомат-різчик фібрових волокон → / «дозувальний вузол складових для приготування бетонних сумішей → бетонозмішувач каскадного режиму → обладнання подачі готової фібро-бетонної суміші»

(в даному випадку вищевказане обладнання використано частково тільки для приготування фібробетонної суміші);

– для використання торкрет-робіт мокрим способом з використанням малорухомих бетонних сумішей:

«дозувальний вузол складових для приготування бетонних сумішей → бетонозмішувач каскадного режиму → тривальний / → гравітаційно-примусової дії → приймальний лоток → шланговий бетононасос / → двопоршневий розчинобетононасос → трубопровід → сопло із кільцевим насадком → поверхня, що торкретується»

Продуктивність вищерозглянутих комплектів для безопалубочного бетонування залежить від продуктивності базових машин.

Тривальний бетонозмішувач [3]:

$$П^{I}_{техн} = 3600\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)b \cdot n \cdot Z_л \cdot sin\alpha \cdot k^{ср} \cdot k^{II}_{пов}, \text{ м}^3/\text{год.}$$

де D, d – відповідно діаметр по торцю лопатки середнього вала й діаметр середнього вала, м; b – ширина лопатки, м; $Z_л$ – кількість лопаток середнього вала; n – частота обертання робочого органу змішувача, с$^{-1}$; α – кут атаки лопатки; $k^{ср}$ – коефіцієнт завантаження складових сумішей в зоні середнього вала; $k^{II}_{пов}$ – коефіцієнт повернення суміші.

Під час приготування фібробетонних сумішей продуктивність $П^{I}_{техн}$ визначається з урахуванням коефіцієнта, який враховує відсоток максимально можливого об'єму введення в бетонну суміш синтетичних волокон [4].

Універсальний шланговий бетононасос [5]:

$$П^{II}_{техн} = 60F \cdot v_{ср} \cdot Z_р \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \text{ м}^3/\text{год.}$$

де F – площа поперечного перетину гнучкого шлангу в корпусі бетононасоса, м^2; $v_{ср}$ – середня швидкість руху бетонної суміші по транспортному трубопроводу, м/хв.; $Z_р$ – кількість роликів в насосі; k_1 – коефіцієнт, який враховує поступове збільшення зусилля, яке створюється при стисканні гнучкого шланга в корпусі насоса роликами ($k_1 = 1{,}36$); k_2 – коефіцієнт, який враховує надійність роботи шлангового бетононасоса; k_3 – коефіцієнт, що акцентує увагу на умовах подачі бетонної суміші по гнучкому трубопроводу в корпусі насоса.

Універсальність технологічних комплектів, що розглянуті, підтверджується їх конструктивними особливостями при наявності окремих модулів, що дозволяє такі комплекти використовувати у разі будь-яких потреб у будівництві, враховуючи, що кожен з них може:

– готувати будівельні суміші різного призначення;

– виконувати торкрет-роботи як під час зведення нових об'єктів, так і під час ремонтів та реконструкції діючих;

– зводити будівельні об'єкти із монолітного залізобетону з використанням одного технологічного комплекту;

– в умовах будівельного майданчика увесь перелік робіт виконувати з використанням комп'ютерного управління робочим процесом з можливістю його повної автоматизації.

Висновки.

1 Розроблені математичні моделі робочих процесів та гідравлічних систем малогабаритного обладнання для умов будівельного майданчика.

2 Знайдені шляхи ефективного покращення умов зведення будівель і споруд із монолітного залізобетону безпосередньо в умовах будівельного майданчика завдяки використанню нових універсальних технологічних комплектів малогабаритного обладнання.

3 Результати наукових розробок:

3.1 Частково впроваджено у будівництво – безпоршневий шланговий бетононасос використано під час будівництва нового медичного центру «OnClinic» в м. Харкові;

3.2 В м. Запоріжжя із ТОВ «НОВАТОРІНВЕСТ» плануються сумісні роботи по подальшому удосконаленню нового шлангового бетононасоса;

3.3 На базі результатів дослідження нового малогабаритного обладнання розробити технічну документацію на новий технологічний комплект малогабаритного обладнання для умов будівельного майданчика з метою його виготовлення і впровадження у будівництво.

Література

1. *И.А. Емельянова. Машины и оборудование для строительной площадки: справ. пособ. / И.А. Емельянова, А.И. Анищенко, И.И. Ляхов. – Х.: ФЛП Бровин А.В., 2018. – 226 с.*
2. *Ємельянова І.А. Гідравлічне обладнання нового покоління для безопалубочного бетонування при виготовленні полегшених залізобетонних конструкцій криволінійної форми. / Ємельянова І.А., Чайка Д.О. // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Промислова гідравліка і пневматика, 2017, 3 (57) – С.56 – 64.*
3. *Inga Emeljanova. Capacity and power efficiency determination for concrete mixers operating in cascade mode / Inga Emeljanova, Vladimir Blazhko, Anna Anishchenko, Olga Dobrohodova, Anatolii Gordienko. //Науковий вісник будівництва, Т. 90, №4, 2017 – С. 145 – 153/ ISSN 2311-7257*
4. *Шевченко В.Ю. Створення технологічного комплекту обладнання для приготування та транспортування фібробетонних сумішей з синтетичними волокнами: автореф. Дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.02 «Машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій». Шевченко В.Ю. – Харків, 2016 – 25 с.*
5. *Чайка Д.О. Розробка універсального безпоршневого шлангового бетононасоса із гідравлічним приводом для умов будівельного майданчика: автореф. Дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.02 «Машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій». Чайка Д.О. – Харків, 2019 – 28 с.*

УДК 528.7

Єрмоленко Д.А., д.т.н., доц., професор кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, ORCID: 0000-0001-6690-238X, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Шарий Г.І., д.е.н., доц., професор кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, ORCID: 0000-0002-9073-5355, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Тимошевський В.В., к.е.н., доц., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, ORCID: 0000-0002-3606-7229, e-mail: tymoshevskyi@gmail.com.

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ФОТОГРАММЕТРИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ НЕМЕТРИЧНИХ КАМЕР ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

Анотація. *Розглянуто ряд прикладних технічних задач, в яких доцільно застосовувати фотограмметричні методи. Проаналізовано переваги та недоліки застосування в якості фотофіксуючої апаратури неметричних камер масового виробництва. Зроблено акцент на геометричних параметрах, які мають суттєвий вплив на точність результату вирішення прикладних задач у галузі будівельного виробництва. Зокрема, на прикладі вивчення параметрів деформованого стану будівельних несучих конструкцій. Надано рекомендації щодо вибору геометричних параметрів виконання фотографічного знімання за умови забезпечення точності вимірювань з урахуванням технічних параметрів неметричних цифрових камер.*

Ключові слова: *фотограмметрія; переміщення; точність.*

Yermolenko D., Doctor of Technical Sciences, Docent, professor department of Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings, ORCID: 0000-0001-6690-238X, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Sharyi G., Doctor of Economic Sciences, Docent, professor at the department of Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings, ORCID: 0000-0002-9073-5355, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Тимошевський В.В., Candidate of Economic l Sciences, Docent, Associate Professor at the department of Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings, ORCID: 0000-0002-3606-7229, e-mail: tymoshevskyi@gmail.com.

TECHNICAL ASPECTS OF PHOTOGRAMMETRIC SYSTEMS BASED ON DIGITAL NON-METRIC CAMERAS FOR SOLVING APPLIED TASKS

Annotation. *A number of applied technical problems are considered, in which it is expedient to apply photogrammetric methods. The advantages and disadvantages of using as non-metric cameras of mass production as photophysical equipment are analyzed. The emphasis is on geometric parameters that have a significant impact on the accuracy of the result of the solution of applied problems in the field of construction. In particular, on the example of studying the parameters of the deformed state of building bearing structures. Recommendations on the choice of geometric parameters for performing photographic removal are provided, provided that the accuracy of measurements is taken into account taking into account the technical parameters of non-metrical digital cameras.*

Для проведення фотограмметричних робіт достатньо цифрової фотокамери та програмного забезпечення (цифрової фотограмметричної станції). Хоча досвід дозволяє стверджувати, що для обробки фотознімків можливо використовувати і програмний продукт AutoCAD [1-2]. Зйомка, що проводиться цифровими камерами, має ряд переваг: оперативне отримання зображень, можливість візуалізації та обмірювання на моніторі. Точність та метричність цифрових знімальних систем, які застосовуються у коротко базисному цифровому зніманні, дають змогу значно розширити діапазон застосування стереофотограмметричного методу у різних галузях народного господарства [3]. Зокрема, архітектурних обмірних роботах, дослідженнях деформацій інженерних споруд тощо. Спеціальні цифрові камері високого розрізнення є достатньо коштовними. Тому використання неметричних камер у вирішенні технічних прикладних задач є актуальним. Але при цьому залишається проблема забезпечення точності визначення просторових координат точок об'єктів під час знімання неметричними цифровими камерами.

Сучасні методики вивчення деформативних властивостей будівельних конструкцій доцільно розробляти із залученням технології цифрової фотограмметрії [4]. У науковій та практичній діяльності об'єктом таких досліджень частіше є будівлі чи споруди або їх окремі частини, які можна вважати моноблоками. Нижнім рівнем декомпозиції виступають будівельні конструкції (несучі та/або огороджувальні) та їх системи. Предметом вивчення є деформований стан, що характеризується переміщеннями сукупності точок, які описують геометричний образ об'єкту. При цьому слід зазначити на поділі переміщень на два типи: просторові (абсолютні) переміщення будівель та споруд або їх елементів; відносні деформації окремих елементів або конструкцій. Перший тип переміщень характеризує абсолютну зміну положення у просторі об'єкту відносно обрано головного центру. Другий тип переміщень здатний охарактеризувати ступінь зміни (подовження – скорочення або повороту) форми об'єкту.

На даний момент розроблено ряд механічних, оптичних, електронних та змішаних методів визначення деформованого стану будівельних конструкцій У цих методах абсолютні переміщення та відносні деформації визначаються безпосередньо за результатами вимірювань. З геометричної точки зору процедура вимірювання переміщення, що характеризують деформований стан будівельних конструкції представляють собою у подвійній фіксації їх положення у просторі: перший раз – до випробування (попереднє положення); другий – після випробовування (у деформованому стані). Але це вимагає розробки особливих методики виконання вимірювань та використання спеціально сконструйованих приладів або засобів. Як наслідок, це призводить до суттєвого здороження досліджень. А інколи, унеможливлює їх проведення за відсутності цих спеціальних засобів. Крім того, отримати найбільш повну картину можна лише за наявності вимірювань максимальної кількості точок. Найбільш повну картину здатні надати лише методики, що використовують фотограмметричну технологію.

Головні співвідношення фотограмметрії встановлюють залежність між координатами фотознімків та просторовими координатами об'єктів. Аргументами у цих формулах виступають елементи внутрішнього, зовнішнього та взаємного орієнтування фотознімків. Елементи внутрішнього орієнтування відомі з результатів калібрування неметричної цифрового апарату, а елементи зовнішнього орієнтування доцільно знаходити із використанням опорних точок (метод зворотної засічки). Досвід свідчить, що на точність визначення координат значною мірою залежить від величини відстані фотографування, фокусної віддалі фотоапарата та величини базису (у випадку стереофотограмметричних робіт). Вибір величини цих віддалей та їх співвідношення суттєво впливає на забезпечення точності фотограмметричних робіт. Тому на етапі підготовки до проведення польових робіт величина віддалі фотоапарата та величини базису визначаються у відповідності до розрізняючої здатності цифрової фотографічної системи. А також використовуються при обчисленні розмірів візирних марок.

Таким чином, для успішного вирішення прикладних технічних задач методами наземної фотограмметричного знімання неметричними цифровими камерами масового виробництва необхідним є попереднє обчислення геометричних параметрів знімання. Вихідними даними для цього є нормативні вимоги щодо точності вирішення самих прикладних задач. Параметри оптичної системи неметричних камер суттєво впливають на програму проведення фотограмметричних робіт.

Література

1. *Стороженко Л. Експериментальні дослідження роботи гнучких трубобетонних елементів / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, С. О. Мурза // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. – Вип. 61. -К.: КНУБА, 2016. – С. 354 – 360.*
2. *Єрмоленко Д. Міцність та деформативність клеєних дерев'яних балок, армованих полімерною сіткою / Д. А. Єрмоленко, М. С. Іщенко // 36. наук, праць (галузеве машинобудування, будівництво). Вип. 2 (47). – Полтава: ПолтНТУ, 2016. –-С. 140-147.*
3. *Панкратьев Ю. Инженерная фотограмметрия. / Ю. Н. Панкратьев, Б. С. Пузанов, В. М. Сердюков. – Львов: Изд-во Львовского университета, 1964. – 287 с.*
4. *Єрмоленко Д. Об'ємний напружено-деформований стан трубобетонних елементів: монографія – Полтава: Видавець Шевченко Р.В., 2012. –316 с.*

УДК 621.644:622.691

О.Є. Зима, к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0001-7484-7755,
e-mail: zymaae@gmail.com,
Р.І. Пахомов, к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0001-9169-8296,
e-mail: pahomov_ri@ukr.net,
Є.В. Дяченко, к.т.н., доцент, ORCID https://orcid.org/0000-0002-8551-0805,
e-mail: eugeny1210@gmail.com,
Ю.В. Дрижирук, к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0003-3668-1752,
e-mail: dyurchik@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

БЕЗПЕЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕРМІНІВ КАПІТАЛЬНИХ РЕМОНТІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Анотація. *В роботі представлені дослідження безвідмовної роботи лінійної частини магістрального трубопроводу під різного виду навантажень та впливів. Обгрунтовується необхідність проведення поточних ремонтів із заміною ізоляції магістрального трубопроводу. Розроблена методика оцінки надійності безпечної експлуатації трубопроводів, яка може застосовуватися як на стадії проектування ,так і на стадії експлуатації магістрального трубопроводу: при прийнятті рішення про його капітальний ремонт, визначенні безпечного робочого тиску при фактичному технічному стані.*

Ключові слова: *магістральний трубопровід, капітальний ремонт, надійність.*

Zyma O.E., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-7484-7755,
e-mail: zymaae@gmail.com
Pahomov R.I., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-9169-8296,
e-mail: pahomov_ri@ukr.net
Dyachenko E.V., PhD, Associate Professor, ORCID https://orcid.org/0000-0002-8551-0805,
e-mail: eugeny1210@gmail.com
Dryzhyruk Yu.V., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-3668-1752,
e-mail: dyurchik@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

MAIN PIPELINE SAFETY EXPLOITATION AND OVERHAUL REPAIRS PREDICTING

Abstract. *The study of faultless operation of the main pipeline linear part under different types of loads and influences are presented in the paper. Carrying out necessity of current repairs with replacement of the main pipeline isolation is substantiated in the work. The methodology for assessing the reliability of the pipelines safe operation, which can be used both at the main pipeline design and exploitation stage, is developed: when deciding on its overhaul repairs, determining safe working pressure in the actual technical condition.*

Keywords*: main pipeline, overhaul repair, reliability.*

Надійність лінійної частини сталевого магістрального трубопроводу – це його властивість знаходитись тривалий час у безвідмовній роботі під дією на неї різного виду навантажень та впливів. Конструкція трубопроводу піддається низці різноманітних факторів та впливів, які впливають на міцність та стійкість, оскільки

трубопроводи прокладають на території, де характерними є досить варійовані гідрологічні, ґрунтові та кліматичні умови.

З часом дефекти та пошкодження труби накопляються, а фізичний знос самої труби досягає того рівня, при якому неможливо забезпечити мінімальний рівень надійності конструкції при заданому режимі роботи. Визначення цього моменту є складною та неоднозначною задачею, котра пов'язує питання теорій міцності, надійності та технічного керування ризиками з практикою проведень різного рівня технічних обстежень конструкцій та встановлення їх якісного технічного стану споруди. У такому випадку необхідно проводити капітальний ремонт магістральних трубопроводу шляхом заміни зношених ділянок його основного несучого елемента.

Загальний алгоритм проведення капітального ремонту включає: припинення транспортування продукту на ділянці трубопроводу, від'єднання (відрізання) зношеної частини труби, проведення монтажних операцій відповідно до технологічної карти з установлення нової ділянки, проведення робіт по приєднанню та ізоляції нової ділянки, поновлення транспортування продукту та проведення гідравлічних випробувань.

Під час усіх цих операції надійність конструкції ділянки магістрального трубопроводу змінюється залежно від характеру та величини прикладених зовнішніх навантажень. При цьому рівень надійності не повинен бути меншим за мінімальний, котрий визначає гарантовану ймовірність безвідмовної роботи трубопроводу.

На базі нашого університету розроблена методика оцінки надійності безпечної екслуатації трубопроводів, яка може застосовуватися як на стадії проектування ,так і на стадії експлуатації магістрального трубопроводу: при прийнятті рішення про його капітальний ремонт, визначенні безпечного робочого тиску при фактичному технічному стані.

Було досліджено вплив зовнішньої корозії на надійність лінійної частини магістрального трубопроводу діаметром 1020 мм і товщиною стінки 9 мм на протязі 50 років експлуатації. При цьому моделювався вплив поточних ремонтів. Періодичність ремонтів приймалася різною: 6, 10 і 15 років. За результатами моделювання було побудовано графік зміни надійності магістрального трубопроводу з часом (рисунок 2).

Тому при проектуванні терміну експлуатації магістрального трубопроводу необхідно передбачати оптимальну періодичність проведення поточних ремонтів із заміною ізоляції. Так, для розглянутої частини трубопроводу, при терміні експлуатації 50 років, оптимальним є періодичність у 10 років. При цьому у кінці терміну експлуатації рівень надійності лінійної його частини є практично рівним нормативному.

Таким чином, розроблена методика дозволяє теоретично обґрунтовувати оптимальну періодичність поточних ремонтів магістральних трубопроводів, а також прогнозувати терміни капітального ремонту.

Література

1. *Ориняк І. В. Аналіз факторів, що впливають на напружено-деформований стан підземних трубопроводів / І. В. Ориняк, С. Ф. Пічугін, А. В. Богдан, О. Є. Зима // Науковий журнал (Геологія. Гірнинцтво. Нафтогазова справа). – Вип. 1. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – С. 127 – 135.*
2. *Пічугін, С. Ф. Особливості капітального ремонту магістральних трубопроводів із заміною труб / С. Ф. Пічугін, О. В. Семко, О. Є. Зима, Ж. Ю. Бескровна // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Вип. 29. – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – С. 116 – 120.*

УДК 624.131: 624.15

Зоценко М.Л., д.т.н., професор
ORCID 0000-0003-1886-8898, zotcenco@hotmail.com
Винников Ю.Л., д.т.н., професор
ORCID 0000-0003-2164-9936, vynnykov@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ, ЩО СПОРУДЖУЮТЬСЯ БЕЗ ВИЙМАННЯ ҐРУНТУ

Роботу присвячено встановленню закономірностей утворення форм, розмірів і властивостей ґрунтів «зони впливу» фундаментів і штучних основ, які споруджують без виймання ґрунту. Саме параметри «зони впливу» є визначальними при оцінюванні напружено-деформованого стану системи «основа – фундамент». Удосконалено польові та лабораторні методи дослідження властивостей ґрунтів «зони впливу»: пенетрацію; зондування; обертальне зрушення. Теоретичне обґрунтування досліджень проведено вирішенням пружно-пластичної задачі нелінійної механіки ґрунтів з урахуванням процесів ущільнення ґрунтів при зведенні фундаментів. На базі цих досліджень розроблено й впроваджено нові конструкції фундаментів і обладнання для їх виготовлення, а також практичні методи їх проектування та технології.

Ключові слова: *зона впливу, ґрунт, паля, ущільнення, зондування, пружно-пластична задача.*

UDC 624.131: 624.15

Zotsenko M.L., DSc, Professor
ORCID 0000-0003-1886-8898, zotcenco@hotmail.com
Vynnykov Yu.L., DSc, Professor
ORCID 0000-0003-2164-9936, vynnykov@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

EXPERIMENTAL-THEORETICAL BASIS OF APPLICATION THE FOUNDATIONS, ARRANGED WITHOUT SOIL EXCAVATION

The proceeding aimed at determining the formation tendencies of shapes, sizes, and soil properties in the "influence area" of foundations and artificial bases that are erected without soil extraction. In particular, the "influence area" parameters are definitive in a stress-strain state estimation of the "base – foundation" system. The field and laboratory methods of a soil properties investigation of the "influence area" have been enhanced: penetration, probing, rotational offset. The theoretical justification of the research is carried out by solving the elastic-plastic problem of non-linear soil mechanics with regards to the soil densification processes in foundations erection. On the basis of this research, the new foundation designs and equipment for its manufacturing have been developed and implemented as well as practical methods of its designing and technology.

Keywords: *influence area, soil, pile, densification, probing, elastic-plastic problem.*

Вступ. Розроблено класифікацію фундаментів (збірні палі та блоки різної форми, які занурюють у ґрунт молотами, вібруванням, вдавлюванням; монолітні набивні фундаменти і палі, що влаштовують у виготовлених пробиванням, віброштампуванням, розкочуванням порожнинах, у т. ч. з розширеннями з втрамбованого щебня чи бетону) і штучних основ (з поверхневим або глибинним ущільненням ґрунтів), що споруджують

без виймання ґрунту. В її основу покладені принципи їх влаштування, які визначають конструкцію і особливості взаємодії з основою таких фундаментів [1].

Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій. Фундаменти, що розглядаються, мають загальну ознаку – формування в основі при їх влаштуванні розвинутої «зони впливу», у межах якої властивості ґрунту різняться з ґрунтами природного складу. Визначена багатошарова будова «зони впливу», її основною частиною є зона ущільнення ґрунту [1, 2].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. У певних інженерно-геологічних умовах ущільнений ґрунт у «зоні впливу» має більш високі механічні характеристики, ніж за її межами. Це зумовлює високу ефективність фундаментів ущільнення. Параметри «зони впливу» залежать від розмірів і форми фундаментів, виду і стану ґрунтів, а також способів їх зведення.

Метою роботи є встановлення закономірностей формування форми, розмірів і фізико-механічних властивостей ґрунтів «зони впливу» фундаментів ущільнення для розробки практичних методів розрахунку, конструювання і технології зведення.

Основний матеріал і результати. Для визначення складових «зони впливу» розроблено групу методів польових досліджень ґрунтів на базі пенетраційних і зондувальних випробувань розширеним конічним наконечником з циліндричними ступенями. За допомогою їх безпосередньо на будівельних майданчиках визначають властивості зони ущільнення ґрунту та її фізико-механічні властивості. Дослідження проводять без улаштування шурфів у будь-яких ґрунтах і нижче рівня ґрунтових вод.

Експериментальними й теоретичними дослідженнями встановлено, що, що фізико-механічні властивості основи фундаментів, що споруджуються без виймання ґрунту, можна узагальнити за допомогою рівнянь взаємозв'язку між фізичними та механічними властивостями ґрунтів. Для одного різновиду ґрунту зміну характеристик у зоні ущільнення і за її межами можливо описати одним рівнянням взаємозв'язку.

Дослідно доведено й обґрунтовано теоретично явище «відпочинку» фундаментів, що споруджують без виймання ґрунту. За своєю природою воно є синтезом тиксотропного та гравітаційного знеміцнення – зміцнення глинистих ґрунтів. Важливі чинники явища – розміри «зони впливу», склад і властивості ґрунтів, характер і тривалість дії динамічних впливів. Встановлені аналітичні залежності між параметрами цього процесу і чинниками, які на нього впливають. Запропоновано спосіб урахування явища «відпочинку» при визначенні несучої здатності фундаментів, що споруджують без виймання ґрунту.

Експериментально встановлено вплив зволоження, проморожування-розморожування, агресивної дії кислотних і лугових розчинів на властивості ґрунту. «зони впливу». Для лесових ґрунтів негативний вплив цих явищ знижується при щільності скелету ґрунту $\rho_d \geq 1{,}55$ г/см^3. На підставі цих досліджень визначені рекомендації з обмеження робочої частини «зони впливу».

Розроблено і впроваджено у практику проектування методику складання вихідних даних для рішення пружно-пластичної задачі при оцінювання напружено-деформованого стану (НДС) фундаментів, що споруджують без виймання ґрунту, методу скінчених елементів (МСЕ). Спосіб відрізняється від відомих тим, що можна урахувати форму та розміри «зони впливу», а також зміну фізико-механічних властивостей у її межах. Характеристики ґрунту встановлюють у кожному елементі за допомогою рівнянь взаємозв'язку між фізичними і механічними властивостями ґрунтів.

Для оцінювання НДС основ при утворенні фундаментів ущільнення та їх наступній роботі створено модуль "PRIZ-Pile", у якому реалізоване рішення вісесиметричної задачі МСЕ кроково-ітераційними методами у фізично й геометрично нелінійній постановці з представленням ґрунту ізотропним чи ортотропним середовищем. Застосування восьмивузлових ізопараметричних вісесиметричних СЕ, що мають властивості значно змінюватися за формою й об'ємом, дає можливість

використання як прямокутної, так і криволінійної сітки СЕ, а врахування цих змін – визначення переміщень, напружень і наведених властивостей ґрунту на кроках влаштування й навантаження фундаментів. Моделювання їх зведення полягає в завданні переміщень вузлів сітки СЕ з оцінкою НДС масиву. На етапі їх роботи враховують дальше ущільнення ґрунту, перехід його в пластичний стан, можливість проковзування бічної поверхні за ґрунтом. На збіжність числового та натурного експериментів з визначення розмірів зон деформації та ущільнення й наведених параметрів ґрунту в них суттєво впливають: 1) адекватність розрахункової схеми дійсній роботі ґрунту в масиві при влаштуванні фундаментів (величина витиснення ґрунту й умови, що обмежують бічне витиснення ґрунту); 2) параметр моделі, що описує зміни модуля деформації залежно від зміни пористості ґрунту та швидкості передачі на нього тиску. Природні характеристики ґрунту і геометричні розміри робочих органів чи фундаментів на точність моделювання істотно не впливають.

Запропоновано й апробовано метод оцінювання несучої здатності фундаментів, які споруджують без за виймання ґрунту, за даними статичного зондування розширеним конічним наконечником з циліндричними ступенями. Встановлено, що перехідний коефіцієнт між основою фундаменту і зондуванням. залежить від виду ґрунту, величини опору ґрунту конусу й об’єму «зони впливу».

Удосконалено методику визначення несучої здатності забивних призматичних паль тертя за показниками міцності ґрунтів навколопальової зони на базі теорії їх граничного стану і вимог норм проектування основ фундаментів за I групою граничних станів. Розроблено метод розрахунку пірамідальних паль на сумісну дію горизонтальної та осьової вертикальної навантажень, який ґрунтується на тому, що паля – абсолютно жорстке тіло, а горизонтальний тиск ґрунту пропорційний коефіцієнту постелі й горизонтальному переміщенню палі.

Порівняння розрахованих і виміряних осідань будівель на палях у пробитих свердловинах показало, що при перетинанні їх зон ущільнення, найбільш достовірно визначати осідання способом пошарового підсумовування як для стрічкових фундаментів шириною, що дорівнює діаметру розширення, а глибиною, яка відповідає його низу. Несучий шар основи під цим фундаментом складено з верхньої зони, достатнього ущільнення, і нижньої, природного ґрунту. Модуль деформації в зоні ущільнення коректно приймати як три його величини природного ґрунту. Модуль деформації замоклих лесових ґрунтів визначають за компресійними випробуваннями без підвищуючих коефіцієнтів.

Розроблені, запатентовані та впроваджені в будівництво нові ефективні види обладнання та технологій для зведення фундаментів і штучних основ, які споруджують без за виймання ґрунту, а також конструкцій цих фундаментів.

Висновки. Отже, встановлено нові закономірності утворення форм, розмірів і властивостей ґрунтів «зони впливу» фундаментів і штучних основ, що споруджуються без виймання ґрунту, на базі яких створено нові конструкції фундаментів і обладнання для їх виготовлення, практичні методи їх проектування та технології.

Література

1. *Зоценко М.Л. Фундаменти, що споруджуються без виймання ґрунту: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников. – Полтава: ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2019. – 346 с.*
2. *Innovative projects in difficult soil conditions using artificial foundation and base, arranged without soil excavation / P. Kryvosheiev, G. Farenyuk, V. Tytarenko, I. Boyko, M. Kornienko, M. Zotsenko, Yu. Vynnykov, V. Siedin, V. Shokarev, V. Krysan// Proc. of 19th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Sep. 17 – 22, 2017 / Seoul, Korea) – ed. by W. Lee, J.-S. Lee, H.-K. Kim, D.-S. Kim. – Seoul. – 2017. – P. 3007 – 3010.*

УДК 625.7/.8:551.525

Карюк А.М., к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0003-4839-024X,
e-mail: kariuk15@ukr.net
Щепак В.В., доцент, https://orcid.org/0000-0003-2185-1181,
e-mail: kanameshch@gmail.com
Юрко І.А., к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0003-3758-206X ,
e-mail: ilona.yurko@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Анотація. *На прикладі двох автомобільних доріг, які перетинають практично всю територію України в широтному та меридіональному напрямках, проаналізовано вплив температурного режиму на працездатність асфальтобетонного покриття. За статистичними характеристиками температури поверхні ґрунту на 81-ій метеостанціях з урахуванням дії сонячної радіації визначені місячні тривалості небезпечно холодного та небезпечно спекотного періодів, які можна використовувати при плануванні автомобільних перевезень. Показано, що полімерні добавки істотно поліпшують стійкість асфальтобетону до температурних впливів.*

Ключові слова: *асфальтобетонні дороги, температурні впливи, стійкість до низьких і високих температур*

Kariuk A., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-4839-024X,
e-mail: kariuk15@ukr.net
Shchepak V.V., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-2185-1181,
e-mail: kanameshch@gmail.com
Yurko I.A., PhD, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-3758-206X,
e-mail: ilona.yurko@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

CLIMATE CONDITIONS INFLUENCE ONTO ASPHALTIC CONCRETE ROAD FEATURES IN THE TERRITORY OF UKRAINE

Abstract. *On the example of two highways that cross practically the entire territory Ukraine in the latitudinal and meridional directions, temperature regime influence on the working capacity of asphalt concrete pavements is analyzed. According to the statistical characteristics of temperature on soil surface, taking into account the solar radiation effect obtained from meteorological stations data, the lunar duration of dangerously cold and hot periods that can be used in planning road transport are determined. It is indicated that polymeric additives considerably increase the resistance of asphalt concrete to thermal influences.*

Keywords: *asphalt concrete roads, temperature influences, resistance to low and high temperatures*

Стан покриття автомобільної дороги залежить від використаних матеріалів, технології зведення, режиму експлуатації та впливу кліматичних факторів, зокрема температури повітря й поверхні дороги. Згідно з нормами [1], матеріали для верхнього шару асфальтобетонного дорожнього покриття обираються залежно від категорії дороги та кліматичних умов її експлуатації. В північних районах використовують пластичні дорожні бітуми, які не руйнуються при низьких температурах. Для південних

районів кращими є більш жорсткі бітуми, які не переходять у пластичний стан під час літньої спеки. Значно ширший температурний діапазон експлуатації мають бітуми, модифіковані полімерами.

Вплив кліматичних умов на експлуатаційні властивості асфальтобетонного покриття проаналізовано на прикладі автомобільних доріг Львів-Рівне-Житомир-Київ-Полтава-Харків, яка має широтну орієнтацію, та Київ-Умань-Одеса з меридіональною орієнтацією. Ці дороги охоплюють майже всю територію України, проходять через різні кліматичні зони і тому дають змогу зробити досить загальні висновки щодо впливу кліматичних температур на режим експлуатації асфальтобетонного дорожнього одягу. Для прогнозування температурного режиму поверхні автомобільних доріг використані статистичні характеристики температури поверхні ґрунту з довідника [2] для 81-єї метеостанції, розміщених на відстанях до 100 км від згаданих доріг. Окрім того, аналізувався температурний режим експлуатації доріг Карпатського регіону, розміщених на значній висоті над рівнем моря.

У роботі [3] запропоновано використовувати в якості показників температурного режиму експлуатації дорожнього одягу місячні та річні тривалості періодів, небезпечно холодних і небезпечно спекотних для асфальтобетону, який виготовлено на основі бітуму певної марки та експлуатується у певному географічному районі з відомим кліматичним режимом. Розроблена в [3] методика визначення тривалості небезпечних періодів базується на переході від статистичних характеристик температури поверхні ґрунту до характеристик температури поверхні дороги з урахуванням дії сонячної радіації. Опис цієї температури нормальним законом розподілу дозволяє встановити тривалості небезпечних періодів для кожного з місяців та сумарну тривалість за рік.

За результатами аналізу встановлено, що тривалості небезпечно холодних і небезпечно спекотних періодів істотно змінюються у напрямку з півдня на північ України та при зростанні висоти над рівнем моря. Тривалість небезпечно спекотних періодів для асфальтобетону на основі бітуму, модифікованого полімерами, може бути на порядок меншою, ніж при використанні звичайних дорожніх бітумів. Отримані характеристики є зручними для практичного використання та дозволяють здійснювати помісячне планування автомобільних перевезень конкретною автомобільною дорогою.

Література

1. *ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. − К. : Мінрегіонбуд України, 2015. − 101 с.*
2. *Кінаш Р.І. Температурний режим повітря і ґрунту в Україні./Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М.// Видавництво науково-технічної літератури. – Львів, 2001.*
3. *Карюк А.М. Методика оцінювання температурного режиму покриття автомобільних доріг / А.М. Карюк, Б.В. Савенко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Вип. 1(46). – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – С. 246 – 254.*

УДК 621.863.2

Козар Л.М., канд. техн. наук, доцент, ORCID ID: 0000-0002-3740-6966,
e-mail: leokozar@gmail.com
Євтушенко А.В., канд. техн. наук, доцент, ORCID ID: 0000-0002-8575-3030,
e-mail: ave65@ukr.net
Український державний університет залізничного транспорту

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БАРАБАНА ШАХТНОЇ ПІДНІМАЛЬНОЇ МАШИНИ

Анотація. *Подана математична аналітична модель барабана шахтного канатного підйомника. Алгоритм побудований за теорією пружності. Розглядається барабан з однією лобовиною і внутрішнім колодковим гальмом. Модель дозволяє визначати прогин лобовини від зусилля навитого каната.*

Наведені графіки залежності прогину лобовини від її товщини та товщини оболонки. За результатами аналізу графіків дані практичні рекомендації щодо конструювання барабанів машин даного типу.

Ключові слова: *шахтна піднімальна машина, оболонка барабана, деформація, пружність, аналітичне рішення.*

Kozar L.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-3740-6966,
e-mail: leokozar@gmail.com
Yevtushenko A.V., Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-8575-3030,
e-mail: ave65@ukr.net
Ukrainian State University of Railway Transport

DETERMINATION OF RATIONAL GEOMETRICAL PARAMETERS OF A MINE WINDING MACHINE DRUM

Abstract. *A mathematical analytical model of the drum mine rope hoist is presented. The algorithm is built on the theory of elasticity. We consider a drum with one end wall and the internal shoe brake. The model allows determining the bending flexure from the stress of coiled rope.*

The graphs of relation between bending flexure and of her thickness end wall, shell thickness are showed. According to the analysis of graphs provides practical advice on designing a drum of this type machine.

Keywords*: mine winding machine, drum shell, deformation, elasticity, analytical solution.*

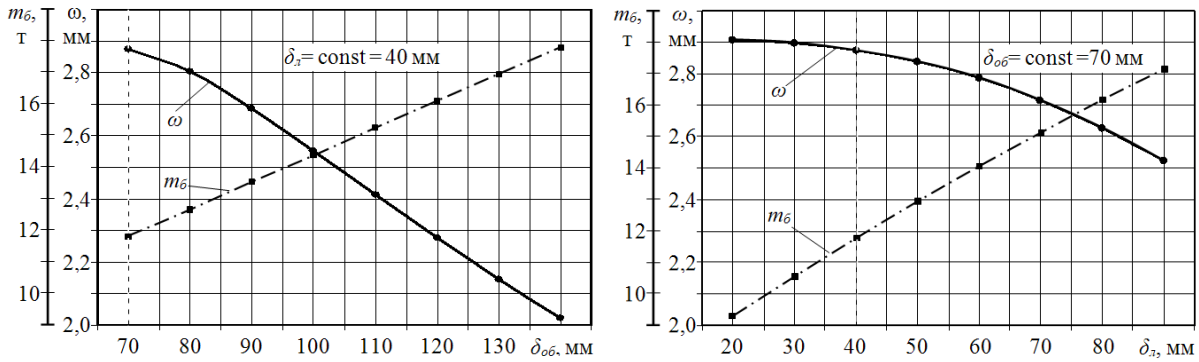
Шахтні піднімальні машини з розрізним циліндричним барабаном і внутрішнім розташуванням гальм мають конструктивні особливості. Їх барабан складається з двох частин - переставної (вузької) і заклиненої (широкої), між якими технічними вимогами передбачається проміжок від 3 до 5 мм. У процесі роботи один з канатів переходить через цю щілину (розріз).

Необхідною умовою стабільної, безаварійної роботи цих машин є забезпечення такої допустимої величини проміжку між частинами барабана, яка виключає можливість затиснення каната в щілині при його переході через розріз. Отже, актуальною є задача дослідження деформації барабана від різних навантажень [1].

З урахуванням результатів відомих досліджень [2, 3] пропонується математична аналітична модель оболонки барабана для визначення прогину лобовини від зусилля навитого каната, що призводить до збільшення згаданого проміжку.

На пропонованій математичній моделі отримані графіки залежності прогину

лобовини ω від товщини обичайки $\delta_{об}$ та товщини лобовини $\delta_л$ барабана (рисунок 1). Графіки також відображають зміну маси барабана $m_б$ у залежності від його геометричних параметрів, що в першу чергу треба враховувати у визначенні раціональної товщини оболонки і лобовини, виходячи з умови мінімальної деформації.



а) б)

Рисунок 4 – Залежність прогину лобовини ω і маси барабана $m_б$ від товщини оболонки $\delta_{об}$ та товщини лобовини $\delta_л$: а – графіки $\omega=f(\delta_{об})$, $m_б= f(\delta_{об})$; б – графіки $\omega=f(\delta_л)$, $m_б= f(\delta_л)$

За базу для розрахунків прийнятий переставний барабан натурної машини з наступними параметрами: радіус R = 3,1 м; товщина оболонки $\delta_{об}$ = 0,07 м; товщина лобовини $\delta_л$ = 0,04 м; крок навивки каната t = 0,06 м; відстань від лобовини до витків каната a = 0,538 м; зусилля у навитому канаті T = 800 кН.

Висновки. Потовщення оболонки барабана з 70 до 140 мм зменшує прогин з 2,9 мм до 2 мм (на 31 %) підвищуючи масу барабана на 6 т. В той же час потовщення лобовини з 40 до 90 мм зменшує прогин лише до 2,5 мм (на 17 %) за такого ж збільшення маси. Отже, при конструюванні машин даного типу слід враховувати, що для збільшення загальної жорсткості переставного (однолобовинного) барабана в першу чергу слід збільшувати жорсткість оболонки.

Література

1. *Заболотный К. С., Жупиев А. Л. Рутковский М. А. Разработка теории расчета и конструирования цилиндрических барабанов шахтных подъемных машин : моногр. / Нац. горн. ун-т. Днепропетровск : НГУ, 2016. 166 с.*
2. *Нестеров А. П., Козарь Л.М. Деформация оболочки и лобовины переставного барабана подъемника / Укр. инж.-пед. академия. Харьков, 1996. 26 с. Деп. в ГНТБ Украины 18.06.96, №1457–Ук 96.*
3. *Навантаження лобовини канатного барабана / Н. М. Фідровська, К. Ю. Лєсовицький, С. В. Хурсенко, О. С. Писарцов // Машинобудування : зб. наук. пр. Укр. інж.-пед. акад. Харків, 2018. № 21. С. 38–42. URL: http://repo.uipa.edu.ua/jspui/handle /123456789/5726*

УДК 624.132.3

Кравець С. В., д. т. н., проф., ORCID ID: 0000-0003-4063-1942,
e-mail: s.v.kravets@nuwm.edu.ua
Лук'янчук О. П., к. т. н., доц., ORCID ID: 0000-0002-0892-545X,
e-mail: o.p.lukyanchuk@nuwm.edu.ua
Косяк О. В., к. т. н., старший викладач, ORCID ID: 0000-0003-0653-3994,
e-mail: o.v.kosiak@nuwm.edu.ua
Національний університет водного господарства та природокористування
Гапонов О. О., аспірант, ORCID ID: 0000-0002-7853-3005,
e-mail: alef@khadi.kharkov.ua
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ ГЛИБИНИ РІЗАННЯ ГРУНТУ БОКОВИМИ РІЗЦЯМИ (ЗУБАМИ) ТРАНШЕЙНИХ ЕКСКАВАТОРІВ

Анотація. *Копання траншей одноківшевими та багатоківшевими екскаваторами здійснюється в умовах обмеження робочих органів боковими вертикальними стінками. Енергоємність робочого процесу значно підвищується при закритичних значеннях стружки за рахунок запресування частини ґрунту. Необхідним є визначення критичної глибини асиметричного блокованого різання ґрунту в траншеї біля вертикальної стінки, яка обмежує простір руйнування різця з однієї сторони. Розрахункові залежності показують, що при зменшенні кута різання різця від 50° до 20° відносна критична глибина асиметричного блокованого різання ($h_{кр1}/b_p$) змінюється від 1,71 до 3,75. Для напівблокованого різання ця глибина змінюється від 2,65 до 5,45.*

Ключові слова: *екскаватор, бокові різці, різання ґрунту, критична глибина*

Kravets S. V., Doctor of Technical Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0003-4063-1942,
e-mail: s.v.kravets@nuwm.edu.ua
Lukianchuk O. P., Ph.D., assoc. prof., ORCID ID: 0000-0002-0892-545X,
e-mail: o.p.lukyanchuk@nuwm.edu.ua
Kosiak O. V., Ph.D., senior lecturer, ORCID ID: 0000-0003-0653-3994,
e-mail: o.v.kosiak@nuwm.edu.ua
National University of Water and Environmental Engineering
Gaponov O. O., graduate student, ORCID ID: 0000-0002-7853-3005,
e-mail: alef@khadi.kharkov.ua
Kharkiv National Automobile and Highway University

DETERMINATION OF CRITICAL DEPTH OF CUTTING SOIL BY SIDE CUTTERS (TEETHES) OF TRENCH EXCAVATORS

Annotation. *Trenching with single-bucket and multi-bucket excavators is carried out under conditions of limited working bodies by lateral vertical walls. The energy intensity of the working process increases significantly at subcritical values of the chips due to the blocking of the part of the soil. Let us determine the critical depth of the asymmetric blocked cutting of the soil in a trench at the vertical wall, limiting the space of destruction of the tool on one side. The calculated dependences show that as the cutting angle of the cutter decreases from 50° to 20°, the relative critical depth of asymmetric blocked cutting ($h_{кр1}/b_p$) changes: from 1,71 to 3,75. For semi-blocked cutting, this depth changes: from 2,65 to 5,45.*

Key words: *bucket excavators, side cutters, cutting of the soil, critical depth*

Копання траншей одноківшевими та багатоківшевими екскаваторами здійснюється в умовах обмеження робочих органів боковими вертикальними стінками. Руйнування ґрунту крайніми боковими різцями (зубами), що встановлені на робочих органах екскаваторів, здійснюється з обмеженням робочого процесу цими вертикальними стінками з однієї сторони різця. З іншої сторони різець взаємодіє з масивом ґрунту, утворюючи прорізь з одностороннім розвалом, або не взаємодіє, як при вільному різанні. В першому випадку різець здійснює блоковане асиметричне різання, а в другому випадку – напівблоковане різання.

Відомо, що збільшення глибини різання ножа до критичної глибини призводить до зменшення енергоємності робочого процесу тому, що інтенсивність зростання опору різанню менша, ніж зростання площі поперечного перерізу прорізу [1, 2, 3]. При $h>h_{кр}$ інтенсивність зростання опору різанню ножа значно збільшується за рахунок запресовки ґрунту в бічні стінки прорізу, а площа руйнування майже не змінюється внаслідок відсутності процесу руйнування ґрунту на денну поверхню. В результаті енергоємність робочого процесу підвищується. Тому розрахунок параметрів одноківшевих і багатоківшевих траншейних екскаваторів необхідно здійснювати на основі критичноглибинного різання ґрунтів.

Для визначення критичної глибини асиметричного блокованого різання ґрунту в траншеї біля вертикальної стінки розроблено схему взаємодії різця з ґрунтом (рис. 1).

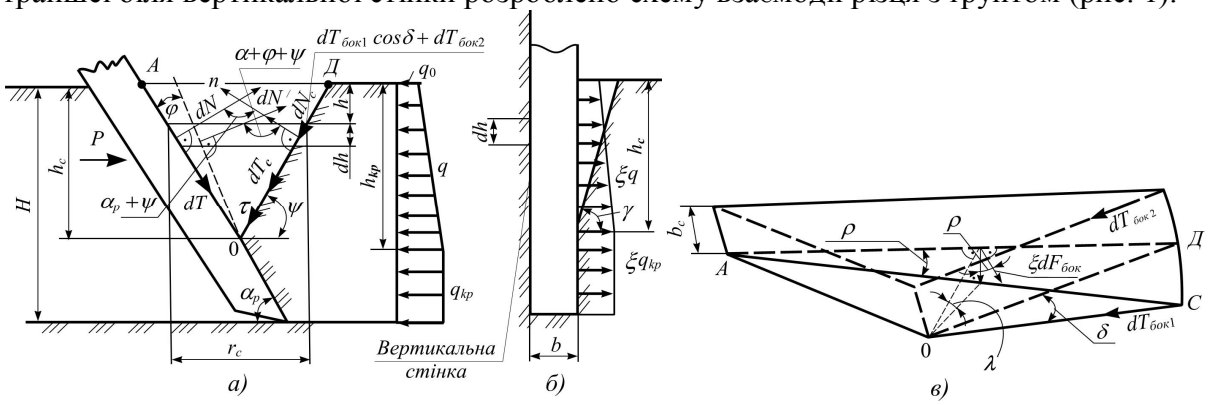


Рисунок 1. Схема взаємодії крайнього бокового різця з ґрунтом при асиметричному блокованому різанні: а) – у поздовжній площині; б) – у поперечній площині; в) – форма елемента стружки у процесі заглиблення ножа

Задача вирішується при відомих припущеннях [4, 5]. На елементарний об'єм елемента стружки висотою dh в момент попередній сколюванню ґрунту різцем діють наступні сили, які приведені у вертикальну площину: активна сила dN', яка направлена під кутом зовнішнього тертя ґрунту φ до нормалі лобової площини різця; нормальна реакція dN_c і дотичні сили dT_c, $dT_{бок}$+cosδ і $dT_{бок2}$ в площині зсуву ґрунту. Система рівнянь рівноваги в проекціях всіх сил на нормальну (n) і дотичну (τ) осі до лобової площини сколювання має наступний вигляд:

$$\begin{cases} \sum P_n = dN_c + dN'\cos\left(\alpha_p + \varphi + \psi\right) = 0 \\ \sum P_\tau = dT_c + dT_{бок1}\cos\delta + dT_{бок2} - dN'\sin\left(\alpha_p + \varphi + \psi\right) \end{cases} \quad (1)$$

де: q – закон розподілення нормального тиску на лобову площину різця по глибині; b_p – ширина різця; φ – кут зовнішнього тертя ґрунту; α_p – кут різання різця; ψ – кут зсуву ґрунту різцем в поздовжній площині; dh – елементарна глибина різання.

Закон розподілення нормального тиску на ніж по глибині відомо [4, 5].

Після інтегрування другого рівняння системи (1) в межах від 0 до h_c, з урахуванням нормального тиску та елементарних дотичних сил, які діють у лобовій (dT_c) і бокових ($dT_{бок1}$, $dT_{бок2}$) площинах сколювання (визначаються за законом Кулона

для ґрунту); φ_0 – кута внутрішнього тертя ґрунту; c – коефіцієнта зчеплення ґрунту; ξ – коефіцієнта бокового тиску елемента ґрунтової стружки; dF_c, $dF_{бок1}$, $dF_{бок2}$ – елементарних площ, відповідно, лобової і бокових площин сколювання; ρ, δ, λ – кутів бокової площини сколювання з паралельною вертикальній боковій стінці траншеї площиною (визначаються із геометричних співвідношень [1, 4].), отримаємо модель для визначення критичної глибини різання:

$$h_{кр} = \frac{h_c}{k_{пер}} = \frac{\left(q_0 + \frac{q_{кр} - q_0}{2} k_{пер}\right) \frac{\sin\left(\alpha_p + \varphi + \varphi_0 + \psi\right)}{\cos\varphi \cos\varphi_0 \sin\alpha_p} - \frac{c}{\sin\psi}}{\frac{\operatorname{ctg}\alpha_p + \operatorname{ctg}\psi}{2} k_{пер} \left[\begin{array}{l} c\left(1 + \frac{\rho}{\sin\psi} + \frac{\cos\delta}{\cos\lambda}\right) + \\ +\xi\left(q_0 + \frac{q_{кр} - q_0}{3} k_{пер}\right) \operatorname{tg}\varphi_0 \left(1 + \cos\rho \cos\delta\right) \end{array} \right]} \quad (2)$$

Якщо крайні бокові різці здійснюють напівблоковане різання (блокування однієї бокової грані різця вертикальною стінкою), $dT_{бок1}$=0.

Провівши аналітичні дослідження (2), можна зробити висновок, що критична глибина напівблокованого різання крайніми боковими різцями у верхньому ярусі в 2 рази більша за критичну глибину блокованого різання у нижньому ярусі, якщо $\gamma = \pi/2$.

Розрахунки показують, що при зменшенні кута різання різця від 50° до 20° відносна критична глибина асиметричного блокованого різання ($h_{кр1}/b_p$) збільшується: для тугопластичної та напівтвердої глини від 1,71 до 3,12; для напівтвердого суглинку від 1,76 до 3,27; для твердого супіску від 1,78 до 3,75.

Для напівблокованого різання ця глибина збільшується: для тугопластичної глини від 2,92 до 5,21; для напівтвердої глини від 2,78 до 5,03; для напівтвердого суглинку від 2,77 до 5,14; для твердого супіску від 2,65 до 5,45.

Математичні моделі відносної критичної глибини для крайніх бокових різців апроксимуються лінійною залежністю від кута різання (похибка не перевищує 3,4%).

Висновки. Отримані математичні моделі для визначення критичної глибини різання для крайніх бокових різців багатоскребкових траншейних екскаваторів.

За отриманими математичними моделями у кожному конкретному випадку, на основі даних про талі ґрунти, що рекомендують БНіП, стало можливим у залежності від кута різання різця в межах кута різання 20°…50° визначити раціональну глибину різання для крайніх бокових різців багатоскребкових траншейних екскаваторів.

Література

1. *Станевский В.П. Совершенствование рабочего процесса землеройных машин. – К.: Вища школа. Изд-во при КГУ, 1984. – 128с.*
2. *Ветров А.Ю. Резание грунтов землеройными машинами. – М.: Машиностроение, 1972, –359 с;*
3. *Дорожные машины. ч. I. Машины для земляных работ/ Т.В. Алексеева, К.А. Артемьев, А.А. Бромберг и др. –М .: Машиностроение, 1972. – 504с.*
4. *Кравець С.В., Кованько В.В., Лук'янчук О.П. Наукові основи створення землерийно-ярусних машин і підземнорухомих пристроїв: монографія. – Рівне : НУВГП, 2015. –322 с.*
5. *Артемьев К. А. Теория резания грунтов землеройно-транспортными машинами. – Омск: ОмПИ, 1989. – 80 с.*

УДК 666.972

Кугаєвська Т. С., к.т.н., доцент
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-4394-4234 e-mail: strelanebo@ukr.net
Сопов В.П., д.т.н., професор
Харківський національний університет будівництва та архітектури
ORCID 0000-0002-1908-0421 e-mail: vsopov@ukr.net
Шульгін В.В., к.т.н. доцент
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-2573-8402 e-mail: shwlad17@gmail.com

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ МАСООБМІНУ ПРИ ТВЕРДІННІ БЕТОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТІЛЬКИ ТЕПЛОТИ ГІДРАТАЦІЇ ЦЕМЕНТУ

Анотація. *Розроблено та опрацьовано методику визначення кількості вологи, що випаровується з бетону в камері при його твердінні з використанням тільки теплоти гідратації цементу. Експерименти проведено із застосуванням зразків (0,1× 0,1× 0,1 м) із важкого бетону. Установлено, що в досліджуваних умовах наявність процесів масообміну між поверхнею бетону і повітрям камери в період твердіння не впливає на водопоглинання бетону та на міцність бетону при стиску у ранньому віці. Рекомендовано не здійснювати гідроізоляцію виробів із важкого бетону при їх твердінні в умовах, аналогічних досліджуваним.*

Ключові слова: *важкий бетон, твердіння, теплота гідратації цементу, масообмін.*

Kugaevska T.S., PhD, Associate Professor
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-4394-4234 e-mail: strelanebo@ukr.net
Sopov V.P., DSc, Professor,
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture
ORCID 0000-0002-1908-0421 e-mail: vsopov@ukr.net
Shulgin V.V., PhD, Associate Professor
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-2573-8402 e-mail: shwlad17@gmail.com

METHOD OF DETERMINING MASS TRANSFER AT HARDENING OF CONCRETE USING ONLY THE HEAT OF HYDRATION OF CEMENT

Abstract. *The method of determining the amount of moisture evaporating from concrete in a chamber during hardening with the use of only heat of hydration of cement has been developed and worked out. Experiments were carried out using samples of (0.1 x 0.1 x 0.1 m) of heavy concrete. It was established that in the studied conditions, the presence of processes of mass exchange between the concrete surface and the space of the chamber during the solidification does not affect the water absorption of concrete and the strength of concrete at compression at an early age. It is recommended not to carry out waterproofing of heavy concrete products during their heat treatment in conditions similar to those under study.*

Keywords: *heavy concrete, hardening, heat of hydration of cement, mass transfer.*

Використання сонячної енергії в різних технічних галузях, у тому числі – в будівельній, набуває поширення. Застосування цього природнього джерела теплоти

надає можливість заощаджувати відповідні енергоресурси.

У публікаціях [1 – 3] відображено комбінований спосіб геліотермообробки бетонних і залізобетонних виробів, в якому застосовується повітря, нагріте в колекторі сонячної енергії або в електричному повітронагрівачі (вироби знаходяться в закритих формах). У хмарні дні теплого періоду року за обґрунтуванням вказані вироби можуть твердіти з використанням тільки теплоти гідратації цементу [1, 2, 4].

Під час твердіння з використанням тільки теплоти гідратації цементу відбувається випаровування вологи з поверхонь виробів. При інтенсивному випаровуванні вологи утворюються відкриті пори, які погіршують довговічність та інші властивості бетону. У цих випадках рекомендовано вироби гідроізолювати [1, 2]. Якщо інтенсивність указаного процесу порівняно невелика, то такі заходи не передбачуються [1 – 4]. У роботах [1, 5] показано результати обчислення кількості вологи, випаруваної з поверхонь плит бетонних тротуарних у період формування та завантаження в камеру.

Для надання практичних рекомендацій стосовно доцільності гідроізоляції поверхонь виробів під час їх твердіння в камері з використанням тільки теплоти гідратації цементу потрібно провести комплекс досліджень, серед яких – визначення масообміну між поверхнею бетону, що твердне, і повітрям камери. Необхідно розробити і опрацювати відповідну методику.

Запропоновано визначення масообміну між поверхнею бетону і повітрям камери здійснювати за допомогою фільтрувального паперу (рис. 1). Експерименти проведено з використанням зразків (0,1 × 0,1 × 0,1 м) із важкого бетону. Склад бетону: 1:1,55:2,65; Ц = 420,8 кг/м^3; П = 652,3 кг/м^3; Щ = 1116,3 кг/м^3; В/Ц = 0,44. У складі бетону наявна хімічна добавка – прискорювач твердіння.

Рисунок 1 – Лабораторна камера (процес заповнення камери бетонними зразками і фільтрувальним папером)

Інтенсивність випаровування вологи з поверхні бетону залежить від різниці парціальних тисків водяної пари, що міститься в повітрі біля поверхні бетону та в повітряному просторі камери. Слід зважати на те, що наявність фільтрувального паперу (який поглинає випарувану з бетону вологу) змінює парціальний тиск водяної пари.

Зміна температури важкого бетону в процесі твердіння (обумовлена наявністю теплоти гідратації цементу) показана на рис. 2.

Упродовж 6 год маса фільтрувального паперу (розташованого над зразками, площа поверхні яких дорівнює 0,02 м^2) збільшилась на 0,003 кг. Через 24 год маса паперу зменшилась на 29%. Тобто частина вологи з фільтрувального паперу випарувалась у повітряний простір камери. Цей факт підтверджує те, що з певного моменту інтенсивність випаровування вологи з поверхні бетону зменшується внаслідок процесів структуроутворення.

Рисунок 2 – Температура бетону в період твердіння в камері

Експериментально встановлено, що в досліджуваних умовах наявність процесів масообміну між поверхнею бетону і повітрям камери не впливає на водопоглинання бетону та на міцність бетону при стиску у віці 1 та 28 діб. Відповідно структура бетону не погіршується.

Надалі потрібно:

– вдосконалювати методику досліджень процесів масообміну при твердінні бетону з використнням тільки теплоти гідратації цементу;

– провести аналогічні дослідження для плит бетонних тротуарних.

Висновки. Розроблено та опрацьовано методику визначення кількості вологи, що випаровується з бетону при його твердінні з використанням тільки теплоти гідратації цементу.

Рекомендовано не здійснювати гідроізоляцію виробів із важкого бетону при їх тепловій обробці в умовах, аналогічних досліджуваним.

Література

1. *Кугаєвська Т. С. Використання сонячної енергії для теплової обробки плит бетонних тротуарних / Т. С. Кугаєвська, В. П. Сопов, В. В. Шульгін // Будівельні матеріали та вироби. – 2017. – № 5 – 6 (96). – С. 34 – 36.*
2. *Кугаєвська Т. С. Комбіновані способи геліотермообробки бетонних виробів: монографія / Т. С. Кугаєвська. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 308 с.*
3. *Kugaevska T. S. Development of methodology forecasting of intensity solidification concrete products in the alternative methods of heat treatment / T. S. Kugaevska // Energy, energy saving and rational nature use. – Oradea, Romania: Oradea University Press, 2015. – P. 4 – 52.*
4. *Кугаєвська Т. С. Прискорення твердіння плиток бетонних тротуарних без використання теплоносія / Т. С. Кугаєвська // Науковий вісник будівництва. – Харків : ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2017. – Т. 89, № 3. – С. 172 – 176. – Електронний ресурс:*
5. *Kugaevska T. S. Processes of mass transfer in period loading chamber of concrete products / T. S. Kugaevska, V. V. Shulgin // Collection of scientific articles «Energy, energy saving and rational nature use». – Radom, Poland: Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom, 2015. – № 2 (5). – P. 36 – 42.*

УДК 693.5

Лапіна О.І., к.т.н.,доцент ORCID: 0000-0002-4081-8187, o.i.lapina@ukr.net
Гапоненко К.О., к.т.н.,доцент, ORCID: 0000-0001-9039-1436, birklein@ukr.net
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Ільченко В.В., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0003-0346-8218
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВПЛИВ МОДИФІКУЮЧИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ ЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

Анотація. *Ефективним засобом отримання технологічних та довговічних цементобетонів для верхніх шарів жорсткого дорожнього покриття може стати використання модифікуючих добавок. За результатами, що отримані в планованому експерименті, оцінено вплив комплексу (пластифікуюча добавка) + (прискорювач твердіння) на властивості бетону для верхніх шарів жорсткого дорожнього покриття, та ефективність використання пластифікуючої добавки вітчизняного виробництва у порівнянні з імпортними аналогами.Використання оптимальної кількості пластифікуючої добавки 0,8% і введення прискорювача твердіння 0,7% дозволяє забезпечити необхідну технологічність суміші без втрати міцності. Порівняльний аналіз показав ефективність використання пластифікуючої добавки ТМ «Stone House» в порівнянні з імпортними аналогами.*

Ключові слова: *автомобільна дорога, жорстке дорожнє покриття, цементобетонне покриття, модифікуючи добавки, властивості бетону.*

UDC 693.5

Lapina Olga, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-4081-8187 o.i.lapina@ukr.net
Haponenko Kateryna, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0001-9039-1436
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Ilchenko V.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0003-0346-8218
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

INFLUENCE OF MODIFYING ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF RIGID PAVEMENT

Abstract. *The use of the modifying additives may be an effective method for the production of the technological and durable cement concrete for the top coating of rigid pavement.*

According to the results, obtained during the planned experiment, the influence of the complex (plasticizer additive) + (hardening accelerator) on the concrete properties for the top coating of the rigid pavement and the effectiveness of the plasticizer additive produced domestically in comparison with imported analogues were estimated.

Using the optimal amount of plasticizing additive 0,8% and the introduction of hardening accelerator 0.7% allow to provide the required manufacturability of the mixture without loss of strength. A comparative analysis has shown the effectiveness of the use of plasticizer additive TM "Stone House" in comparison with imported analogues.

Key words: *motorway, rigid pavement, cement concrete coating, modifying additives, concrete properties*

Національна транспортна стратегія на період до 2030 року «Drive Ukraine 2030» в області наземного транспорту передбачає будівництво 10 нових автобанів. Гарантійний строк експлуатації таких об'єктів повинен буті не менш 10 років. Світова та

європейська практика показує, що в умовах зростаючого трафіку і грузонапруження такий строк можуть забезпечити автомобільні дороги з жорстким дорожнім покриття.

В рамках реконструкції автомобільної дороги Н-31 Дніпро – Царичанка - Кобеляки - Решетилівка (в межах Полтавської області) і будівництва нової злітно-посадкової смуги Міжнародного аеропорту (м. Одеса) Україна вже має перший сучасний досвід будівництва дорожніх покрить з верхніми цементобетонними шарами.

Вирішення проблеми підвищення експлуатаційних показників і довговічності цементобетонних покриттів полягає в максимальному збільшенні щільності бетону, при якій кількість замерзлої води було б мінімальним. Практичне досягнення максимальної щільності можливо за рахунок обмеження водоцементного відношення і водопотреби бетонної суміші, збільшення ступеня гідратації цементу [1]. Це вимагає застосування жорстких бетонних сумішей і створює труднощі для її ущільнення.

Одним з недоліків цементобетонних покриттів є відносно повільний набір міцності бетону верхніх шарів дорожнього одягу, який не дозволяє швидко вводити в експлуатацію готову ділянку дороги. Крім того під час виконання робіт в літній час при високих температурах відбувається швидке зневоднення бетону, що призводить до уповільнення і навіть припинення твердіння цементобетонного покриття [2].

Ефективним засобом підвищення рухливості бетонних сумішей без зниження міцності і довговічності може стати використання пластифікуючих добавок спільно з прискорювачами твердіння [3, 4]. Модифікування на стадії виробництва бетонних сумішей дозволяє забезпечити кращу гідратацію цементу при збереженні необхідної технологічності суміші, а також прискорити введення в експлуатацію дороги.

Сучасний ринок пластифікуючих добавок насичений різними пропозиціями. Для визначення і підтвердження ефективності пластифікуючих добавок різних виробників науковим колективом Одеської державної академії будівництва та архітектури визначено вплив добавок на властивості бетонів для верхніх шарів жорстких дорожніх покриттів.

Для вирішення поставлених завдань за результатами, що отримані в планованому експерименті, оцінювався вплив комплексу (пластифікуюча добавка) + (прискорювач твердіння). Зміст пластифікуючої добавки варіювався від 0 до 1% від маси цементу, прискорювача твердіння Reba FS варіювався від 0 до 0,8% від маси цементу. Кількість води замішування для складів без добавки підбиралось з урахуванням необхідної жорсткості бетонної суміші, для модифікованих складів - зменшувалася на кількість води, що міститься в розчині добавок. Зміст інших компонентів бетонної суміші залишалося постійним.

В експерименті досліджувалися показники міцністі на стиск на 28 добу нормального твердіння R_{28}, на 90 добу R_{90}, водопоглинання W.

Вплив модифікаторів на досліджувані показники нижче розглянуто на прикладі комплексу ТМ «Stone House» + Reba FS.

Спільне застосування обох добавок ТМ «Stone House» + Reba FS призводить до зниження В/Ц - до 0,3. За результатами аналізу бездабавкових складів вплив пластифікуючої добавки більш виражено в порівнянні з прискорювачем твердіння.

Оцінка зміни R_{28} показала, що міцність при спільному введенні добавок збільшується більш ніж в 1,3 рази в порівнянні з бездобавочні складами. При цьому приріст міцності відбувається більш інтенсивно при введенні прискорювача твердіння. Максимум міцності відзначений при найбільших дозуваннях добавок.

Характер впливу комплексу добавок ТМ «Stone House» + Reba FS зберігається і на 90 добу нормального твердіння. Максимальний приріст міцності R_{90}/R_{28} спостерігається при оптимальному дозуванні пластифікатора 0,8% і прискорювача 0,7%. При збільшенні змісту прискорювача можливе деяке зниження міцності.

Аналіз величини водопоглинання дозволив встановити оптимум для вмісту ТМ «Stone House» в межах 0,5-0,9% при максимальному вмісті прискорювача

твердіння. Подальше збільшення добавки викликає збільшення водопоглинання.

За такою схемою проаналізовано вплив комплексних модифікаторів з імпортними аналогами.

Порівняльний аналіз з ТМ «Stone House» показав, що якісні показники при використанні С3 відрізняються на 1-2%, при використанні Melflux 1641 F перевершують 4-5%, при використанні РС-1030 водопоглинання на 4% вище. Доведено, що пластифікуюча добавка ТМ «Stone House» є ефективною для використання в бетоні верхніх шарів жорстких дорожніх покриттів.

У ході виконання даного дослідження визначено вплив пластифікуючих добавок на властивості бетону верхніх шарів жорстких дорожніх покриттів. Встановлено, що використання оптимальної кількості пластифікуючої добавки 0,8% і введення прискорювача твердіння 0,7% дозволяє забезпечити необхідну технологічність суміші без втрати міцності. Порівняльний аналіз показав ефективність використання пластифікуючої добавки ТМ «Stone House» в порівнянні з імпортними аналогами і може бути рекомендована, як ефективний пластифікатор бетону верхніх шарів жорстких дорожніх покриттів.

Література

1. *Жесткие покрытия аэродромов и автомобильных дорог / Г.И. Глушков, В.Ф. Бабков, В.Е. Тригони и др.; под ред. Глушкова Г.И. – М.: Транспорт, 1994. – 349 с.*
2. *Мішутин А.В. Перспектива использования жестких дорожных покрытий для городских улиц и магистрали «Север - Юг» в Одессе / А.В. Мішутін, В.В. Смолянець, С.А. Кровяков // Проблеми розвитку міського середовища: збірник наукових праць. – К.: НАУ, 2015. – Вип. 1(15). – С. 104 – 111.*
3. *Атиа Аль Амрей Ровад Модифицированные бетоны и фибробетоны для покрытий дорог и аэродромов/ Атиа Аль Амрей Ровад, А.В. Мишутин // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури: збірник наукових праць. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2012. – Вип. 48, Ч.1. – С. 24 – 30.*
4. *Калашников В.И. Влияние суперпластификатора на твердение цемента / В.И. Калашников, Ю.М. Баженов, В.С. Демьянова, М.О. Коровкин, Н.Г. Кочергина, Е.Г. Михеева // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2001. – № 1. – С. 28 – 29.*
5. *Строительство покрытий автомобильных дорог из жестких укатываемых бетонных смесей // Строительство и недвижимость (интернет-издание). – Режим доступа: http://www.nestor.minsk.by/sn/1998/17/sn81725.htm.*

УДК 539.3

Латифов Ф.С., доктор физико-математических наук, профессор, flatifov@mail.ru,
Ализаде Н.И., докторант, alizade.niyaz@mail.ru,
Азербайджанский Архитектурно -Строительный университет

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ОРТОТРОПНЫХ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ПРОДОЛЬНЫМИ РЕБРАМИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК С ПРОТЕКАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

Аннотация. *Данная статья посвящена исследованию одной из динамических прочностных характеристик-частоты собственных колебаний подкрепленной продольными ребрами неоднородной ортотропной цилиндрической оболочки из стеклопластика при граничных условиях Навье, с протекающей жидкостью. Результаты вычислений собственных частот колебаний представлены в виде зависимости от скорости протекающей жидкости, от числа подкрепляющих элементов при различных значениях параметров волнообразования и различных отношений модулей упругости.*

Ключевые слова: *неоднородная, ортотропная, подкрепленная, колебания, частота, илиндрическая оболочка, жидкость.*

Annotation. *This article is devoted to the study of one of the dynamic strength characteristics of the natural vibration frequency, supported by longitudinal ribs of a heterogeneous orthotropic cylindrical shell made of fiberglass with Navier boundary conditions, with a flowing fluid. The results of calculating the natural frequencies of oscillations are presented as a function of the velocity of the flowing fluid, the number of reinforcing elements for different values of the wave formation parameters and different ratios of the elastic moduli.*

Keywords: *inhomogeneous, orthotropic, reinforced, vibrations, frequency, ilindric envelope, liquid.*

Постановка задачи. Исследуемая конструкция состоит из неоднородной оболочки цилиндрической формы и подкрепляющих продольных ребер, число которых варьирует. Кроме того, внутренняя часть конструкции контактирует с движущей жидкостью (рис.1а)). Для применения вариационного принципа Гамильтона-Остроградского запишем полную энергию исследуемой конструкции.

Для учета неоднородности по толщине цилиндрической оболочки будем исходить из трехмерного функционала. В этом случае функционал полной энергии цилиндрической оболочки имеет вид:

$$V = \frac{1}{2}\iint\int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}}(\sigma_{11}\varepsilon_{11} + \sigma_{22}\varepsilon_{22} + \sigma_{12}\varepsilon_{12} + \rho\left(\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\right)\Bigg)dxdydz \quad (1)$$

Здесь u, ϑ, w −компоненты вектора смещения точек срединной поверхности оболочки соответственно, вдоль образующей, в тангенциальном направлении и по нормали к срединной поверхности, h −толщина оболочки, $\varepsilon_{11}, \varepsilon_{22,}\varepsilon_{12}$ − деформации срединной поверхности оболочки, ρ −плотность материала оболочки, $\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{12}$- напряжения в оболочке, t −время, x, y − оси касательные к линям главных кривизн, ось z направлена по нормали к срединной поверхности оболочки.

Существуют различные способы учета неоднородности материала оболочки. Один из них заключается в том, что модуль Юнга и плотность материала оболочки принимаются функциями нормальной и продольной координаты [7]. Предполагается, что коэффициент Пуассона постоянный. В этом случае соотношение деформация-

напряжение имеет вид:

$$\sigma_{11} = b_{11}(z,x)\varepsilon_{11} + b_{12}(z,x)\varepsilon_{22};\ \sigma_{22} = b_{12}(z,x)\varepsilon_{11} + b_{22}(z,x)\varepsilon_{22};\ \sigma_{12} = b_{66}(z,x)\varepsilon_{12} \quad (2)$$

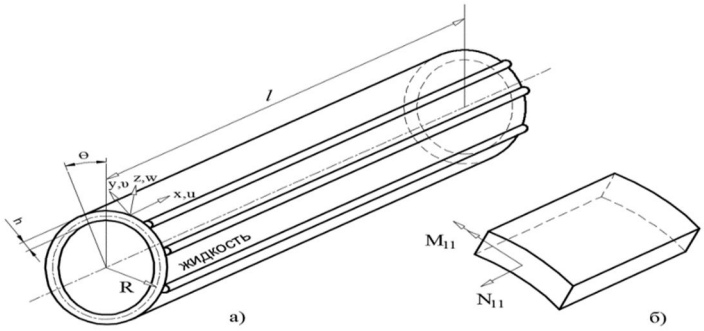


Рис. 1. Продольно подкрепленная неоднородная цилиндрическая оболочка

$$\varepsilon_{11} = \frac{\partial u}{\partial x};\ \ \varepsilon_{22} = \frac{\partial \vartheta}{\partial y} + w;\ \varepsilon_{12} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x}. \quad (3)$$

Предположим, что $b_{11}(z,x) = \tilde{b}_{11} f_1(z) f_2(x), b_{22}(z,x) = \tilde{b}_{22} f_1(z) f_2(x),), b_{12}(z,x) = \tilde{b}_{12} f_1(z) f_2(x),\quad b_{66}(z,x) = \tilde{b}_{66} f_1(z) f_2(x), \rho(z,x) = \tilde{\rho} f_1(z) f_2(x).$ (4)

Здесь $\tilde{b}_{11} = \frac{E_1}{1-\nu_1\nu_2}$ $\quad \tilde{b}_{22} = \frac{E_2}{1-\nu_1\nu_2}$; $\quad \tilde{b}_{12} = \frac{\nu_1 E_1}{1-\nu_1\nu_2} = \frac{\nu_2 E_2}{1-\nu_1\nu_2}$; $\quad \tilde{b}_{66} = G$ –основные модули упругости однородного ортотропного материала оболочки, $\tilde{\rho}$-плотность материала однородной оболочки, $f_1(z), f_2(x)$ –функции неоднородности в направлении по нормали и по образующей оболочки соответственно, ν_1, ν_2 –коэффициенты Пуассона и E_1, E_2 – модули Юнга материала оболочки в координатных направлениях осей x, y соответственно.

Учитывая, (4) в (2) получим:

$$\sigma_{11} = \left(\tilde{b}_{11}\varepsilon_{11} + \tilde{b}_{12}\varepsilon_{22}\right) f_1(z) f_2(x) \quad \sigma_{22} = \left(\tilde{b}_{12}\varepsilon_{11} + \tilde{b}_{22}\varepsilon_{22}\right) f_1(z) f_2(x)$$

$$\sigma_{12} = \tilde{b}_{66}(z,x)\varepsilon_{12}\ f_1(z) f_2(x) \quad (5)$$

Функционал полной энергии цилиндрической оболочки с учетом (5) имеет вид:

$$V = \frac{1}{2}\int_{-h/2}^{h/2} f_1(z)dz \iint \left\{\tilde{b}_{11}\,\varepsilon_{11}^2 + 2\tilde{b}_{12}\varepsilon_{11}\varepsilon_{22} + \tilde{b}_{22}\varepsilon_{22}^2 + \tilde{b}_{66}\varepsilon_{12}^2\right\} f_2(x)dxdy +$$

$$+ \int_{-h/2}^{h/2} f_1(z)\,dz \iint (\tilde{\rho}\left(\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\right) f_2(x)dxdy \quad (6)$$

Выражения для потенциальной энергии упругой деформации i – го продольного ребер таковы [8]:

$$\Pi_i = \frac{1}{2}\int_0^l \left[\tilde{E}_i F_i \left(\frac{\partial u_i}{\partial x}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{yi}\left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{zi}\left(\frac{\partial^2 \vartheta_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{G}_i J_{кpi}\left(\frac{\partial \varphi_{кpi}}{\partial x}\right)^2\right]dx \quad (7)$$

Кинетические энергии ребер записываются в виде [8]:

$$K_i = \rho_i F_i \int_0^l \left[\left(\frac{\partial u_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w_i}{\partial t}\right)^2 + \frac{J_{кpi}}{F_i}\left(\frac{\partial \varphi_{кpi}}{\partial t}\right)^2\right]dx \quad (8)$$

В выражениях (7) и (8) u_i, ϑ_i, w_i являются смещения точек стержней, используемых при подкреплении, F_i являются площади поперечных сечений i- ого стержня, прикрепленного к оболочке в направлении образующей, $\tilde{E}_i$ являются модулем упругости при растяжении i - ого стержня, прикрепленного к цилиндрической оболочке в направлении образующей, J_{yi}, J_{zi} являются моментами инерции i- ого стержня относительно оси, проходящей через центр тяжести поперечного сечения, J_{kpi} являются

моментами инерции при кручении i- ого стержня , t- время, ρ_i –является плотность материала i - ого стержней, $\varphi_i(x), \varphi_{кpi}(x)$ являются углами поворота и кручения поперечного сечения стержня.

Потенциальная энергия внешних поверхностных нагрузок, действующих со стороны идеальной жидкости, приложенных к оболочке, определяются как работа, совершаемая этими нагрузками при переводе системы из деформированного состояния в начальное недеформированное и представляется в виде:

$$A_0 = -\int_0^l \int_0^{2\pi R} q_z w dx dy \tag{9}$$

Полная энергия системы равно сумме энергии упругих деформаций оболочки и всех продольных ребер, а также потенциальных энергий внешних нагрузок, действующих со стороны идеальной жидкости:

$$J = V + \sum_{i=1}^{k_1} (\Pi_i + K_i) + A_0 \tag{10}$$

Здесь k_1 - количество продольных ребер.

Предполагая, что основная скорость потока равна U и отклонения от этой скорости малы, воспользуемся волновым уравнением для потенциала возмущенных скоростей φ по [9,10]:

$$\Delta\varphi - \frac{1}{a_0^2}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2} + 2U\frac{\partial^2\varphi}{R\partial x\partial t} + U^2\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}\right) = 0 \tag{11}$$

где a_0 – скорость распространения звука в жидкости.

Выражение полной энергии системы (10) и уравнение движения жидкости (11) дополняются контактными условиями. На контактной поверхности оболочки - жидкость соблюдается непрерывность радиальных скоростей и давлений. Условие непроницаемости или плавности обтекания у стенки оболочки имеет вид [9]:

$$\vartheta_{r\,r=R} = \left|\frac{\partial\varphi}{\partial r}_{r=R}\right. = -\left(\omega_0\frac{\partial w}{\partial t_1} + U\frac{\partial w}{R\partial\xi}\right) \tag{12}$$

где, ϑ_r- радиальная скорость точек жидкости, $\omega_0 = \sqrt{\frac{E_1}{(1-\nu_1^2)R^2\tilde{\rho}}}$, $t_1 = \omega_0 t$.

Равенство внешних поверхностных нагрузок радиального давления, действующего со стороны жидкости на стенку оболочки:

$$q_z = -p|_{r=R} \tag{13}$$

где, давление p через потенциал φ определяется по формуле (ρ_m – плотность жидкости) [9]:

$$p = -\rho_m\left(\frac{\partial\varphi}{\partial t} + U\frac{\partial\varphi}{\partial x}\right) \tag{14}$$

Считается, что условия жесткого контакта между оболочкой и стержнями удовлетворены:

$$u_i(x) = u(x, y_i) + h_i\varphi_1(x, y_i),\ \ \vartheta_i(x) = \vartheta(x, y_i) + h_i\varphi_2(x, y_i),$$

$$w_i(x) = w(x, y_i), \varphi_i(x) = \varphi_1(x, y_i), \varphi_{кpi}(x) = \varphi_2(x, y_i);\ h_i = 0{,}5h + H_i^1$$

H_i^1- расстояние от i- ого стержня до поверхности цилиндрической оболочки, h_i – толщина i – го продольного стержня. Принято считать, что на линиях $x = 0$ и $x = l$ выполняются граничные условия Навье:

$$\vartheta = 0, w = 0, T_{11} = 0, M_{11} = 0 \tag{15}$$

Здесь l –длина оболочки, T_{11}, M_{11} силы и моменты, действующих на поперечных сечениях цилиндрической оболочки (рис.1(б)).

Частотное уравнение ребристой неоднородной оболочки с протекающей жидкостью получено на основе принципа стационарности действия Остроградского-Гамильтона:

$$\delta W = 0 \tag{16}$$

где $W = \int_{t'}^{t''} J dt$ – действие по Гамильтону, t' и t'' - заданные произвольные

моменты времени.

Дополняя контактными условиями полной энергии системы (10), уравнение движения жидкости (11) приходим к задаче о собственных колебаниях подкрепленной продольными ребрами неоднородной цилиндрической оболочки с протекающей жидкостью. Другими словами, задача о собственных колебаниях подкрепленных продольными ребрами неоднородной цилиндрической оболочки с протекающей жидкостью, сводится к совместному интегрированию выражений для полной энергии системы (10), уравнение движения жидкости (11) при выполнении условий (13) и (14) на поверхности их контакта и граничных условий (15).

Решение задачи о собственных колебаниях оболочки. Потенциал возмущенных скоростей φ ищем в виде:

$$\varphi(\xi, r, \theta, t_1) = f(r) cos n\theta sin\chi\xi sin\omega_1 t_1 \tag{17}$$

где, $\omega_1 = \omega/\omega_0$, χ, n –волновые числа в продольном и окружном направлениях, соответственно, $\xi = x/R$, $\chi = kR = \frac{m\pi R}{l}$, ω – искомая частота.

Исходя из условия (12), будем иметь, используя (17):

$$\varphi = -\frac{f(r)}{f'(R)}\left(\omega_0 \frac{\partial w}{\partial t_1} + U \frac{\partial w}{R\partial\xi}\right) \tag{18}$$

Для определения неизвестной функции $f(r)$ решение (17) подставляем в (11). В результате получаем уравнение Бесселя, решениями которых являются функции Бесселя. В зависимости от параметра $M_1 = \frac{U+\omega_0\omega_1/k}{a_0}$ его решение при $M_1 < 1$ будет модифицированные функции Бесселя первого и второго рода порядка n $I_n(\beta_2 r)$ и $-K_n(\beta_2 r)$, при $M_1 > 1$ функции Бесселя первого и второго рода порядка n $J_n(\beta_1 r)$и $Y_n(\beta_1 r)$, а при $M_1 = 1$ функции r^n и r^{-n}, где $\beta_1^2 = -\beta_2^2 = R^{-2}(M_1^2 - 1)k^2$.Во всех случаях при $r = 0$ модифицированная функция Бесселя $K_n(\beta_2 r)$ и функция Бесселя $Y_n(\beta_1 r)$ оказываются бесконечно большими. Поэтому в решениях уравнения Бесселя будут фигурировать модифицированная функция Бесселя первого рода порядка n $I_n(\beta_2 r)$, и функция Бесселя первого рода порядка n $J_n(\beta_1 r)$ а также функция r^n. Ведем обозначение

$$\phi_{\alpha n} = \begin{cases} \frac{I_n(\beta_2 r)}{I_n'(\beta_2 R)} & , M_1 < 1 \\ \frac{J_n(\beta_1 r)}{J_n'(\beta_1 R)} & , M_1 > 1 \\ \frac{r^n}{nR^{n-1}} & , M_1 = 1 \end{cases} \tag{19}$$

Тогда выражения (14) и (18) перепишутся в виде

$$\varphi = -\phi_{\alpha n}\left(\omega_0 \frac{\partial w}{\partial t_1} + U \frac{\partial w}{R\partial\xi}\right) \tag{20}$$

$$p = \tilde{\phi}_{\alpha n}\rho_m\left(\omega_0^2 \frac{\partial^2 w}{\partial t_1^2} + 2U\omega_0 \frac{\partial^2 w}{R\partial\xi\partial t_1} + U^2 \frac{\partial^2 w}{R^2\partial\xi^2}\right)$$

где $\tilde{\phi}_{\alpha n} = \phi_{\alpha n}|_{r=R}$.

В выражении (10) варьируемыми величинами являются u, ϑ, w. Эти неизвестные величины аппроксимируем следующим образом:

$$\begin{aligned} u &= u_0 cos\chi\xi cos n\theta sin\omega_1 t_1 \\ \vartheta &= \vartheta_0 sin\chi\xi sin n\theta sin\omega_1 t_1 \\ w &= w_0 sin\chi\xi cos n\theta sin\omega_1 t_1 \end{aligned} \tag{21}$$

Здесь u_0, ϑ_0, w_0 – неизвестные постоянные. При упрощении (10) приняты следующие зависимости:

$$f_1(z) = 1 + \alpha\frac{z}{l}, \quad f_2(x) = 1 + \beta\frac{x}{l}. \tag{22}$$

где α, β –постоянные параметры неоднородности в направлении по нормали и по образующей оболочки соответственно, причем $\alpha, \beta \in [0,1]$.

Подставляя решения (21) в (10), учитывая выражение (22) для полной энергии (10), получаем полином второго порядка относительно постоянных u_0, ϑ_0, w_0:

$$\Pi = \varphi_{11}u_0^2 + \varphi_{22}\vartheta_0^2 + \varphi_{33}w_0^2 + \varphi_{44}u_0\vartheta_0 + \varphi_{55}u_0w_0 + \varphi_{66}\vartheta_0 w_0$$

Поскольку выражения коэффициентов $\varphi_{11}, \varphi_{22}, \varphi_{33}, \varphi_{44}, \varphi_{55}, \varphi_{66}$ громоздки, мы их не приводим.

Если мы будем варьировать выражение П по константам u_0, ϑ_0, w_0 и приравнивать коэффициенты независимых вариаций к нулю, мы получим следующую систему однородных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2\varphi_{11}u_0 + \varphi_{44}\vartheta_0 + \varphi_{55}w_0 = 0 \\ \varphi_{44}u_0 + 2\varphi_{22}\vartheta_0 + \varphi_{66}w_0 = 0 \\ \varphi_{55}u_0 + \varphi_{66}\vartheta_0 + 2\varphi_{33}w_0 = 0 \end{cases} \quad (23)$$

Так как система (23) является однородной системой линейных алгебраических уравнений, необходимым и достаточным условием существования ее ненулевого решения является равенство ее главного определителя нулю. В результате получаем следующее частотное уравнение

$$\begin{vmatrix} 2\varphi_{11} & \varphi_{44} & \varphi_{55} \\ \varphi_{44} & 2\varphi_{22} & \varphi_{66} \\ \varphi_{55} & \varphi_{66} & 2\varphi_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad (24)$$

Запишем уравнение (24) в виде:

$$4\varphi_{11}\varphi_{22}\varphi_{33} + \varphi_{44}\varphi_{55}\varphi_{66} - \varphi_{55}^2\varphi_{22} - \varphi_{66}^2\varphi_{11} - \varphi_{44}^2\varphi_{33} = 0 \quad (25)$$

Уравнение (25) было рассчитано численным методом. Параметры, содержащиеся в решении задачи, были приняты:

$\tilde{b}_{11} = 18{,}3$ГПа, $\tilde{b}_{12} = 2{,}77$ГПа, $\tilde{b}_{22} = 25{,}2$ГПа, $\tilde{b}_{66} = 3{,}5$ ГПа, $\tilde{\rho} = \rho_i = 1850\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\tilde{E}_i = 6{,}67 \cdot \frac{10^9\text{Н}}{\text{м}^2}$. $\nu_1 = \nu_2 = 0{,}35$; $a_0 = 1450\,\frac{\text{м}}{\text{сек}}$; $\rho_m = 1000\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $\alpha = 0{,}4$; $h = 0{,}45$ мм;

$\frac{l}{R} = 3$; $m = 1$; $h_i = 0{,}45$; $R = 160$ см; $n = 8$; $F_i = 5{,}2$ мм^2; $I_{yi} = 5{,}1\,мм^4$; $I_{zi} = 1{,}3\,мм^4$. $I_{kp.i} = 0{,}23\,мм^4$.

Результаты расчетов были приведены на рис. 2 в виде зависимостей параметра частоты от количества подкрепляющих продольных стержней k_1 на поверхности оболочки, на рис. 3 в виде зависимости частотного параметра от параметра неоднородности в направлении образующей оболочки β, на рис. 4 в виде зависимости частотного параметра от скорости течения жидкости U. Как видно из рисунка 2, с увеличением числа продольных ребер значение параметра частоты увеличивается. По мере увеличения параметра неоднородности в направлении образующей оболочки β, как видно из рис.3, значение параметра частоты увеличивается. Кроме того, значение частотного параметра возрастает с возрастанием ортотропных свойств цилиндрической оболочки, и уменьшается с увеличением скорости течения жидкости (рис. 4).

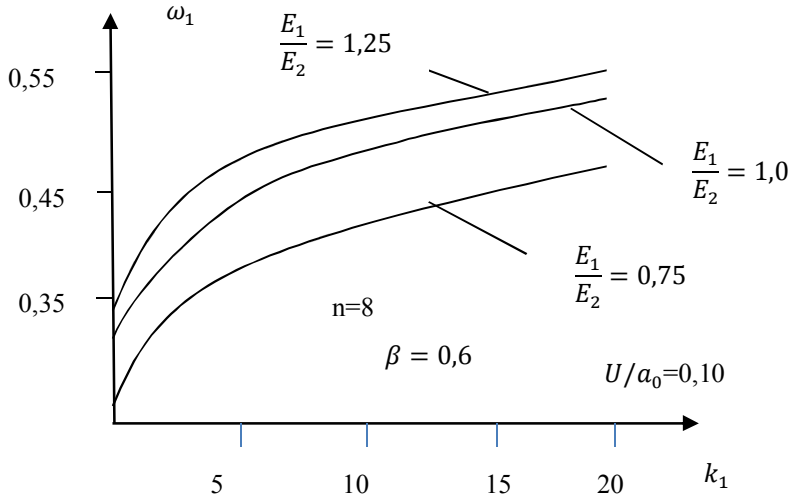


Рис. 2. Зависимость частотного параметра от числа продольных ребер k_1.

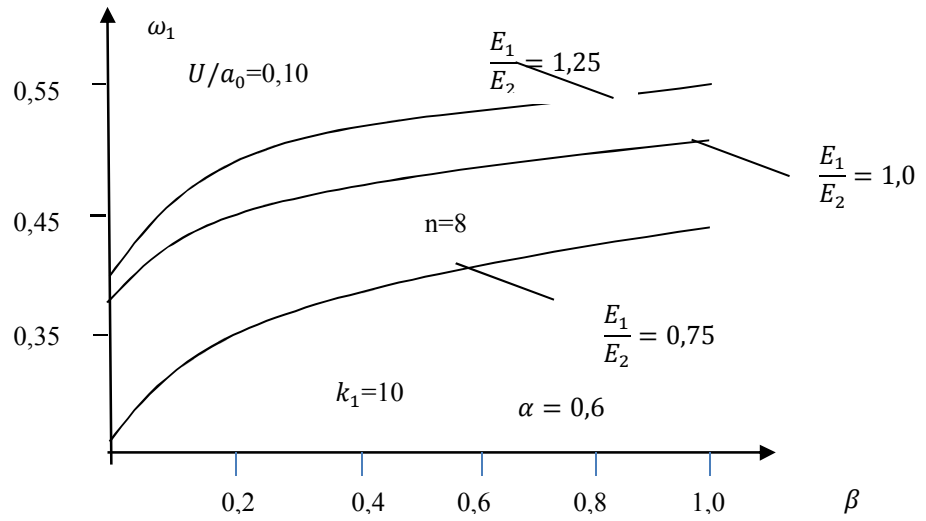


Рис. 3. Зависимость частотного параметра от параметра неоднородности в продольном направлении β.

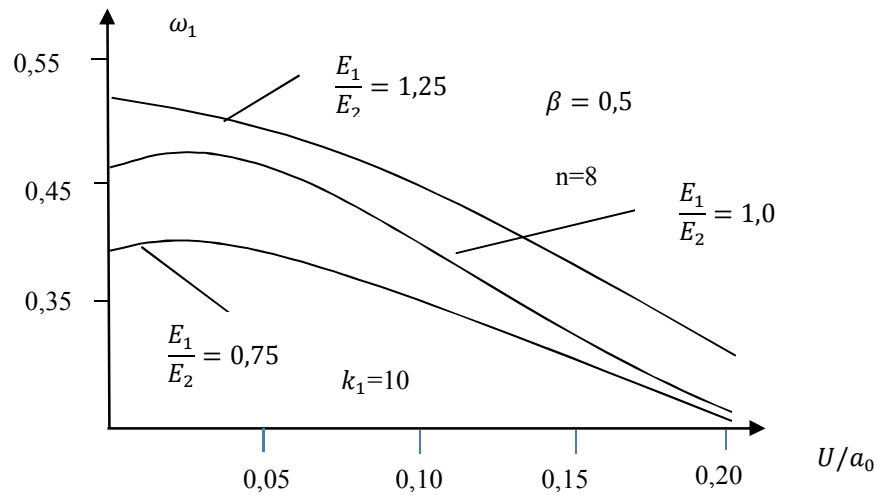


Рис. 4. Зависимость частотного параметра от скорости течения жидкости

Литература

1. *Ализаде Н.И. Колебание неоднородной ортотропной подкрепленной кольцевыми ребрами цилиндрической оболочки при динамическом взаимодействии с грунтом. Теоретическая и прикладная механика. Баку, 2018, № 3-4, С.61-68.*
2. *Latifov F.S. Aghayev R.N. Oscillations of longitudinally reinforced heterogeneous orthotropic cylindrical shell with flowing liquid//ICTEPE-2017.Conference proceedings The 13th International Conference on "Technical and Physical Problems of Electrical Engineering", 21-23 September 2017 Van,Turkey pp.301-305.*
3. *Latifov F.S., Alıyev Ş.Ş., Seifullaev F.A.. Free vibrations of an anisotropic cylindrical fiberglass shell reinforced by annular ribs and containing fluid flow. Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, 2016, Vol. 57, No. 4, pp. 709–713.*
4. *Пирмамедов И.Т. Параметрические колебания нелинейной и неоднородной по толщине вязкоупругой цилиндрической оболочки при динамическом взаимодействии со средой с учетом трения. Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2005, №1, С. 82-89.*
5. *Пирмамедов И.Т. Исследования параметрических колебаний нелинейной и неоднородной по толщине вязкоупругой цилиндрической оболочки с заполнителем с применением модели Пастернака. Вестник Бакинского Университета, серия*

физико-математических наук, 2005, №2, С. 93-99.

6. *Пирмамедов И.Т. Расчет параметрических колебаний неоднородного по толщине вязкоупругого стержня в вязкоупругом грунте. Международный научно-технический журнал, Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, 2009, № 3(8), С.52-56 .*
7. *Ломакин В.А. Теория неоднородных тел. Изд-во МГУ, 1975,355с.*
8. *Амиро И.Я., Заруцкий В.А.,Поляков П.С. Ребристые цилиндрические оболочки. Киев, Наук.думка,1973, 248 с.*
9. *Вольмир С. А. Оболочки в потоке жидкости и газа. Задачи аэроупругости. М.: Наука, 1976. 416 с.*
10. *Латифов Ф. С. Колебания оболочек с упругой и жидкой средой. Баку: Элм, 1999. 164 с.*

УДК 539.3

Латифов Ф.С., доктор физико-математических наук,профессор, flatifov@mail.ru,
Бадиров З.М., докторант, zbadirov@yahoo.com
Азербайджанский Архитектурно -Строительный университет

КОЛЕБАНИЯ АНИЗОТРОПНОЙ НЕОДНОРОДНОЙ ПО ТОЛЩИНЕ И ПО ОКРУЖНОСТИ ПРОДОЛЬНО ПОДКРЕПЛЕННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ С ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ

Аннотация. *В предлагаемой статье исследовано свободное колебание ортотропной неоднородной по толщине и в окружном направлении продольно подкрепленной цилиндрической оболочки, контактирующей с идеальной жидкостью. Используя вариационный принцип Гамильтона-Остроградского построены системы уравнений движения продольно подкрепленной неоднородной по толщине и по окружности ортотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с идеальной жидкостью. Для учета неоднородность материала оболочки по толщине и по окружности принимается, что модуль Юнга и плотность материала оболочки является функциями нормальной и окружной координаты. При исследовании свободных колебаний продольно подкрепленной неоднородной по толщине и по окружности ортотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с идеальной жидкостью, построены частотные уравнения и реализованы численно. Построены характерные кривые зависимости.*

Ключевые слова: *подкрепленная оболочка, вариационный принцип, идеальная жидкость, свободное колебание, анизотропная оболочка.*

Annotation. *In the proposed article, the free oscillation of an orthotropic heterogeneous in thickness and in the circumferential direction of a longitudinally supported cylindrical shell in contact with an ideal fluid was investigated. Using the Hamilton-Ostrogradsky variational principle, systems of equations of motion are constructed that are longitudinally supported by a heterogeneous thickness and circumference of an orthotropic cylindrical shell in contact with an ideal fluid. To take into account the heterogeneity of the shell material in thickness and circumference, it is assumed that the Young's modulus and density of the shell material are functions of the normal and circumferential coordinates. In the study of free vibrations longitudinally supported by a heterogeneous in thickness and circumference of an orthotropic cylindrical shell in contact with an ideal fluid, frequency equations have been constructed and implemented numerically. Built characteristic curves of dependence.*

Keywords: *reinforced shell, variational principle, ideal fluid, free oscillation, anisotropic shell.*

Расчеты на устойчивость, колебания и прочность тонкостенных элементов конструкций оболочечного типа, контактирующие со средой играют важную роль gpи проектировании современных аппаратов, машин и сооружений. Такие конструкции могут находиться в контакте с жидкостью и подвергаться динамическим нагрузкам. Для придания большей жесткости оболочки подкрепляются различными ребрами. Однако, поведению неоднородных ортотропных тонкостенных элементов конструкций, имеющих ребер, учет их дискретного расположения, влияния жидкости и неоднородности исследованы недостаточно. Поэтому разработка математических моделей для исследования поведений подкрепленных неоднородных анизотропных оболочек, наиболее полно учитывающих их работу при динамических нагрузках, и проведение на их основе исследований устойчивости и колебаний, а также выбора рациональных параметров конструкции, контактирующей с жидкостью, являются

актуальными задачами.

Отметим, что в работе [1] исследовано свободное колебание анизотропной неоднородной по толщине продольно подкрепленной цилиндрической оболочки, контактирующей с движущейся жидкости. Используя вариационный принцип Гамильтона-Остроградского построены системы уравнений движения продольно подкрепленной неоднородной по толщине анизотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с движущейся жидкости. Для учета неоднородность материала оболочки по толщине принимается, что модуль Юнга и плотность материала оболочки является функциями нормальной координаты. При исследовании свободных колебаний продольно подкрепленной неоднородной по толщине анизотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с движущейся жидкости, рассмотрены две случаи: а) жидкость внутри оболочки находится в покое; б) жидкость внутри оболочки двигается с постоянной скоростью. В обоих случаях построены частотные уравнения и реализованы численно. В процессе вычислений для функции неоднородности приняты линейные и параболические законы. Построены характерные кривые зависимости. Работа [2] посвящена численному анализу осесимметричных колебаний неоднородной по длине цилиндрической оболочки с круговым поперечным сечением, лежащей на неоднородном вязкоупругом основании. Показано, что неоднородность оболочки и основания существенным образом влияют на частоту колебания. В работе [3] рассмотрена задача собственного колебания неоднородно ортотропной прямоугольной пластинки с учетом внешнего вязкоупругого сопротивления. Задача решена с использованием метода разделения переменных и метода ортогонализации Бубнова-Галеркина. При конкретных значениях характерных параметров проведен численный расчет, результаты представлены в виде таблицы и графиками. Работы [4,5,6] посвящены исследованию параметрического колебания нелинейного и неоднородного по толщине прямолинейного стержня в вязкоупругой среде с применением контактной модели Пастернака. Изучено влияние основных факторов - упругости основания, повреждаемости материала стержня и оболочки, зависимости коэффициента сдвига от частоты колебания на характеристики продольных колебаний точек стержня в вязкоупругой среде. Во всех исследуемых случаях построены зависимости зоны динамической устойчивости колебаний стержня в вязкоупругой среде от параметров конструкции на плоскости нагрузка-частота. Работы [7,8] посвящены исследованию свободному колебанию изотропной неоднородной подкрепленной перекрестными системами ребер цилиндрической оболочки, контактирующей с движущейся жидкости. Используя вариационный принцип Гамильтона-Остроградского построены системы уравнений движения подкрепленной перекрестными системами ребер, неоднородной по толщине анизотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с движущейся жидкости.

Ортотропная неоднородная продольно подкрепленная оболочка рассматривается как система, состоящая из собственной оболочки и жестко с ней соединенных по линиям контакта ребер. Принимается, что напряженно-деформированное состояние оболочки можно полностью определить в рамках линейной теории упругих тонких оболочек, основанной на гипотезах Кирхгофа-Лява, а для расчета ребер применима теория криволинейных стержней Кирхгофа-Клебша. Система координат выбрана так, что координатные линии совпадают с линиями главных кривизн срединной поверхности оболочки. При этом предполагается, что ребра размещены вдоль координатных линий, а их края, как и края обшивки, лежат в одной координатной плоскости. Кроме того, предполагается, что все ребра образуют регулярную систему. Под регулярной системой продольных ребер понимается такая система, в которой жесткости всех ребер, их взаимные расстояния равны, а расстояния от края оболочки до ближайшего к нему ребра равно расстоянию между ребрами.

Деформированное состояние обшивки может быть определено через три

составляющих перемещений ее срединной поверхности u, ϑ и w. При этом углы поворота нормальных элементов φ_1, φ_2 относительно координатных линий y и x выражаются через w и ϑ с помощью зависимостей $\varphi_1 = -\frac{\partial w}{\partial x}$, $\varphi_2 = -\left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\vartheta}{R}\right)$, где $R-$ радиус срединной поверхности оболочки.

Для описания деформированного состояния продольных ребер, кроме трех составляющих перемещений центров тяжести их поперечных сечений (u_i, ϑ_i, w_i $i-$го продольного стержня), необходимо определить также углы закручивания φ_{kpi}.

Учитывая, что согласно принятым гипотезам имеет место постоянство радиальных прогибов по высоте сечений, а также вытекающие из условий жесткого соединения ребер с оболочкой равенства соответствующих углов закручивания, записываем следующие соотношения:

$$u_i(x) = u(x, y_i) + h_i\varphi_1(x, y_i);\ \ \vartheta_i(x) = \vartheta(x, y_i) + h_i\varphi_2(x, y_i);\ w_i(x) = w(x, y_i);$$
$$\varphi_i = \varphi_1(x, y_i);\ \ \varphi_{kpi}(x) = \varphi_2(x, y_i);).$$

Здесь $h_i = 0,5h + H_i^1, h-$толщина оболочки, H_i^1 - расстояния от осей $i-$го продольного стержня до поверхности оболочки, y_i - координаты линий сопряжения ребер с оболочкой, φ_i, φ_{kpi} - углы поворота и закручивания поперечных сечений продольных стержней.

Относительно внешних воздействий предполагается, что действующие на ребристую оболочку поверхностные нагрузки со стороны жидкости, могут быть сведены к составляющим q_x, q_y и q_z, приложенным к срединной поверхности оболочки.

Дифференциальные уравнения движения и естественные граничные условия для продольно подкрепленной ортотропной цилиндрической оболочки с идеальной жидкостью получим на основе вариационного принципа Остроградского-Гамильтона. Для этого предварительно запишем потенциальную и кинетическую энергии системы.

Для учета неоднородности по толщине цилиндрической оболочки будем исходить из трехмерного функционала. В этом случае функционал полной энергии цилиндрической оболочки имеет вид:

$$V = \frac{1}{2}\iint\int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}}(\sigma_{11}\varepsilon_{11} + \sigma_{22}\varepsilon_{22} + \sigma_{12}\varepsilon_{12} + \tag{1}$$
$$+\rho(z)\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\Bigg)dxdydz$$

Существуют различные способы учета неоднородности материала оболочки. Один из них заключается в том, что модуль Юнга и плотность материала оболочки принимаются функциями нормальной и окружной координаты z и y: $E = E(z, y)$, $\rho = \rho(z, y)$ [10]. Предполагается, что коэффициент Пуассона постоянный. В этом случае соотношение деформации-напряжении имеет вид:

$$\sigma_{11} = b_{11}(z, y)\varepsilon_{11} + b_{12}(z, y)\varepsilon_{22};\ \ \sigma_{22} = b_{12}(z, y)\varepsilon_{11} + b_{22}(z,y)\,\varepsilon_{22};\ \ \sigma_{12} = b_{66}(z, y)\varepsilon_{12} \tag{2}$$

$$\varepsilon_{11} = \frac{\partial u}{\partial x};\ \ \varepsilon_{22} = \frac{\partial \vartheta}{\partial y} + w; \varepsilon_{12} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x}. \tag{3}$$

Предположим, что $b_{11}(z, y) = \tilde{b}_{11}f_1(z)f_2(y), b_{22}(z, y) = \tilde{b}_{22}f_1(z)f_2(y),), b_{12}(z, y) = \tilde{b}_{12}f_1(z)f_2(y),\ \ b_{66}(z, y) = \tilde{b}_{66}f_1(z)f_2(y), \rho(z, y) = \tilde{\rho}f_1(z)f_2(y).$ (4)

Здесь $\tilde{b}_{11} = \frac{E_1}{1-\nu_1\nu_2}$ $\tilde{b}_{22} = \frac{E_2}{1-\nu_1\nu_2}$; $\tilde{b}_{12} = \frac{\nu_1 E_1}{1-\nu_1\nu_2} = \frac{\nu_2 E_2}{1-\nu_1\nu_2}$; $\tilde{b}_{66} = G$ $-$основные модули упругости однородного ортотропного материала оболочки, $\tilde{\rho}$-плотность материала однородной оболочки, $f_1(z), f_2(y)$ $-$функции неоднородности в направлении по нормали и по окружности оболочки соответственно, ν_1, ν_2 $-$коэффициенты Пуассона и

$E_1, E_2 -$ модули Юнга материала оболочки в координатных направлениях осей x, y соответственно.

Учитывая, (4) в (2) получим:

$$\sigma_{11} = \left(\tilde{b}_{11}\varepsilon_{11} + \tilde{b}_{12}\varepsilon_{22}\right)f_1(z)f_2(y) \quad \sigma_{22} = \left(\tilde{b}_{12}\varepsilon_{11} + \tilde{b}_{22}\varepsilon_{22}\right)f_1(z)f_2(y)$$

$$\sigma_{12} = \tilde{b}_{66}\varepsilon_{12}\, f_1(z)f_2(y) \tag{5}$$

Функционал полной энергии цилиндрической оболочки с учетом (5) имеет вид:

$$V = \frac{1}{2}\int_{-h/2}^{h/2} f_1(z)dz \iint \{\tilde{b}_{11}\,\varepsilon_{11}^2 + 2\tilde{b}_{12}\varepsilon_{11}\varepsilon_{22} + \tilde{b}_{22}\varepsilon_{22}^2 + \tilde{b}_{66}\varepsilon_{12}^2\} f_2(y)dxdy +$$

$$+ \int_{-h/2}^{h/2} f_1(z)\, dz \iint (\tilde{\rho}\left(\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\right) f_2(y)dxdy$$

Выражения для потенциальной энергии упругой деформации $i-$го продольного ребера таковы $[11]$:

$$\Pi_i = \frac{1}{2}\int_0^L \left[\tilde{E}_i F_i \left(\frac{\partial u_i}{\partial x}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{yi}\left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{zi}\left(\frac{\partial^2 \vartheta_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{G}_i J_{кpi}\left(\frac{\partial \varphi_{кpi}}{\partial x}\right)^2 \right] dx \tag{6}$$

Кинетические энергии ребер записывается в виде $[11]$:

$$K_i = \rho_i F_i \int_{x_1}^{x_2} \left[\left(\frac{\partial u_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w_i}{\partial t}\right)^2 + \frac{J_{кpi}}{F_i}\left(\frac{\partial \varphi_{кpi}}{\partial t}\right)^2 \right] dx \tag{7}$$

В выражениях (4) и (6) $F_i, J_{zi}, J_{yi}, J_{kpi}$ – площадь и моменты инерции поперечного сечения $i-$го продольного стержня соответственно относительно оси Oz и оси, параллельной оси Oy и проходящей через центр тяжести сечения, а также его момент инерции при кручении; $\tilde{E}_i, \tilde{G}_i$ - модули упругости и сдвига материала $i-$го продольного стержня, $\rho_i -$ соответственно плотности материалов, из которых изготовлены $i-$й продольный стержень.

Потенциальная энергия внешних поверхностных нагрузок, действующих со стороны идеальной жидкости, приложенных к оболочке, определяется как работа, совершаемая этими нагрузками при переводе системы из деформированного состояния в начальное недеформированное и представляется в виде:

$$A_0 = -\int_0^L \int_0^{2\pi} q_z w dxdy \tag{8}$$

Полная энергия системы равно сумме энергий упругих деформаций оболочки и продольных ребер, а также потенциальных энергий всех внешних нагрузок, действующих со стороны идеальной жидкости:

$$J = V + \sum_{i=1}^{k_1}\left(\Pi_i + K_i\right) + A_0 \tag{9}$$

Здесь k_1 - количество продольных ребер.

Предполагая, что основная скорость потока равна U и отклонения от этой скорости малы, воспользуемся волновым уравнением для потенциала возмущенных скоростей φ по $[9,12]$:

$$\Delta\varphi - \frac{1}{a_0^2}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2} + 2U\frac{\partial^2\varphi}{R\partial\xi\partial t} + U^2\frac{\partial^2\varphi}{R^2\partial\xi^2}\right) = 0 \tag{10}$$

Выражение полной энергии системы (9), уравнение движение жидкости (10) дополняются контактными условиями. На контактной поверхности оболочка - жидкость соблюдается непрерывность радиальных скоростей и давлений. Условие

непроницаемости или плавности обтекания у стенки оболочки имеет вид [12]:

$$\vartheta_r\big|_{r=R} = \frac{\partial\varphi}{\partial r}\bigg|_{r=R} = -\left(\omega_0\frac{\partial w}{\partial t_1} + U\frac{\partial w}{R\partial\xi}\right) \tag{11}$$

Равенство радиальных давлений со стороны жидкости на оболочку:

$$q_z = -p_{|r=R} \tag{12}$$

Если в (10) и (11) подставлять $U = 0$, то получим уравнение движения и условие непроницаемости или плавности обтекания у стенки оболочки для покоящейся жидкости. Частотное уравнение ребристой неоднородной ортотропной оболочки с протекающей жидкостью получены на основе принципа стационарности действия Остроградского-Гамильтона:

$$\delta W = 0 \tag{13}$$

где $W = \int_{t'}^{t''} J dt -$ действие по Гамильтону, t' и t'' - заданные произвольные моменты времени.

Дополняя контактными условиями полной энергии системы (9), уравнения движения жидкости (10) приходим к задаче о собственных колебаниях продольно подкрепленной неоднородной по толщине и по окружности ортотропной цилиндрической оболочки с протекающей жидкостью. Другими словами, задача о собственных колебаниях продольно подкрепленной неоднородной по толщине и по окружности ортотропной цилиндрической оболочки с протекающей жидкостью, сводится к совместному интегрированию выражений для полной энергии системы (9), уравнение движение жидкости (10) при выполнении условий (11) и (12) на поверхности их контакта.

Потенциал возмущенных скоростей φ ищем в виде:

$$\varphi(\xi, r, \theta, t_1) = f(r)\cos n\theta \sin\chi\xi \sin\omega_1 t_1 \tag{14}$$

Используя (14) из условия (11), (12) имеем:

$$\vartheta_0 = -\Phi_{\alpha n}\left(\omega_0\frac{\partial w}{\partial t_1} + U\frac{\partial w}{R\partial\xi}\right) \tag{15}$$

$$p = \Phi_{\alpha n}\rho_m\left(\omega_0^2\frac{\partial^2 w}{\partial t_1^2} + 2U\omega_0\frac{\partial^2 w}{R\partial\xi\partial t_1} + U^2\frac{\partial^2 w}{R^2\partial\xi^2}\right),$$

где

$$\Phi_{\alpha n} = \begin{cases} I_n(\beta r)/I_n'(\beta R), & M_1 < 1 \\ J_n(\beta_1 r)/J_n'(\beta_1 R), & M_1 > 1 \\ \dfrac{r^n}{nR^{n-1}}, & M_1 = 1 \end{cases} \tag{16}$$

Здесь $M_1 = \dfrac{U + \omega_0 R\omega_1/\alpha}{a_0}$, $\beta^2 = R^{-2}\left(1 - M_1^2\right)\chi^2, \beta_1^2 = R^{-2}\left(M_1^2 - 1\right)\chi^2$, I_n - модифицированная функция Бесселя первого рода порядка n, J_n - функции Бесселя первого рода порядка n, $\omega_0 = \sqrt{\dfrac{E_0}{\left(1-\nu^2\right)\rho_0 R^2}}$ $\omega_1 = \omega/\omega_0$.

В выражении (9) варьируемыми величинами являются u, ϑ, w,. Эти неизвестные величины аппроксимируем следующим образом:

$$u = u_0\cos\frac{\pi x}{l}\sin k\theta\sin\omega t; \vartheta = \vartheta_0\sin\frac{\pi x}{l}\cos k\theta\sin\omega t \quad w = w_0\sin\frac{\pi x}{l}\sin k\theta\sin\omega t \tag{17}$$

При упрощении (9) приняты следующие зависимости:

$$f_1(z) = 1 + \alpha\frac{z}{l},\ f_2(y) = 1 + \beta\frac{y}{2\pi R}. \qquad (18)$$

где α, β −постоянные параметры неоднородности в направлении по нормали и по окружности оболочки соответственно, причем $\alpha, \beta \in [0,1]$.

Подставляя (17) и (18) в (9) после интегрирования получим функцию от переменных $u_0, \vartheta_0,\ w_0$. Стационарное значение полученной функции определяется следующей системой:

$$1)\ \frac{\partial J}{\partial u_0} = 0;\quad 2)\ \frac{\partial J}{\partial \vartheta_0} = 0;\quad 3)\ \frac{\partial J}{\partial w_0} = 0. \qquad (19)$$

Нетривиальное решение системы линейных алгебраических уравнений (19) третьего порядка возможно лишь в случае, когда ω_1 −корень ее определителя. Определение ω_1 сводится к трансцендентному уравнению, так как ω_1 входит в аргументы функции Бесселя:

$$det\|a_{ij}\| = 0, i, j = 1,3 \qquad (20)$$

Частотное уравнение (20) решено численно при следующих исходных данных:

$R = 160\,мм;\ E_i^0 = 6,67\cdot 10^9$ Па; $a_0 = 1430\,м/сек;\ \rho_i = 7,8\,г/см^3;\ \nu_1 = 0,11;\ \nu_2 = 0,19;$

$L = 800\,мм;\ h = 0,45\,мм;\ \dfrac{I_{kp.i}}{2\pi R^3 h} = 0,5305\cdot 10^{-6};\ \dfrac{I_{yi}}{2\pi R^3 h} = 0,8289\cdot 10^{-6};$

$\dfrac{F_i}{2\pi R h} = 0,1591\cdot 10^{-1};\ \dfrac{J_{zi}}{2\pi R^3 h} = 0,13\cdot 10^{-6};\ |h_i| = 0,1375\cdot 10^{-1} R;$

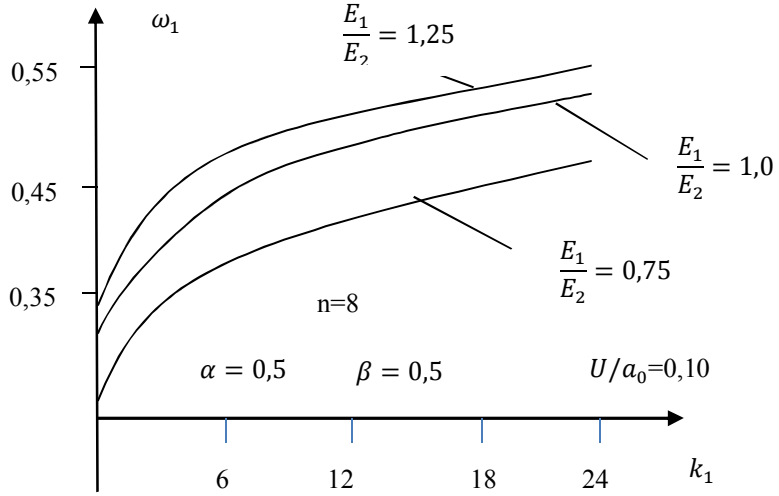


Рис. 1. Зависимость частотного параметра от числа продольных ребер k_1.

Результаты расчетов были приведены на рис. 1 в виде зависимостей параметра частоты от количества подкрепляющих продольных стержней k_1 на поверхности оболочки, на рис. 2 в виде зависимости частотного параметра от параметра неоднородности в окружном направлении β, на рис. 3 в виде зависимости частотного параметра от скорости течения жидкости U. Как видно из рисунка 1, с увеличением числа продольных ребер значение параметра частоты увеличивается. По мере увеличения параметра неоднородности в окружном направлении β, как видно из рис.2, значение параметра частоты увеличивается. Кроме того, значение частотного параметра возрастает с возрастанием ортотропных свойств цилиндрической оболочки, и уменьшается с увеличением скорости течения жидкости (рис. 3).

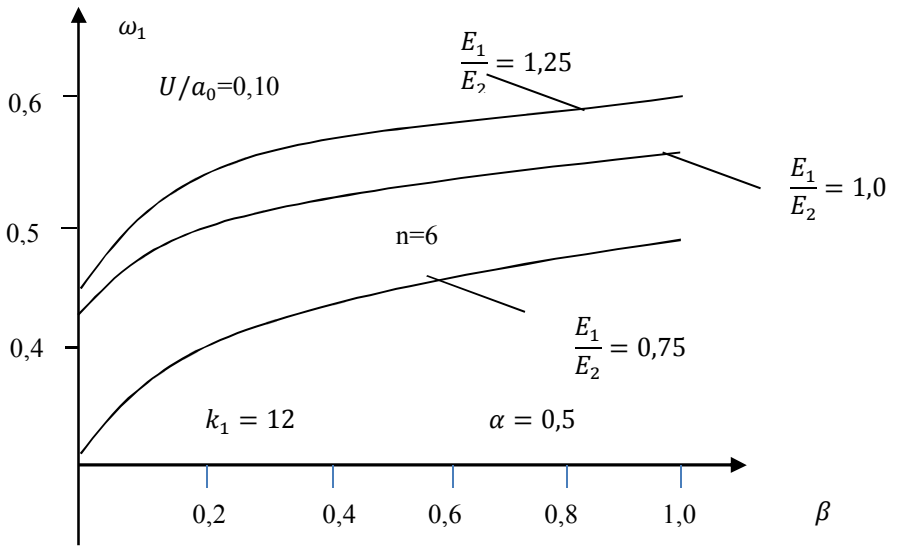


Рис. 2. Зависимость частотного параметра от параметра неоднородности в окружном направлении β.

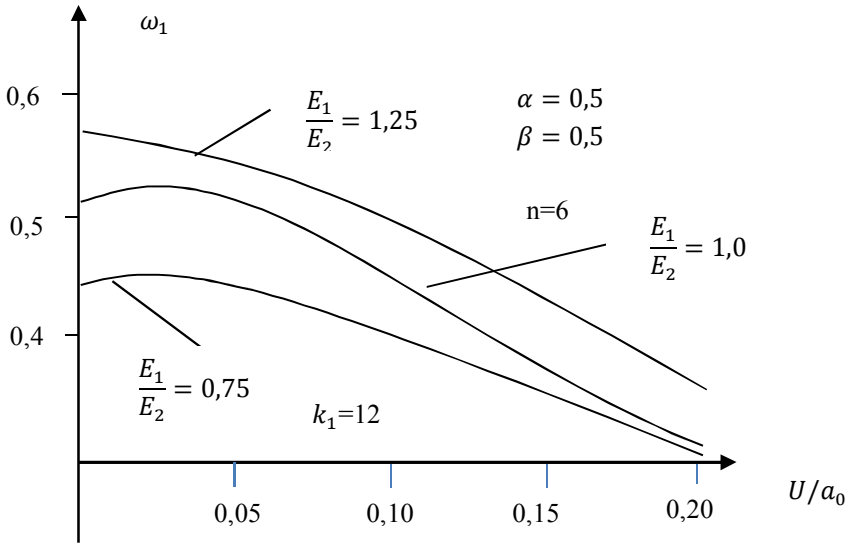


Рис. 3. Зависимость частотного параметра от скорости жидкости

Литература

1. *LatifovF.S.,BadirovZ.M. Oscillations of ananisotropic homogeneous longitudinally supported cylindrical shell with a liquid// ICTEPE-2018. CONFERENCE PROCEEDINGS The 14th International Conference on "Technical and Physical Problems of Electrical Engineering", 15-17 october 2018, Naxchvan, pp.172-176.*
2. *Расулова С.Р.,Мирзоева Г.Р.,Шириев А.И. Осесимметричные колебания неоднородной по длине цилиндрической оболочки, лежащей на неоднородном вязкоупругом основании. Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2018, №2, с.115-121.*
3. *Шириев А.И. К цилиндрической формы колебания прямоугольной пластинки лежащей на неоднородном вязкоупругом основании. Теоретическая и прикладная механика, Баку, 2015, № 3-4,с.120-125.*
4. *Пирмамедов И.Т. Расчет параметрических колебаний неоднородного по толщине вязкоупругого стержня в вязкоупругом грунте// Международный научно-технический журнал, Объединенный институт машиностроения НАН Белоруси,*

г. Минск, 2009, № 3(8), с.52-56 .

5. *Пирмамедов И.Т. Параметрические колебания нелинейной и неоднородной по толщине вязкоупругой цилиндрической оболочки при динамическом взаимодействии со средой с учетом трения// Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2005, №1, с. 82-89.*
6. *Пирмамедов И.Т. Исследования параметрических колебаний нелинейной и неоднородной по толщине вязкоупругой цилиндрической оболочки с заполнителем с применением модели Пастернака// Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2005, №2, с. 93-99.*
7. *Латифов Ф.С., Агаев Р.Н. Колебания подкрепленной перекрестными ребрами неоднородной цилиндрической оболочки с движущейся жидкости// Вісник Запорізького національного університету , Фізико-математичні науки,2016,№1, с.138-145.*
8. *Латифов Ф.С., Агаев Р.Н. Колебания продольно подкрепленной неоднородной ортотропной цилиндрической оболочки с движущейся жидкости// International Journal on «Technical and Physical Problems of Engineering», 2017,pp.301-305.*
9. *Латифов Ф.С. Колебания оболочек с упругой и жидкой средой. Баку, "Элм", 1999, 164 с.*
10. *Ломакин В.А. Теория неоднородных тел. Изд-во МГУ, 1975,355с.*
11. *Амиро И.Я., Заруцкий В.А.. Теория ребристых оболочек. Методы расчета оболочек. «Наукова думка», 1980, 367с.*
12. *Вольмир А.С.. Оболочки в потоке жидкости и газа. Задачи гидроупругости. Москва,Наука,1980, 320 с.*

УДК 539.3

Латифов Ф.С., доктор физико-математических наук, профессор, flatifov@mail.ru,
Ганиев Д.С., докторант, qanidilqem@gmail.com,
Азербайджанский Архитектурно -Строительный университет

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОДПОРНЫХ СТЕНОК, СОСТОЯЩИХ ИЗ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ОРТОТРОПНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ВЯЗКОУПРУГИМ ГРУНТОМ

Аннотация. *Настоящая работа посвящена исследованию одной из динамических прочностных характеристик-частоты собственных колебаний подпорной стенки, состоящей из двух ортотропных неоднородных по толщине и вдоль образующей цилиндрических оболочек, контактирующих с вязкоупругим грунтом и усиленных дискретно распределенными кольцевыми стержнями. Используя вариационый принцип Гамильтона-Остроградского для нахождения частот колебаний подпорных стенок построено частотное уравнение, найдены его корни и изучены влияния физических и геометрических параметров, характеризующих систему. В качестве контактных условий принимаются учет совместной работы на линии контакта двух цилиндрических оболочек.*

Ключевые слова: *ортотропные цилиндрические оболочки, принцип вариации, свободные колебания, потенциальные энергии, кинетические энергии.*

Annotation. *This paper is devoted to the study of one of the dynamic strength characteristics of the frequency of natural oscillations of a retaining wall, consisting of two orthotropic inhomogeneous in thickness and along the generatrix of cylindrical shells in contact with a viscoelastic soil and reinforced by discretely distributed annular rods. Using the Hamilton-Ostrogradsky variational principle to find the oscillation frequencies of the retaining walls, a frequency equation was constructed, its roots were found, and the effects of the physical and geometric parameters characterizing the system were studied. The contact conditions are taken into account joint work on the contact line of two cylindrical shells.*

Keywords: *orthotropic cylindrical shells, principle of variation, free oscillations, potential energies, kinetic energies.*

Наводнение образующееся в горных реках приводит к вымыванию земельных участков в лесных полосах, что приводит к разрушению лесных массиов. Для предотвращения этого процесса прибрежный земельный участок лесных массивов укрепляется. В укреплении используется подкрепленные цилиндрическая оболочка открытого профиля.

Следует отметить, что в своих работах В.З. Власов [1] изучил подпорные стенки и гидротехнические установки, полученные из применения трех тонкостенных пространственных конструкций, заполненных гранулированной средой, лежащих на упругом основании. Н.М. Снитко предложил совместное рассмотрение удержания перемещения стены и деформации фундамента. Его результаты приведены в [3]. В [4] Л. М. Емельянов рассмотрел обоснование устойчивости глубоких опор в пространственной системе. В расчетах, помимо нормальных, касательных давлений грунта, также учитывалась реакция на дне. В работах Х.Р. Сейфуллаева [5-9] были решены проблемы соединения вогнутых оболочек с контурными конструкциями. Построены решения дифференциальных уравнений моментной теории вогнутых оболочек при произвольных граничных условиях, были решены различные задачи для различных соединений. В работе [11] изучались статические деформации подпорных

стенок пространственно-строительных конструкций, образованных цилиндрическими оболочками из изотропного материала. В [12] дан анализ подпорных стенок в виде цилиндрической оболочки, состоящей из трех различных изотропных материалов в плоском деформированном состоянии. Задач сводилась к решению обыкновенных дифференциальных уравнений и получено аналитическое решение. Статья [13] была посвящена разработке методики расчета цилиндрических оболочек из изотропного материала с учетом работы грунта при сжатии и скольжении в контактной поверхности. Расчеты и исследования проведены на основе моментной теории цилиндрических оболочек. Анализ выполненных работ показывает, что при строительстве подпорных стенок подкрепленные цилиндрические оболочки не использовались и реакция грунта не учитывалась.

Постановка задачи. Для применения вариационного принципа Гамильтона-Остроградского запишем полную энергию исследуемой подпорной стенки, которая состоит из двух неоднородных оболочек цилиндрической формы с незамкнутым контуром, соединенных по кромке под прямым углом и подкрепляющих элементов, их числа которых варьируется. Кроме того, с внутренней части конструкция контактирует с неоднородным вязкоупругим грунтом (рис.1а)).

Для учета неоднородности по толщине и вдоль образующей цилиндрической оболочки будем исходить из трехмерного функционала. В этом случае функционал полной энергии цилиндрической оболочки имеет вид:

$$G_i = \frac{R_i}{2}\int_{-\frac{h_i}{2}}^{\frac{h_i}{2}}\iint_{s_i}\left\{b_{11i}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\right)^2 - 2\left(b_{11i}+b_{12i}\right)\frac{w_i}{R_i}\frac{\partial u_i}{\partial x_i} + \frac{w_i^2}{R_i^2}\left(b_{11i}+2b_{12i}+b_{22i}\right) + \frac{b_{22i}}{R_i^2}\left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i}\right)^2 - \right.$$

$$-2\left(b_{12i}+b_{22i}\right)\frac{w_i}{R_i^2}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i} + 2b_{12i}\frac{1}{R_i^2}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i} + b_{66i}\frac{1}{R_i^2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial \theta_i}\right)^2 + b_{66i}\left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_i}\right)^2 +$$

$$\left. + b_{66i}\frac{1}{R}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_i}\frac{\partial u_i}{\partial \theta_i}\right\} dx_i d\theta_i dz_i \qquad (1)$$

$$K_i = \frac{\rho_i R_i^2}{2}\int_{-\frac{h_i}{2}}^{\frac{h_i}{2}}\iint_{s_i}\left[\left(\frac{\partial u_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w_i}{\partial t}\right)^2\right] dx_i d\theta_i dz_i$$

Здесь $i=1$ соответствует первой цилиндрической оболочке, $i=2$ ко второй цилиндрической оболочке, составляющей подпорные стенки (рис.1а); u_i, ϑ_i, w_i являются смещения ребер, R_i, h_i являются радиусами и толщиной цилиндрических оболочек, $\rho_i -$ плотности материалов оболочек, $b_{11i}, b_{22i}, b_{12i}, b_{66i}$ являются основным модулем упругости ортотропного материала, s_i- представляет собой поверхность цилиндрических оболочек, составляющих подпорные стенки.

Существуют различные способы учета неоднородности материала оболочки. Один из них заключается в том, что модуль Юнга и плотность материала оболочки принимаются функциями нормальной и продольной координаты [10]. Предположим, что основные модули упругости однородных ортотропных материалов оболочек, $\tilde{\rho}_i$-плотности материалов однородных оболочек, $f_{1i}(z), f_{2i}(x) -$функции неоднородности в направлении по нормали и по образующей оболочки соответственно, $\nu_{1i}, \nu_{2i} -$коэффициент Пуассона и E_{1i}, E_{2i} модуля упругости в направлении осей координат x_i и θ_i соответственно,

$b_{11i}(z,x) = \tilde{b}_{11i} f_{1i}(z) f_{2i}(x)$, $b_{22i}(z,x) = \tilde{b}_{22i} f_{1i}(z) f_{2i}(x)$,),
$b_{12i}(z,x) = \tilde{b}_{12i} f_{1i}(z) f_{2i}(x)$, $b_{66i}(z,x) = \tilde{b}_{66i} f_{1i}(z) f_{2i}(x)$. $\rho_i(z,x) = \tilde{\rho}_i f_1(z) f_2(x)$ (2)

Здесь $\tilde{b}_{11i} = \dfrac{E_{1i}}{1-\nu_{1i}\nu_{2i}}$; $b_{22i} = \dfrac{E_{2i}}{1-\nu_{1i}\nu_{2i}}$; $b_{12i} = \dfrac{\nu_{2i}E_{1i}}{1-\nu_{1i}\nu_{2i}} = \dfrac{\nu_{1i}E_{2i}}{1-\nu_{1i}\nu_{2i}}$; $\tilde{b}_{66i} = G_i -$

Учитывая (2) в (1) получим:

$$G_i = \frac{R_i}{2}\int_{-\frac{h_i}{2}}^{\frac{h_i}{2}} f_{1i}(z_i)dz_i \iint_{s_i}\left\{ b_{11i}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\right)^2 - 2\left(b_{11i}+\tilde{b}_{12i}\right)\frac{w_i}{R_i}\frac{\partial u_i}{\partial x_i} + \frac{w_i^2}{R_i^2}\left(\tilde{b}_{11i}+2\tilde{b}_{12i}+\tilde{b}_{22i}\right) + \right.$$

$$+\frac{\tilde{b}_{22i}}{R_i^2}\left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i}\right)^2 - 2\left(\tilde{b}_{12i}+\tilde{b}_{22i}\right)\frac{w_i}{R_i^2}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i} + 2\tilde{b}_{12i}\frac{1}{R_i^2}\frac{\partial u_i}{\partial x_i}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial \theta_i} + \tilde{b}_{66i}\frac{1}{R_i^2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial \theta_i}\right)^2 + \tilde{b}_{66i}\left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_i}\right)^2 +$$

$$\left. +\tilde{b}_{66i}\frac{1}{R}\frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_i}\frac{\partial u_i}{\partial \theta_i}\right\} f_2(x_i)dx_i d\theta_i \qquad (3)$$

$$K_i = \frac{\tilde{\rho}_i R_i^2}{2}\int_{-\frac{h_i}{2}}^{\frac{h_i}{2}} f_{1i}(z_i)dz_i \iint_{s_i}\left[\left(\frac{\partial u_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w_i}{\partial t}\right)^2\right] f_{2i}(x_i)dx_i d\theta_i$$

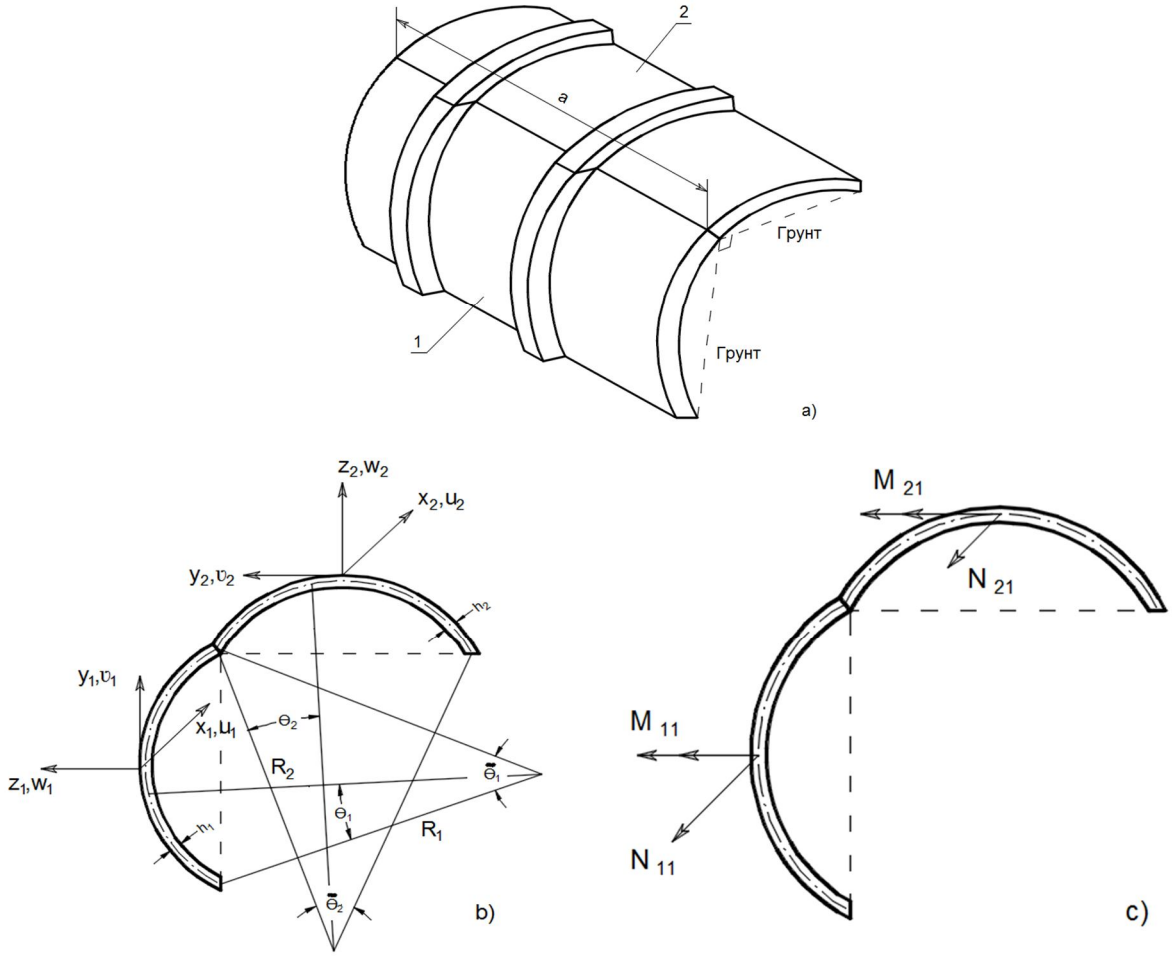


Рис.1. Схема усиленной подпорной стенки, выполненной из соединения ортотропных цилиндрических оболочек

Влияние грунта на цилиндрические оболочки заменяется внешними силами q_{xi}, q_{yi}, q_{zi}. Работа, выполняемая этими силами при смещении точек покрытия,

$$A_i = -\int_0^a \int_0^{\theta_i} \left(q_{xi} u_i + q_{yi} \vartheta_i + q_{zi} w_i \right) dx_i d\theta_i \tag{4}$$

Запишем полную энергию колец, используемых в усилении [14]:

$$H_j = \frac{R_i}{2} \sum_{j=1}^{k_i} \int_0^{\theta_i} \left[E_{ji} F_{ji} \left(\frac{1}{R_i} \frac{\partial \vartheta_{ji}}{\partial \theta_i} - \frac{w_j}{R_i} \right)^2 + E_{ji} J_{xji} \left(\frac{1}{R_i^2} \frac{\partial^2 w_j}{\partial \theta_i^2} + \frac{w_j}{R_i^2} \right)^2 \right.$$

$$\left. + E_{ji} J_{zji} \left(\frac{1}{R_i^2} \frac{\partial^2 u_{ji}}{\partial \theta_i^2} - \frac{\varphi_{kpji}}{R_i} \right)^2 + G_{ji} J_{kpji} \frac{1}{R_i} \frac{\partial \varphi_{kpji}}{\partial \theta_i} + \frac{1}{R_i^2} \frac{\partial u_{ji}}{\partial \theta_i} \right] d\theta_i$$

$$+ \sum_{j=1}^{k_i} \rho_{ji} F_{ji} R_i \int_0^{\theta_i} \left[\left(\frac{\partial u_{ji}}{\partial t} \right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_{ji}}{\partial t} \right)^2 + \left(\frac{\partial w_{ji}}{\partial t} \right)^2 + \frac{J_{kpji}}{F_{ji}} \left(\frac{\partial \varphi_{kpji}}{\partial t} \right)^2 \right] d\theta_i . \tag{5}$$

Считается, что условия жесткого контакта между оболочкой и стержнями удовлетворены [14]:

$$u_{ji}(\theta_i) = u_i(x_{ji}, \theta_i) + h_{ji} \varphi_1(x_{ji}, \theta_i); \; \vartheta_{ji}(\theta_i) = \vartheta_i(x_{ji}, \theta_i) + h_{ji} \varphi_1(x_{ji}, \theta_i) \tag{6}$$

$$w_{ji} = w(x_{ji}, \theta_i), \varphi_{ji}(\theta_i) = \varphi_2(x_{ji}, \theta_i); \varphi_{kpji}(\theta_i) = \varphi_1(x_{ji}, \theta_i); h_{ji} = 0{,}5 h_i + H_{ji}^i$$

В выражениях (3), (4) $i = 1$ соответствует первой цилиндрической оболочке, $i = 2$ ко второй цилиндрической оболочке, составляющей подпорные стенки, $u_{ji}, \vartheta_{ji}, w_{ji}$ являются смещения точек стержней, используемых в упрочнении, F_{ji} являются площади поперечных сечений j - го стержня, прикрепленного к оболочке в круговом направлении, E_{ji} являются модулем упругости при растяжении j - го стержня, прикрепленного к цилиндрической оболочке в круговом направлении, J_{xji}, J_{zji} являются моментами инерции j - го стержня относительно оси, проходящей через центр тяжести поперечного сечения, J_{kpji} являются моментами инерции при кручении j - го стержня , t- время, k_i представляет собой количество стержней, используемых в подкреплении, H_{ji}^i- расстояние от осей j - го стержня до поверхности цилиндрической оболочки, ρ_{ji} –является плотность материала j - го стержней, $\varphi_{ji}, \varphi_{kpji}$ являются углы поворота и закручения поперечного сечения j - го стержня, через смещения оболочки выражаются следующим образом:

$$\varphi_{kpji}(\theta_i) = \varphi_1(x_{ji}, \theta_i) = -\left. \frac{\partial w_i}{\partial x_i} \right|_{x_i = x_{ji}}$$

В результате получаем полную энергию системы в виде:

$$\Pi = \sum_{i=1}^{2} \left(G_i + K_i + H_i + A_i \right) \tag{7}$$

Внешние силы q_{xi}, q_{yi}, q_{zi} оболочки, действующие на цилиндрические оболочки и содержащиеся в выражении (4), будут взяты в виде:

$$q_{xi} = q_{yi} = 0; \quad q_{z1} = k_{10} w_1 - \int_0^t \Gamma(t-\tau) w_1(\tau) d\tau;$$
$$q_{z2} = k_{20} w_2 - k_{s0}\left(\frac{\partial^2 w_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_2}{\partial y^2}\right) - \int_0^t \Gamma(t-\tau) w_2(\tau) d\tau \tag{8}$$

Здесь $\Gamma(t) = Ae^{-\psi t}$ - ядро релаксации, $A, \psi -$ постоянные, $k_{10}, k_{20}, k_{s0} -$ -коэффициент жесткости неоднородного вязкоупругого грунта при сжатии и скольжении, соответственно. К выражению (7) добавляются контактные и граничные условия. Предположим, что цилиндрическая оболочка упруго связана, то есть в контакте (вдоль линии АВ), условия выполнены.

$$w_1(x)|_{\theta_1=\tilde{\theta}_1} = \vartheta_2(x)|_{\theta_2=0}; \vartheta_1(x)|_{\theta_1=\tilde{\theta}_1} = w_2(x)|_{\theta_2=0};$$
$$u_1(x)|_{\theta_1=\tilde{\theta}_1} = u_2(x)|_{\theta_2=0}; \quad \left.\frac{\partial w_1(x)}{\partial x}\right|_{\theta_1=\tilde{\theta}_1} = \left.\frac{\partial \vartheta_2(x)}{\partial x}\right|_{\theta_2=0} \tag{9}$$

Принято считать, что цилиндрические оболочки надежно закреплены на идеальных диафрагмах на линиях $x = 0$ и $x = a$, и на этот раз граничные условия выражаются как:

$$\vartheta_i = 0, w_i = 0, T_{i1} = 0, M_{i1} = 0 \tag{10}$$

Здесь T_{i1}, M_{i1} силы и моменты, действующих на поперечных сечениях цилиндрических оболочек (рис.1(с)).

Используя условие стационарности Остроградского-Гамильтона, определяющее колебание подпорных стенок, создаваемых соединением цилиндрических оболочек, можно получить уравнение частоты

$$\delta W = 0. \tag{11}$$

Здесь $W = \int_{t_0}^{t_1} \Pi dt$ действие Гамильтона. Если в равенстве $\delta W = 0$ выполнить операцию вариации и учитывая, что независимые вариации $\delta u_1, \delta\vartheta_1, \delta w_1$ произвольны, для нахождения частот свободных колебаний подпорных стенок, полученных соединением цилиндрических оболочек, динамически контактирующих с грунтом, получаем уравнение частоты. Таким образом, решение проблемы колебаний подпорных стенок, полученным соединением двух неоднородных ортотропных цилиндрических оболочек, динамически контактирующих с неоднородным вязкоупругим грунтом, сводится к совместному интегрированию полной энергии конструкции (7) при контактных условиях (9) и граничных условиях (10).

Решение задачи о собственных колебаниях оболочки. Смещение точек цилиндрических оболочек ищем в виде:

$$u_i = u_{0i} cos\chi\xi_i(\cos n\theta_i + sinn\theta_i)\, sin\omega_1 t_1$$
$$\vartheta_i = \vartheta_{0i} sin\chi\xi_i(\cos n\theta_i + sinn\theta_i)\, sin\omega_1 t_1 \tag{12}$$
$$w_i = w_{0i} sin\chi\xi_i(\cos n\theta_i + sinn\theta_i)\, sin\omega_1 t_1$$

Здесь $u_{0i}\vartheta_{0i}, w_{0i}$ неизвестные константы, $\xi_i = \frac{x_i}{a}$, $t_1 = \omega_{01} t$, χ, n являются волновыми числами цилиндрической оболочки в направлении образующей и кругового направления, $0 \le \theta_1 \le \tilde{\theta}_1$. $0 \le \theta_2 \le \tilde{\theta}_2$, $\omega_1 = \sqrt{\frac{\left(1-\nu_{11}^2\right)\rho_1 R_1^2 \omega^2}{E_{11}}}$.

Используя решения (9) из условия контакта (7) константы u_{02}, ϑ_{02}, w_{02} выражаем через константы u_{01}, ϑ_{01}, w_{01}:

$$u_{02} = u_{01}(cosn\tilde{\theta}_1 + sinn\tilde{\theta}_1)$$
$$\vartheta_{02} = w_{01}(cosn\tilde{\theta}_1 + sinn\tilde{\theta}_1)$$
$$w_{02} = \vartheta_{01}(cosn\tilde{\theta}_1 + sinn\tilde{\theta}_1)$$

При упрощении (7) приняты следующие зависимости:

$$\mathrm{f}_1(\mathrm{z}) = 1 + \varepsilon\frac{\mathrm{z}}{l},\ \mathrm{f}_2(x) = 1 + \delta\frac{x}{l}. \tag{13}$$

где ε, δ −постоянные параметры неоднородности в направлении по нормали и по образующей оболочки соответственно, причем $\varepsilon, \delta \in [0,1]$.

Подставляя решения (13) в (7), учитывая выражение константы u_{02}, ϑ_{02}, w_{02} через константы u_{01}, ϑ_{01}, w_{01} для полной энергии (7), получаем полином второго порядка относительно u_{01}, ϑ_{01}, w_{01}:

$$\Pi = \varphi_{11}u_{01}^2 + \varphi_{22}\vartheta_{01}^2 + \varphi_{33}w_{01}^2 + \varphi_{44}u_{01}\vartheta_{01} + \varphi_{55}u_{01}w_{01} + \varphi_{66}\vartheta_{01}w_{01} \tag{14}$$

Поскольку выражения коэффициентов $\varphi_{11}, \varphi_{22}, \varphi_{33}, \varphi_{44}, \varphi_{55}, \varphi_{66}$ громоздки, мы их не приводим.

Если мы будем варьировать выражение Π по константам u_{01}, ϑ_{01}, w_{01} и приравнивать коэффициенты независимых вариаций к нулю, мы получим следующую систему однородных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2\varphi_{11}u_{01} + \varphi_{44}\vartheta_{01} + \varphi_{55}w_{01} = 0 \\ \varphi_{44}u_{01} + 2\varphi_{22}\vartheta_{01} + \varphi_{66}w_{01} = 0 \\ \varphi_{55}u_{01} + \varphi_{66}\vartheta_{01} + 2\varphi_{33}w_{01} = 0 \end{cases} \tag{15}$$

Поскольку система (15) является однородной системой линейных алгебраических уравнений, необходимым и достаточным условием существования ее ненулевого решения является равенство ее главного определителя нулю. В результате получаем следующее частотное уравнение

$$\begin{vmatrix} 2\varphi_{11} & \varphi_{44} & \varphi_{55} \\ \varphi_{44} & 2\varphi_{22} & \varphi_{66} \\ \varphi_{55} & \varphi_{66} & 2\varphi_{33} \end{vmatrix} = 0\,. \tag{16}$$

Запишем уравнение (16) в виде:

$$4\varphi_{11}\varphi_{22}\varphi_{33} + \varphi_{44}\varphi_{55}\varphi_{66} - \varphi_{55}^2\varphi_{22} - \varphi_{66}^2\varphi_{11} - \varphi_{44}^2\varphi_{33} = 0\,. \tag{17}$$

Уравнение (17) было рассчитан численным методом. Параметры, содержащиеся в решении задачи, были взяты как:

$k_{10} = k_{20} = 7 \cdot 10^8 \text{Н/м}^2, k_{s0} = 11 \cdot \frac{10^6\text{Н}}{\text{м}^2}, \frac{a}{R_i} = 3, \nu_{1i} = \nu_{2i} = 0{,}35; R_i = 160$ мм; $n = 8$;

$\tilde{b}_{11} = 18{,}3$ГПа, $\tilde{b}_{12} = 2{,}77$ГПа, $\tilde{b}_{22} = 25{,}2$ГПа, $\tilde{b}_{66} = 3{,}5$ ГПа, $h_i = 0{,}45$ мм.

$\rho_{ji} = \tilde{\rho}_i =$ 1850 кг/м^3, $E_{ji} = 6{,}67 \cdot 10^9 \text{Н/м}^2$ $\chi = 1; h_{ji} = 1{,}39$ мм; $F_{ji} = 0{,}45$ мм^2;

$I_{\text{кр}ji} = 0{,}48$ мм^4; $I_{xji} = 19{,}9$ мм^4;

Результаты расчетов были приведен на рис. 2 в виде зависимости частотного параметра от количества стержней на поверхности первого цилиндра, на рис. 3 от параметра неоднородности материала оболочки δ. Как видно из рисунка 2, с увеличением количества стержней частоты собственных колебаний подпорных стенок увеличиваются. Значение частотного параметра возрастает с возрастанием ортотропных свойств цилиндрической оболочки и параметра неоднородности оболочки увеличиваются.

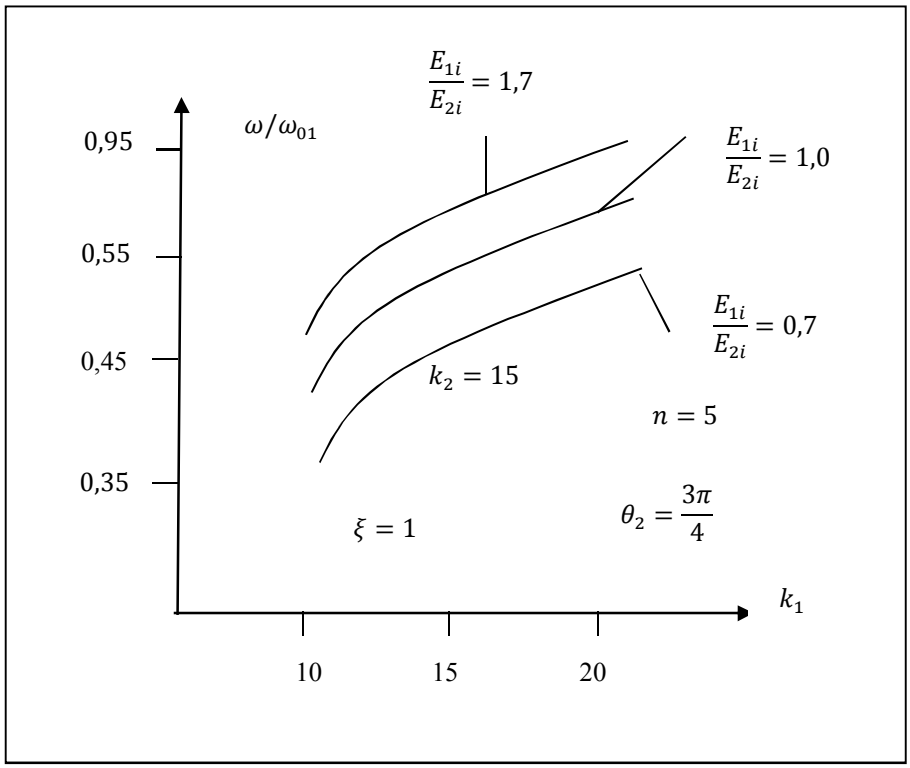


Рис. 2. Зависимость частотного параметра от числа стержней k_1.

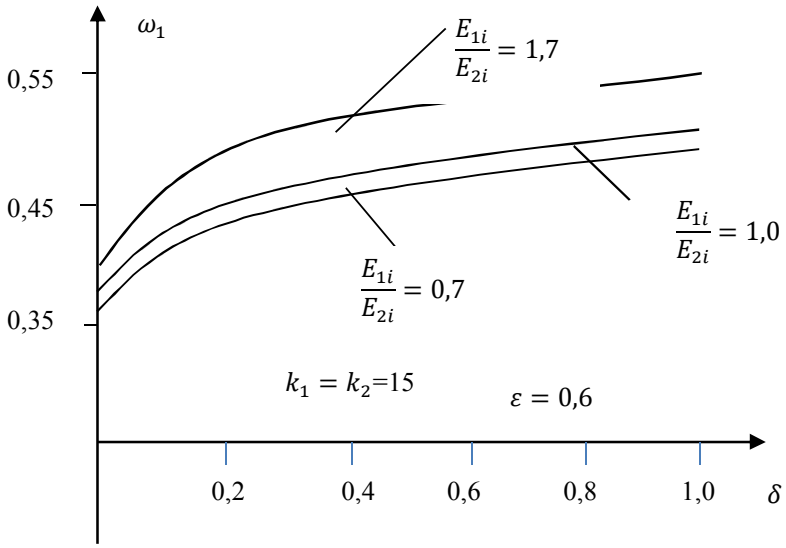


Рис. 3. Зависимость частотного параметра от параметра неоднородности β.

Литература

1. *В.З. Власов. Избранные статьи. В 3 томах. М. АН СССР. 1962-1964. Vol.1 - Общая теория оболочек. Документы. 528 с. Том 2 - Тонкостенные эластичные стержни. Принципы построения общей технической теории оболочек. 507 с. т.3 - Тонкостенные космические системы 472 с.*
2. *Агаханов Е.К., Акаев А.И. Анализ треугольной удерживающей стенки. Транспортное строительство. 2010. № 4, стр. 14-15.*
3. *Снитко Н.М., Статическое и динамическое давление грунтов и анализ подпорных стенок. Госстройздат, 1963.*

4. *Емельянов Л. М. Анализ параллельных связей. «Гидротехника и мелиорация» .1955, N 12.*
5. *Сейфулаев Х. Р. К расчету пологих оболочек с большим прямоугольным отверстием, открытых на упругий контур. Изв. вузов "Строительство и архитектура", № 4, Новосибирск, 1978, стр. 60 - 66.*
6. *Сейфулаев Х. Р. Об одном методе исследования несущей способности пологих оболочек при больших прогибах. Сб. научных трудов по механике. № 4, Баку, 1994, стр. 4 - 7.*
7. *Сейфулаев Х. Р. Об одном методе решения краевых задач непологих оболочек. Изд. Вузов «Стоительство и архитектура» N 7, Новосибирск, 1975, с. 56-61.*
8. *Сейфулаев Х.Р., Азимов Н.А. К решению уравнений теории пологих оболочек переменной толщины и кривизны при произвольных граничных условиях. Прикладная механика, выпуск XVI, № 10, Киев, 1980, стр. 47-53.*
9. *Сейфуллаев Х.Р., Гусейнли Е.А. Расчет пологих ребристых оболочек на основе модели конструктивно - ортотропных систем. Сборник научных трудов по механике, № 7 (часть I), 1997, стр. 112 - 116.*
10. *Кадоли Равикиран, Ганесан Н.Ю. Анализ устойчивости и свободного вибрации функционально градуированных цилиндрических оболочек, подвергнутых температурному граничному условию. Звук и вибрация. 2006, 289, N 3, стр. 450-480.*
11. *Ганиев Д.С.. Применение и расчеты цилиндрических оболочек в подпорных стенах. Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, Теоретическая и прикладная механика. 2006, № 2, ст.7-10.*
12. *Ганиев Д.С. Исследования облегченных подпорных стен при плоской деформации. Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, Теоретическая и прикладная механика ,2013, № 1, ст.43-47.*
13. *Ганиев Д.С. Решение задачи подпорных стен, состоящих из цилиндрических оболочек, лежащих на упругом основании. Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, Теоретическая и прикладная механика ,2007, № 1, ст.103-107.*
14. *. Амиро И.Я., Заруцкий В.А., Поляков П.С. Ребристые цилиндрические оболочки. Киев. Наукова думка 1973, 245 с.*
15. *Босяков С.М., Чживэй В. Анализ свободных колебаний цилиндрической оболочки из стекловолокна при граничных условиях Навье. Международный научно-технический журнал, Механика машин, механизмов и материалов, Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, 2011, № 3, (10), ст. 24-27.*

УДК 624.131.4

Львовська Т.В., к.т.н., доцент,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-4747-3353,e-mail: lvovska.tetiana@ukr.net
Гасенко Л.В., к.т.н.,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-1310-914X, e-mail: lin02011@meta.ua
Міщенко Р.А., к.т.н., доцент,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0003-1027-0541, e-mail: rom2014rom2014@gmail.com

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТІВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОДОРІГ

Анотація. *Проаналізовано сучасні технології ущільнення ґрунтів земляного полотна автодоріг. Встановлено, що найбільш поширеними методами ущільнення ґрунтів у дорожньому будівництві є укочування, трамбування та віброущільнення. Більш детально розглянуто найпоширеніший метод ущільнення ґрунтів – укочування.*

Ключові слова: *земляне полотно, технології ущільнення, укочування, трамбування, віброущільнення.*

Lvovska T.V., PhD, Associate professor,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-4747-3353,e-mail: lvovska.tetiana@ukr.net
Gasenko L.V., PhD,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-1310-914X, e-mail: lin02011@meta.ua
Mishchenko R.A., PhD, Associate Professor,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0003-1027-0541, e-mail: rom2014rom2014@gmail.com

NEW TECHNOLOGIES OF ROADS SOIL SUBGRADE COMPACTION

Abstract. *The modern technologies of roads soil subgrade compaction are analyzed. It has been established the most common methods of soil compaction in road construction practice are rolling, ramming and vibrocompaction. The most widespread method of soil consolidation - rolling is considered in more detail.*

Keywords: *subgrade, compaction technologies, rolling, ramming, vibrocompaction.*

У дорожньому будівництві на сьогоднішній день переважають три сучасні технології ущільнення ґрунтів земляного полотна (табл. 1): укочування; трамбування; віброущільнення. Найбільш популярним серед них для ущільнення ґрунтів є укочування. Тому проаналізуємо лише його сучасні види. Для ущільнення ґрунтів застосовують різні катки: вальцеві; кулачкові; ґратчасті; на пневмошинах. Найпоширенішими є катки на пневмошинах [1– 3].

Дія на ґрунт пневматичних і вальцьових катків різна. При навантаженні площа відбитку пневмоколеса значно більша, ніж вальця. Тому час дії на ґрунт у пневмокатків більший, тиск більш рівномірно розподіляється по площі контакту, а напруження в ґрунті поширюються на більшу глибину [1, 3– 5]. Отже, технології ущільнення ґрунтових споруд постійно вдосконалюються та розвиваються, з’являються нові

механізми із потужними технічними можливостями для здійснення процесу ущільнення, що потребує подальших досліджень.

Таблиця 1

Технології ущільнення ґрунтів земляного полотна автодоріг

Техно-логія	Ущільнюю-чий механізм	Тип ґрунту	Принцип дії	Зовнішній вигляд
Укочу-вання	– самохідні катки на пневмо-колісному ходу, – причіпні катки (кулач-кові, гладко вальцеві, комбінова-ного типу)	для всіх видів насипних, піщаних, глинистих, велико-уламкових ґрунтів	зусилля ущільн. досяг.за рах. високих контактних напружень, які створ. силою тяжіння катка та баластного привантаження на площині (лінії) кочення (до 8 МПа)	
Вібро-ущіль-нення	– віброкатки, – вібратори площадочні	незв'язні та малозв'язні ґрунти (глинистих фракцій не більше 6%)	циліндричні вальці, які при русі катка здійснюють вертикальні вібруючі рухи. За рах. вібрації відбув. утрамбування та ущільн. поверхні ґрунту	
Поверх-неве ущіль-нення (трамбу-вання)	трамбуючі плити вагою 20 – 30 кН, які скидують з висоти 4 – 6 м за допомогою крана	переважно зв'язні ґрунти з явно вира-женою пластичною деформа-тивністю	ущільнення виконують вільним скиданням за допомогою крана-екскаватора з висоти 5 - 10 м трамбівок діаметром 1,2 - 3,5 м і вагою 25 - 150 кН	

Література

1. *Adam D. Innovative dynamic compaction techniques and integrated compaction control methods / D. Adam, H. Brandl // Proc. of the 17th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. – Alexandria, Egypt: JOS Press, 2009. – P. 2216 – 2219.*
2. *Хархута Н.Я. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог / Н.Я. Хархута, Ю.М. Васильев. – М.: Транспорт, 1975. – 288 с.*
3. *Lange D. Comparing Vibratory and Impact Laboratory Compaction Methods / D. Lange, G. Fanourakis // Proc. of 17th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. – Olexandria, 2009. – Amsterdam, Berlin, Tokyo, Washington: JOS Press. – 2009. – P. 93 – 96.*
4. *Литвиненко Т.В. Ущільнення ґрунтів дорожнього насипу за умови забезпечення їх тривалої міцності: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.11 / Т.В. Литвиненко. – Київ: НАУ, 2016. – 107 с.*
5. *Nikolaides A. Highway Engineering. Pavements, Materials and Control of Quality [Electronic resourse]. – Electronic data. – [Taylor & Francis Group, 2015]. – 868 p. – Mode of access: http://ru.bookzz.org/book/2572438/c4c4f0 P B.2.3–218–02070915–757:2009 (viewed on March, 15, 2016). – Title from screen.*

УДК 539.3

Марданов И.Дж., доктор физико-математических наук,профессор,
imardan@mincom.gov.az, Халилова Э.Н., докторант, qanidilqem@gmail.com
Азербайджанский Архитектурно -Строительный университет

КОЛЕБАНИЯ ПРОДОЛЬНО ПОДКРЕПЛЕННОЙ НЕОДНОРОДНОЙ ОРТОТРОПНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ, ЖЕСТКО КОНТАКТИРУЮЩЕЙ С ТВЕРДОЙ СРЕДОЙ

Аннотация: *В предлагаемой статье исследовано свободное колебание продольно подкрепленной, ортотропной, неоднородной по толщине цилиндрической оболочки, жестко контактирующей с твердой средой. Используя вариационный принцип Гамильтона-Остроградского построены системы уравнений движения продольно подкрепленной, ортотропной, неоднородной по толщине цилиндрической оболочки, жестко контактирующей с твердой средой. Неоднородность материала оболочки по толщине учтено, принимая, что модуль Юнга и плотность материала оболочки является функциями нормальной координаты. При исследовании свободных колебаний продольно подкрепленной, ортотропной, неоднородной по толщине цилиндрической оболочки, жестко контактирующей с твердой средой, рассмотрены две случаи неоднородности: а) линейное б) квадратичное. Построены частотные уравнения и реализованы численно. Построены характерные кривые зависимости.*

Ключевые слова: *подкрепленная оболочка, ортотропная оболочка вариационный принцип, твердая среда, свободное колебание.*

Abstract: *In the proposed article, the free oscillation of a cylindrical shell longitudinally supported, orthotropic, non-uniform in thickness and rigidly in contact with a solid medium is investigated. Using the Hamilton-Ostrogradsky variational principle, systems of equations of motion are constructed for a longitudinally supported, orthotropic, non-uniform in thickness cylindrical shell that is in rigid contact with a solid medium. The thickness heterogeneity of the shell material is taken into account, assuming that the Young's modulus and density of the shell material are functions of the normal coordinate. In the study of free oscillations of a cylindrical shell longitudinally supported, orthotropic, non-uniform in thickness, rigidly in contact with a solid medium, two cases of heterogeneity are considered: a) linear b) quadratic. Frequency equations are constructed and implemented numerically. Built characteristic curves of dependence.*

Keywords: *reinforced shell, orthotropic shell variational principle, solid medium, free oscillation.*

Устойчивость, колебания и расчеты на прочность тонкостенных элементов конструкций оболочечного типа, контактирующие со средой играют важную роль при проектировании современных аппаратов, машин и сооружений. Для придания большей жесткости оболочки подкрепляются различными ребрами. Такие конструкции могут находиться в контакте с твердой средой и подвергаться не только статическим нагрузкам, но и динамическим. Однако, поведению неоднородных ортотропных тонкостенных элементов конструкций, имеющих ребер, учет их дискретного расположения, влияния среды исследованы недостаточно. Поэтому разработка математических моделей для исследования поведений подкрепленных неоднородных ортотропных оболочек, наиболее полно учитывающих их работу при динамических нагрузках, и проведение на их основе исследований устойчивости и колебаний, а также выбора рациональных параметров конструкции, контактирующей с твердой средой, являются актуальными задачами.

Отметим, что в работе [1] с помощью вариационного принципа решена задача о собственном колебании поперечно подкрепленной ортотропной цилиндрической оболочки, контактирующей с внешней средой и протекающей жидкости. Влияния внешней среды учтены с помощью системы уравнений Ламе в перемещениях. Работа [2] посвящены исследованию свободных колебаниях усиленных перекрестной системой ребер и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрических оболочек, заполненной средой. В работе [3] приведены результаты исследования свободных колебаний продольно подкрепленной и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки с заполнителем. В работе [4] с помощью асимптотического метода построены частотные уравнения цилиндрических оболочек контактирующей с твердой и жидкой сред, получены приближенные частоты уравнения и простые расчетные формулы, позволяющие находить значения минимальных собственных частот колебаний рассмотренной системы. Анализ приведенных работ подсказывает, что колебание продольно подкрепленной, ортотропной, неоднородной по толщине цилиндрической оболочки, жестко контактирующей с твердой средой изучено недостаточно.

Постановка задачи. Ребристая оболочка рассматривается как система, состоящая из собственной оболочки и жестко с ней соединенных по линиям контакта ребер. Принимается, что напряженно-деформированное состояние оболочки можно полностью определить в рамках линейной теории упругих тонких оболочек, основанной на гипотезах Кирхгофа-Лява, а для расчета ребер применима теория криволинейных стержней Кирхгофа-Клебша. Система координат выбрана так, что координатные линии совпадают с линиями главных кривизн срединной поверхности оболочки. При этом предполагается, что ребра размещены вдоль координатных линий, а их края, как и края обшивки, лежат в одной координатной плоскости. Кроме того, предполагается, что все ребра образуют регулярную систему. Под регулярной системой продольных и кольцевых ребер понимается такая система, в которой жесткости всех ребер, их взаимные расстояния равны, а расстояния от края оболочки до ближайшего к нему ребра равно расстоянию между ребрами

Деформированное состояние обшивки может быть определено через три составляющих перемещений ее срединной поверхности u, ϑ и w. При этом углы поворота нормальных элементов φ_1, φ_2 относительно координатных линий y и x выражаются через w и ϑ с помощью зависимостей $\varphi_1 = -\dfrac{\partial w}{\partial x}$, $\varphi_2 = -\left(\dfrac{\partial w}{\partial y} + \dfrac{\vartheta}{R}\right)$, где $R-$ радиус срединной поверхности оболочки.

Для описания деформированного состояния ребер, кроме трех составляющих перемещений центров тяжести их поперечных сечений (u_j, ϑ_j, w_j $j-$го поперечного стержня u_i, ϑ_i, w_i $i-$го продольного стержня), необходимо определить также углы закручивания φ_{kpi} и φ_{kpj}.

Учитывая, что согласно принятым гипотезам имеет место постоянство радиальных прогибов по высоте сечений, а также вытекающие из условий жесткого соединения ребер с оболочкой равенства соответствующих углов закручивания, записываем следующие соотношения:

$$u_i(x) = u(x, y_i) + h_i\varphi_1(x, y_i); \quad \vartheta_i(x) = \vartheta(x, y_i) + h_i\varphi_2(x, y_i); \quad w_i(x) = w(x, y_i);$$

$$\varphi_i = \varphi_1(x, y_i); \quad \varphi_{kpi}(x) = \varphi_2(x, y_i).$$

Здесь $h_i = 0,5h + H_i^1$, $h-$толщина оболочки, H_i^1- расстояния от осей $i-$го продольного стержня до поверхности оболочки, x_i и y_i- координаты линий

сопряжения ребер с оболочкой, φ_i, φ_{kpi} – углы поворота и закручивания поперечных сечений продольных стержней.

Относительно внешних воздействий предполагается, что действующие на ребристую оболочку поверхностные нагрузки со стороны твердой средой, могут быть сведены к составляющим q_x, q_y и q_z, приложенным к срединной поверхности оболочки.

Дифференциальные уравнения движения и естественные граничные условия для продольно подкрепленной, ортотропной, неоднородной цилиндрической оболочки с жидкостью получим на основе вариационного принципа Остроградского-Гамильтона. Для этого предварительно запишем потенциальную и кинетическую энергии системы.

Для учета неоднородности по толщине цилиндрической оболочки будем исходить из трехмерного функционала. Существуют различные способы учета неоднородности материала оболочки. Один из них заключается в том, что модуль Юнга и плотность материала оболочки принимаются функциями нормальной координаты z [5]: $\tilde{E}_1 = \tilde{E}_1(z)$, $\tilde{E}_2 = \tilde{E}_2(z), \rho = \rho(z)$. Предполагается, что коэффициент Пуассона постоянный. В этом случае функционал полной энергии цилиндрической оболочки имеет вид:

$$V = \frac{1}{2}\iint\int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}}(\sigma_x e_x + \sigma_y e_y + \tau_{xy} e_{xy} + \tag{1}$$

$$+\rho(z)\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\Bigg) dxdydz$$

Здесь

$$\sigma_x = b_{11}(z)e_x + b_{12}(z)e_y; \quad \sigma_y = b_{12}(z)e_x + b_{22}(z)e_y; \quad \sigma_{xy} = b_{66}(z)e_{xy} \tag{2}$$

$$e_x = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad e_y = \frac{\partial \vartheta}{\partial y} + \frac{w}{R}; e_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x}. \tag{3}$$

где

$$b_{11}(z) = \frac{\tilde{E}_1(z)}{1-\nu_1\nu_2}; \; b_{22} = \frac{\tilde{E}_2(z)}{1-\nu_1\nu_2}; \; b_{12}(z) = \frac{\nu_2\tilde{E}_1(z)}{1-\nu_1\nu_2} = \frac{\nu_1\tilde{E}_2(z)}{1-\nu_1\nu_2}; b_{66}(z) = G_{12}(z) = G(z)$$

Учитывая (2) и (3) в (1), можно написать:

$$V = \frac{1}{2}\iint\int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}}\Bigg[b_{11}(z)\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 2b_{12}(z)\left(\frac{\partial u}{\partial x}\frac{\partial \vartheta}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial x}\right) + \tag{4}$$

$$+b_{22}(z)\left(\left(\frac{\partial \vartheta}{\partial y}\right)^2 + 2w\frac{\partial \vartheta}{\partial y} + w^2\right) + b_{66}(z)\left(\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + 2\frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial \vartheta}{\partial x} + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial x}\right)^2\right)$$

$$+\rho(z)\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)^2\Bigg] dxdydz$$

Выражения для потенциальной энергии упругой деформации i – го продольного ребер таковы [6,7]:

$$\Pi_i = \frac{1}{2}\int_0^L\left[\tilde{E}_i F_i\left(\frac{\partial u_i}{\partial x}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{yi}\left(\frac{\partial^2 w_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{E}_i J_{zi}\left(\frac{\partial^2 \vartheta_i}{\partial x^2}\right)^2 + \tilde{G}_i J_{kpi}\left(\frac{\partial \varphi_{kpi}}{\partial x}\right)^2\right] dx \tag{5}$$

Кинетические энергии ребер записывается в виде [6,7]:

$$K_i = \rho_i F_i\int_{x_1}^{x_2}\left[\left(\frac{\partial u_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \vartheta_i}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial w_i}{\partial t}\right)^2 + \frac{J_{kpi}}{F_i}\left(\frac{\partial \varphi_{kpi}}{\partial t}\right)^2\right] dx \tag{6}$$

В выражениях (4) и (6) $F_i, J_{zi}, J_{yi}, J_{kpi}$ – площадь и моменты инерции поперечного сечения i – го продольного стержня соответственно относительно оси Oz и оси,

параллельной оси Oy и проходящей через центр тяжести сечения, а также его момент инерции при кручении; $\tilde{E}_i, \tilde{G}_i$ - модули упругости и сдвига материала $i-$го продольного $t-$временная координата, ρ_i- соответственно плотности материалов, из которых изготовлены $i-$й продольный стержень.

Потенциальная энергия внешних поверхностных нагрузок, действующих со стороны твердых сред, приложенных к оболочке, определяется как работа, совершаемая этими нагрузками при переводе системы из деформированного состояния в начальное недеформированное и представляется в виде:

$$A_0 = -\int_0^L \int_0^{2\pi} \left(q_x u + q_\theta \vartheta + q_z w \right) dxdy \tag{7}$$

Полная энергия системы равно сумме энергий упругих деформаций оболочки и поперечных ребер, а также потенциальных энергий всех внешних нагрузок, действующих со стороны твердых сред:

$$J = V + \sum_{i=1}^{k_1} \left(\Pi_i + K_i \right) + A_0 \tag{8}$$

Здесь k_1 - количество продольных ребер.

Действующие со стороны среды на продольно подкрепленную оболочку поверхностные нагрузки q_x, q_y и q_z, определяются из решений системы [8,9]:

$$\begin{gathered}
\left(\lambda_s + 2\mu_s\right)\frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial r} - \frac{2\mu_s}{r}\frac{\partial \omega_x}{\partial \varphi} + 2\mu_s \frac{\partial \omega_\varphi}{\partial x} - \rho_s \frac{\partial^2 s_x}{\partial t^2} = 0 \\
\left(\lambda_s + 2\mu_s\right)\frac{1}{r}\frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial \varphi} - 2\mu_s \frac{\partial \omega_r}{\partial x} + 2\mu_s \frac{\partial \omega_x}{\partial x} - \rho_s \frac{\partial^2 s_\varphi}{\partial t^2} = 0 \\
\left(\lambda_s + 2\mu_s\right)\frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial x} - \frac{2\mu_s}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\omega_\varphi\right) + \frac{2\mu_s}{r}\frac{\partial \omega_r}{\partial \varphi} - \rho_s \frac{\partial^2 s_r}{\partial t^2} = 0
\end{gathered} \tag{9}$$

Здесь s_x, s_φ, s_r - продольная, крутильная и радиальная компоненты вектора перемещения среды, соответственно; λ_s, μ_s - коэффициенты Ламе для среды; x, r, θ- продольная, нормальная и окружная координаты.

Объемное расширение $\tilde{\theta}$ и компоненты вращения $\omega_x, \omega_\theta, \omega_r$ определяются из выражений:

$$\tilde{\theta} = \frac{\partial s_r}{\partial r} + \frac{s_r}{r} + \frac{1}{r}\frac{\partial s_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{\partial s_x}{\partial x}; \qquad 2\omega_x = \frac{1}{r}\left[\frac{\partial\left(r s_\varphi\right)}{\partial r} - \frac{\partial s_r}{\partial \varphi}\right]$$

$$2\omega_\varphi = \frac{\partial s_r}{\partial x} - \frac{\partial s_x}{\partial r}; \qquad 2\omega_r = \frac{1}{r}\frac{\partial s_x}{\partial \varphi} - \frac{\partial s_\varphi}{\partial x}$$

В свою очередь, напряжения посредством функций s_x, s_φ, s_r выражаются [8,9]:

$$\begin{gathered}
\sigma_{rx} = \mu_s\left(\frac{\partial s_x}{\partial r} + \frac{\partial s_r}{\partial x}\right); \sigma_{r\theta} = \mu_s\left[r\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{s_\theta}{r}\right) + \frac{1}{r}\frac{\partial s_r}{\partial \theta}\right] \\
\sigma_{rr} = \lambda_s\left(\frac{\partial s_x}{\partial x} + \frac{1}{r}\frac{\partial\left(r s_r\right)}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial s_\theta}{\partial \theta}\right) + 2\mu_s \frac{\partial s_r}{\partial r}
\end{gathered} \tag{10}$$

Предположим, что контакт между оболочкой и средой является скользящим, т.е. при $r = R$

$$s_x = u; \; s_\varphi = \vartheta; \; s_r = w \tag{11}$$

$$q_x = -\sigma_{rx}, \quad q_\theta = -\sigma_{r\theta}, \quad q_z = -\sigma_{rr} \tag{12}$$

Далее рассматриваются шарнирно опертые оболочки, т.е. при $x = 0$ и $x = L_1$ выполняются следующие граничные условия:

$$\vartheta = w = 0, \; T_1 = M_1 = 0$$

Компоненты вектора перемещений точек серединной поверхности оболочки ищем в виде

$$u = A\cos n\theta \cos kx \sin \omega t; \vartheta = B \sin n\theta \sin kx \sin \omega t; \\ w = C \cos n\theta \sin kx \sin \omega t \tag{13}$$

где, A, B, C – неизвестные постоянные, ω – искомая частота.

Используя решением системы (9), перемещением точек срединной поверхности оболочки (13) и контактные условия (11), (12), можно определить компоненты контактного давления q_x, q_y и q_z. Это выражение представим в виде:

$$q_x = \left(\tilde{C}_{x1}A + \tilde{C}_{x2}B + \tilde{C}_{x3}C\right)\cos n\theta \sin \chi\xi \sin \omega t \tag{14}$$

$$q_y = \left(\tilde{C}_{y1}A + \tilde{C}_{y2}B + \tilde{C}_{y3}C\right)\sin n\theta \sin \chi\xi \sin \omega t$$

$$q_r = \left(\tilde{C}_{r1}A + \tilde{C}_{r2}B + \tilde{C}_{r3}C\right)\cos n\theta \sin \chi\xi \sin \omega t$$

Постоянные $\tilde{C}_{x1}, \tilde{C}_{x2}, \tilde{C}_{x3}, \tilde{C}_{y1}, \tilde{C}_{y2}, \tilde{C}_{y3}$ $\tilde{C}_{z1}, \tilde{C}_{z2}, \tilde{C}_{z3}$ имеют громоздкий вид, поэтому здесь не приводятся.

Дополняя контактными условиями (11), (12) полной энергии системы (8), уравнение движения среды (9) приходим к контактной задаче о колебаниях неоднородной по толщине цилиндрической ортотропной оболочки, подкрепленной продольными ребрами с жестко соединяющейся твердой средой.

Частотное уравнение ребристой неоднородной оболочки жестко контактирующей со средой получены на основе принципа стационарности действия Остроградского-Гамильтона:

$$\delta W = 0 \tag{15}$$

где $W = \int_{t'}^{t''} J dt$ – действие по Гамильтону, t' и t'' - заданные произвольные моменты времени.

Используя (4)–(7), (13) и (14),(12) и (15) задача сводится к однородной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка

$$a_{i1}A + a_{i2}B + a_{i3}C = 0 \qquad (i = 1,2,3) \tag{16}$$

Элементы a_{i1}, a_{i2}, a_{i3} $(i = 1,2,3)$ имеют громоздкий вид, поэтому здесь не приводятся. Нетривиальное решение системы линейных алгебраических уравнений (16) возможно лишь в случае, когда ω_1 – корень ее определителя. Определение ω_1 сводится к трансцендентному уравнению, так как ω_1 входит в аргументы функции Бесселя:

$$det\|a_{ij}\| = 0, i, j = 1,3 \tag{16}$$

Частотное уравнение (16) решено численно при следующих исходных данных: $R = 160 мм$; $\tilde{E}_i = 6,67 \cdot 10^9 \frac{н}{м^2}$; $h = 0,45 мм$; $L = 800 мм$; $\rho_i = 7,8 г/см^3$;

$b_{11} = 18,3 ГПа$, $b_{12} = 2,77 ГПа$, $b_{22} = 25,2 ГПа$, $b_{66} = 3,5 ГПа$ $\quad F_j = 5,75 мм^2$; $I_{xj} = 19,9 мм^4$;

$\frac{F_i}{2\pi Rh} = 0{,}1591 \cdot 10^{-1}$; $\frac{I_{kp.i}}{2\pi R^3 h} = 0{,}5305 \cdot 10^{-6}$; $\frac{I_{yi}}{2\pi R^3 h} = 0{,}8289 \cdot 10^{-6}$; $\alpha = 0{,}5$; $a_e = 2{,}25 a_t$;
$a_t = 308$ *м* / сек.

Рассмотрены два вида законов изменений неоднородности: линейный - $\overset{0}{E}_i(z) = \overset{0}{E}_{0i}\left[1+\alpha\left(\frac{z}{h}\right)\right]$ $\rho(z) = \rho_0\left[1+\alpha\left(\frac{z}{h}\right)\right]$ и параболический - $\overset{0}{E}_i(z) = \overset{0}{E}_{0i}\left[1+\alpha\left(\frac{z}{h}\right)^2\right]$ $\rho(z) = \rho_0\left[1+\alpha\left(\frac{z}{h}\right)^2\right]$. Здесь $\overset{0}{E}_{0i}(i=1,2)$-модуль Юнга, α-параметр неоднородности. Отметим что, при линейном законе изменение $|\alpha| < 1$, при параболическом изменение $\alpha -$ произвольная.

Результаты счета представлены на рис.1 и на рис.2. На рис. 1 показаны зависимости параметра частоты ω_1 от относительной плотности среды ρ_s/ρ_0 для различных законов изменений неоднородности по толщине оболочки. Видно, что увеличение плотности среды приводит к снижению частоты колебаний исследуемый системы. Рис. 2 иллюстрирует влияние количества продольных ребер k_1 на параметры частоты ω_1 колебаний рассмотренной системы. Видно, что с увеличением k_1 параметры частоты ω_1 колебаний системы сначала увеличиваются, а затем при определенном значении k_1 начинают уменьшаться. Это объясняется тем что, с увеличением k_1 вес стержней увеличивается и это приводит к существенному влиянию их инерционных показывают, что учет неоднородности приводит к увеличению значений собственных частот колебаний рассмотренной системы по сравнению собственных частот колебаний этой же системы, когда оболочка однородная. Кроме того, расчеты показывают, что с увеличением жесткости материала оболочки в продольном направлении частоты колебаний системы увеличиваются.

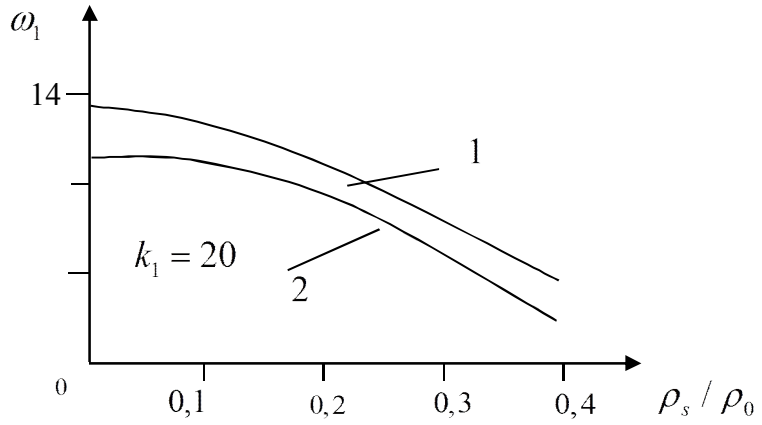


Рис. 1.Зависимость параметра частот колебаний от относительной плотности среды

1 – линейный закон, **2** – параболический закон

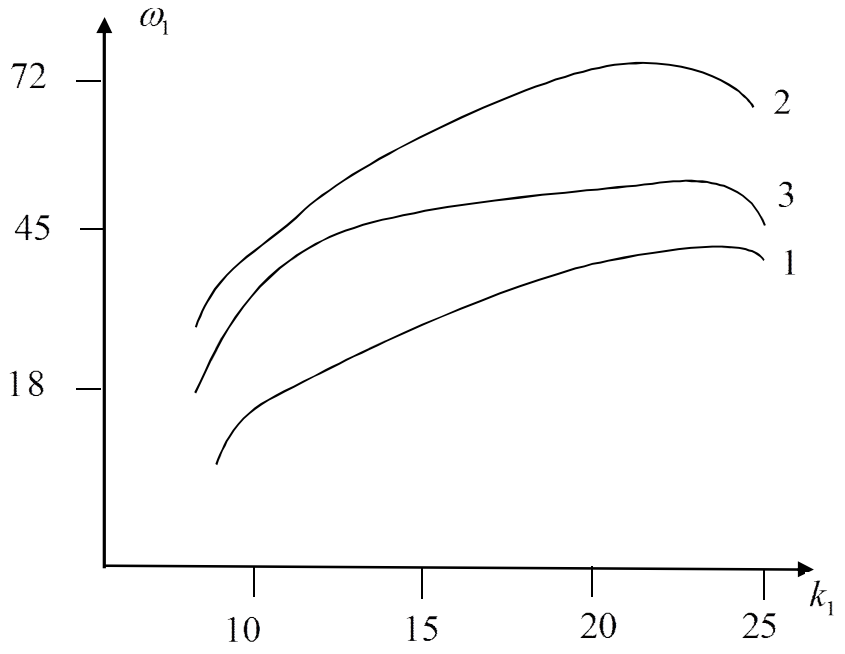


Рис.2. Зависимость параметра частот от количества продольных ребер.
1 – однородная оболочка , **2** – линейный закон, **3** – параболический закон

Литература

1. *Латифов Ф.С. Колебания поперечно подкрепленных ортотропных цилиндрических оболочек, с протекающей жидкостью, в среде./ Латифов Ф.С., Искендеров Р.А., Микаилов С.Б. //Проблемы вычислительной механики и прочности конструкций, Днепропетровский Государственной Университет им. О. Гончара- 2013- вып. 21.- С. 132-139.*
2. *Латифов Ф.С. Задача о свободных колебаниях усиленных перекрестной системой ребер и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрических оболочек, заполненной средой/ Латифов Ф.С., Сулейманова С.Г. //Механика Машин, Механизмов и Материалов. Международный научно-технический журнал, Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси. – 2009.–№1.– С. 59-62.*
3. *Сулейманова С. Г. Свободные колебания продольно подкрепленной и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки с заполнителем. // Proceedings of IMM of NAS of Azerbaijan- XXVЫI -2007.- p.135-140.*
4. *Latifov F.S., Seyfullayev F.A. Asymptotic analysis of oscillation eigenfrequency of orthotropic cylindrical shells in infinite elastic medium filled with liquid. Trans.of NAS.Acad. of Azerb.ser.of physical-technical and mathematical sciences volume XVIV, №1, 2004,p.227-230.*
5. *Ломакин В.А. Теория неоднородных тел. //Изд-во МГУ.-1975-355с.*
6. *Амиро И.Я. Ребристые цилиндрические оболочки./ Амиро И.Я., Заруцкий В.А.,Поляков П.С.- Киев.- Наук.думка.-1973.- 248 с.*
7. *Абовский Н.П. Ребристые оболочки. Красноярский политехнический институт, 1967, ч.1., 64с.*
8. *Латифов Ф.С. Колебания оболочек с упругой и жидкой средой. Баку, "Элм", 1999, 164 с.*
9. *Ильгамов М.А. Прочность устойчивость и динамика оболочек с упругим заполнителем./ Ильгамов М.А., Иванов В.А., Гулин Б.В. М.- Наука.- 1977.- 332 с.*

УДК 624.012.35

Микитенко С. Н., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-0569-4091
e-mail: mukutas@gmail.com
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО БЕЗКАПИТЕЛЬНО-БЕЗБАЛОЧНОГО КАРКАСА

Аннотация. *Изложены особенности работы сборного безкапительно-безбалочного перекрытия в составе железобетонного каркаса здания. Рассмотрены конструктивные особенности сборно-монолитных узлов соединения колонны с плитой и плит между собой. По результатам теоретических исследований проведены испытания натурных узлов конструкции каркаса.*

Ключевые слова: *безкапительно-безбалочное перкрытие, железобетонный каркас здания, доступное жилье.*

Mykytenko S. M., Ph.D., Assistant Professor, ORCID 0000-0003-0569-4091
e-mail: mukutas@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

EXPERIMENTAL RESEARCH OF ELEMENTS OF RC FLAT PLATE OF FRAMEWORK BUILDING

Abstracts. *The features of work of the collapsible flat plate ceiling are analyses in composition of reinforced concrete framework building. The design features of prefabricated monolithic nodes connecting the column with the slab and the plates among themselves are considered. According to the results of theoretical studies conducted tests of full-scale nodes of the frame design.*

Key words*: Flat plate ceiling, reinforced concrete framework building, low cost housing.*

Новое строительство характеризуется проблемой необходимости снижения стоимости зданий и сооружений за счёт уменьшения трудоёмкости их возведения, экономии затрат материалов, применение энергосберегающих ограждающих конструкций. Одним из путей решения этой проблемы является применение индустриальных конструкций, которые имеют значительные преимущества перед монолитными. На сегодня есть много примеров эффективного применения таких конструкций, как при новом строительстве, так и в процессе их реконструкции. Среди них особенно убедительно выделяется индустриальный безкапительно-безбалочный каркас (система типа «КУБ»), который начал применяться с конца 60-х годов прошлого века и сегодня претерпел много усовершенствований в процессе его использования в решении задач программы обеспечения людей доступным жильем [1,2]. жилье

Применение такого каркаса практически решает противоречия между прочностью и сопротивлением теплопередачи материалов стен в стеновых зданиях путём разделения несущих и ограждающих функции стен. Поэтому применение индустриального безкапительно-безбалочного каркаса в последнее время приобретает все большее распространение.

Проектирование элементов индустриального безкапительно-безбалочного каркаса имеет свои особенности связанные со способом соединения плит с колоннами и плит между собой. Разработчики серии [1] и проектировщики углубляли традиционные

подходы и не всегда учитывали конструктивные особенности сборно-монолитных узлов соединения колонны с плитой и плит между собой. Поэтому возникла необходимость выполнить дополнительные теоретически экспериментальные исследования сборно-монолитных соединений [3].

Узел шпоночного соединения надколонной плиты с колонной является сборно-монолитной конструкцией. Колонна соединяется с плитой путём приварки через промежуточные закладные детали обечайки внутреннего отверстия плиты к продольной арматуре колонны. Пространство между колонной и обечайкой плиты бетонируется мелкозернистым бетоном, который после затвердевания работает как шпонка. Такая конструкция узла является компактной, без выступающих частей, но требует высокого качества работ, как при сварке, так и при бетонировании. Разработчики серии [1] считают такой узел жёстким, который способен воспринимать изгибающий момент и перераспределять его между колонной и плитой. Если критически проанализировать такой узел, учитывая незначительную высоту ригеля, которая составляет 160 мм, качество сварных швов и бетонирования, то можно прийти к выводу, что он частично жёсткий, то есть воспринимает поперечную силу и ограниченный изгибающий момент который может выдержать сварной шов закладной детали.

Диск перекрытия состоит из квадратных в плане плит размером 2,98х2,98 м, которые со всех сторон соединяются между собой через петлевой стык. После установки монтажной арматуры стык бетонируется и после набора бетоном проектной прочности, конструкция может включаться в работу. Такой стык является универсальным, он должен обеспечивать работу объединённой конструкции на срез, изгиб и растяжение. Такая конструкция стыка может обеспечить восприятие изгибающего момента М = 52 kН•м на полосу шириной 6 м.

Для проверки теоретических предпосылок, на которых основан расчет элементов сборного безкапительно-безбалочными каркаса были изготовлены и испытаны узлы соединения колонны с плитой и плит между собой. Результаты испытаний показали, что указанные конструкции соответствуют требованиям несущей способности и трещиностойкости.

Литература

1. *Унифицированная система сборно-монолитного безригельного каркаса. Основные положения по расчету, монтажу и компоновке зданий: рабочий проект в 9-ти выпусках. Серия «КУБ-2,5». Выпуск 1-1. / Фирма «КУБ» СП «ИН-ЭКС», Научно-проектно-строительное объединение монолитного домостроения (НСПО «МОНОЛИТ»). – М.: 1990. – 49 с.*
2. *Павліков А.М. Безкапітельно-безбалкові конструктивні системи для будівель доступного житла: конструктивні особливості, умовності розрахунків, пропозиції з удосконалення /А.М. Павліков, Є.М. Бабич, С.М. Микитенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП, 2014. – Вип.29. – С. 451-460.*
3. *Микитенко С.М. Аналіз основних розрахункових положень збірно-монолітного безбалкового безкапітельного каркаса / С.М. Микитенко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Полт. нац. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка: – Вип.4(39).- Полтава: ПНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2013. – С.171–178.*

УДК 624.012

Митрофанов В.П., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-1335-2657,
e-mail: vpm.admcs@gmail.com,
Центр передовых методов расчета железобетонных конструкций
Пинчук Н.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-1720-5497,
e-mail: natali.pinchuk.pntu@gmail.com,
Кривошей Н.А., студент ORCID ID: 0000-0003-4999-5363,
e-mail: kolyatothekiel@gmail.com,
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

ОБОБЩЕНИЕ ПОНЯТИЙ НОРМАЛЬНОГО, ГРАНИЧНОГО И ИЗБЫТОЧНОГО АРМИРОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИ СЛОЖНЫХ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЯХ

Аннотация. *Непрерывно нарастающий поток экспериментальной информации о сложных свойствах бетона и железобетона приводит к превалированию эмпирических расчетов. Упрощающей альтернативой является разработка и овладение общими понятиями, обладающими объяснительной способностью и применимыми к большой совокупности задач. Поэтому для железобетонных элементов обосновывается обобщенная классификация в зависимости от количества продольной и поперечной арматуры, характера поведения под нагрузкой и типа разрушения. Выделяется предпочтительная в практике группа элементов, отличающихся минимальным расходом стали и пластическим разрушением по наклонному сечению, для расчета которых разработана Оптимизационная Теория Прочности.*

Ключевые слова: *классификация железобетонных элементов, типы разрушения и модели железобетонных элементов, оптимизационный расчет прочности.*

Mitrofanov V.P., PhD, Associate Professor ORCID 0000-0003-1335-2657
e-mail: vpm.admcs@gmail.com,
Center for Advanced Design Methods of Concrete Structures
Pinchuk N.M., PhD, Associate Professor ORCID ID: 0000-0002-1720-5497,
e-mail: natali.pinchuk.pntu@gmail.com
Kryvoshei M.O., student ORCID ID: 0000-0003-4999-5363,
e-mail: kolyatothekiel@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

NOTIONS GENERALIZATION OF NORMAL, BOUNDARY AND EXCESSIVE REINFORCEMENT TO RC ELEMENTS UNDER COMPLEX STRESS-STRAIN STATES

Abstract. *Continuously increasing current of experimental information about complicated properties of concrete and reinforced concrete (RC) leads to prevailing of empirical designs. The simplifying alternative is working out and mastering of the general notions which have the explanatory ability and are applicable to great enough totality of problems. Therefore for the RC elements (RCE) the Generalized Classification of RCE depending on quantity of longitudinal and shear reinforcement, behavior character under load and failure type is grounded on the analogy of known reinforcing cases of normal (cross) sections. It is chosen the preferable for practice the group of elements distinguishing by the minimum steel expenditure and plastic failure on the Critical Inclined Crack. For design of above elements, the Optimization Strength Theory of RCE was worked out.*

Keywords*: classification of RCE by the degree of strength use of longitudinal and shear reinforcement, RCE failure types and models, optimization strength design.*

Предложенный А.Ф. Лолейтом в 1932 г. расчет прочности нормальных сечений ЖБЭ по стадии разрушения в процессе своего развития приобрел важные уточнения, сделанные, в частности, Я.В. Столяровым [6] о существовании трех вариантов интенсивности армирования и соответсвующих типов разрушения нормальных сечений: непереармированных (нормально армированных), гранично армированных и переармированных (избыточно армированных). Большое значение этих вариантов армирования для разработки адекватного расчета прочности хорошо известно. В настоящее время расчет прочности нормальных сечений продолжает развиваться с учетом псевдопластических свойств бетона и характерного для него экстремального критерия прочности [7].

Переживаемый сейчас информационный взрыв, вызванный постоянным нарастанием объема экспериментальных данных, приводит к засилью эмпирических расчетов с их недостатками: неполнотой обеспечения надежности и оптимальности конструкций вследствие ограниченности учитываемых факторов при проведении экспериментов, недостаточной объяснительной способностью, сложностью и трудностью освоения расчетов. В таких условиях предпочтительны общие, применимые к большим блокам задач, методы и теории [2], обоснование которых требует введения обобщенных понятий как основы для последующей разработки общих расчетов. Поэтому было проведено обобщение указанных выше трех вариантов армирования нормальных сечений на ЖБЭ при совместном действии усилий M, N, Q, в результате чего предложена обобщенная классификация ЖБЭ в зависимости от количества продольной A_s и поперечной A_{sw} арматур, специфики поведения под нагрузкой и типа разрушения [6].

При наличии арматуры двух направлений каждая из них может достичь предела текучести или оставаться упругой в состоянии разрушения ЖБЭ, что, очевидно, приводит к 4-м главным классификационным группам ЖБЭ (рис. 1)

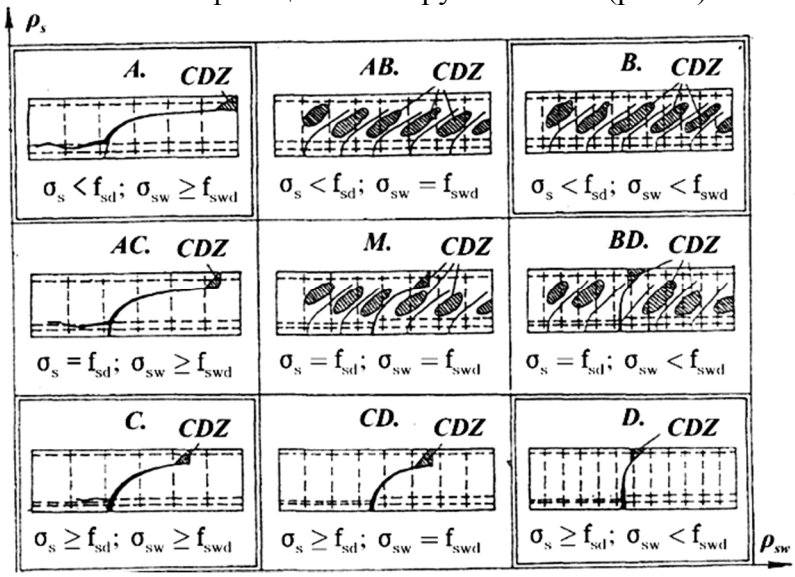


Рисунок 1. Классификация ЖБЭ: ρ_s, ρ_{sw} – коэффициенты продольного и поперечного армирования, σ_s, σ_{sw} напряжения соответствующей арматуры при разрушении зоны бетона CDZ.

Элементы групп A, C, D, разрушаются по Опасной Трещине – наклонной или нормальной, вблизи которых локализуются большие необратимые деформации бетона зоны разрушения, растянутой продольной и поперечной арматуры, а также возможно зацепление шероховатости на смежных гранях ОНТ. Поэтому к элементам групп A, C, D применима жестко-пластическая Дисковая Модель (ДМ) как система двух жестких дисков, разделенных трещиной разрушения и соединённых внутренними податливыми связями, моделирующими участки ЖБЭ с локализированными необратимыми

деформациями, благодаря которым жесткие части перемещаются относительно друг друга и определяют совместимость деформаций внутренних связей. Правильная ДМ позволяет составить полную систему уравнений механики и разработать расчеты прочности указанных групп ЖБЭ. Очевидно, специфика различных групп ЖБЭ приводит к различию их ДМ и соответствующих расчетов.

Структура элементов группы B в предельном состоянии резко отличается от элементов групп A, C, D наличием регулярного строения стенки, имеющей систему периодически чередующихся наклонных трещин и бетонных подкосов. Указанная структура стенки приводит к проявлению свойств анизотропного тела с особыми физическими зависимостями [1]. Поэтому к элементам группы B оказывается подходящей модель составного стержня с изотропными сжатым и растянутым поясами и анизотропной стенкой. Указанная модель была разработана на основе теории железобетона с трещинами [3] и позволила объяснить специфику разрушения от раздавливания бетона стенки и получить надежную близость теоретической прочности с опытной [5].

Выводы. Востребованное практикой углубленное знание сложных свойств бетона и железобетона требует экспериментальных исследований уже приведших к накоплению огромного объема опытной информации, использование которой в виде эмпирических расчетов наталкивается на известные трудности, характерные для эмпирического уровня развития знаний. Современная тенденция преодоления этих трудностей заключается в разработке и применении общих методов и теорий расчета ЖБЭ, первым шагом к которым является обоснование обобщенных для бетона и железобетона понятий, свойств, критериев. Такими будут понятия, приближающие введение высшей формы обобщения – математической формализации, то есть в конечном итоге адекватных моделей с полной системой уравнений механики. Например, экстремальный критерий прочности есть обобщенное выражение особых псевдопластических свойств бетона в предельном состоянии. Такой же является изложенная выше обобщенная классификация ЖБЭ, объединяющая 9 классов элементов, различные черты которых позволяют выявить специфику их моделей и соответствующих расчетов прочности. Указанная классификация с некоторыми дополнениями распространена на ЖБЭ, воспринимающие, кроме M, N, Q, крутящий момент T, для которых, согласно опытам, степень использования прочности поперечной и продольной арматуры оказывает также существенное влияние на характер разрушения и прочность ЖБЭ.

Литературна

1. *Ашкинази Е.К., Ганов Э.В. Анизотропия конструкционных материалов: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1980. – 247 с.*
2. *Зельдович Я.Б., Мышкис А.Д. Элементы математической физики. – М.: Наука, 1973. – 352 с.*
3. *Карпенко Н.И. Теория деформирования железобетона с трещинами. – М.: Стройиздат, 1976. – 205 с.*
4. *Лопатто А.Э. Артур Фердинандович Лолейт. К истории отечественного железобетона. – М.: Стройиздат, 1969. – 104 с.*
5. *Митрофанов В.П. Расчет прочности стенки балок с учетом влияния наклонных трещин. Бетон и железобетон, 1980, №2, с. 34 – 35.*
6. *Митрофанов В.П. Напряженно-деформированное состояние, прочность и трещинообразование железобетонных элементов при поперечном изгибе: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – М.: ВЗИСИ, 1982. – 42 с.*
7. *Mitrofanov, V., Pinchuk, N. Aspects of Implementation into practice of Optimization Strength Theory of RC Elements. Book of Abstracts for 2017 fib Symposium, Hordijk, D.A.; Lukovic,M. (Eds), Maastricht, The Netherlands, p. 352.*

УДК 264.131

Михайловська О.В., к.т.н., с.н.с., ORCID ID: 0000-0001-7451-3210,
e-mail: emikhaylovskaya27@gmail.com
Ягольник А.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-2686-8601,
e-mail: yagolnik.andrey@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИНИСТИХ ГРУНТІВ

Анотація. *Розглянуто важливість врахування особливості поведінки та визначення виду глинистих ґрунтів при будівництві будівель та споруд. Розроблено аналітичні залежності визначення вологості на межі розкочування в залежності від вологості на межі текучості видів глинистих ґрунтів. Доведено, що аналітичний метод визначення вологості на межі розкочування за допомогою залежностей виключає суб'єктивний підхід та є більш точним.*

Ключові слова: *глинистий ґрунт, фізичні властивості, аналітична залежність*

Mykhailovska O.V., Phd, Senior Researcher, ORCID 0000-0001-7451-3210
e-mail: emikhaylovskaya27@gmail.com ,
Yagolnik A.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-2686-8601,
e-mail: yagolnik.andrey@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

RESEARCH OF PHYSICAL PROPERTIES OF CLAY SOILS

Abstract. *The article considers the importance of taking into account the peculiarities of the clay soils behavior during the construction of buildings and structures. Also, the authors proved that determining the type of soil is important. The analytical dependences of moisture determination on the boundary of the roll are developed. This indicator depends on the humidity at the boundary of fluidity of clay soils. It is proved that the analytical method for determining the moisture at the boundary of rolling thus excludes a subjective approach and more precise.*

Key words: *clay soil, physical refinement, analytical dependence*

Зі збільшенням випадків виникнення небезпечних інженерно-геологічних процесів дослідження властивостей ґрунтів останнім часом є особливо актуальним. Зростання темпів будівництва та розширення господарської діяльності призводить до активізації таких явищ. При цьому можлива зміна режиму підземних вод та активізація підтоплення територій. Що може викликати розвиток зсувних процесів.

В такому разі особливу увагу слід приділити дослідженню консистенції та особливостей поведінки глинистих ґрунтів в різних навантаженнях. Неврахування наявності шарів таких глинистих ґрунтів при будівництві об'єктів може призвести до виникнення ускладнень при їхній подальшій експлуатації.

З метою кількісної оцінки фізичних властивостей глинистих порід використовують характеристики кількох груп. Згідно з діючими нормативними документами основними класифікаційними характеристиками для глинистих ґрунтів є число пластичності та показник текучості. За цими показниками можливо встановити назву ґрунтів. Для визначення числа пластичності глинистих ґрунтів визначають вологість на межі текучості (W_L) та вологість на межі розкочування (W_p) в лабораторних умовах [1, с. 8; 3, с.83]. З метою визначення цих показників використовували стандартну методику [2, с 9 – 10]. Визначення вологості на межі

розкочування за представленою нормативною методикою є досить суб'єктивними. Тому метою досліджень було дослідити залежність між W_L та W_p для зразків.

Дослідження проводили на 28 зразках глинистих порід. В результаті проведеного експерименту визначили вид гірської породи (напівтвердий суглинок) та встановили залежність між вологістю на межі текучості та вологістю на межі розкочування. Отримана аналітична залежність Wp = 0,54WL + 0,008 є актуальною для напівтвердого суглинку з досить високим ступенем апроксимації R^2 = 0,815.

Досліджували також інші 18 зразків ґрунту. З проведених експериментів визначили назву ґрунту – суглинок твердий. Також встановили залежність Wp = f(WL) (рис.1). Встановлена залежність Wp = 0,50WL + 0,03 є досить достовірною, бо має достатньо високу ступінь апроксимації 0,82.

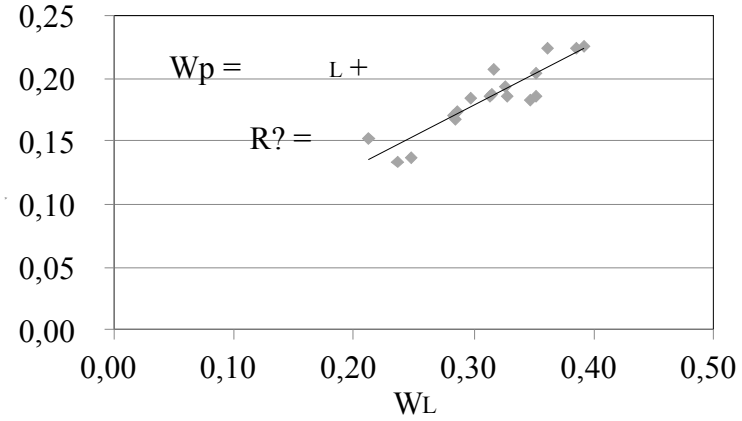


Рисунок 1. – Залежність між вологістю на межі текучості та вологістю на межі розкочування для твердого суглинку: R^2 – ступінь апроксимації

Висновки. Таким чином за отриманими залежностями можливо визначити значення Wp та при цьому виключити суб'єктивне оцінювання при визначенні цього показника. При визначенні вологості на межі розкочування за запропонованими залежностями можливо підвищити точність визначення характеристик глинистих ґрунтів.

Література

1. *ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Грунти. Класифікація. Прийнятий: 19.04.1995 р. Дата введення: 01.11.1996 р. – 43 с.*
2. *ДСТУ Б В.2.1-17: 2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. Прийнятий: 22.09.2009 р. Дата введення: 01.10.2010 р. – 32 с.*
3. *Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлєв, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.*

УДК 621.251:676.971

Надобко В.Б., к.т.н., доц., ORCID ID: 0000-0002-0517-7409,
e-mail: vnadobko@gmail.com,
Лютенко В.Є., к.т.н., с.н.с., ORCID ID: 0000-0002-2131-2578,
e-mail: v.lutenko2012@gmail.com,
Скляренко Т.О., к.т.н., ORCID ID: 0000-0003-2052-6889,
e-mail: stolex@ukr.net,
Дураченко Г.Ф., ст. викл., ORCID ID: 0000-0002-1378-7602,
e-mail: heorhii@ukr.net,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОРШНЯ НА ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РОЗЧИНОНАСОСА

Анотація. *Розглянуто напрями підвищення ефективності роботи вертикальних диференціальних розчинонасосів, розроблених у Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка. Основними напрямами є зменшення пульсації тиску подачі та підвищення об'ємного коефіцієнта корисної дії насоса. що досягається шляхом підвищення швидкості руху робочого органа та покращення ступеня заповнення робочої і компенсаційної камер насоса розчином. Встановлено, що ці два шляхи вирішення проблеми є взаємовиключними. У зв'язку з цим визначено, що дослідження, спрямовані на підвищення об'ємного коефіцієнта корисної дії розчинонасоса, слід проводити при швидкості руху диференціального робочого органа в межах від 100 до 130 хід/хв.*

Ключові слова: *диференціальний розчинонасос, об'ємний коефіцієнт корисної дії, клапан.*

Nadobko V.B., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-0517-7409,
e-mail: vnadobko@gmail.com,
Liutenko V.Ye., Phd, Senior Researcher, ORCID ID: 0000-0002-2131-2578,
e-mail: v.lutenko2012@gmail.com,
Skliarenko T.O., Phd, ORCID ID: 0000-0003-2052-6889,
e-mail: stolex@ukr.net,
Durachenko He.F., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0002-1378-7602,
e-mail: heorhii@ukr.net,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PISTON SPEED EFFECT STUDY ON THE TECHNICAL DIFFERENTIAL MORTAR PUMP INDICATORS

Abstract. *The vertical differential mortar pumps, developed at Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, efficiency directions increasing reviewed. The main directions are reducing the feed pressure pulsation and increasing the pump volume efficiency value, which is achieved by working body speed increasing and improving the filling degree of pump working and compensating chambers by mortar. It is found that these two ways of solving the problem are mutually exclusive. In this regard, it has been determined that studies aimed at increasing the mortar pump volume efficiency value should be carried out at the differential working body in the range of 100 to 130 turns/min speed.*

Keywords: *differential mortar pump, volume efficiency value, valve.*

Диференціальні розчинонасоси, розроблені у Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка, відрізняються від існуючих однопоршневих наявністю крім робочої, ще й компенсаційної камери.

Робота диференціального розчинонасоса полягає у переміщенні розчину з усмоктувального патрубка до робочої камери, відтіля – до компенсаційної та далі, до нагнітального патрубка. Між усмоктувальним патрубком і робочою камерою, а також між нею та компенсаційною камерою встановлені клапани.

Основними вимогами до будівельних розчинонасосів є, по-перше, низька пульсація тиску подачі, від якої залежать гідравлічні втрати потужності при транспортуванні суміші трубопроводом і технологічна ефективність нанесення розчину на оброблювані поверхні. По-друге, ступінь заповнення робочої і компенсаційної камер насоса розчином, яка визначає об’ємний коефіцієнт корисної дії насоса і впливає як на ступінь пульсації тиску подачі, так і на можливість перекачування малорухливих будівельних сумішей.

Виключити повністю пульсацію тиску подачі в насосах періодичної дії неможливо. Зменшити пульсацію можна шляхом підвищення швидкості руху робочого органа насоса та підвищенням ступеня заповнення робочої і компенсаційної камер насоса розчином. Але ці два напрями вирішення проблеми є взаємовиключними. Тому, метою даного дослідження є визначення раціонального (компромісного) значення швидкості руху робочого органа розчинонсоса.

Основу об'ємних втрат поршневого розчинонасоса складає, з одного боку, недозаповнення робочої камери під час всмоктування, а з іншого боку, зворотний витік розчину, зумовлений запізненням закриття клапанів.

Зменшення часу, що витрачається на їх закриття, дозволяє збільшити ефективність роботи розчинонасоса.

Визначати час відкриття-закриття клапанів пропонується шляхом аналізу змін тиску у трьох характерних точках насосної колонки: в усмоктувальному та нагнітальному патрубках і в робочій камері.

Для можливості проведення порівняльного аналізу часу відкриття-закриття клапанів запропоновано оперувати поняттям «кута запізнення відкриття-закриття клапана», тобто значенням кута повороту колінчатого вала привода від моменту проходження поршнем "мертвої" точки до моменту повного відкриття, або відповідно, закриття клапана. Цей кут не пов'язаний зі швидкістю обертання колінчастого вала й тому може бути порівняний із аналогічними даними інших насосів.

Тиск, що виникає в камерах насоса під час його роботи, носить динамічний характер і потребує для реєстрації малоінерційної апаратури. Для виміру та реєстрації тиску використовувався принцип діафрагмових перетворювачів з наклеєними тензометричними датчиками сумісно з високочастотним тензопідсилювачем "Топаз-3" та швидкодіючим самописним приладом для швидкоплинних процесів Н3031. У якості тензодатчиків використовувалися тензорезистори типу ПКБ з базою 20 мм.

Аналіз записаних діаграм дозволив встановити, що збільшення швидкості руху поршня в межах від 100 до 130 хід/хв практично не впливає на кут запізнення закриття клапанів, а зменшення об'ємного коефіцієнта корисної·дії·розчинонасоса при цьому зумовлене тільки погіршенням умов наповнюваності робочої камери.

Висновки. Поліпшення експлуатаційних властивостей диференціальних розчинонасосів вимагає зменшення пульсації тиску подачі шляхом підвищення швидкості руху робочого органа насоса та покращення ступеня заповнення робочої і компенсаційної камер насоса розчином. Встановлено, що ці два напрями вирішення проблеми є взаємовиключними. У зв’язку з цим визначено, що дослідження, спрямовані на підвищення об'ємного коефіцієнта корисної·дії·розчинонасоса, слід проводити при швидкості руху диференціального робочого органа в межах від 100 до 130 хід/хв.

Література

1. *Надобко В.Б. Перспективы использования одноплунжерных растворонасосов двойного действия / В.Б. Надобко, А.Г. Онищенко, В.У. Устьянцев // Повышение эффективности сельскохозяйственного строительства на основе механизации трудоёмких работ и сокращения затрат ручного труда: Тез. докл. Респ. научн.-техн. конф. – Полтава, 1985. – С. 47 – 48.*
2. *Онищенко А.Г. Обоснование технической и экономической целесообразности широкого внедрения дифференциальных растворонасосов / А.Г. Онищенко, В.Б. Надобко // Снижение материалоёмкости и трудовых затрат в строительстве: Сб. научн. трудов. – К.: УМК ВО, 1991. – С. 24 – 32.*
3. *Онищенко А.Г. Влияние основных конструктивных параметров на КПД дифференциального растворонасоса / А.Г. Онищенко, В.Б. Надобко, Н.Н. Шпилька // Конструкции зданий и строительное производство: Зб. наук. пр. / Редкол.: А.М. Павліков (відп. ред.). – Київ: ІСДО, 1993. – С. 4 – 13.*
4. *Онищенко А.Г. Снижение импульсности подачи дифференциального растворонасоса / А.Г. Онищенко, А.В. Васильев, В.Б. Надобко // Проблеми теорії і практики залізобетону: Зб. наук. статей (Редкол.: О. Г. Онищенко (відп. ред.)). – Полтава, 1997. – С. 366 – 369.*
5. *Онищенко О.Г. Дослідження роботи клапанів розчинонасоса на основі аналізу діаграм зміни тиску / О.Г. Онищенко, А.В. Васильєв, В.Б. Надобко // Тези доповідей 49-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету / Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – Полтава, 1997. – С. 134.*
6. *Онищенко О.Г. Вплив підпружинювання нагнітального клапана на ефективність роботи диференціального розчинонасоса / О.Г. Онищенко, А.В. Васильєв, В.Б. Надобко // Тези доповідей 50-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету / Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – Полтава, 1998. – С. 185.*
7. *Надобко Віталій. Транспортування будівельних розчинів трубопроводами [Електронний ресурс] / Віталій Надобко // Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки: Всеукраїнська науково-технічна Інтернет-конференція молодих учених та студентів: Праці / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – Режим доступу: http://konf.nadobko.com/15_1/2.html. – Дата публікації: 22 листопада 2015. – Назва з екрана.*
8. *Надобко В.Б., Васильєв А.В. Дослідження величини кута запізнення відкриття-закриття клапанів диференціального розчинонасоса. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення ефективності піднімально-транспортних, будівельних, дорожніх машин і комплексів» / друкується в авторській редакції; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна. – Дніпро: Дніпропетр. нац. ун-т за-лізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2018. (дата звернення: 19.05.2018). – С. 30 – 31.*

УДК 666.9.033

І.І. Назаренко, д.т.н., професор, ORCID ID: 0000-0002-1888-3687
e-mail: i_nazar@i.ua ,
Київський національний університет будівництва та архітектури
М.М. Нестеренко, к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-4073-1233
e-mail: nesterenkonikola@gmail.com ,
Т.М. Нестеренко, к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-2387-8575
e-mail: poltava.tanya.nesterenko@gmail.com ,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Д.А. Заруба, провідний інженер-конструктор,
e-mail: zarubada@gmail.com
Концерн «ХІММАШ», м.Полтава

АНАЛІЗ РОБОТИ ДЕБАЛАНСНОГО ВІБРОЗБУДЖУВАЧА КРУГОВИХ КОЛИВАНЬ ЗІ ЗМІННИМ СТАТИЧНИМ МОМЕНТОМ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ ТА НАФТОГАЗОВИХ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

Анотація. *Наводяться конструкція дебалансного віброзбуджувача кругових коливань зі змінним статичним моментом, що забезпечить надійну і безвідмовну роботу вібраційної машини протягом всього періоду експлуатації. Запропонований дебалансний віброзбуджувач можливо буде застосовувати при проектуванні та модернізації будівельних та нафтогазових машин та обладнання.*

Ключові слова: *дебалансний віброзбуджувач, будівельні та нафтогазові машини, кругові коливання, змінний статичний момент.*

I.I. Nazarenko Dr. of Technical Sciences, professor, ORCID ID: 0000-0002-1888-3687
e-mail: i_nazar@i.ua ,
Kyiv National University of Construction and Architecture
N.N. Nesterenko, Ph.D., associate professor, ORCID ID: 0000-0002-4073-1233
e-mail: nesterenkonikola@gmail.com *
T.N Nesterenko, Ph.D., associate professor, ORCID ID: 0000-0002-2387-8575
e-mail: poltava.tanya.nesterenko@gmail.com ,
Poltava National Technical University
D.A. Zaruba, Leading Design Engineer,
e-mail: zarubada@gmail.com
Concern «KHIMMASH», Poltava

ANALYSIS OF THE WORK OF DEBALANSNY CIRCULAR OSCILLATIONS EXCITER WITH A VARIABLE STATIC MOMENT FOR BUILDING AND OIL AND GAS MACHINES AND EQUIPMENT

Abstract. *The construction of the unbalanced vibration exciter of circular oscillations with variable static torque is provided, which will provide reliable operation of the vibration machine during the entire period of operation. The proposed unbalanced vibrator can be used for designing and upgrading building and oil and gas machines and equipment.*

Keywords: *debalansny circular oscillations exciter, building and oil and gas machines, circular oscillations, variable static moment.*

Надійна і безвідмовна робота вібраційної машини протягом періоду експлуатації в значній мірі залежить від правильного вибору підшипників дебалансного вала, оскільки

вони працюють у найбільш несприятливих умовах. За літературними даними [1,2] відмови роботи вібраційного обладнання виникають при переході через резонанс при пуску та зупинці машини. Як наведено у роботі [3], один перехід через резонанс у прямому і зворотному напрямках еквівалентний приблизно ста годинам роботи машини у сталому режимі.

Конструкція віброзбуджувача (рис.1), запропонованого у даній роботі, дозволяє позбавитись негативного фактору зносу підшипників при переході через зону резонансу та зменшити потужність приводу.

Віброзбуджувач складається з корпусу 1 , верхньої та нижньої кришок 2,3, вала 4, у якому прорізаний паз для ролика дебалансу 6, вісь ролика зміщена на 5 мм від вісі вала віброзбуджувача.

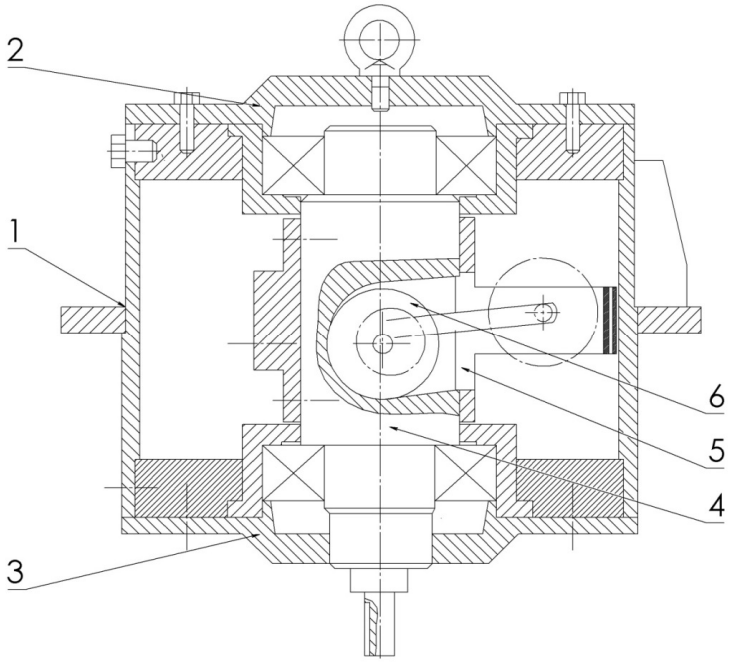


Рисунок 1 – Роликовий віброзбуджувач: 1 – корпус; 2 – кришка верхня; 3 – кришка нижня; 4 – вал дебалансний; 5 – дебаланс; 6 – ролик дебалансу;

Для подальшого аналізу механізму створена 3D модель (рис. 2) за допомогою програми SolidWorks.

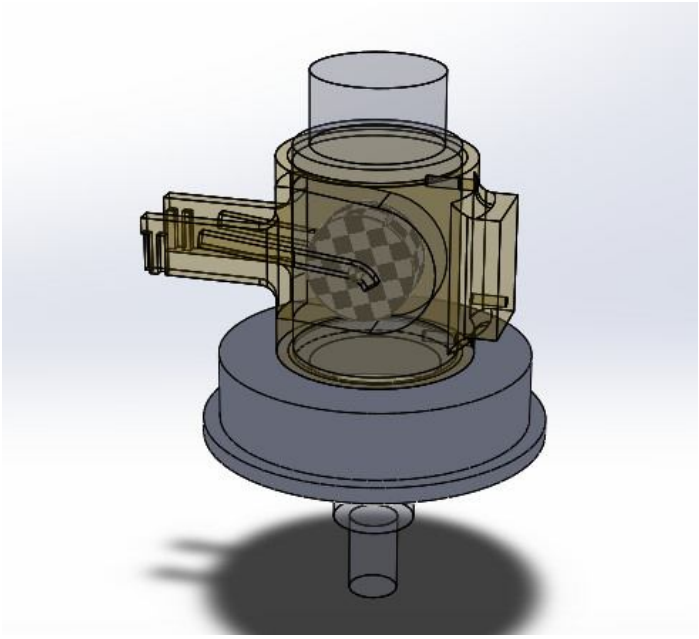


Рисунок 2 – 3D модель роликового віброзбуджувача

Робота віброзбуджувача полягає в наступному. У стані спокою ролик 6 знаходиться у нижньому початковому положенні, при пуску двигуна на ролик діє відцентрова сила, яка відкидає його у крайнє верхнє положення після того, як частота обертання вала досягне значення близького до номінального. Після зупинки привідного двигуна, ролик повертається у вихідне положення по канавці, яка нахилена під кутом 6°, під дією сили тяжіння.

Література

1. *I.I. Nazarenko, Vibratsiyni mashyny i protsesy budivel'noyi industriyi, KNUBA, Kyiv, 2007, 230s. ISBN 978-966-627-134-7.*
2. *Nazarenko II, Sviders'kyy AT, Dyedov OP, "Stvorennya vysokoefektyvnykh vibroushchil'nyuyuchykh mashyn novoho pokolinnya", Visnyk NTUU «KPI», Vol. 63, (2011), ss.219-223. https://doi.org/10.20535/2305-9001.2011.63.58753.*
3. *Nesterenko,M., Maslov,A., Salenko,Ju. (2018), Investigation of Vibration Machine InteractionWith Compacted Concrete Mixture,International Journal of Engineering & Technology,Vol. 7 (3.2), pp 260-264.*

УДК 666.97.033.16

Нестеренко М.П., д.т.н., проф., orcid.org/0000-0002-8961-2147,
e-mail: mpnesterenko@ukr.net,
Нестеренко Т.М., к.т.н.,доцент, orcid.org/0000-0001-5335-4281,
e-mail: tatanickolaevna@gmail.com,
Молчанов П.О., к.т.н., доцент, orcid.org/0000-0001-5335-4281,
e-mail: petja_men@ukr.net,
Орисенко О.В., к.т.н., доцент, orcid.org/0000-0003-2690-4131,
e-mail: oleksandr.orysenko@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ВЗАЄМОДІЇ ДНИЩА ФОРМИ З БТОННОЮ СУМІШШЮ ПРИ ДІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНО НАПРАВЛЕНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОСТОРОВИХ КОЛИВАНЬ ВІБРОПЛОЩАДКИ

Анотація. *Визначено характер взаємодії днища форми з бетонною сумішшю при дії горизонтально направленої складової просторових коливань віброплощадки на основі аналітичного дослідження динамічної системи „віброплощадка – бетонне середовище“.*

Ключові слова: *віброзбуджувач, віброплощадка, днище форми, бетонна суміш.*

Mykola Nesterenko, Dr. The. Sc., Porcid.org/0000-0002-8961-2147,
e-mail: mpnesterenko@ukr.net,rof.,
Tetiana Nesterenko, PhD. Sc. Science, docent, orcid.org/0000-0001-5335-4281,
e-mail: tatanickolaevna@gmail.com,
Petro Molchanov, PhD. Sc. Science, docent, orcid.org/0000-0001-5335-4281,
e-mail: petja_men@ukr.net,
Olexandr Orysenko PhD. Sc. Science, docent, orcid.org/0000-0003-2690-4131,
e-mail: oleksandr.orysenko@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

INTERACTION CHARACTER BETWEEN FORM BOTTOM WITH CONCRETE MIXTURE AT THE HORIZONTAL DIRECTED COMPOSITION OF VIBRATOR TABLE SPATIAL OSCILLATION

Abstract. *Defined the character of interaction between form bottoms with concrete mixture of vibrator table horizontally directed spatial oscillation component on the base of dynamic system analytical research «vibrator table – concrete environment».*

Keywords: *bottoms of form, vibroexciter, vibrator table, concrete mixture.*

У розрахунках вібраційного обладнання для формування залізобетонних виробів використовуються різні підходи до складення математичних моделей, про що свідчать публікації різних років. Відомі математичні моделі можна умовно розподілити на дві групи: плоскі динамічні моделі руху робочого органу, що розглядають рух у вертикальній або горизонтальній площині, та просторові – які розглядають рух робочого органа у просторі.

Для визначення характеру взаємодії віброплощадкаа з ущільнюваною бетонною сумішшю при вертикально направлених коливаннях досліджуємо динамічну систему „віброплощадка - бетонне середовище“ (рис.1). Приймаємо розрахункову схему в котрій рухома рама 1 віброплощадки встановлена на пружні опори 2, закріплені на фундаменті 3 симетрично до вертикальної осі Z. Віброзбуджувач кругових коливань 4 уставлено в центральному вікні рухомої рами таким чином, що вісь обертання його дебалансу 5 перебувати нахилена до вертикалі на кут β, а площина 11 дії вимушуючої

сили Φ перпендикулярна до осі обертання дебалансу і проходить через точку О, відповідну положенню ц. м. коливальної системи. Електродвигун 6, установлений на піддвигуневій рамі 7, приводить в обертання дебаланс 5 через клинопасову передачу 8. Форма 9, заповнена ущільнюваною бетонною сумішшю, встановлюється на рухому раму 1 між жорсткими клиновими упорами 10.

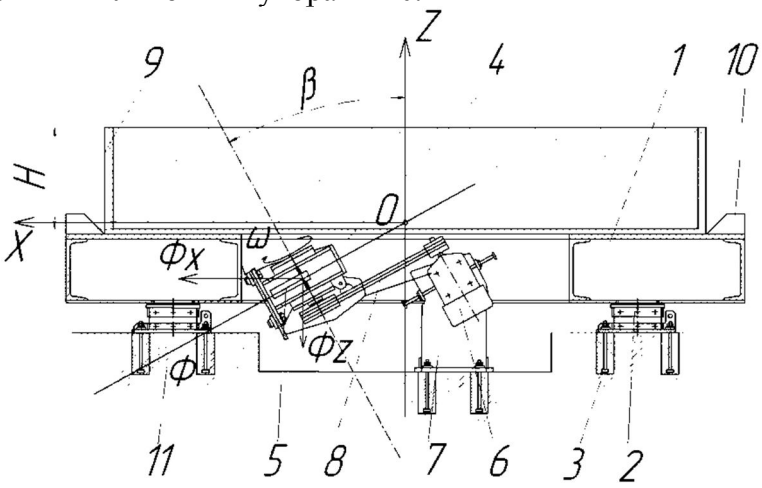


Рисунок 1 – Розрахункова схема динамічної системи «віброплощадка – бетонне середовище»: 1 – рухома рама віброплощадки; 2 – пружна опора; 3 – фундамент; 4 – віброзбуджувач; 5 – дебаланс; 6 – електродвигун; 7 – піддвигунева рама; 8 – клинопасова передача; 9 – форма із бетонною сумішшю; 10 – клиновий упор; 11 – площина обертання дебалансу.

При обертанні дебалансу виникає збуджуюча відцентрова сила кругової дії Φ, вектор якої обертається у площині 11 із кутовою швидкістю ω. Складові сили Φ по осях прямокутної системи координат OXYZ з початком в ц. м. О, рівні збуджують трикомпонентні просторові коливання рухомої рами 1 і встановленої на ній форми 9, котрі її днищем та бортами передаються бетонній суміші, забезпечуючи її ущільнення.

$$\Phi_x = \Phi\cos\beta\cos\omega t;\quad \Phi_y = \Phi\sin\omega t;\quad \Phi_z = \Phi\sin\beta\cos\omega t, \tag{1}$$

Коливальну систему спростимо й умовно розглянемо процес взаємодії днища форми і бетонної суміші від нормальних горизонтально направлених коливань $\Phi_z = \Phi\sin\omega t$. Зміну дотичних напружень від зсувних деформацій можна описати наступною залежністю:

$$\tau = \eta_s \frac{\partial^2 v(z,t)}{\partial z\,\partial t}. \tag{2}$$

При вивченні взаємодії бетонної суміші з днищем форми умовно не враховуватимемо взаємодію бетонної суміші з вертикальними стінками форми.

Диференціальне рівняння руху ущільнюваної суміші у напрямі координати Z за час t матиме вигляд:

$$\eta_s \frac{\partial^3 v(z,t)}{\partial z^2\partial t} - \rho\frac{\partial^2 v(z,t)}{\partial t^2} = 0, \tag{3}$$

де v – зсув бетонної суміші в горизонтальній площині; z – поточна координата у вертикальному напрямі; η_s – коефіцієнт динамічної в'язкості при зсувних деформаціях

$$\eta_s = \frac{a\rho H}{2(1+\chi)}, \tag{4}$$

a – фазова швидкість розповсюдження збудження в бетонній суміші;

H – товщина ущільнюваного шару; χ – коефіцієнт Пуассона.

Розв'язок хвилевого рівняння руху відшукуватимемо за наступних граничних умов:

$$-m\frac{\partial^2 v(0,t)}{\partial t^2} - c_2 v(0,t) + \eta_s F\ \frac{\partial^2 v(0,t)}{\partial z\,\partial t} = -\Phi\sin(\omega t)\,; \tag{5}$$

$$\tau(H,t) = \eta_s\,\frac{\partial^2 v(H,t)}{\partial z\,\partial t} = 0\,, \tag{6}$$

де m – маса віброплощадки; c_2 – коефіцієнт жорсткості пружних амортизаторів у горизонтальному напрямі; Q – амплітуда збуджуючої сили; ω – кутова частота вимушених коливань; F_2 – площа взаємодії днища форми з бетонною сумішшю.

Напруження, котре виникає у основі шару бетонної суміші та на його поверхні, знаходимо внаслідок розв'язку диференціального рівняння (3):

$$\tau(0,t) = -A_0\eta_s\omega\sqrt{a_1^{\,2} + \frac{\rho\omega}{2\eta_s}}\cos(\omega t)\,; \tag{7}$$

$$\tau(H,t) = -A_0\eta_s\omega\sqrt{a_1^{\,2} + \frac{\rho\omega}{2\eta_s}}\cdot e^{-a_1 H}\cos(\omega t - \frac{H\rho\omega}{2\eta_s})\,, \tag{8}$$

де A_0 – амплітуда коливань рухомої рами віброплощадки в горизонтальному напрямі; a_1 – коефіцієнт загасання збудження.

Висновки:

1. На основі теоретичних досліджень динамічної системи «віброплощадка – ущільнюване середовище», в якій останнє представлене у вигляді системи з розподіленими параметрами, розроблена фізико-механічна модель, котра дозволяє достатньо точно визначити диссипативні і інерційні сили, що діють з боку суміші, на вібраційну машину при горизонтально направлених коливаннях.
2. Визначені дотичні напруження, які виникають у бетонній суміші при її взаємодії з днищем форми.
3. Отримані теоретичні залежності дозволяють встановити закон руху цементобетонної суміші і віброплощадки, визначити основні параметри віброплощадки і раціональні режими вібраційної дії на бетонну суміш залежно від геометричних розмірів і конфігурації виробу.
4. Запропоновані теоретичні залежності є основою для розробки і проектування віброплощадок і дебалансних віброзбуджувачів кругових коливань, призначених для формування просторових залізобетонних конструкцій.

Література

1. *Назаренко І. І. & Нестеренко М. П. (2015). Методика досліджень загальної динамічної моделі технологічна машина для будівельної індустрії–оброблюване середовище. Техніка будівництва, 34, 4 – 11.*
2. *Banfill P. F. G., Teixeira M. A. O. M. & Craik R. J. M. (2011). Rheology and vibration of fresh concrete: Predicting the radius of action of poker vibrators from wave propagation Journal of Cement and Concrete Research, 41, 9. 932 – 941. DOI: 10.1016/j.cemconres.2011.04.011.*
3. *Juradian S., Baloevic G. & Harapin A. (2014). Impact of vibrations on the final characteristics of normal and self-compacting concrete / Journal of Materials Research, 17(1), 178 – 185. DOI: 10.1590/S1516-14392013005000201.*
4. *Nesterenko M., Nazarenko I. & Molchanov P. (2018). Cassette installation with active working body in the separating partition. Journal of Engineering and Technology (UAE), 7(3.2), 265 – 268. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14417.*
5. *Nesterenko M., Maslov A. & Salenko J. (2018). Investigation of vibration machine interaction with compacted concrete mixture. Journal of Engineering and Technology (UAE), 7(3.2), 260 – 264. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14416.*

Новицький О.П., к.т.н., https://orcid.org/0000-0001-5923-9524,
e-mail:novitskiy.a.p@gmail.com
ДП ПрАТ «СУМБУД» Головна випробувальна лабораторія в будівництві

ЛАБОРАТОРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОСНОВИ ПІДСИЛЕНОЇ ҐРУНТОЦЕМЕНТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Анотація. *Виділена проблематика випробувань основи підсиленої ґрунтоцементними елементами. Під фундаменти мілкого закладення для розподілення навантажень на основу влаштовується щебенева розподільча подушка. При випробуваннях під штамп також влаштовується подушка, але через менші розміри штампу виникає розподілення тиску від штампу на більшу площу основи. Проведені лабораторні моделювання штампових випробувань з розподільчою подушкою зі щебню. Визначені значення розподілу навантаження на основу та площа основи на яку розподіляється тиск.*

Ключові слова: *ґрунтоцемент, лабораторне моделювання, підсилення основи.*

Novytskyi O.P., Phd., https://orcid.org/0000-0001-5923-9524,
e-mail: novitskiy.a.p@gmail.com
PrJSC "SUMBUD" Main testing laboratory in construction

TEST OF BASE IMPROVEMENT BY SOIL-CEMENT, LABORATORY SIMULATION

Abstract. *The problems of the base improvement by soil-cement tests are enhanced. Under the shallow foundation for the distribution of loads on the basis of a rubble distribution cushion. When testing under a stamp also arranged a cushion, but because of smaller size of the stamp, there is a pressure distribution from the stamp to a larger area of the base. Laboratory modeling of stamp tests with distribution cushion from rubble has been carried out. The values of the load distribution on the basis and the area of the base on which the pressure is distributed are determined.*

Keywords*: soil-cement, laboratory simulation, base improvement*

У практиці геотехнічного будівництва при наявності слабких ґрунтів основи ефективно себе зарекомендувала технологія підсилення основи вертикальними ґрунтоцементними елементами.

Ціль проведених моделювань – перевірка площі дії навантаження на ґрунт, що передається штампом через щебеневу розподільчу подушку. Який радіус зони навантаження та на скільки зменшується тиск. А також визначення куту розповсюдження навантаження в щебні.

Перше випробування проводилося з використанням квадратного бетонного штампу з ребром 100 мм. На платформу пресу встановлено лист спіненого полістиролу та периметр з жесті, все з розмітками товщини та положення штампа. Розміри платформи 450*500 мм.

Встановлено бетонний штамп 100*100 мм та пресом передане навантаження, на полістиролі залишився відбиток що відповідає розмірам штампу. Додана розмітка для встановлення в цьому же положенні штампу.

Засипано 100 мм щебню фракції 5-20 мм, на всю площу полістиролу.

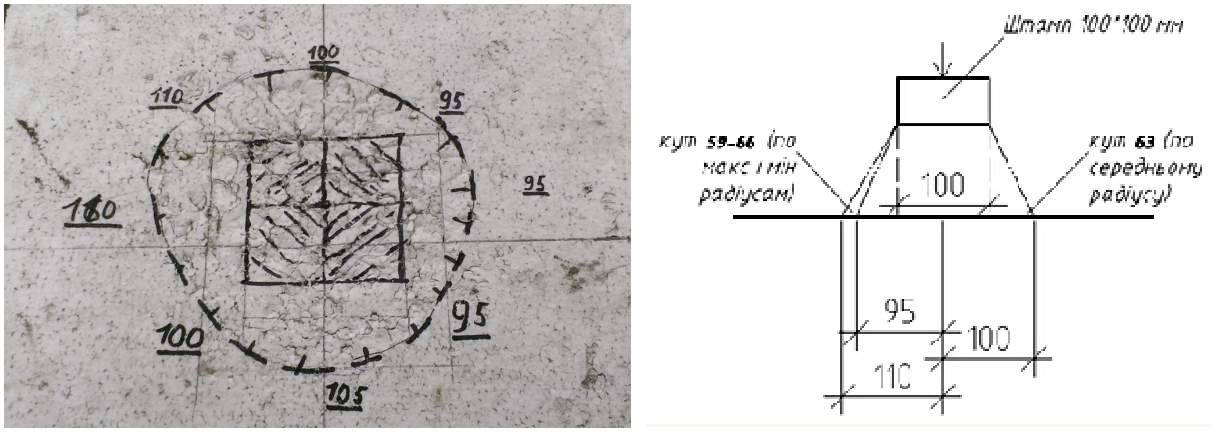
Штамп 100*100 мм (з бетону) встановлений на щебінь в тому ж положенні. На штамп передано навантаження за допомогою пресу, зафіксовано осідання штампу.

В результаті на полістиролі залишився відбиток від щебню (обведене коло).

Середнє значення радіусу відбитку 101,25 мм. Якщо брати відстань від грані штампу до контуру відбитку навантаження то середня відстань складає 50 мм.

А Б В

Рисунок 1 – випробування з квадратним штампом №1: А – рамка та полістирол для відбитку; Б – щебенева розподільча подушка та квадратний штамп з ребром 100 мм; В – передача навантажень пресом на штамп та розподільчу подушку.



А Б

Рисунок 2 – Результати випробувань штампом №1:
А – заштрихований квадрат де був штамп (проекція штампу через щебінь). Цифри це радіус кола відбитку навантаження від центру квадрату;
Б – переріз розподілення навантаження штампом №1 на основу через розподільчу подушку (лінійні розміри наведені в мм, кут в градусах).

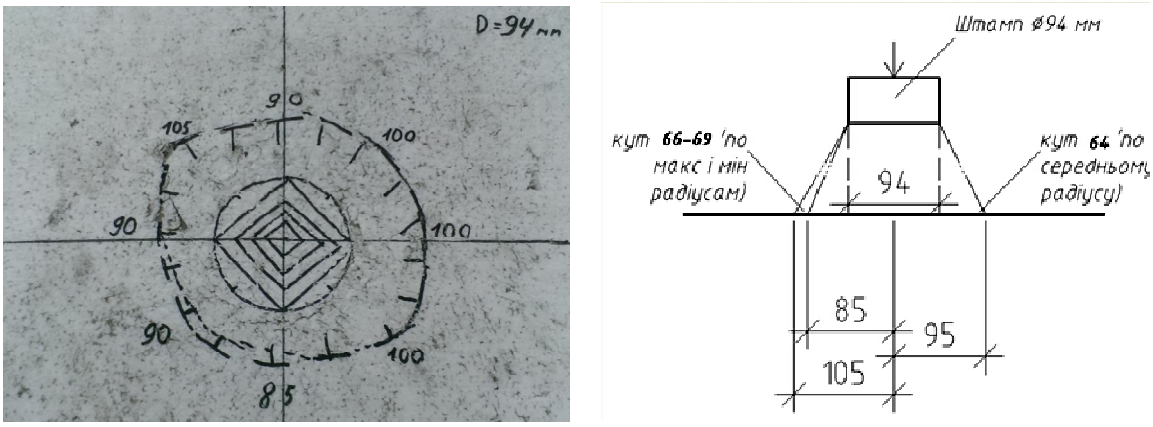
При товщині розподільчої подушки 100 мм виходить що кут розповсюдження навантаження при основі в щебні складає 59-66°, при середньому радіусі 63°.

Друге випробування проводилося з використанням круглого бетонного штампа №2. Встановлено бетонний штамп діаметром 94 мм та пресом передане навантаження, на полістиролі залишився відбиток що відповідає розмірам штампу. Додана розмітка для встановлення в цьому же положенні штампу.

А Б

Рисунок 3 – випробування з круглим штампом №2:
А – рамка та полістирол для відбитку, попередня проекція положення штампу;
Б – передача навантажень на штамп діаметром 94 мм та розподільчу подушку.

Засипано 100 мм щебню фракції 5-20 мм, на всю площу полістиролу. Штамп з бетону встановлений на щебінь в тому ж положенні. На штамп передано навантаження за допомогою пресу зафіксовані наростаючі осідання.



А Б

Рисунок 4 – Результати випробування штампом №2:
А – заштриховане коло відбиток де був штамп (проекція штампу через щебінь). В результаті на полістиролі залишився відбиток від щебню (обведене коло).
Б – переріз розподілення навантаження штампом №2 на основу через розподільчу подушку (лінійні розміри наведені в мм, кут в градусах).

Цифри це радіус кола відбитку навантаження від центру кола.

Середнє значення радіусу складає 95 мм. Якщо брати відстань від грані штампу до контуру відбитку навантаження то середня відстань складає 48 мм.

При товщині розподільчої подушки виходить що кут розповсюдження навантаження в щебні складає 66-69°, при середньому радіусі 64°.

Висновок. Лабораторне моделювання виявило розподілення навантаження на більшу площу основи ніж площа штампу. При цьому зафіксовано зміну форми відбитку сліду навантаженні від квадратного штампу на круглий слід. Штампові випробування основи підсиленої ґрунтоцементними елементами потребують доопрацювання в польових умовах з визначенням ступеню впливу розподільчої подушки на збільшення площі дії тиску при випробуваннях;

Література

1. *Denies N. Summary of the short courses of the IS-GI 2012 latest advances in deep mixing / N. Denies, G.V. Lysebetten // Proc. of the Intern. Symposium on Ground Improvement IS-GI. – Brussels. – 2012. – P. 73 – 123.*
2. *Innovative solutions in the field of geotechnical construction and coastal geotechnical engineering under difficult engineering-geological conditions of Ukraine / M. Zotsenko, Yu. Vynnykov, M. Doubrovsky, V. Oganesyan, V. Shokarev, V. Syedin, A. Shapoval, M. Poizner, V. Krysan, G. Meshcheryakov // Proc. of the 18th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. – Paris. – 2013. – Vol. 3. – P. 2645 – 2648.*
3. *Zotsenko N. Soil-cement piles by boring-mixing technology / N. Zotsenko, Yu. Vynnykov, V. Zotsenko // Energy, energy saving and rational nature use. – Oradea University Press, 2015. – P. 192 – 253.*
4. *Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, В.М. Зоценко. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. – 94*
5. *Зоценко М.Л. Порівняльна характеристика фундаментів будівель і споруд із паль та на армованій основі / М.Л. Зоценко, І.М. Сухоросов, Л.М. Зоценко // Міжвідомчий наук.-техн. зб. наук. пр. (будівництво) / Держ. наук.–дослід. ін–т будівельних конструкцій Мінбуду України. – К. : НДІБК, 2007. – Вип. 66. – С. 405–409.*
6. *Зоценко Н.Л. Сокращение энергозатрат при устройстве фундаментов / Н.Л.Зоценко, М.О. Коршунов, Н.Ф. Передерий // „Промышленное строительство и инженерные сооружения”. –К.:–1987.– №1. – С. 14-17.*

УДК 621.89

Онопрейчук Д.В. кандидат технічних наук, кафедра «Будівельні, колійні та вантажно-розвантажувальні машини» Український державний університет залізничного транспорту, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-6314-3936, dmytroonopriychuk@ukr.net
Стефанов В.О. кандидат технічних наук, кафедра «Будівельні, колійні та вантажно-розвантажувальні машини» Український державний університет залізничного транспорту, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-7947-2718, vstef@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ ТРІБОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОБОЧИХ РІДИН ГІДРОПРИВОДІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Анотація. *В роботі розглядається застосування конгломерату вуглецю в якості протизношувальної присадки до робочих рідин гідроприводів будівельних машин. Це призводить до підвищення трібологічних характеристик олив, що безпосередньо впливає на інтенсивність зношування пар тертя гідромашин.*

Ключові слова: *конгломерат вуглецю, пара тертя, робоча рідина.*

Onopreichuk D. PhD, Department of «Construction, track and handling machines» Ukrainian State University of Railway Transport, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-6314-3936, dmytroonopriychuk@ukr.net
Stefanov V. PhD, Department of «Construction, track and handling machines» Ukrainian State University of Railway Transport, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-7947-2718, vstef@ukr.net

INCREASE OF THE TRIPLOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WORKING FLUIDS OF HYDRAULIC DRIVES OF CONSTRUCTION MACHINES

Abstract. *The paper considers the use of carbon conglomeration as an anti-wear additive to the working fluids of hydraulic drives of construction machines. This leads to an increase in the tribolic characteristics of the oil, which directly affects the wear intensity of the friction pairs of hydraulic motors.*

Key words: *carbon conglomerate, friction pair, working fluid.*

Досвід експлуатації будівельних машин з об’ємним гідроприводом показав, що їх ресурс обмежується інтенсивністю зношування елементів гідромашин, стан яких залежить від мастильною здатності робочих олив, що представленні в основному індустріальними оливами без присадок..

Вирішення цієї проблеми полягає у пошуку та застосуванні протизносних присадок, які б при малих концентраціях мали високу мастильну здатність. До таких речовин можуть відноситись мікро- та наночастинки вуглецю, що є складовими конгломерату вуглецю. Тому, пошук закономірностей впливу концентрації в гідравлічній оливі конгломератів частинок вуглецю на процеси тертя та зношування в елементах гідроприводу є актуальним напрямком.

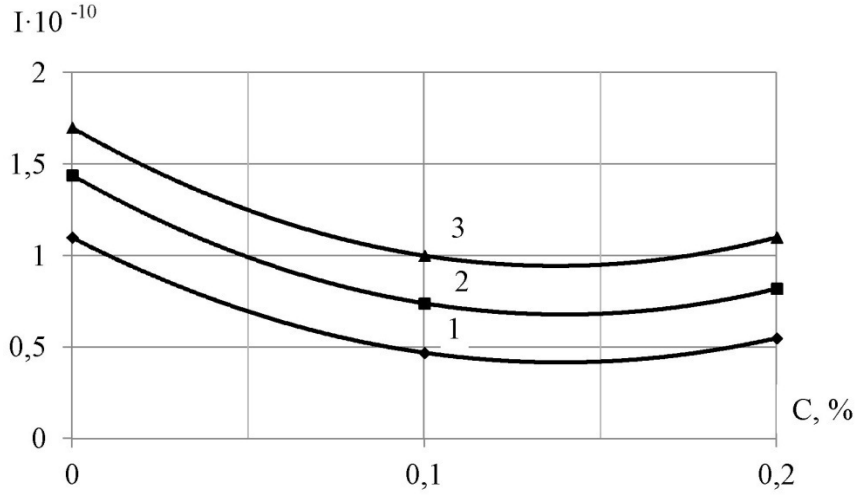
Для вирішення цієї задачі було проведення дослідження в якому застосовувалась індустріальна олива И-30А та конгломерат вуглецю отриманий шляхом спалювання графітових стержнів електродуговим методом [1]. Концентрація отриманого конгломерату в оливі знаходилась в межах 0-0,2 % [2].

З метою реалізації процесів тертя, які відбуваються в плунжерних парах гідравлічних насосів, а саме ковзання з контактом поверхні по площині, в якості моделі була обрана пара тертя "колодка-ролик". Матеріали, з яких були виготовлені

колодка та ролик, були такі ж, з яких виготовляють плунжерні пари насосів. Випробування проводилися на машині тертя СМЦ-2.

Враховуючи те, що основний знос поверхонь тертя протікає в режимі граничного мащення, то доцільним було встановлення значень контактного тиску в моделі пари тертя "колодка-ролик". Для цього був використаний метод встановлення електричного опору рухомого контакту зразків, який базується на тому, що гідродинамічний мастильний шар виключає безпосередній контакт поверхонь і є діелектриком з великим значенням опору, а при його руйнуванні, пара тертя переходить в режим граничного змащення, і опір контакту різко падає.

Одним із результатів проведення даного випробування є встановлена залежність інтенсивності зношування колодки від концентрації конгломерату вуглецю, що графічно зображена на рисунку 1.



1 – при контактному тиску 5,16 МПа; 2 – при контактному тиску 6,45 МПа;
3 – при контактному тиску 7,74 МПа

Рисунок 1 – Зміна інтенсивності зношування колодки в залежності від концентрації конгломерату вуглецю

Відповідно до проведених експериментальних досліджень, отриманні результати, які графічно відображені говорять про те, що існує область раціональної концентрації конгломерату вуглецю в межах 0,11-0,15 % за якої спостерігається мінімальна інтенсивність зношування колодки за різних контактних тисках. В порівнянні з чистою оливою інтенсивність зношування зменшилась на 48-65% відповідно за різних навантажень.

Література

1. *Воронін С.В., Суранов О.В., Суранов О.О., Куц В.М. Лабораторний пристрій для отримання наночасток вуглецю // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2014.- Вип. 148.- Ч.1.- С. 74-78;*
2. *Voronin S.V., Suranov A.V., Suranov A.A. The effect of carbon nano-additives on the tribological properties of industrial oils // Journal of Friction and Wear.- Allerton Press, Inc., 2017. Vol. 38. № 5.- pp. 359-363.*

УДК 624.012

Павліков А.М., д.т.н., професор, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com,
Бариляк Б.А. ORCID: 0000-0002-5906-6763, e-mail: barylyak_bogdan@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВИЗНАЧЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОСОСТИСНУТИХ КОЛОН ЗА ДЕФОРМАЦІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ

Анотація. *Наведено пропозиції щодо інженерного розрахунку міцності у нормальному перерізі косостиснутих залізобетонних колон. Методика ґрунтується на положеннях чинних нормативних документів та дозволяє розв'язувати задачі з визначення міцності колон, що працюють в умовах косого стиску.*

Ключові слова: *залізобетон; колона; міцність; розрахунок.*

Pavlikov A.M., ScD, Professor, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com,
Baryliak B.A. ORCID: 0000-0002-5906-6763, e-mail: barylyak_bogdan@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

LOAD BEARING CAPACITY DEFINITION OF REINFORCED CONCRETE BIAXIALLY BENDED COLUMNS BY DEFORMATION MODEL

Abstract. *The suggestions on the engineering calculation of strength in the normal section of biaxially bended reinforced concrete columns are given. The method is based on the provisions of the current normative documents and allows solving tasks for determining the strength of columns working under biaxial bending conditions.*

Keywords: *reinforced concrete; column; strength; analysis.*

Залізобетонні колони широко застосовуються у промисловому та цивільному будівництві.

Для колон безконсольно-безкапітельно-безбалкової системи будівель, як і інших безбалкових каркасних конструктивних систем, характерним видом деформування колон є косий стиск. Розробленню методів розрахунку міцності залізобетонних елементів, що зазнають косого стискання, присвячено роботи [1 – 2] та багато інших. На сьогодні актуальною є розробка спрощеної методики розрахунку міцності колон на косий стиск, яка забезпечить необхідну точність обчислень.

Розробленню методів розрахунку міцності залізобетонних елементів, що зазнають косого стискання, присвячено роботи [2 – 4]. Зокрема, вирішуються задачі розрахунку косостиснутих елементів на основі нелінійної деформаційної моделі [1] та з використанням дволінійних діаграм деформування бетону й арматури [2]. У роботах закордонних вчених [3 – 4] проблеми розрахунку несучої здатності косостиснутих елементів вирішуються у загальному вигляді для перерізів довільної конфігурації з отворами та без них, але такий підхід є складним для практичної реалізації, а запропоновані спрощення у вигляді графіків та діаграм є дуже наближеними. Таким чином, існує об'єктивна необхідність в розробці спрощеної методики розрахунку міцності колон на косий стиск, яка забезпечить необхідну точність обчислень.

Розв'язується задача отримання аналітичних формул для визначення всіх невідомих параметрів при розрахунку міцності у нормальному перерізі косостиснутих колон з трапецієподібною формою стиснутої зони бетону. В основу теоретичних досліджень покладені передумови розрахунку за нормами [5]. При цьому у стиснутому

бетоні прийнято рівномірний характер розподілу напружень за [5, рис. 3.5]. Зв'язок між напруженнями і деформаціями в арматурі описується дволінійною діаграмою з горизонтальною верхньою гілкою без необхідності перевірки граничної деформації за [5, рис. 3.10].

Для розв’язання поставленої задачі використано розрахункову схему для нормального перерізу косостиснутої залізобетонної колони квадратного профілю (мал. 1)

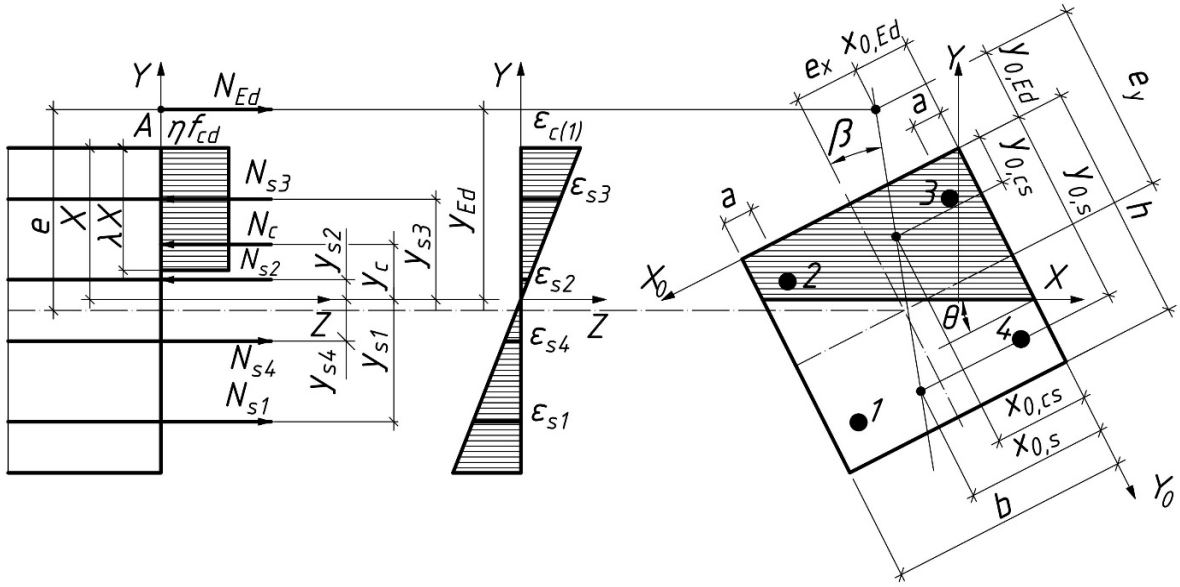


Рисунок 1 – Розрахункова схема нормального перерізу косостиснутої залізобетонної колони з трапецієподібною формою стиснутої зони

Для виведення розрахункових формул загальні рівняння рівноваги записані у вигляді:

$$\sum Z = 0 : N_{Ed} + \sum_{i=1}^{n} N_{si} - N_c = 0; \tag{1}$$

$$\sum M_A = 0 : N_c\left(y_{Ed} - y_c\right) + \sum_{i=1}^{n} N_{si}\left(y_{Ed} - y_{si}\right) = 0. \tag{2}$$

Отримані вирази для рівнодійної N_c та координати y_{Nc} її прикладання в координатній площині XOY:

$$N_c = \frac{\eta f_{cd} b}{\cos\theta}\left(\lambda X - \frac{b\sin\theta}{2}\right); \tag{3}$$

$$y_c = \frac{3X^2\left(2\lambda - \lambda^2\right) - b_{eff}\sin\theta\left(3X - b_{eff}\sin\theta\right)}{3\left(2\lambda X - b_{eff}\sin\theta\right)}, \tag{4}$$

де X – висота стиснутої зони;

θ – кут нахилу нейтральної лінії до горизонтальної осі інерції перерізу.

Для визначення фібрових відносних деформацій бетону $\varepsilon_{c(1)}$ у момент руйнування застосовується деформаційний критерій міцності:

$$\varepsilon_{c(1)} = \varepsilon_{cu3,cd}\ . \tag{6}$$

Для визначення кута θ нахилу нейтральної лінії використана теорема про розташування внутрішніх та зовнішніх сил в одній площині:

$$\frac{x_{0,s} - x_{0,Ed}}{y_{0,s} - y_{0,Ed}} = \frac{x_{0,s} - x_{0,cs}}{y_{0,s} - y_{0,cs}}, \tag{7}$$

де $x_{0,cs}$, $y_{0,cs}$ – координати точки прикладання рівнодійної в бетоні трапецієподібної стиснутої зони та в стиснутих арматурних стержнях.

$x_{0,s}$, $y_{0,s}$ – координати точки прикладання рівнодійної N_s зусиль в розтягнутих арматурних стержнях.

Оскільки координати ($x_{0,cs}$, $y_{0,cs}$) точки прикладання рівнодійної рівнодійної в бетоні трапецієподібної стиснутої зони та в стиснутих арматурних стержнях залежать від кута θ, то рівність (7) за своєю суттю є залежністю, що відображає в неявному вигляді функцію $\theta = f(\beta)$ та дозволяє визначати кут θ нахилу нейтральної лінії в перерізі косостиснутої колони.

Сумісне розв'язання рівнянь (1) і (2) з урахуванням залежностей (6) та (7) дає можливість обчислити всі невідомі параметри напружено-деформованого стану руйнуванні косостиснутої залізобетонної колони в нормальному перерізі для випадку трапецієподібної форми стиснутої зони, тобто розв'язати задачу визначення її міцності.

Висновки. У результаті проведених теоретичних досліджень отримані аналітичні залежності для розв'язання задач міцності косостиснутих залізобетонних колон при трапецієподібній формі стиснутої зони бетону. Рівняння можуть бути використані як при перевірці несучої здатності косостиснутих колон, так і при їх проектуванні.

Література

1. *Павліков А.М. Нелінійна модель напружено-деформованого стану косозавантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії : монографія / А.М. Павліков. – Полтава, 2007. – 320 с.*
2. *Павліков А.М. Розрахунок несучої здатності колон при їх косому деформуванні у складі безкапітельно-безконсольно-безбалкової конструктивної системи будівель / А.М. Павліков, О.В. Гарькава // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2016. – Вип. 33. – С. 191 – 199.*
3. *Bouzid T. Practical method for analysis and design of slender reinforced concrete columns subjected to biaxial bending and axial loads / T. Bouzid, K. Demagh // Slovak journal of civil engineering. – Bratislava: Slovak university of technology, 2011. – Vol.1. – P. 24 – 32.*
4. *Chen S.F. Design of biaxially loaded short composite columns of arbitrary section / Chen S.F., Teng J.G., Chan S.L. // Journal of Structural Engineering, 2001. – Vol. 127(6). – P. 678 – 685.*
5. *Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд: ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 312 с.*

УДК 624.046.2

Павліков А.М., д.т.н., професор, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com,
Приходько Ю. О., аспірант, ORCID: 0000-0001-8039-182X, e-mail: yulia0111@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ В СТАДІЯХ 1 ТА 1А

Анотація. *Розглянуті параметри, визначення значень котрих необхідне для отримання моделі напружено-деформованого стану з використанням повної діаграми деформування бетону. На основі детального аналізу з використанням формул для знаходження цих пареметрів автоматизовано процес отримання моделі напружено-деформованого стану залізобетонної косозігнутої балки таврового профілю з трикутною формою стиснутої зони. Побудовані моделі напружено-деформованого стану в стадії 1 та 1а, які можна використовувати в розрахунках залізобетонних елементів на утворення тріщин.*

Ключові слова*: залізобетон, косий згин, напружено-деформований стан*

Pavlikov A.M., ScD, Professor, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com
Prykhodko Yu.O., postgraduate, ORCID: 0000-0001-8039-182X,
e-mail: yulia0111@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE MODEL OF STRESS-STRAIN STATE IN STAGES 1 AND 1A

Abstract. *The parameters of the stress-strain state the determination of which values are necessary for obtaining the model of the stress-strain state with the use of a complete concrete deformation diagram, are considered. On the basis of a detailed analysis using the formulas for the determination of parameters of stress-strain state the process of obtaining a model of the stress-strain state of a reinforced concrete oblique bent beam of a profile with a triangular form of a compressed zone is automated. The constructed models of the stress-strain state in stages 1 and 1a can be used in calculations of reinforced concrete elements for the formation of cracks.*

Keywords*: reinforced concrete; biaxial bending, stress-strain state*

У розрахунках балкових залізобетонних елементів таврового профілю при косому згинанні пропонується модель напружено-деформованого стану в нормальному перерізі від початку завантаження до моменту руйнування.

У наведеній моделі напруження та деформації залежать від таких факторів, як положення нейтральної лінії, котре характеризується кутом нахилу θ нейтральної лінії до горизонтальної вісі, висотою стиснутої зони бетону X та значенням рівня відносних деформацій стиску бетону в найбільш стиснутій фібрі η_m [1–4]. Як показав аналіз, значення цих величин змінюються в таких межах: $0 \le \theta \le 90^o$, $0 \le X \le h\cos\theta + b\sin\theta - b_{eff}\sin\theta$, $0 \le \eta_m \le 2{,}7$, що можна використати в якості граничних характеристик.

З моделі випливає, що в процесі дії зовнішнього навантаження вона може представляти роботу залізобетонного елемента в одній із трьох характерних стадій: I, II та III. Розглянемо стадії 1 та 1а, які характеризують роботу залізобетонного елемента без тріщин.

На стадії 1 (рис. 1) відносні деформації стиснутого та розтягнутого бетону в

крайових фібрах залізобетонного елемента не досягають своїх граничних значень ε_{cu} , ε_{ctu}. Зусилля розтягу сприймаються бетоном та арматурою сумісно. Розподіл напружень у бетоні стиснутої та розтягнутої зон має прямолінійний характер.

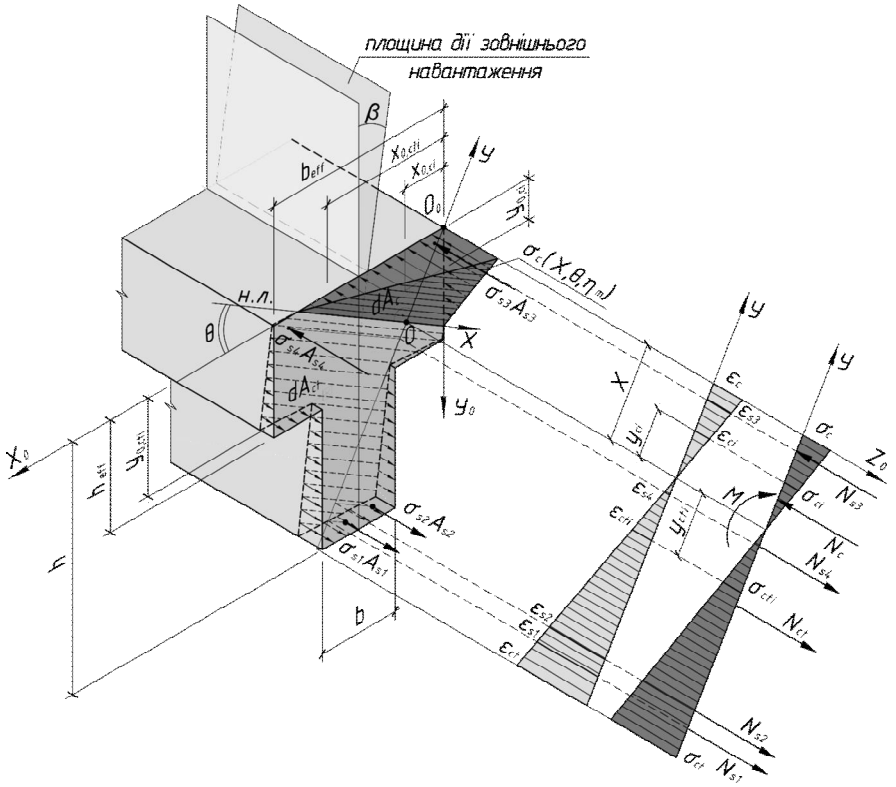


Рисунок 1 – Модель напружено-деформованого стану залізобетонної косозігнутої балки таврового профілю з трикутною формою стиснутої зони бетону в стадії 1

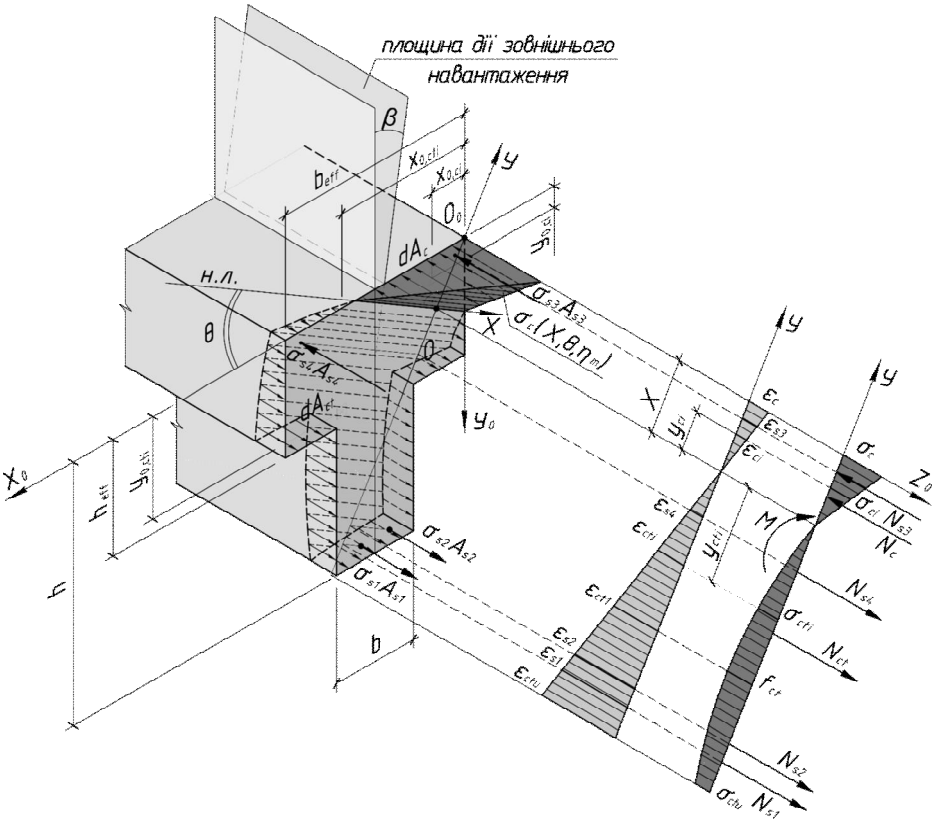


Рисунок 2 – Модель напружено-деформованого стану залізобетонної косозігнутої балки таврового профілю з трикутною формою стиснутої зони бетону в стадії 1а

На стадії 1а (рис. 2) відносні деформації бетону в крайній фібрі розтягнутої зони досягає граничних значень ε_{ctu}. Розподіл напружень у розтягнутій зоні бетону набуває криволінійного характеру.

Висновки. Модель напружено-деформованого стану залізобетонного елемента в стадіях 1 та 1а особливо необхідна в розрахунках на утворення тріщин в залізобетонних елементах, нормальне функціонування яких виключає утворення будь-яких тріщин. Тому для спрощення розрахунків автоматизовано процес побудови такої моделі з використанням програмного забезпечення MS Excel та AutoCAD.

Література

1. *Павліков А. М. Нелінійна модель напружено-деформованого стану в косо-завантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії: монографія / А. М. Павліков. – Полтава: ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2007. – 259 с.*
2. *Бабич Є. М. Визначення напружено-деформованого стану та розрахунок згинальних залізобетонних елементів таврового перерізу / Є. М. Бабич, П. С. Гомон // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП, 2011. – Вип. 21. – С. 80 - 87.*
3. *Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. [Чинні від 2011-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, Державне підприємство „Укрархбудінформ“, 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).*
4. *Харченко М. О. Розрахунок міцності косозігнутих залізобетонних балок таврового профілю з урахуванням нелінійного деформування бетону та арматури: дис. кан. тех. наук: спец. 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди / Марина Олександрівна Харченко. – Полтава, 2013. – 164 с.*

УДК 624.012

Павліков А.М., д.т.н., професор, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com,
Гарькава О.В., к.т.н., ORCID: 0000-0003-2214-3128, e-mail: olga-boiko@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРАХУНОК НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ НЕПОВНОМУ ВИКОРИСТАННІ МІЦНОСТІ АРМАТУРИ

Анотація. *Наведено пропозиції щодо інженерного розрахунку міцності залізобетонних згинальних елементів при роботі арматури в пружній стадії. Інженерна методика розроблена на основі застосування нелінійної деформаційної моделі розрахунку з використанням дробово-раціональної функції для описання процесу деформування бетону стиснутої зони та інших передумов, котрі рекомендуються до застосування чинними нормами з проектування залізобетонних конструкцій. Отримані аналітичні залежності для визначення висоти стиснутої зони бетону та обчислення значення внутрішнього згинального моменту, що сприймається балкою в нормальному перерізі. Задача визначення несучої здатності згинального елемента зведена до пошуку максимального значення згинального моменту, що може бути сприйнятий балкою при деформаціях найбільш стиснутої грані перерізу, які попередньо задаються.*

Ключові слова: *залізобетон; балка; міцність; розрахунок.*

Pavlikov A.M., ScD, Professor, ORCID: 0000-0002-5654-5849,
e-mail: am.pavlikov@gmail.com,
Harkava O.V., PhD, ORCID: 0000-0003-2214-3128, e-mail: olga-boiko@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

STRENGTH ANALYSIS OF REINFORCED CONCRETE FLEXURAL MEMBERS AT NOT ENTIRELY USE OF REINFORCEMENT RESISTANCE

Abstract. *The suggestions for the engineering calculation of the strength of reinforced concrete flexural members during the elastic work of steel are given. The engineering technique is developed based on the application of a nonlinear deformation model of calculation using fractionally rational function for describing the process of compressed area concrete deformation and other prerequisites that are recommended for application by current norms for the design of reinforced concrete structures. The analytical dependences were obtained for determining the neutral axis depth and the calculation of the value of the internal bending moment perceived by the beam in the normal section. The task of determining the load-bearing capacity of the bending element is to search by the direct analytical dependences of the maximum value of the bending moment that can be perceived by the beam at given deformations of the most compressed border of a cross-section.*

Keywords: *reinforced concrete; beam; strength; analysis.*

Проектування залізобетонних елементів і конструкцій на основі нелінійного деформування матеріалів більш точно відображає фактичну роботу матеріалів і рекомендується чинними нормами [1]. На основі цього підходу розроблені практичні методики розв’язання задач як із з підбору арматури, так і з визначення міцності залізобетонних елементів [2 – 5]. При цьому на практиці подекуди зустрічаються переармовані або елементи, в яких при багаторядному розташуванні арматури

напруження не у всіх арматурних стержнях досягають межі текучості. Визначення міцності таких конструкцій є суттєво складнішим розрахунковим процесом, оскільки інженерної методики для такого випадку розрахунку не розроблено. Навіть розрахунок міцності залізобетонної балки прямокутного перерізу не можна виконати без спеціальних комп'ютерних програм, котрі приховують від проектувальника фізичну сутність процесу та позбавляють розуміння теоретичних основ проектування.

Усунення даної прогалини розглядається на прикладі одиночно армованої балки прямокутного поперечного перерізу (рис. 1).

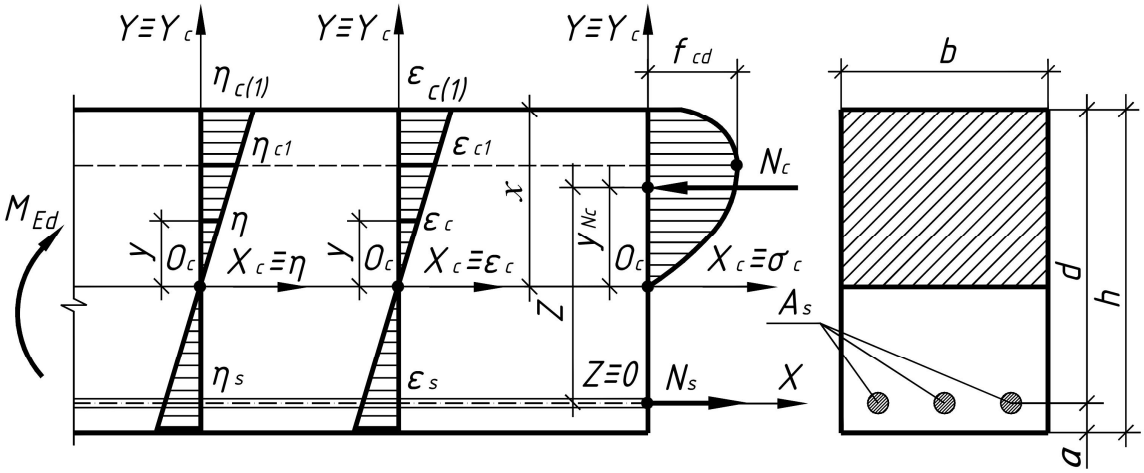


Рисунок 1 – Схема до виведення залежностей з розрахунку міцності

Для розв’язання задачі за прийнятою розрахунковою схемою (рис. 1) використані:

– рівняння рівноваги:

$$\sum X = 0;\ N_s - N_c = 0, \tag{1}$$

$$\sum M_Z = 0;\ M_{Ed} - N_c\left(d - x + y_{Nc}\right) = 0, \tag{2}$$

в котрих N_s, N_c – рівнодійні напружень відповідно в арматурі та бетоні;

d, x, y_{Nc} – відповідно робоча висота, висота стиснутої зони поперечного перерізу, відстань від нейтральної лінії до точки прикладання зусилля N_c;

– діаграма «напруження-деформації» роботи бетону на центральний стиск за [1] у вигляді дробово-раціональної залежності;

– умова сумісності деформування бетону й арматури;

– дволінійна діаграма «напруження-деформації» роботи арматури на розтяг (стиск) з фізичною ділянкою плинності за [1];

– критерій максимальної міцності поперечного перерізу балкового елемента у вигляді умов:

$$M_u(\varepsilon_{cu}) = M_u = maxM(\varepsilon_{c(1)}) \text{ або } M_u(\eta_u) = M_u = maxM(\eta), \tag{3}$$

в яких граничне (характерне) значення відносної деформації бетону ε_{cu} на стиск (або її рівень η_u) задовольняє умову екстремального критерію міцності даного перерізу в балці [1, п. 4.1.1].

Для розв’язання поставленої задачі за умови $\sigma_s < f_{yd}$ складові N_s, N_c, x та y_{Nc} у рівняннях (1) та (2) функціонально виражені через σ_s, x, $\varepsilon_{c(1)}$ та підставлені у рівняння (1) і (2), після чого останні, включаючи в явному вигляді функцію M_{Ed} від незалежної змінної величини $\eta_{c(1)}$, набувають вигляду:

$$E_s\varepsilon_s A_s - f_{cd}bx\omega = 0; \tag{4}$$

$$M_{Ed} - f_{cd}bx\omega\left(d - \chi\omega x\right) = 0, \tag{5}$$

де ω, χ – коефіцієнти, визначені в [2], котрі функціонально залежать від $\varepsilon_{c(1)}$.

На основі застосування гіпотези про лінійний розподіл деформацій в перерізі

записаний вираз для визначення деформацій розтягнутої арматури

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{c(1)}(d-x)}{x} \tag{6}$$

Після підстановки (6) в перше рівняння рівноваги (4) отримана формула для прямого визначення висоти стиснутої зони бетону

$$x = -B + \sqrt{B^2 + 2Bd}\ , \tag{7}$$

де

$$B = \frac{\varepsilon_{c(1)} E_s A_s}{2 f_{cd} b\omega} \tag{8}$$

Таким чином, задача визначення міцності зводиться до пошуку максимального значення згинального моменту, що може бути сприйнятий балкою при заданих деформаціях найбільш стиснутої грані перерізу з другого рівняння рівноваги

$$M_{Rd} = f_{cd} bx\omega(d - \chi\omega x)\ . \tag{9}$$

Отже, застосування дробово-раціональної залежності для описання процесу деформування бетону стиснутої зони згинальних елементів дозволяє суттєво спростити і наблизити до інженерного розв'язку задачу визначення несучої здатності елементів з неповним використанням міцності розтягнутої арматури.

Література

1. *Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б В.2.6 – 156:2010 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.*
2. *Павліков, А.М. Застосування нелінійної деформаційної моделі в інженерних розрахунках міцності залізобетонних елементів / А.М. Павліков // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП, 2007. – С. 355-364.*
3. *Pavlikov A.M. Strength of reinforced of concrete in bending elements calculations / A.M. Pavlikov, D.V. Kochkarev, O.V. Garkava // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво / ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка; голов. ред. С.Ф. Пічугін. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – Вип. 1 (48). – С. 62-71.*
4. *Ho, J. C. M. Theoretical analysis of post-peak flexural behaviour of normal- and high-strength concrete beams / J. C. M. Ho, A. K. H. Kwan, H. J. Pam // The structural design of tall and special buildings, 2003. – Volume12. – Issue 2. – P. 109-125. https://doi.org/10.1002/tal.216.*

УДК 624.121

Павлюк Д.О., д.т.н., професор, ntupavlukd@gmail.com
Тищенко-Тишковець Л.К., с.н.с., ntu-lktt@ukr.net
Шуляк І.С., к.т.н., ORCID: 0000-0003-0609-731X
Національний транспортний університет, м. Київ
Львовська Т.В., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0002-4747-3353
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

МЕТОД ОЦІНКИ МІРИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ

Анотація. *Розглянуто новий метод оцінки міри ущільнення ґрунту, запропонований авторами. Існуючі методи мають суттєві недоліки і не дають точної оцінки міри ущільнення ґрунту. Запропонований метод було розроблено з метою отримання більш достовірних і точних результатів. Метод ґрунтується на теоретичних дослідженнях авторів та на численних експериментальних дослідженнях на автомобільних дорогах України. Метод є поєднанням методів оцінки ущільнення ґрунту за коефіцієнтом ущільнення та за модулем деформації. Запропонований метод забезпечує більш точну та достовірну оцінку міри ущільнення ґрунту за рахунок використання фактичного модуля деформації та максимального значення модуля деформації, який є асимптотичним значенням залежності модуля деформації від номеру навантаження.*

Ключові слова: *ущільнення ґрунту; динамічний модуль деформації; динамічні штампові випробування;щільність основи; оцінка придатності основи для будівництва.*

Pavlyuk D., DSc, Professor, ntupavlukd@gmail.com
Tishchenko-Tishkovets L., S. Researcher, ntu-lktt@ukr.net
Shuliak Ivan, PhD, ORCID: 0000-0003-0609-731X
National Transport University, Kyiv
Lvovska T.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-4747-3353
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

METHOD OF SOIL COMPACTION DEGREE EVALUATION

Abstract. *The report considers a new method for assessing the level of soil compaction suggested by the authors. Existing methods have significant drawbacks and do not give an accurate assessment of the degree of soil compaction. The proposed method was developed in order to obtain more reliable and accurate results. The method is based on theoretical studies of authors and on numerous experimental studies on Ukrainian highways. The method is a combination of methods for assessing soil consolidation by the coefficient of seals and modulo deformation. The proposed method provides a more precise and reliable estimation of the degree of soil consolidation by using the actual deformation module and the maximum value of the deformation module, which is the asymptotic value of the dependence of the deformation module on the load number.*

Keywords: *consolidation of soil; dynamic deformation module; dynamic stamp tests; base density; assessment of the suitability of the basis for construction.*

Відомий метод оцінки міри ущільнення ґрунту за величиною динамічного модуля деформації основи, який визначається з використанням легкого приладу з падаючим вантажем, що реалізує динамічний метод штампових випробувань. При використані методу виконують три пробних динамічних навантажень. Затим здійснюють три вимірювальні навантаження при кожному з яких фіксують осідання штампу, визначають середнє осідання штампу та визначають динамічний модуль деформації за формулою:

$$E_{vd} = 1{,}5 \cdot r \cdot \frac{\sigma_{\max}}{S_{cp}}, \quad (1)$$

де r – радіус випробувального штампу, мм; $\sigma_{\max}$ – максимальне нормальне напруження під штампом, МН/м²; S_{cp} – середнє осідання штампу при вимірювальних ударах, мм;

Відомий метод оцінки міри ущільнення ґрунту за величиною динамічного модуля деформації основи та критерію достатності ущільнення. Динамічний модуль деформації основи визначається з використанням приладу з падаючим вантажем, наприклад, INSPECTOR або LOADMAN. При цьому виконують 8 вимірювальних ударів, при кожному з яких визначають динамічний модуль деформації основи за формулою:

$$E_{v_i} = 1{,}5 \cdot r \cdot \frac{\sigma_{\max}}{S_i}, \quad (2)$$

де i – номер удару; S_i –осідання штампу при i-му ударі, мм.

За результат вимірювань приймають середнє арифметичне із значень динамічних модулів деформації, отриманих при 6-му, 7-му та 8-му ударі.

Відомий спосіб оцінки міри ущільнення ґрунту за величиною коефіцієнта ущільнення

$$K_{упл} = \frac{\gamma_ф}{\gamma_{\max}}, \quad (3)$$

де $\gamma_ф$ – фактична щільність скелету ґрунту, г/см^3; γ_{max} – максимальна щільність скелету ґрунту при стандартному ущільненні, г/см^3.

Запропоновано новий метод оцінки міри ущільнення ґрунту за коефіцієнтом ущільнення за рахунок «поєднання» його із способом оцінки міри ущільнення ґрунту за модулем деформації. За показник стану основи приймають фактичний динамічний модуль деформації, визначають його максимальне значення при багаторазовому навантаженні основи через штамп як величину, яка є асимптотичним значенням залежності модуля деформації від номеру навантаження. Про міру ущільнення ґрунту судять шляхом порівняння згаданих модулів деформації за їх відношенням $E_{факт}$ / E_{max}, де $E_{факт}$, E_{max} – відповідно фактичне та максимальне значення модуля деформації, МПа.

Запропонований спосіб забезпечує більш точне визначення коефіцієнта ущільнення основи за рахунок заміни в процесі його визначення операцій визначення фактичної щільності скелету ґрунту та максимальної щільності скелету ґрунту при стандартному ущільненні операціями визначення фактичного значення динамічного модуля деформації та максимального значення модуля деформації, який є асимптотичним значенням залежності модуля деформації від номеру навантаження.

Література

1. *Пат. на винахід 111538 Україна, МПК (2016.01). Спосіб визначення деформаційних характеристик дорожніх конструкцій / Д.О. Павлюк, О.С. Лебєдєв, М.В. Шур'яков, І.С. Шуляк, Л.К. Тищенко-Тишковець; заявник і власник – Національний транспортний університет. – № и 2014 13643, заявл. 19.12.2014; опубл. 10.05.2016.*

УДК665. 612:622.691.2

Педченко М.М., к.т.н., доцент
ORCID 0000-0003-1409-8523, pedchenkomm@ukr.net
Педченко Л.О., к.т.н., доцент
ORCID 0000-0002-3279-8649, larysa.pedchenko@gmail.com
Педченко Т.М., аспірант, natharkybik@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ ОБОЛОНКОВИХ ГАЗООПОРНИХ СПОРУД І ПНЕВМАТИЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ЯКОСТІ СХОВИЩ ПРИРОДНОГО ГАЗУ У ГАЗОГІДРАТНІЙ ФОРМІ

Обґрунтовано можливість використання газоопорних оболонкових споруд і пневматичних будівельних конструкцій у якості сховищ газових гідратів. Запропоновано удосконалення даних конструкцій шляхом використання в якості матеріалу для їх термоізоляції рідких пін, що не тверднуть. Обґрунтовано конструкцію даних споруд і основні вимоги щодо їх експлуатації.

Ключові слова: *газові гідрати, зберігання, газоопорна споруда, піна.*

UDC665. 612:622.691.2

Pedchenko M.M., PhD, Associate professor
ORCID 0000-0003-1409-8523, pedchenkomm@ukr.net
Pedchenko L.O., PhD, Associate professor
ORCID 0000-0002-3279-8649, larysa.pedchenko@gmail.com
Pedchenko N.M., postgraduate, natharkybik@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

INCREASE OF THERMAL RESISTANCE OF THE GAS-FILLED SHELL AND PNEUMATIC BUILDING FOR USE AS NATURAL GAS STORAGES IN GAS HYDRATED FORM

The possibility using of the gas-filled shell and pneumatic building as gas hydrate storage facilities is substantiated in the work. Improvement of such constructions is proposed by using as a material for their thermal insulation of liquid non-solidification foam.The construction of these building and the main parameters of their operation are substantiated.

Keywords: *gas hydrates, storage, gas-filled shell building, foam.*

Вступ. Останніми роками активно розвиваються технології, засновані на здатності молекул газу і води за певних умов утворювати газові гідрати. Оскільки 1 м^3 газогідрату містить до 160 м^3 метану, то у його складі можна транспортувати й тривалий час зберігати значні об’єми газу [1]. Газогідрат доцільно формувати у монолітні блоки [2].

Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій. У патенті [3] запропоновано технологію виробництва із попередньо охолодженої газогідратної маси блоків, законсервованих шаром льоду. Не потребуючи протягом тривалого часу додаткового охолодження, вони придатні для транспортування та зберігання за атмосферного тиску і незначної від’ємної (до -3 ^{o}C) температури. Однак, ефективних способів, а отже і конструкцій сховищ для їх накопичення і тривалого зберігання, на сьогодні не розроблено.

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. У патенті US5964093 наведено спосіб зберігання та регазифікації газових гідратів, який передбачає їх розміщення у порожнині, утвореної з боків і знизу герметичними стінками футерованими термоізоляційним матеріалом. У верхній частині порожнина вкрита прозорим матеріалом. Через нього у сховище надходить сонячна енергія для плавлення газогідрату. Для припинення або обмеження даного процесу передбачена конструкція із непрозорого матеріалу, яка насувається на крівлю.

Таким чином, патент US5964093 передбачає використання у якості сховища капітальної споруди із традиційних будівельних матеріалів (як мінімум, для несучих конструктивних елементів). Всі інші відомі на сьогодні проекти також передбачають використання капітальних споруд із традиційних будівельних матеріалів. Однак, залізобетон, металеві конструкції і цегла не можуть забезпечити необхідну термоізоляцію охолодженого газогідрату і герметичність для газу над ним. Тому конструкції із цих матеріалів виконують переважно функцію несучих конструкцій для кріплення елементів ізоляції. Крім того, капітальні споруди не можуть задовольнити і інших вимог сучасних енергетичних проектів, наприклад, оперативності (час їх зведення досить тривалий) і мобільності (оскільки вони є стаціонарними).

Проте відомо, що ефективну термоізоляцію може забезпечити порівняно незначний шар пористого утеплювача (пінопласт, мінеральна вата та ін.), а якісну герметизацію при тискові, який несуттєво перевищує атмосферний (наприклад 0,2 – 0,3 МПа) – полімерна плівка мінімальної товщини. Враховуючи незначну питому масу пористих термоізоляційних матеріалів і герметизуючого плівкового покриття, маса одиниці поверхні огороджувальних елементів сховища, виготовлених із даних матеріалів буде незначною. У такому разі використання капітальних споруд у якості несучих елементів для їх кріплення є невиправданим.

У той же час захист об'єктів від атмосферних явищ можна забезпечити, наприклад, за допомогою м'яких укриттів пневматичних споруд [4]. Ці споруди являють собою замкнуті конструкції, що «лежать» на газовій подушці, тиск в якій перевищує атмосферний лише для компенсації власної ваги оболонки (0,01 – 1,0 МПа).

Метою роботи є: 1) розроблення ефективної конструкції споруди і способу її експлуатації для улаштування наземного сховища зберігання природного газу у формі газових гідратів; 2) удосконалення конструкцій оболонкових газоопорних і повітрокамерних споруд для покращення характеристик і розширення меж застосування.

Основний матеріал і результати. Аналізуючи конструктивні особливості та характеристики оболонкових газоопорних і повітрокамерних споруд, з точки зору використання у якості сховищ для зберігання газових гідратів, можна відмітити їх позитивні і негативні моменти. З одного боку, вони можуть забезпечити якісну герметичність об'єкту і захист від атмосферних явищ. Також такі сховища можуть бути мобільними – їх можна відносно легко демонтувати і перенести в інше місце. Однак, як відомо [4] термічний опір таких споруд дуже малий. Тому пневматичні споруди потребують їх кондиціювання для підтримання необхідної температури (у випадку зберігання газогідрату – охолодження). Враховуючи рівень витрат на підтримання необхідної температури, без додаткової термоізоляції дані споруди експлуатувати у якості сховищ газогідрату недоцільно.

Основною характеристикою термоізоляційних матеріалів, яка обумовлює їх корисні властивості, є їх пористість. У порах знаходиться газ із низькою теплопровідністю. Поміж інших, у якості термоізоляційних, використовуються матеріали, які являють собою спінений полімерний матеріал, що затвердів. У цьому випадку твердіння необхідне для виготовлення виробів (термоізоляційних панелей) певного розміру і форми для зручності їх транспортування і застосування. (Хоча відома технологія утеплення об'єктів шляхом нанесення рідкого пінного полімерного складу, який після цього твердне).

Однак, на теплоізоляційні характеристики піни не впливають фізичні характеристики оболонок бульбашок (рідка чи затверділа). Отже, використання затверділих пористих ізоляційних матеріалів обумовлене зручністю використання. У той же час, у випадку газоопірних оболонкових і повітрокамерних споруд, використання твердих термоізоляційних матеріалів лише додасть проблем. По-перше, суттєво ускладниться і здорожчає конструкція споруд. По-друге, різко звузяться функціональні характеристики і спектр їх можливого застосування (як мінімум, вони вже не будуть мобільними).

Такими чином, термоізоляцію оболонкових газоопорних і повітрокамерних споруд пропонується здійснювати за допомогою пін, які не тверднуть і мають відносно тривалий період розпаду. Шар такої піни певної товщини може мати термічний опір достатній для якісної термоізоляції споруди. Однак, у випадку застосування прозорої оболонки-укриття, цей шар буде пропускати частину розсіяного сонячного проміння. Збільшити (і регулювати) рівень надходження сонячної радіації до споруди у такому випадку буде нескладно. Для цього достатньо зруйнувати частину піни відповідним реагентом або додати її генератором піни. На сьогодні технології приготування і використання піни є досить розвиненими. Піни широко застосовуються у якості засобу для гасіння пожеж, проведення дезінфекції, інтенсифікації нафтогазовидобутку та ін..

Отже, враховуючи рівень розвитку будівельних технологій, пропонується конструкція сховища газових гідратів, що являє собою наземну газоопорну споруду, що складається із укриття, основи *і* допоміжного обладнання. Причому укриття складається, як мінімум, із двох газонепроникних м'яких оболонок різного діаметру, простір між якими заповнений максимально стійкою рідкою піною. Також сховище обладнується системами генерування піни і збору продуктів її руйнування, системи кондиціювання (охолодження/підігріву) сховища і системи відбору газу та води. Система генерування піни передбачає можливість подачі піни у верхню частину простору між зовнішньою і внутрішньою оболонками. Система збору продуктів руйнування піни розташована між оболонками на рівні основи сховища.

Висновки. Запропоновано зберігання газу в газогідратній формі здійснювати в удосконалених газоопорних оболонкових спорудах. Основою удосконалення є використання, у якості термоізоляції, рідких пін, що не тверднуть. Запропонована конструкція сховищ дозволяє значно покращити техніко-економічні показники процесу зберігання природного газу у газогідратній формі, а також розширити сферу послуг по забезпеченню споживачів природним газом.

У даній роботі розглядається варіант використання газоопорних оболонкових споруд у якості сховищ газових гідратів. Однак, сферу їх застосування, виходячи із відмінних характеристик, можна значно розширити.

Література

1. *Dawe R.A. Hydrate Technology for Transporting Natural Gas / R.A. Dawe, M.S. Thomas, M. Kromah // Engineering J. of the University of Qatar. – Qatar, 2003. – Vol. 16. – P. 11– 18*
2. *Kanda H. Economic study on natural gas transportation with natural gas hydrate (NGH) pellets / H. Kanda // 23rd World Gas Conference. – Amsterdam, 2006.*
3. *Патент України на винахід № 101882. Спосіб виробництва гідратів попутного нафтового газу з метою їх транспортування і зберігання / Л.О. Педченко, М.М. Педченко; опубл. 13. 05. 2013; Бюл. № 9.*
4. *Пневматические строительные конструкции / В.В. Ермолов, У.У. Бэрд, Э. Бубнер и др. – М.: Стройиздат, 1983. – 439 с.*

UDC 69.059

Пічугін С.Ф., д.т.н., професор,
ORCID:0000-0001-8505-2130, pichugin.sf@gmail.com
Клочко Л.А., аспірантка, ORCID: 0000-0002-6064-2887, lina.dmitrenko@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка

ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ АВАРІЙ СТАЛЕВИХ ВЕРТИКАЛЬНИХ РЕЗЕРВУАРІВ

Анотація. *Дана робота представляє дані статистики аварій сталевих вертикальних резервуарів із детальним розглядом встановлених причин та наслідків їх виникнення. Збір інформації щодо аварій проводився на основі інтернет-джерел, літератури з даного питання, а також наукових публікацій попередніх років. Також досліджені передумови виникнення необхідності в дослідженні даного питання, опрацьовані матеріали статистики за минулі роки. На основі зібраного та дослідженого матеріалу створена діаграма відсоткового співвідношення типів аварій на об'єкті підвищеного безпеки за 2009-2019 рр. У результаті проведеної роботи виявлено найбільш поширені види аварій сталевих вертикальних резервуарів та зроблені відповідні висновки.*

Ключові слова: *сталеві вертикальні резервуари, резервуари, будівництво, відмова, аварія, об'єкт підвищеної небезпеки, тип аварії, статистика аварій, руйнування будівель та споруд.*

Pichugin S., Ph.D., professor, ORCID:0000-0001-8505-2130, pichugin.sf@gmail.com
Klochko L., ORCID:0000-0002-6064-2887, lina.dmitrenko@gmail.com
Poltava National TechnicalYuri Kondratyuk University

CAUSES AND CONSEQUENCES OF STEEL VERTICAL TANKS ACCIDENTS

Abstract. *This work presents the statistics of accidents of steel vertical tanks with a detailed review of the established causes and consequences of its occurrence. Information on accidents was collected on the basis of Internet sources, literature on this issue, as well as scientific publications of previous years. Also investigated the reasons for the emergence of the need to study this issue, developed statistics materials for past years. Mistake! On the basis of the collected and studied material, a chart of the percentage of the accident type at the high-security facility from 2009-2019 has been created. As a result of the work done, the most common types of accidents for steel vertical tanks were identified and appropriate conclusions were made.*

Keywords: *steel vertical tanks, tanks, construction, refusal, accident, high risk object, accident type, accident statistics, destruction of buildings and structures.*

Питанням причин аварій об'єктів підвищеної небезпечності займалися протягом десятків років, але необхідність вдосконалення статистики аварій та методології обробки даних є актуальним і на наш час. Причиною цього слугує ряд аварій, у результаті яких були загиблі та поранені, а компанії несли колосальні економічні збитки.

Із вдосконаленням державних будівельних норм все більша увага приділяється статистиці аварій, методу прогнозування можливої аварії та прогресуючому руйнуванню. Таким чином, опрацювання та аналіз аварій резервуарів також займає відповідно важливу позицію у даній темі.

Ведучи мову про надійність сталевих вертикальних резервуарів, можна вказати, що вона забезпечується наступними параметрами: характеристики перерізів основних

несучих конструкцій, властивості сталі; якість зварних з'єднань; допуски при виготовленні та монтажі елементів конструкцій [1].

Аварії резервуарів призводять до важких матеріальних, екологічних та соціальних наслідків. Серед основних наслідків аварій можна виділити наступні:

– повне або часткове руйнування самого аварійного резервуару, а також інших близько розташованих резервуарів, будівель і споруд;

– забруднення ґрунту і водних об'єктів нафтою і нафтопродуктами, а також забруднення атмосфери продуктами горіння;

– травмування та загибель людей.

За статистичними даними в екстремальних випадках матеріальний збиток від аварій резервуарів в 500 і більше разів перевищує первинні витрати на їх спорудження [2].

На основі багаторічних досліджень були встановлені наступні причини вертикальних сталевих резервуарів: прямі та побічні. До прямих причин належать крихкі тріщини, в'язкі тріщини, пересортиця прокату, дефекти зварних швів та нерівномірне осідання. До побічних, в свою чергу, належать: невдалі прокатні рішення, низка якість робіт, незадовільна якість робіт, низька якість матеріалів, порушення технології монтажу та неякісний контроль робіт.

Нерівномірна осадка основи виступає однією із головних причин руйнування і виділяється такими світовими компаніями, як ESSO та Chevron [3].

На основі проведених досліджень була створена таблиця статистики аварій сталевих вертикальних резервуарів. Дані збиралися за допомогою інтернет джерел, наукових публікацій та інших ресурсів масової інформації.

За даними таблиці було створено діаграму відсоткового співвідношення руйнування резервуарів за типом виникнення аварій за 2009-2019 рр. Аналіз показав, що найбільший відсоток відмови нормальної експлуатації конструкції припадає на виникнення пожежі або раптового вибуху (75%). До таких аварій належать загорання внутрішніх парів резервуару, вибух, загорання резервуару від сусідніх об'єктів охоплених пожежою, загорання газоповітряної суміші під час сухого чищення і т.д.

Обвалення резервуарів охоплює 14% від загальної кількості аварій, що свідчить про вдосконалення методів спорудження споруд даного типу. І лише 11 % припадає на аварії, спричинені несправністю резервуарів, їхньою розгерметизацією і подальшою неможливістю експлуатації за призначенням.

Аналіз аварійності та причин аварій сталевих вертикальних резервуарів показав, що на наш час найбільш поширеними руйнування резервуарів є пожежі, а саме вибухи, або загорання споруди від зовнішніх об'єктів охоплених полум'ям.

Слід відмітити той факт, що відсоток руйнування резервуарів від осадки суттєво зменшився, що вказує на зниження випадків виявлення дефектів геометричної форми та нерівномірної осадки.

Література

1. *Кондаков Г.П. Проблемы отечественного резервуаростроения и возможные пути их решения / Кондаков Г.П. // Промышленное и гражданское строительство. – 1998. – №5.*
2. *Кондрашева О.Г. Причинно-следственный анализ аварий вертикальных стальных резервуаров / Кондрашева О.Г., Назарова М.Н. // Нефтегазовое дело. – №2, 2004. – С. 36-43.*
3. *Balaam M.P. Grown settlement analysis of soft clay reinforced with granular piles / Balaam M.P. // Proc. 5-th Southeast Asian Conference On Soil Engineering. – Thailand, 1977. – P. 81 -90.*

УДК 624.042

Пічугін С.Ф., д.т.н., професор,
ORCID: 0000-0001-8505-2130, e-mail: pichugin.sf@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Махінько Н.О., к.т.н,
ORCID: 0000-0001-8120-6374, e-mail: pasargada1985@gmail.com
Національний авіаційний університет

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ БАГАТОБОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ СТІНКИ СИЛОСНОЇ ЄМНОСТІ

Анотація. *Робота присвячена імовірнісному розрахунку вузлових стиків корпусу циліндричних сталевих силосів, утворених за допомогою болтів. Дослідження фокусується на аналізі надійності багатоболтового з'єднання як системи паралельних елементів. Встановлено, що для однорідного стика, коли всі кріпильні елементи відносяться до однієї вибірки, надійність з'єднання визначається виключно статистичними характеристиками міцності одного болта, кількістю болтів та імовірнісними характеристиками навантаження. Для квазіоднорідних з'єднань, неврахування послідовностей відмов окремих болів призводить до суттєвої переоцінки їх надійності. Отримана формула для визначення випадкової величини критичного фактору з'єднання. Результати обчислень представлені в графічному вигляді на критичній імовірнісній шкалі.*

Ключові слова: *імовірнісний розрахунок, болтові з'єднання, силос, стінка, критичний фактор.*

Pichugin S., doctor of technical sciences, professor,
ORCID: 0000-0001-8505-2130, e-mail: pichugin.sf@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Makhinko N., candidate of technical sciences,
ORCID: 0000-0001-8120-6374, e-mail: pasargada1985@gmail.com
National Aviation University

RELIABILITY ESTIMATION OF MULTI-BOLTED CONNECTIONS OF SILO WALL

Abstract. *This work is devoted to probabilistic calculation of bolted joint of cylindrical steel silos. The study focuses on analyzing of multi-bolt connection reliability. It is considered as a system of parallel elements. For uniform joint, when all bolts are elements of one sample, connection reliability is determined by few specific factors. These are the statistical characteristics of bolt strength, number of bolts and stochastic characteristics of load. For quasi-homogeneous joints, ignoring of failures sequence of separate bolts leads to significant overestimate of their reliability. The equation was obtained for determining random variable of critical factor for homogeneous and quasi-homogeneous bolt joints. The results of the calculations are presented graphically on a critical probability scale.*

Keywords*: stochastic calculation, bolted connection, silo, wall, critical factor.*

Важливим аспектом проектування сталевих силосів є вибір типу вузлового стикування тонкостінних панелей корпусу, що має забезпечувати довговічне та високотехнологічне з'єднання. На сьогоднішній день очевидна перевага виробників та конструкторів ємностей зберігання надається болтовим з'єднанням.

Болтові з'єднання листів корпусу силосних ємностей зберігання відносяться до найбільш відповідальних елементів для даного типу споруд. Відмова навіть одного

болта в стику може викликати миттєве руйнування всієї конструкції. Розглянемо стик листів корпусу, як систему елементів, яка складається з m болтів. Імовірність безвідмовної роботи одного болта позначимо як p_0. Будемо вважати, що кількісні оцінки відмови всіх болтів у з'єднанні рівні. В такому випадку імовірність відмови визначиться як $q_0 = 1 - p_0$, а імовірність безвідмовної роботи стика P_Σ (для випадку паралельно з'єднаних елементів)

$$P_\Sigma = 1 - \prod_{k=1}^{n} q_0 = 1 - q_0^n = 1 - \prod_{k=1}^{n} (1 - p_0) = 1 - (1 - p_0)^n . \qquad (1)$$

Проте дійсна робота стика листів силосу не може бути ідеалізована даною схемою. Розглянемо розрахункову ситуацію, коли всі болти з'єднання n є елементами однієї вибірки або складають дві $n = n_1 + n_2$ вибірки. Оцінку надійності будемо здійснювати, шляхом визначення випадкової величини критичного фактору з'єднання $\tilde{K}_{b,i}$, що виражає відношення значення узагальненого зусилля $\tilde{S}_i$ на болтове з'єднання до його узагальненої міцності $\tilde{R}_{bs}$

$$\tilde{K}_{b,i} = \tilde{S}_i \Big/ \left[\tilde{R}_{bs,i} \cdot A_b \cdot n \right] \quad . \qquad (2)$$

Для однорідного болтового з'єднання, коли всі кріпильні елементи відносяться до однієї вибірки, задача імовірнісного розрахунку має найбільш просте вирішення

$$\tilde{K}_{b,i} = \frac{1.273}{d_b^2 \cdot n} \cdot \frac{m_S}{m_{bs}} \cdot \frac{1 + V_S \tilde{\gamma}_{S,i}}{1 + V_{bs} \tilde{\gamma}_{bs,i}} = m_b \cdot \frac{1 + V_S \tilde{\gamma}_{S,i}}{1 + V_{bs} \tilde{\gamma}_{bs,i}} \quad , \qquad (3)$$

де A_b та d_b – площа та діаметр болта; m_S, m_{bs} та V_S, V_{bs} – математичні очікування та коефіцієнти варіації зусилля $\tilde{S}_i$ та міцності $\tilde{R}_{bs}$; $\tilde{\gamma}_{bs,i}$ і $\tilde{\gamma}_{S,i}$ – значення нормованих випадкових величин міцності болта та максимумів зовнішнього зусилля, яке діє на з'єднання; m_b – математичне очікування критичного фактору болтового з'єднання.

Формула (3) свідчить, що надійність однорідного з'єднання буде визначатися виключно статистичними характеристиками міцності одного болта, їх кількістю та імовірнісними характеристиками навантаження.

Імовірнісний розрахунок з'єднання утвореного двома незалежними вибірками болтів схематизується випадком, коли у монтажному стику випадково опиняється один чи декілька болтів непроектного класу міцності, проте однакового діаметру. Для такого випадку введемо термін квазіоднорідне болтове з'єднання. Для руйнування квазіоднорідного з'єднання, що складається з двох болтів однакового розміру, але різної міцності необхідно, щоб міцність одного з болів виявилася меншою за $\tilde{S}/2$, а іншого за $\tilde{S}$ (рис. 1). Якщо позначити випадкову міцність першого болта в просторі зусиль як $\tilde{S}_{01}$, а другого як $\tilde{S}_{02}$, то формула критичного фактору набуде вигляду

$$\tilde{K}_{b,i} = \left| \begin{array}{lll} \tilde{S}_i / \left(\tilde{S}_{01,i} + \tilde{S}_{02,i} \right), & if \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{01,i} < 2 \quad \wedge \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{02,i} < 2; \\ \tilde{S}_i / \tilde{S}_{01,i}, & if \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{01,i} < 2 \quad \wedge \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{02,i} \geq 2; \\ \tilde{S}_i / \tilde{S}_{02,i}, & if \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{01,i} \geq 2 \quad \wedge \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{02,i} < 2; \\ \tilde{S}_i / \left(\tilde{S}_{01,i} + \tilde{S}_{02,i} \right) & if \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{01,i} \geq 2 \quad \wedge \quad \tilde{S}_i / \tilde{S}_{02,i} \geq 2. \end{array} \right. \qquad (4)$$

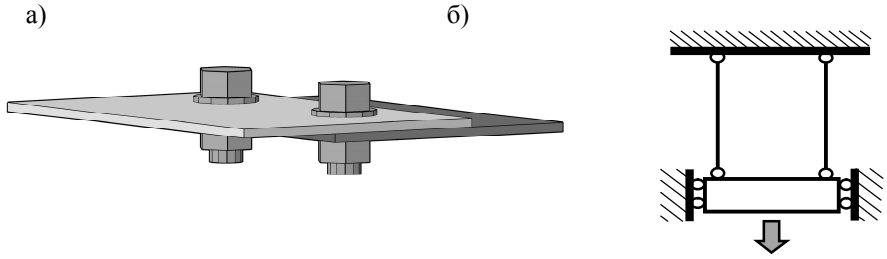


Рис. 1. Реальна (а) та ідеалізована (б) схеми системи з'єднання з двох болтів різних класів міцності

Результати обчислення критичного фактору за (4) та його розподіл на критичній імовірнісній шкалі представлено на рис. 2 [1, 2]. Також на даний графік нанесено значення критичного фактору обчислені без урахування співвідношення міцності болтів та зусиль.

$$\tilde{K}_{b,i} = \tilde{S}_i / \left(\tilde{S}_{01,i} + \tilde{S}_{02,i} \right). \tag{5}$$

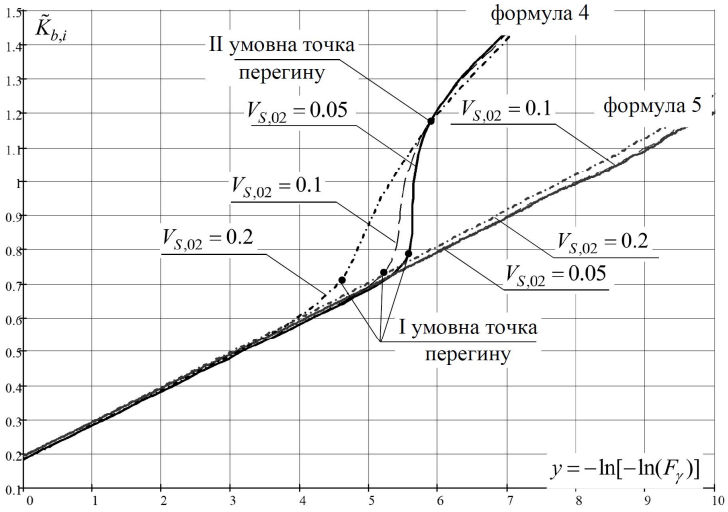


Рис. 2. Імовірність безвідмовної роботи з'єднання двох болтів на критичній імовірнісній шкалі

Висновок. В рамках проведеного дослідження отримані формули і визначені умови для обчислення випадкової величини критичного фактору для однорідного та квазіоднорідного болтових з'єднань.

Література

1. *Гумбель Э. Статистика экстремальных значений / Э. Гумбель. − М. : Мир, 1965. – 450 с*
2. *Пичугин С.Ф. Надёжность стальных конструкций производственных зданий: монография / С.Ф. Пичугин. – М : АСВ, 2011. – 456 с.*

УДК 691:517

Саньков П.М., к.т.н., доцент, https://orcid.org/0000-0002-0898-7992,
e-mail:petrsankov5581@gmail.com,
Захаров Ю.І., к.т.н.,.доцент, https://orcid.org/0000-0002-6048-6677,
e-mail: cnc72mail@gmail.com,
Нажа П.М., к.т.н., доцент https://orcid.org/0000-0001-5852-0226,
e-mail: npndnepr@gmail.com
Гваджаіа Б.Д. с.н.с. https://orcid.org/0000-0001-5567-908X
e-mail: petrsankov5581@gmail.com
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

АКУСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СУЧАСНИХ СВІТЛОПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. *У статті розглянуті питання виключення помилок, що виникають внаслідок застосування одного з найпоширеніших архітектурно-конструктивних методів захисту від шуму - сучасних метало пластикових віконних заповнень. Пропонується комплексний підхід до вирішення "акустичної чистоти" даних конструкцій на стадії їх застосування і експлуатації. Проведено аналіз оцінки акустичних властивостей віконних заповнень, суть якого полягає в розгляді деяких типових помилок при вирішенні питань захисту від зовнішнього шуму людей, що може привести до різкого зниження якості і безпеки життєдіяльності перебування сучасної людини в приміщеннях під час роботи, або відпочинку.*

Ключові слова: *склопакет, акустична ефективність, звукоізоляція*

Sankov P., Phd, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0002-0898-7992,
e-mail: petrsankov5581@gmail.com,
Zakharov Y., Phd, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0002-6048-6677,
e-mail: cnc72mail@gmail.com,
Nazha P., Phd, Associate Professor https://orcid.org/0000-0001-5852-0226
e-mail: npndnepr@gmail.com
Hvadzhaia B. Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5567-908X
e-mail: petrsankov5581@gmail.com
Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture

ACOUSTIC PROPERTIES OF MODERN TRANSLUCENT STRUCTURES

Abstract. *The article deals with the issues of elimination of errors arising from the application of one of the most common architectural and design methods of protection against noise - modern metal plastic window fillings. The complex approach to solving the "acoustic purity" of these structures is offered at the stage of their application and operation. The analysis of evaluation of acoustic properties of window fillings, the essence of which is to consider some typical errors in solving the issues of protection against external noise of people, which can lead to a sharp decrease in the quality and safety of the life of a modern person in the premises during work or rest.*

Keywords*: double-glazed windows, acoustic efficiency, sound insulation*

Використання будівельно-акустичних методів зниження шумового режиму в житлових і не житлових приміщеннях сучасних міст є трудомістким завданням, яке іноді і не вирішується на належному рівні якості. Складність і важливість цієї проблеми полягає в кількісно точному визначенню величини емісії шуму від джерел шуму на

шляху його поширення. Питання практичної звукоізоляції часто трактуються не вірно, без їх науково обґрунтованого аналізу і практичного підтвердження.

В ПДАБА виконують роботи по захисту від шуму місць перебування людини [1-5]. В реверберaційній камері академії проводяться випробування акустичних властивостей будь-яких будівельних матеріалів [6]. Ми представляємо першу частину аналізу типових помилок при вирішенні задач прикладної акустики в області забезпечення шумозахисту. Стаття побудована у вигляді переліку типових помилок і їх науково обґрунтованого викриття.

Помилка № 1: Фізичні властивості матеріалу звукоізоляція і звукопоглинання це одне і те ж поняття.

Основні відомості: Звукопоглинання - зниження енергії звукової хвилі, що відбивається від конструкції, що огороджує. До таких конструкцій відносять стіни, перегородки, підлоги, стелі. Процес здійснюється шляхом розсіювання енергії, збудження вібрацій та переходу звукової енергії в теплову. При розташуванні джерел шуму в середині приміщень за допомогою звукопоглинальних матеріалів можливо реально зменшити рівень шуму в приміщенні від 3 до 8 дБА.

Звукоізоляція - зниження рівня звуку при проходженні звуку через огорожу з одного приміщення в інше, з приміщення на зовні і навпаки. Ефективність звукоізоляції оцінюють індексом ізоляції повітряного шуму R_w (усередненим в діапазоні найбільш характерних для житла частот - від 100 до 3150 Гц), а міжповерхових перекриттів ще й індексом приведеного рівня ударного шуму під перекриттям L_{nw}. Чим більше R_w і менше Lnw, тим вище звукоізоляція. Обидві величини вимірюються в дБ (децибел).

Практичні рекомендації: 1) Для збільшення звукоізоляції слід застосовувати більш потужні і товсті огороджувальні конструкції. Оздоблення приміщення одними лише звукопоглинальними матеріалами малоефективна і не призводить до значного збільшення звукоізоляції між приміщеннями. 2) Ліквідувати фірмі ISOVER на своїх банерах фразу: «…ефективні тепло і звуко-ізоляційні матеріали» слово ЗВУКО.

Помилка № 2: Чим більше значення індексу ізоляції повітряного шуму R_w, тим вище звукоізоляція огорожі.

Основні відомості: Індекс звукоізоляції повітряного шуму R_w це одна з основних характеристик, що застосовується тільки для діапазону частот 100-3150 Гц і розрахована на оцінку шумів побутового походження (розмовна мова, радіо, телевізор). Чим більше значення R_w, тим вище ізоляція для звуків саме цього типу.

У процесі розробки методики розрахунку індексу R_w не було враховано появу в сучасних житлових будинках домашніх кінотеатрів і галасливого інженерного обладнання (вентилятори, кондиціонери, насоси тощо). І зовсім не враховується фактичний спектр зовнішнього шуму транспортних джерел

Можлива ситуація, коли легка каркасна перегородка з гіпсокартонних листів має індекс Rw вище, ніж у цегляної стіни аналогічної товщини. В цьому випадку каркасна перегородка значно краще ізолює звуки голосу, працюючого телевізора, дзвінок телефону або будильника, але звук сабвуферу (це акустична система, яка відтворює звуки низьких частот звукового діапазону приблизно від 20 до 65 Гц) домашнього кінотеатру цегляна стіна знизить більш ефективно. (Така ж ситуація можлива і з віконними конструкціями. Це буде завданням для подальших досліджень).

Практичні рекомендації: Перед використанням сучасних віконних заповнень в приміщенні необхідний аналіз частотних характеристик всіх потенціальних джерел шуму. При виборі варіантів конструкцій вікон рекомендуємо порівнювати їх звукоізоляцію в терц-октавних смугах частот, а не індекси R_w.

Помилка № 3: Вікна з двокамерним склопакетом (3 скла) мають більш високі звукоізоляційні характеристики в порівнянні з вікнами з однокамерним склопакетом (2 скла).

Основні відомості: Через акустичний зв'язок між стеклами і виникнення резонансу в тонких повітряних проміжках (зазвичай вони складають 8-10 мм) двокамерні склопакети, як правило, не забезпечують значної звукоізоляції від зовнішнього шуму в порівнянні з однокамерними склопакетами аналогічної ширини і сумарною товщиною стекол. При однаковій товщині склопакетів і сумарною товщиною стекол в них однокамерний склопакет буде мати більш високе значення індексу ізоляції повітряного шуму R_w в порівнянні з двокамерним.

Висновки. 1. Для збільшення звукоізоляції вікна рекомендується застосовувати склопакети максимально можливої ширини (значно більшу ніж поширену в сучасних віконних конструкціях: 36 мм), що складаються з двох стекол, бажано різної товщини (наприклад, 6 і 4 мм) і максимально широкої дистанційній планки.

2. Застосовуючи все ж склопакет двокамерний, виконавцям робіт рекомендується застосовувати повітряні проміжки різної ширини між склом і скла різної товщини. Профільна система повинна забезпечувати трьох контурне ущільнення стулки по периметру вікна. В реальних умовах якість притвору впливає на звукоізоляцію вікна навіть більше, ніж конструктивна формула склопакета.

3. Враховуючи те, що звукоізоляція це частотно-залежна характеристика треба ретельно робити аналіз ефективності пакету в частотних діапазонах і цей же частотний діапазон самого джерела шуму. Бо може трапитися випадок: склопакет з малим значенням індексу R_w може бути більш ефективним в порівнянні з склопакетом з більшим значенням індексу R_w в деяких частотних діапазонах.

4. І головне: виробникам в технічних характеристиках їх продукції, потрібно додавати таку характеристику, як $R_{A\ тран}$, дБА. Величина $R_{A\ тран}$ є обов'язковою (за вимогою ДСТУ БВ.2.6-85:2009) для оцінки ізоляції зовнішніми огородженнями повітряного шуму, створюваного потоками міського транспорту.

Література

1. *Актуальные аспекты обеспечения акустической безопасности населения в Украине / П. Н. Саньков // Международный научный журнал. – Киев: 2015. – № 5. – С. 43– 46.*
2. *Организация безопасных условий труда и отдыха граждан по фактору шумового загрязнения / П. Н. Саньков // Строительство, материаловедение, машиностроение. : сб. науч. тр. / Серия «Стародубовские чтения». – ПГАСА: 2016. – № 90. – С. 158–163.*
3. *Effect of motor transport on the working places in the service infrastructure (by noise factor and urban air pollution in the city center of Dnipro)/P.M. Sankov, N.O. Tkach, K.B. Dikarev, A.M. Blyzniuk, B.D. Hvadzhaia// Science and innovation. – 2018. – V. 14. – Iss. 3. – pp. 59-66. https://doi.org/10.15407/scin14.03.067*
4. *Разработка раздела проекта ОВОС для объекта реконструкции в городе Днепропетровске / П. Н. Саньков, Н. А. Ткач, А. В. Горб, Ю. Ю. Михеенко, А. В. Чечуро // Международный научный журнал. Киев: 2015. – № 6 – С. 78–83*
5. *Quality of acoustic forecasting of noise characteristics of motor vehicles and railways / P. Sankov, N. Tkach, B. Gvadzhaia, L. Tyoshina. // Norwegian Journal of development of the International Science №4/2017, VOL.2.- P.7-9 - ISSN 3453-9875*
6. *Анализ шумозащитных свойств составных конструкций из листовых материалов / П.Н. Саньков, В.Н. Макарова, Н.А. Ткач, Б.Д. Гваджаиа// Технологический аудит и резервы производства 6 (2 (32)), 24-28 2016 https://doi.org/ 10.15587/2312-8372.2016.83814*

УДК 692.422.059.22

Семко О.В., д.т.н., професор, ORCID ID: 0000-0002-2455-752X,
e-mail: al.vl.semko@gmail.com,
Філоненко О.І., к.т.н., доцент,, ORCID ID: 0000-0001-8571-9089,
e-mail: olena.filonenko.pf@gmail.com,
Юрін О.І., к.т.н., ORCID ID: 0000-0002-9290-9048,
e-mail: yurinoleg54@gmail.com,
Магас Н.М., к.т.н., ORCID ID: 0000-0002-4459-3704,
e-mail: mahasnataliia@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТИПОВІ ДЕФЕКТИ СТАЛЕВОГО ПОКРИТТЯ ШАТРОВИХ ПОКРІВЕЛЬ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Анотація. *У роботі розглянуто наведено типові дефекти та пошкодження несучих та огороджувальних конструкцій покрівлі, проаналізовано причини їх виникнення, надані рекомендації з подальшої експлуатації.*

Ключові слова: *шатрова покрівля, холодне горище, несучі та огороджувальні конструкції, дефекти та пошкодження, вентиляція, вологість.*

Semko O.V., Sc.D, Professor, ORCID ID: 0000-0002-2455-752X,
e-mail: al.vl.semko@gmail.com,
Filonenko O.I., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-8571-9089
e-mail: olena.filonenko.pf@gmail.com,
Yurin O.I., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-9290-9048
e-mail: yurinoleg54@gmail.com,
Mahas N.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-4459-3704
e-mail: mahasnataliia@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

TYPICAL DEFECTS OF STEEL PAVILION ROOFING OF CIVIL BUILDINGS

Abstract. *The article describes typical defects and damages of bearing and enclosing roof structures, analysis of the causes of their occurrence, recommendations for further exploitation.*

Keywords*: pavilion roof, cold attic, bearing and enclosing structures, defects and damages, ventilation, humidity.*

Під час обстеження холодних горищ шатрових покрівель з покриттям з листової сталі можна визначити наступні типові дефекти:

- розкриття фальцевих з’єднань покрівлі,
- замокання дерев’яних конструкцій кроквяної системи,
- зруйновані вентиляційні канали у межах горищного простору,
- замокання стіни в карнизній зоні,
- чорна пліснява на внутрішній поверхні прикарнизних ділянок стін.

Перераховані дефекти та пошкодження виникли внаслідок:

- недостатньої вентиляції горищного простору (внаслідок засклення слухових вікон, відсутності аераційних щілин в прикарнизній та гребеневій зонах даху), а також надходження теплого повітря із зруйнованих вентканалів, що призвело до конденсату вологи на металевих та дерев’яних конструкціях даху;

– дерев'яні конструкції через постійне перемінне зволоження піддаються деформаціям і впливають на розкриття фальцевих з'єднань по всій площі даху;

– конденсат по металевій покрівлі збігає до мауерлату, де, у поєднанні зі зменшенням ухилу даху в прикарнизній зоні (накопичення снігу), є причиною намокання стіни.

Узагальнені рекомендації з подальшої експлуатації подібних конструкції:

1. Відновити вентиляційну систему та вивести вентканали за межі горищного простору.
2. Термоізолювати труби опалення на горищі, де можливо – перенести на верхній поверх будівлі.
3. Відновити вентиляцію горища: зробити аераційні щілини в покрівлі в карнизній зоні та на гребні.
4. Після повного висихання дерев'яних конструкцій кроквяної системи відновити герметичність фальцевих з'єднань по всій площі даху.
5. В лоткових конструкціях та водостічних стояках встановити електричний підігрів для танення снігу та льоду.
6. Рекомендується сушити замоклі ділянки утеплювача горищного перекриття з контролем технічного стану деревини несучих балок, черепних брусків, дощок обзолу та дощок підшивки.
7. При ремонті покрівлі рекомендується замінити важкий утеплювач горищного перекриття на легкий мінераловатний товщиною згідно теплотехнічного розрахунку.
8. Виконати огородження навколо будівлі з метою запобігання травмування людей уламками штукатурки з карнизних вузлів.

Всі наведені заходи потребують детальної проробки і прив'язки до конкретних конструкцій після проведення повного технічного обстеження.

Література

1. *Реконструкция зданий и сооружений / Под. ред. А.Л.Шагина.-М.:Высш.шк.,1991.-352с.*
2. *Кліменко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд. – К.: «Центр навч. літ.», 2004. – 304с.*
3. *ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – К.: Міненергобуд, 2009. – 49 с.*
4. *ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 70 с.*
5. *ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будинків і споруд. - К.: Мінрегіон, 2017. – 129 с.*
6. *ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. - К.: Мінрегіонбуд, 2013. – 21 с.*
7. *ДСТУ Н Б В.2.6192:2013. Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огороджу вальних конструкцій. – К.: Мінбуд України, 2013. – 66 с.*
8. *Semko O., Yurin O., Avramenko Yu., Skliarenko S. Thermophysical aspects of reconstruction of cold roof spaces. MATEC Web of Conferences. Vol. 116, (2017), p. 02030. https://doi.org/10.1051/matecconf/201711602030*

UDC 519.218.82

Сільвестров А.М., д.т.н., професор, ORCID ID: 0000-0002-2511-5029,
e-mail: silvestrovanton@gmail.com
Боряк Б.Р., асистент, ORCID ID: 0000-0002-8114-7930,
e-mail: feoextraroom@gmail.com
Шефер О.В., д.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-3415-349X,
e-mail: avs075@ukr.net
Нелюба Д.М., д.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-8650-2436,
e-mail: nelyuba_dmitry@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОГРАМНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОГО РЕКУРЕНТНОГО ФІЛЬТРА

Анотація. *У дослідженні розглянуто проблеми автоматизації, цифровізації та роботизації в будівництві. Для автоматизації процесів у даній сфері необхідно впроваджувати виконавчі механізми, які могли б замінити людину. Це завдання вимагає великих економічних інвестицій через необхідність високоякісних датчиків, які можуть бути інтегровані в виконавчий механізм. Запропонований у дослідженні спосіб передбачає використання алгоритмів фільтрації та прогнозування для отримання високої точності даних із вимірювальних пристроїв. У даній роботі досліджено особливості реалізації запропонованих алгоритмів обробки даних.*

Ключові слова*: фільтрація, об'єктно-орієнтоване програмування, клас, адаптація.*

Silvestrov A.M., ScD, Professor, ORCID ID: 0000-0002-2511-5029,
e-mail: silvestrovanton@gmail.com
Boriak B.R., Assistant, ORCID ID: 0000-0002-8114-7930,
e-mail: feoextraroom@gmail.com
Shefer O.V., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-3415-349X,
e-mail: avs075@ukr.net
Neliuba D.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-8650-2436,
e-mail: nelyuba_dmitry@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratuk University

OBJECT-ORIENTED APPROACH IN ADAPTIVE RECURRENT FILTER SOFTWARE IMPLEMENTATION

Abstract. *The problems of automation, digitalization and robotization in construction engineering are considered in the research. To automate construction engineering processes high quality executing mechanism should be implemented instead of human. This task requires large economic investments due to the need for high quality sensors, that can be integrated in executing mechanism. The way proposed in the research involve the use of filtering and forecasting algorithms to get high accuracy of measurement data. The features of proposed data processing algorithms implementation are performed in this research.*

Keywords*: filtration, object-oriented programming, class, adaptation.*

To change the human role as a worker to the person who control the process the executing mechanism should be implemented in construction engineering processes. Such executive devices can be robotic complexes. One of the problems humanity face in the process of robotization relates to a huge expense. Even then the use of high accurate measurement devices not always can provide high efficiency of robotic complex work in

condition of changing environment. Nowadays there is a tendency of microcontrollers development and disadvantages that can appear in measuring process can be fixed with the data processing algorithm implementation.

The aim of this research was to implement filtering and forecasting algorithm using object-oriented approach. The designed algorithm involves the use of double exponential smoothing as simple filtering algorithm. The full structure of filter [1] is shown on the figure 1.

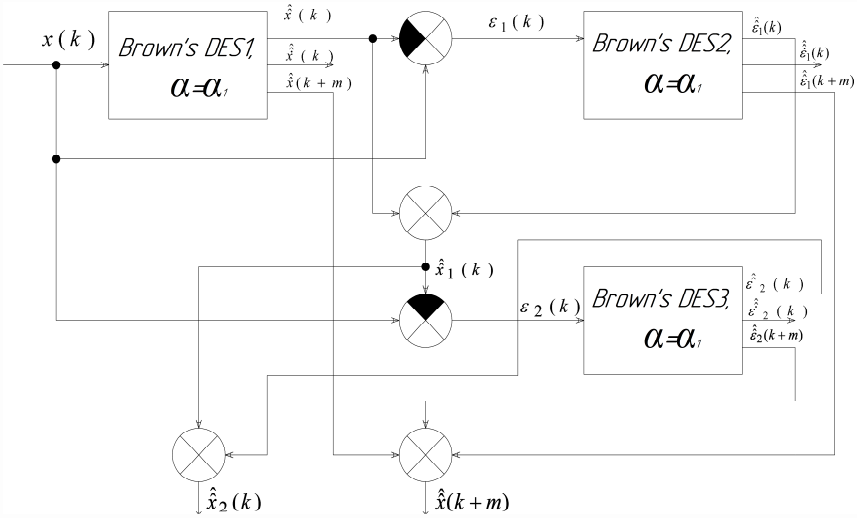


Fig. 1. Structure of the filter

The smoothing factor (filter parameter) adaptation was implemented by using differential principle [2] that involve the use of two or three filters with different smoothing factors. It gave an opportunity to estimate which filter shows better filtering and forecast quality and set appropriate value of smoothing factor in accordance to this data. In our research we used adaptive two-loop filter.

Designed data processing algorithm was implemented as a program using a dialect of features from the programming languages C and C++ in the Arduino integrated development environment. To provide comparative analysis we used two approaches in programming. The first procedural programming that simply contain a series of computational steps to be carried out. To estimate the task of filter implementation it can be represented as function hierarchy (Fig. 2).

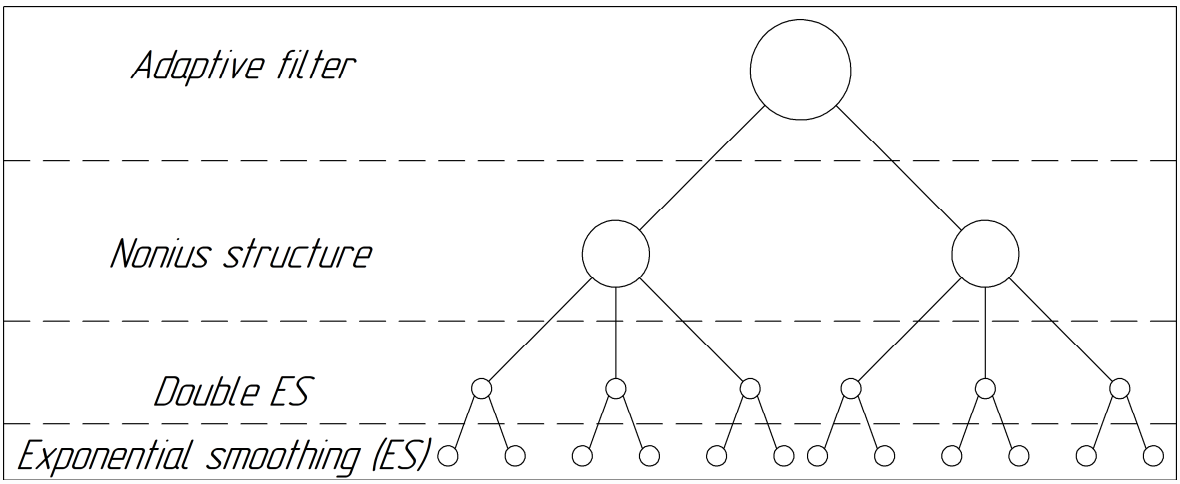


Fig. 2. Adaptive filter hierarchy

According to filter structure (Fig.1) as filters output we get signal estimation and signal forecast. These values can be calculated with following formulas:

$$\bar{x}(k) = \alpha \cdot x(k) + (1-\alpha) \cdot \hat{x}(k-1),$$
$$\hat{\hat{x}}(k+m) = \alpha \cdot \left(\hat{x}(k) + m \cdot \Delta\hat{x}(k)\right) + \beta \cdot \left(\hat{\hat{x}}(k-1) + m \cdot \Delta\hat{\hat{x}}(k-1)\right),$$
$$\Delta\hat{x}(k) = \hat{x}(k) - \hat{x}(k-1),$$
$$\Delta\hat{\hat{x}}(k-1) = \hat{\hat{x}}(k-1) - \hat{\hat{x}}(k-2),$$

where $\hat{x}(k)$ – filtered value;

α – smoothing factor;

x(k) – input signal;

k – number of the measured value.

For saving all this data microcontroller needs to use memory. This data can be saved in variables and arrays. Signal estimation that will not be used for next estimation and forecast can be refreshed every time function is called. The data that will be used in next calculations should be saved in arrays.

In accordance to filter hierarchy (Fig.2) using procedural programming approach for each double exponential smoothing filter was written a function which saved output values to arrays. This way required definition of 12 arrays and 6 functions which leads to extreme growth of the source code. This implementation did not include nonius filter structure and adaptation (Fig.1).

The second way to implement adaptive two-loop filter was object-oriented [3], based on the concept of "objects", which can contain data, in the form of fields. This approach gave an opportunity to write description of the class and then just create objects of this class.

In our research the source code includes 4 class description of each hierarchy level. The object definition of "Double exponential smoothing" class provides 2 "Exponential smoothing" object creation. The Object of "Adaptive Filter", in its turn, creates 2 objects of class from lower level of hierarchy.

Conclusions. The object-oriented approach in adaptive recurrent filter software implementation gave an opportunity minimize source code and struct it. The procedural programming approach requires definition of a function for each filter and set of arrays and variables to save information. Designed algorithm involves the use of same principles and description its work as a class simplify the codding process.

Adaptive recurrent filter software implementation might be used as data processing algorithm is written in microcontroller of the executive machine that can be integrated to release people from routines hard work in construction engineering. Adding data processing algorithms leads to opportunity of using cheaper sensors and as a result executive machine cost decrease.

References

1. *Boriak B. R. Filtering and forecasting signals algorithm based on exponential brown's filter / B. R. Boriak, A. M. Silvestrov // Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal. – Poltava: PNTU, 2017. – VOL. 4 (44). – PP. 150-152.*
2. *Боряк Б.Р. Аналіз ефективності застосування адаптивного двоконтурного фільтра-екстраполятора в залежності від форми сигналу / Б.Р. Боряк, А.М. Сільвестров // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2017. – Т. 6 (46). – С. 255-259.*
3. *Lafore Robert. Object-Oriented Programming in C++ (4th Edition) / Pearson Education, 2002. - p. 1040.*

УДК 666.762

Скородумова1 О.Б., д.т.н., с.н.с., ORCID ID: 0000-0002-8962-0155,
e-mail: skorodumova.o.b@gmail.com,
Чопенко2 Н.С., к.т.н ORCID ID: 0000-0002-8039-4999
e-mail: nina_chopenko@ukr.net,
Макаренко3 В.В., к.т.н., ORCID ID: 0000-0002-5380-8439,
e-mail: makarenko289@ukr.net
Чернега2 О.В., студент, ORCID ID: 0000-0003-0932-6958,
e-mail:chernega.olya2007@ukr.net,
Тополь1 М.Є., студент, ORCID ID: 0000-0001-7500-336X,
e-mail: maksimtopol98@gmail.com
1Національний університет цивільного захисту України,
2Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
3Національній технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ПРОГНОЗУВАННЯ ПУЦОЛАНОВОЇ АКТИВНОСТІ МЕТАКАОЛІНУ - ЕФЕКТИВНОЇ ДОБАВКИ В ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ І БЕТОНІВ

Анотація. *Розглянуто взаємозв'язок пуццоланової активності метакаоліну і ступеня впорядкованості каолініту у вихідній сировині - каолінах Мурзинського родовища. Неоднорідність фазового складу каоліну на різних ділянках і горизонтах родовища викликає необхідність розробки ефективного методу оцінки придатності каоліну для виробництва метакаоліну. Показано, що на активність метакаоліну впливає не тільки фазовий склад каолінів, вміст каолініту в них, але і ступінь його структурної досконалості. Запропоновано для оцінки придатності вихідної сировини використовувати рентгенофазовий аналіз із застосуванням методу Хінклі. Показано, що високоактивний метакаолін можна отримати, використовуючи каоліни з вмістом* Al_2O_3 *35-44 мас % і низьким індексом Хінклі (0,63 - 0,86).*

Ключові слова: *каолін, метакаолін, пуцоланова активність, будівельні суміші, індекс Хінклі.*

Skorodumova[1] O.B, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher,
ORCID ID: 0000-0002-8962-0155, e-mail: skorodumova.o.b@gmail.com,
Chopenko[2] N.S., Ph.D., ORCID ID: 0000-0002-8039-4999, e-mail: nina_chopenko@ukr.net,
Makarenko V.V, Ph.D., ORCID ID: 0000-0002-5380-8439, e-mail: makarenko289@ukr.net
Chernega O.V., student, ORCID ID: 0000-0003-0932-6958,
e-mail:chernega.olya2007@ukr.net
Topol M.Є., student, ORCID ID: 0000-0001-7500-336X
e-mail: maksimtopol98@gmail.com
[1]National University of Civil Defence of Ukraine,
[2]Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk,
[3]National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute"

FORECASTING POZZOLANIC ACTIVITY OF METAKAOLINE - EFFECTIVE ADDITIVE IN CONSTRUCTION MIXTURES AND CONCRETES TECHNOLOGY

Abstract. *The interrelation of the pozzolanic activity of metakaolin and the degree of orderliness of kaolinite in the feedstock - the kaolin of the Murzinskiy deposit is considered. The heterogeneity of the phase composition of kaolin at different sites and horizons of the field*

necessitates the development of an effective method for assessing the suitability of kaolin for the production of metakaolin. It was shown that not only the phase composition of kaolin, the content of kaolinite in them, but also the degree of its structural perfection affects the activity of metakaolin. It is proposed to use X-ray phase analysis using the Hinckley method to assess the suitability of the feedstock. It is shown that highly active metakaolin can be obtained using kaolins with an Al_2O_3 content of 35-440 wt% and a low Hinckley index (0.63 - 0.86).

***Key words**: kaolin, metakaolin, pozzolanic activity, building mixtures, Hinckley index.*

Пуцоланові добавки широко використовуються у виробництві будівельних бетонів для підвищення їх міцності і водостійкості. Найчастіше, використовують мікрокремнезем, здатний зв'язувати вільне вапно в нерозчинний силікат. Однак, як і всі тонко подрібнені порошки, мікрокремнезем поступово втрачає свою активність при тривалому зберіганні. У зв'язку з цим раціональним представляється пошук інших хімічно активних добавок, здатних ефективно пов'язувати вільне вапно і підвищувати фізико-механічні характеристики будівельних бетонів. Найбільш перспективним є метакаолін - продукт низькотемпературної обробки каолінів з високим вмістом оксиду алюмінію [1, 2]. Відомі роботи, присвячені вивченню ступеня активності метакаоліну по відношенню до високоглиноземних цементів і вогнетривких бетонів на їх основі [3, 4]. У більш ранніх роботах обговорювалися процеси, що відбуваються в каолінах в процесі випалу [5] у взаємозв'язку з їх вихідним фазовим складом. Однак наведені в технічній літературі відомості не дають однозначної відповіді, який саме склад каоліну найкращий для синтезу високоактивного метакаоліну.

У зв'язку з цим метою роботи було вивчити вплив фазового складу вихідного каоліну на пуцоланову активність метакаоліну після термообробки.

Для досліджень використовували мурзинські каоліни марок МК-0, МК-1, МК-2, МК-3 і МК-44, КЦ, КО-1. Експериментальні зразки готували методом пластичного формування. Висушені при кімнатній температурі зразки обпалювали в інтервалі температур 600 - 900 °С з кроком 50 °С. Тривалість екзотермічної витримки становила 2 год. Обпалені зразки подрібнювали до повного проходу через сітку з розміром комірок 63 мкм. Вихідні каоліни і метакаолін на їх основі досліджували за допомогою рентгенофазового (рентгенівський дифрактометр ДРОН-3 з Cu Kα-випромінюванням), хімічного, а також ІЧ-спектроскопічного (інфрачервоний Фур'є-спектрометр Tensor 27) методів аналізу. Про ступінь досконалості кристалічної структури каолініту в каолінах Мурзинського кар'єра судили за величиною індексу Хінклі, розрахованого на основі результатів рентгенофазового аналізу [6].

Вихідні каоліни складалися, в основному, з каолініту, гідрослюд, кварцу і незначних кількостей гематиту. Після низькотемпературного випалу вміст основних кристалічних фаз в метакаоліні (муліт, кристобаліт, каолініт, гіраргілліт) коливається в широких межах.

Найвищим ступенем впорядкованості каолініту характеризуються каоліни марок МК-1, МК-44, КЦ і КО-1. При випалюванні таких каолінів спостерігається найбільш повний синтез муліту. Низька ступінь впорядкованості каолініту уповільнює його трансформацію в структуру муліту і підвищує температуру його кристалізації, тому на дифрактограмах зразків метакаоліну, отриманих з каоліну марок МК-3, МК-0, МК-2, МК-44 (індекс Хінклі, відповідно: 0,71 , 0,68, 0,65 і 0,63), характеристичні дифракційні максимуми муліту відсутні.

При підвищенні температури випалу виділяється по відомій реакції трансформації каолініту в муліт аморфний SiO_2 (у вигляді полікремнієвої кислоти), який частково кристалізується в кристобаліт. Таким чином, в якості рентгеноаморфної частини в зразках низько випаленого метакаоліну можуть бути присутніми у вигляді

криптокристалічної фази гідроксиди алюмінію, опало подібна фаза, а також полікремнієва кислота, піддана часткової дегідратації.

Докладніший аналіз фаз з низьким ступенем кристалічності забезпечує інфрачервона спектроскопія. На ІЧ-спектрах були ідентифіковані характеристичні смуги поглинання для кремнекислоти, каолініту, муліту, кристобаліту, гідраргілліту, байеріту і опала і розраховані їх площі. Встановлено, що при зниженні ступеня впорядкованості каолініту в початкових каолінах термообробка їх при 600 - 700 °С призводить до утворення гідратованих оксидів кремнію і алюмінію. В інтервалі значень індексу Хінклі 0,71 - 0,96 аморфізована складова метакаоліну, в основному, представлена гідраргіллітом, полікремнієвою кислотою і каолінітом з частково зруйнованою решіткою. При низьких значеннях індексу Хінклі аморфізована частина метакаоліну представлена полікремнієвою кислотою і опалом, які можуть легко вступати в реакцію з незв'язаним вапном, тому ступінь активності метакаоліну при цьому підвищується.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що для оцінки придатності каолінової сировини для синтезу метакаоліну високої активності необхідно використовувати тільки ті марки каоліну, в яких ступінь впорядкованості каолініту (індекс Хінклі) знаходиться в інтервалі (0,63 - 0,86) при загальному вмісті оксиду алюмінію в межах (35 - 44 мас.%), а температура випалу не повинна перевищувати 600 - 700 ºС.

Література

1. *Ширинзаде И.Н., Баширов Е.Х., Курбанова И.Д. Исследование влияния ультра-дисперсного метакаолина на свойства гипсовых вяжущих // Строительные материалы. 2019. № 1–2. С. 79–81.DOI: https://doi.org/10.31659/0585-430X-2019-767-1-2-79-81*
2. *Мавлютов Р.А., Десятова П.Л., Хритова К.Д. Сравнение влияния метакаолина и микрокремнезёма на прочность бетона // Синергия наук. 2017. № 18. − С. 699-710. − URL: http://synergy-journal.ru/archive/article1425*
3. *Дворкін І.Й, Лушнікова Н.В., Рунова Р.Ф., Метакаолін в будівельних розчинах і бетонах Київ: видавництво КНУБіА, 2007.- 216с.*
4. *Захаров С. А., Калачик Б.С. Высокоактивный метакаолин – современный минеральный модификатор цементных систем // Строительные материалы. - 2007. - №5.- С.2–3.*
5. *Хімічні і мінеральні добавки в бетон / За заг. ред. О. Ушерова- Маршака. — Х.: Колорит, 2005. — 280 с*
6. *Августинник А.И. Керамика.- Л:Стройиздат, 1975.-592с.*

УДК (504.05 +504.06) 622.692.4

Степова О., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної екології та природокористування, ORCID: http:// orcid.org/ 0000-0002-6346-5484
Рассоха І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої та прикладної математики, ORCID: http:// orcid.org/ 0000-0001-7681-5124
Блажко Л., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої та прикладної математики, ORCID: http:// orcid.org/ 0000-0002-0472-276x
Ганошенко О., старший викладач кафедри прикладної екології та природокористування, ORCID: http:// orcid.org/ 0000-0002-9818-4084
E-mail:alenastepovaja@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРАХУНОК ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ СТАЛЕВОГО НАФТОПРОВОДУ ЗА УМОВ ВПЛИВУ КОРОЗІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

Анотація. *На основі математичної моделі електрохімічної корозії трубопроводу в тріщині ізоляційного покриття при дії агресивного по відношенню до металу трубопроводу електролітичного середовища отримано та досліджено залежність, що дозволяє розрахувати залишкову глибину корозії стінки трубопроводу при роботі макрогальванічних корозійних пар за умов перебування агресивного розчину в пошкодженій зоні. Перевагою даної моделі є можливість прогнозування розвитку корозії за часом незалежно від хімічного складу агресивного електроліту, можливості отримання необхідних розрахункових параметрів на конструкціях, що експлуатуються. Розроблена залежність оцінки залишкової глибини корозії ділянки трубопроводу дає можливість раціонально спланувати ремонтні роботи, прогнозувати реальні строки роботи конструкції, переглянути режим експлуатації та ін. Отримані результати дозволяють достовірно оцінити несучу здатність конструкцій, що працюють за умов агресивного середовища із тріщинами.*

Ключові слова: *сталевий нафтопровід, електрохімічна корозія, гальванічний елемент, швидкість корозії, глибина корозії,залишковий ресурс*

Stepova O., Candidate of Technical Sciences, associate professors,
Associate Professor of the Department of Applied Ecology and Nature Management
Rassoha I., Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor
of the Department of Higher and Applied Mathematics
Blazhko L., Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor
of the Department of Higher and Applied Mathematics
Hanoshenko O., Senior Lecturer of the Department
of Applied Ecology and Nature Management
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

CALCULATION OF THE RESIDUAL RESOURCE OF A STEEL PIPELINE UNDER THE INFLUENCE OF A CORROSIVE ENVIRONMENT

Abstract. *On the basis of the mathematical model of electrochemical corrosion of the pipeline in the cracking of the insulating coating under the action of an aggressive metal electrolytic pipeline, an dependence was obtained that allows calculating the residual depth of the corrosion of the pipe wall during the operation of the macroscopic corrosion pairs under the conditions of an aggressive solution in the damaged zone. The advantage of this*

model is the ability to predict the development of corrosion in time regardless of the chemical composition of the aggressive electrolyte, the ability to obtain the required calculation parameters on the structures used. The developed dependence of the estimation of the residual depth of corrosion of the pipeline section makes it possible to plan rationally the repair work, to predict the real terms of the work of the structure, to review the operation mode, etc. The obtained results allow us to reliably evaluate the bearing capacity of structures operating under aggressive environment with cracks.

***Keywords**: steel oil pipeline, electrochemical corrosion, galvanic element, corrosion rate, corrosion depth, residual life.*

Зовнішню поверхню нафтопровідних труб захищають від корозії ізоляційні покриття та катодний захист. Але навіть в присутності катодного захисту корозія виникає у місцях відшарування або порушення суцільності ізоляційного покриття.

Як тільки встановлений факт порушення ізоляційного покриття, виникає питання прогнозування часу витоку у звязкз корозією труби. В таких випадках важливо оцінювати стан, при якому трубопровід є працездатним.

Кількісна оцінка корозійних втрат залежить від зменшення товщини стінки зовнішньої поверхні сталевого нафтопроводу.

Для розрахунку товщини стінки при сталому перебуванні агресивного електролітичного розчину в зоні пошкодженої ізоляції розглянуто динаміку глибини корозії трубопроводу при роботі гальванічного елементу «трубопровід з пошкодженою ізоляцією – трубопровід під ізоляційним покриттям»

Відповідно до закону Фарадея корозійна втрата металу розраховується в такий спосіб:

$$M = K \times I \times t \tag{1}$$

де M – маса металу, г; I – струм електрохімічної корозії, А; t – час, год; K – електрохімічний коефіцієнт металу, що визначається за формулою $K = \frac{A}{F \times U}$, г/А·год.); M – хімічний еквівалент, г/моль; A - атомна вага металу, для заліза A = 55,847 г/моль; U- валентність металу, валентність, для заліза n =2; F – постійна Фарадея, F = 96485 А·с/моль = 26,80139 А·год/моль.

Замічено, що локальна корозійна виразка звичайно має круглу форму. Розглянемо корозійну виразку на трубі у вигляді рівностороннього конуса, що рівномірно розростається. Маса втраченого металу трубопроводу чисельно буде дорівнювати об'єму цього конуса з врахуванням питомої ваги металу

Об'єм конуса: $V = 1/3\ (\pi\ (D_к/2)^2 \cdot H_к) = \pi\ D_к^2\ H_{вк} / 12$, см^3.

Припустимо, що на останній фазі зовнішній діаметр корозійної виразки дорівнює товщині стінки труби або глибині h виразки. Звідси глибина виразки:

$$h = \frac{K \times i \times t}{0{,}33 \times D} \tag{2}$$

де D - питома вага металу трубопроводу (заліза), г/см^3, D = 7,874 г/см^3; i - щільність струму, який проходе через площу поперечного перерізу поверхні виразки, А/см^2

$$i = I/a \tag{3}$$

a – площа поперечного перерізу поверхні виразки, см^2

$$a = \frac{\pi \times h^2}{4} \tag{4}$$

З врахуванням струму електрохімічної корозії макрогальванопари, розрахованою за формулою [1] вираз (2) набуває вигляду

$$h = \frac{K}{0{,}33 \times D}\left(\frac{2(E_a - E_k)\gamma}{\pi} \times \sum_{\kappa=1}^{\infty} \frac{1 - \cos 2\frac{\pi k \alpha}{c}}{\frac{2}{\kappa(1 + \frac{\kappa \pi L}{c})}}\right) t \cdot \quad (5)$$

де E_a, $E_к$ – потенціали відповідно анодної та катодної ділянок, В; γ – питома електропровідність електроліту, є оберненою величиною до питомого опору електроліту, тобто $\gamma = 1/\rho$; L – коефіцієнт, що залежить від питомої електропровідності електроліту та коефіцієнту поляризації.

Тоді залишкова товщина стінки нафтопроводу визначається як

$$v = \delta - h, \quad (6)$$

де δ - номінальна товщина стінки ділянки нафтопроводу, мм

Для оцінки експлуатаційного стану трубопроводу доцільно розрахувати допустиму товщину стінки нафтопроводу, що відповідає повному вичерпанню ресурсу конструкції та порівняти її з залишковою товщиною стінки. Для забезпечення безаварійної експлуатації ділянки нафтопроводу фактична абсолютна залишкова товщина стінки має бути менше допустимої: $\delta \le [h]$. Визначення залишкового ресурсу нафтопроводу за фактором корозії сталі в тріщині ізоляційного покриття виконується шляхом врахування зменшення товщини стінки нафтопроводу, що вводиться в розрахунок. Час до першого витоку із нафтопроводу отримано перетворив рівняння (5)

$$t = \frac{h \times 0{,}33 \times \pi \times D}{K \times 2\gamma(E_a - E_k)\sum_{k=1}^{3} \frac{\sin^2 \frac{k\pi a}{c}}{k(1 + \frac{\pi k L}{c})}} \quad (7)$$

У випадку декількох прогресуючих виразок в розрахунок прогнозування корозії необхідно враховувати їх кількість.

Критичний час до першого прориву трубопроводу визначається за формулою:

$$T = t - t_в \quad (8)$$

де t - час до першого витоку нафти, років; $t_в$ – час перебування трубопроводу в даних умовах, років

На основі математичної моделі електрохімічної корозії трубопроводу в тріщині ізоляційного покриття отримано та досліджено залежність, що дозволяє розрахувати залишковий ресурс ділянки трубопроводу при роботі макрогальванічних корозійних пар за умов перебування агресивного розчину в пошкодженій зоні. Розроблена залежність дає можливість раціонально спланувати ремонтні роботи, прогнозувати реальні строки роботи конструкції, переглянути режим експлуатації та ін. Отримані результати дозволяють достовірно оцінити несучу здатність конструкцій, що працюють за умов агресивного середовища із тріщинами.

References

1. *Stepova, O. and Paraschienko, I (2018) Calculation of steel pipeline corrosion depth at the work of galvanic corrosion element operating /O. Stepova, Iryna Parashchiienko[2], Iryna Lartseva[3]// International Journal of Engineering & Technology. Vol.7, No3.2.-2018/- P.431-435 http://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/14566/5916*

УДК 624.024

Стороженко Л.І., д.т.н., проф., професор кафедри конструкцій з металу, дерева та пластмас, ORCID: 0000-0002-3764-5641, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Єрмоленко Д.А., д.т.н., доц., професор кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, ORCID: 0000-0001-6690-238X, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
Тегза І.І., директор ТОВ «Будматеріал стандарт-контроль», м. Кременчук, ORCID: 0000-0001-7729-4615, e-mail: yermolenko-da@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ЗБІРНИХ БЕЗБАЛКОВИХ ПЕРЕКРИТТІВ З МОДИФІКОВАНИХ БАГАТОПУСТОТНИХ ПЛИТ

Анотація. *Розглянуто існуючі методики розрахунку впроваджених у практику будівництва систем безбалкових перекриттів із залізобетону та сталезалізобетону. Проаналізовано та сформовано передумови до розрахунку збірних безбалкових перекриттів з модифікованих багатопустотних плит, які ґрунтуються на загальноприйнятих підходах. Це дозволило використати існуючу нормативну базу для підбору компонентів перерізів окремих елементів перекриття. З конструктивної точки зору збірне залізобетонне перекриття з модифікованих багатопустотних плит розглядається як балкова клітка, несучі елементи якої з'єднано водному рівні.*

Ключові слова: *залізобетон; перекриття; плита; розрахунок.*

Storozhenko L., Doctor of Technical Sciences, Professor, professor at the department of Structures from Metal, Wood and Plastics, ORCID: 0000-0002-3764-5641, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Yermolenko D., Doctor of Technical Sciences, Docent, professor at the department of Highways, Geodesy, Land Management and Rural Buildings, ORCID: 0000-0001-6690-238X, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Tegza I., Director of LLC "Budmaterial Standard-Control", Kremenchuk, ORCID: 0000-0001-7729-4615, e-mail: yermolenko-da@ukr.net;

FEATURES OF CALCULATION OF COLLECTED UNLOCKED TRANSFERS FROM MODIFIED MULTIPLE-PLATES

Annotation. *The existing methods of calculating the implementation of non-threshold ceilings systems from reinforced concrete and steel reinforced concrete implemented in the practice of construction are considered. The preconditions for the calculation of prefabricated non-white floorings from modified multi-hollow slabs, which are based on generally accepted approaches, are analysed and formed. This allowed using the existing regulatory framework for the selection of components of cross sections of individual elements of the overlap. From a constructive point of view, a prefabricated reinforced concrete slab from modified multi-hollow slabs is considered as a beam, the bearing elements of which are connected to the water level.*

Key words: *reinforced concrete; floors; plate; calculation.*

Потреби будівництва в умовах ресурсного дефіциту викликали необхідність не тільки в збільшенні обсягу, але й і в розширенні сфери несучих конструкцій, які б найбільш повною мірою відповідали архітектурно-будівельним вимогам гнучкого планування та утворення різновиду фасадів. Дуже важливо зробити такі конструкції

легкими та простими у виготовленні та монтажу. Останнім часом у нашій країні значну частку в житловому будівництві складають будівлі зі збірним залізобетонним безбалковим каркасом. Створення конструкції каркаса з безбалковим перекриттям, дає можливість удосконалити сучасні традиційні методи конструювання каркасних будівель. Достатньо широко розглянуто різні системи безбалкових перекриттів у роботі [1]. Усі вони мають переваги, але не позбавлені і недоліків. Суттєвими є матеріальні і трудові витрати на їх монтаж.

Розроблена авторами система безбалкового перекриття з модифікованими багатопустотними плитами [2-3] здатна забезпечити оптимальну щодо загальної довжини і міцності стиків розкладку плит та не потребує великих матеріальних і трудових витрат на монтаж та замонолічування швів між окремими плитами. Досягається це тим, що в збірному залізобетонному безбалковому перекритті використовуються надколонні, міжколонні та пролітні плити, при цьому плити по всьому периметру мають скошені бокові грані, що утворюють площадку для обпирання сусідніх плит [4]. Загальна жорсткість перекриття досягається зварюванням між собою закладних деталей, що передбачені на всіх плитах. Для провадження у практику будівництва таких систем перекриттів необхідні пропозиції по їх проектуванню і, зокрема, розрахунок на міцність окремих елементів та всієї системи в цілому.

Очевидно, що робота залізобетонного безбалкового перекриття із застосуванням модифікованих багатопустотних плит має ряд відмінностей в порівнянні з відомими збірними або монолітними. Це не дозволяють розраховувати його за відомими методами. З точки зору статичного розрахунку конструкція збірного безбалкового перекриття утворює горизонтальний диск. Робочою гіпотезою є можливість декомпозиції диску перекриття на систему окремих плитних елементів балкового типу. Надколонні та міжколонні плити утворюють несучі головні балки. А плити заповнення у вигляді модифікованих баготопустотних плит є другорядними елементами, що виконують одночасно дві функції – утворюють настил і є порою для нього. Тобто у конструктивному плані горизонтальний диск замінено на «балкову клітку».

Важливим етапом у проектуванні збірного залізобетонного безбалкового перекриття є членування його на окремі елементи і визначення їх розмірів. Чинниками, що впливають на це, є внутрішні силові фактори та маса елементів. Заповнення розчином швів, влаштування шпонок між плитами, бетонування зазорів між торцями плит забезпечує сумісну роботу окремих плит у складі перекриття і є додатковим резервом несучої здатності системи.

Розрахунок несучої здатності окремих плит системи безбалкового перекриття базується на ідеалізованих розрахункових схемах балкових конструкцій. Тому для їх розрахунку варто розраховувати за [5]. Несучу здатність залізобетонних елементів на дію згинальних моментів та поздовжніх сил визначають, виходячи з наступних передумов: за розрахунковий приймається усереднений переріз, що відповідає середнім деформаціям бетону та арматури по довжині блока між тріщинами, якщо такі є; деформації у звичайній арматурі або приріст деформацій у попередньо напруженій арматурі однакові з оточуючим їх бетоном, як при розтягу, так і при стиску; для розрахункового перерізу вважається справедливою гіпотеза про лінійний розподіл деформацій по його висоті; зв’язок між напруженнями та деформаціями стиснутого бетону приймається у вигляді діаграм, які показані на рис. 3.1 та 3.2 [5]; зв’язок між напруженнями та деформаціями в арматурі приймається у вигляді діаграм, які наведені на рис. 3.5 – 3.7 [5].

За критерій вичерпання несучої здатності перерізу приймається: втрата рівноваги між внутрішніми та зовнішніми зусиллями (досягнення максимуму на діаграмах “момент-кривизна (прогин)” або “стискаюча сила – деформація бетону найбільш стиснутої фібри”) – екстремальний критерій; руйнування стиснутого бетону при досягненні фібровими деформаціями граничних значень або розрив усіх розтягнутих

стрижнів арматури внаслідок досягнення в них граничних деформацій. Розрахунок виконується за нелінійною деформаційною методикою.

Розроблений підхід до розрахунку дозволяє проектувати збірне залізобетонне перекриття з модифікованими багатопустотними плитами із будь яким розташування колон у плані.

Література

1. *Нижник О.В. Безбалкові та часторебристі сталезалізобетонні перекриття / О. В. Нижник. – Полтава: Видавець Шевченко Р.В., 2012. – 380 с.*
2. *Стороженко Л.І. Нові ефективні рішення безбалкових збірних перекриттів багатоповерхових будівель / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, О. В. Нижник, В. І. Богоста, І. І. Тегза // .Зб. „Галузеве машинобудування, будівництво”, вип.3(42), том 1. - Полтава: ПНТУ, 2014. – С.183-187.*
3. *Вузол з'єднання плит у збірному безбалковому перекритті: Пат. Україна ,МПК (2006) E04B 5/00 E04B 5/43 / Стороженко Л. І., Єрмоленко Д. А., Нижник О. В., Богоста В. І., Тегза І. І. – № 128581 ; Заявл. 02.04.18; Опубл. 25.09.18, Бюл. № 18. – 4 с.*
4. *Storozhenko, L. New design decisions of prefabricated girderless floors of multi-storeyed buildings / L. Storozhenko, A. Nyzhnyk, D. Yermolenko, I. Tegza // Transbud-2017 – MATEC Web of Conferences 116, 02032 (2017).*
5. *ДБН В.2.6–98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К: Мінрегіонбуд України, 2011 – 71 с.*

УДК 624.012:681.3.06

Татарченко Г.О., д.т.н., проф, ORCID ID 0000-0003-4685-0337,
e-mail: tatarchenkogalina@gmail.com
Черних О.А., к.т.н., доцент, ORCID ID 0000-0003-0792-5535,
e-mail: grafikchernih@gmail.com,
Соколенко В.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-5073-2694,
e-mail: 13wms13@ukr.net
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЕКТУВАННІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. *Інструментарій сучасних версій програм САПФІР-3D та ЛІРА-САПР дозволяє провести ідею архітектора через детальний аналіз напружено деформованого стану та перевірку несучої здатності будівельних конструкцій у програмному комплексі ЛІРА-САПР до виготовлення проектної документації з дотримуванням вимог необхідних нормативних документів у програмі САПФІР-3D.*

Ключові слова: *інформаційні технології, будівельні конструкції, проектування*

Tatarchenko G.O., Professor, ORCID ID 0000-0003-4683-0337,
e-mail: tatarchenkogalina@gmail.com
Chernih O.A., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-0792-5535,
e-mail: grafikchernih@gmail.com,
Sokolenko V.M., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-5073-2694,
e-mail: 13wms13@ukr.net
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN DESIGN OF BUILDING CONSTRUCTIONS

Abstract. *The toolkit of modern versions of SAPFIR-3D and LIRA-SAPR allows to carry out the idea of an architect through a detailed analysis of a tense deformed state and verification of the bearing capacity of building structures in the software complex LIRA-SAPR to produce design documentation with the requirements of the required regulatory documents in the SAPFIR-3D program.*

Keywords*: information technology, building constructions, designing*

Необхідність застосування сучасних інформаційних технологій обумовлена потребою проектних організацій нашої конгломерації міст Сєверодонецьк-Лисичанськ-Рубіжне. Однією із вимог при прийомі на роботу молодих фахівців є наявність досвіду з розрахунків та проектування у програмному комплексі ЛІРА-САПР. Тому сьогодні університет розробляє та впроваджує методологію дуального навчального процесу з метою підняття ефективності підготовки майбутніх фахівців з урахуванням потреб реального сектору економіки. Так, за допомогою команди МКЧХ [4] міста Сєверодонецька, викладачі кафедри будівництва, урбаністики та просторового планування провели тренінг для інженерно-господарського складу Старобільського СІЗО із особливостей ремонту та експлуатації будівель та благоустрою територій. У практичній частині тренінгу учасників ознайомили із геоінформаційними системами та програмами для розрахунку та проектування будівельних конструкцій.

Багаторічний досвід застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі в ДонДТУ та плідна науково-дослідна співпраця з компанією ЛІРА-

САПР під керівництвом д. т. н., проф. Городецького О.С. [2, с. 121-123] забезпечили можливість отримати восени 2018 року для СНУ ім. В. Даля ліцензійні комплекти навчальних програм ACADEMIC set 2018 та розпочати процес впровадження у навчальний процес на кафедрах «архітектури та містобудування» і «будівництва, урбаністики та просторового планування» сучасних будівельних програмних комплексів ПК ЛІРА-САПР FULL 2018, ПК МОНОМАХ-САПР PRO 2016 та ПК ЕСПРІ 2018.

Дані програмні комплекси використовуються при викладанні навчальних дисциплін:

на кафедрі архітектури і містобудування: комп'ютерне моделювання, архітектура будівель і споруд;

на кафедрі будівництва, урбаністики та просторового планування: інформаційне моделювання будівель, метод скінченних елементів та автоматизовані системи розрахунку на міцність, обчислювальна техніка в інженерних розрахунках, основи автоматизації проектування в будівництві.

Застосування сучасних будівельних програмних комплексів дозволяє наблизити навчальний процес до вирішення практичних завдань.

Інструментарій сучасних версій програм САПФІР-3D та ЛІРА-САПР дозволяє провести ідею архітектора (рис. 1) через детальний аналіз напружено деформованого стану та перевірку несучої здатності будівельних конструкцій у програмному комплексі ЛІРА-САПР (рис. 2) до виготовлення проектної документації з дотримуванням вимог необхідних нормативних документів у програмі САПФІР-3D (рис. 3).

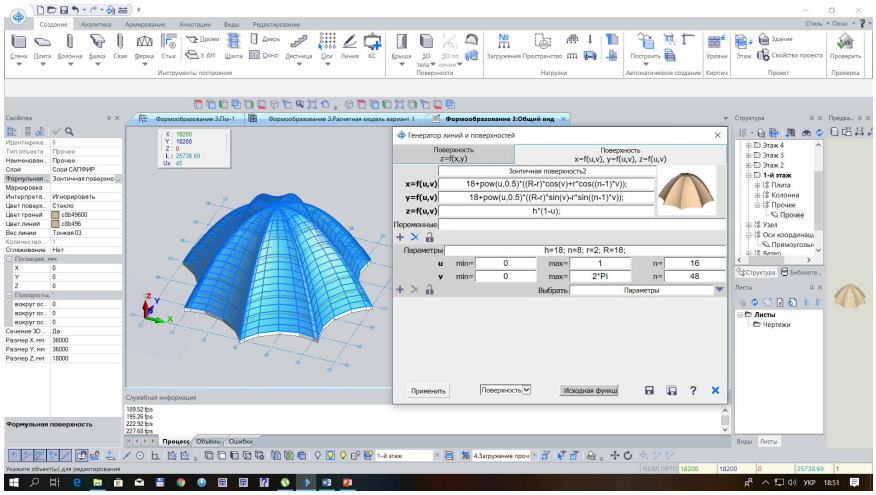


Рисунок 1. Створення архітектурної моделі у програмі САПФІР-3D

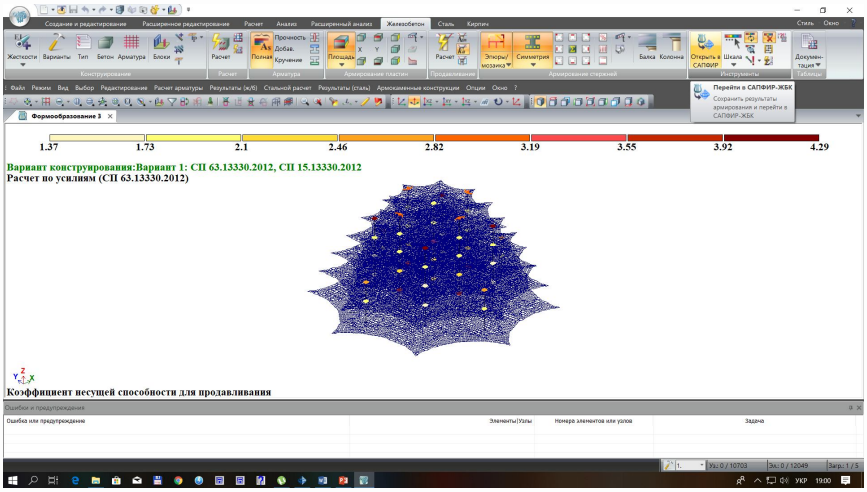


Рисунок 2. Перевірка несучої здатності будівельних конструкцій у програмному комплексі ЛІРА-САПР

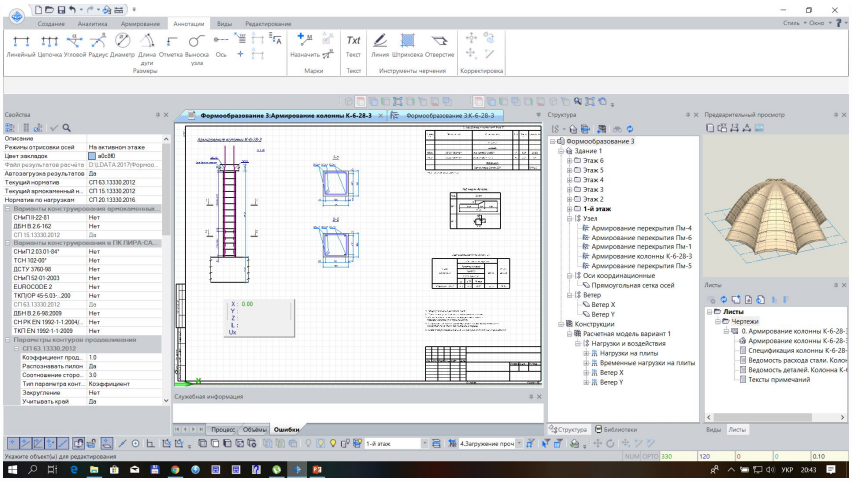


Рисунок 3. Створення робочої документації у програмі САПФІР-3D

Особливо слід підкреслити роль компанії ЛІРА-САПР у сприянні по впровадженню сучасних програм у навчальному процесі в закладах вищої освіти з будівельним напрямком підготовки фахівців. На офіційному сайті компанії ЛІРА-САПР [3] розташована обширна інформація о сучасних програмних продуктах, а студенти мають можливість безкоштовно отримати навчальні версії програм та вичерпну інформацію по їх використанню [4].

Висновок. Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі, плідна науково-дослідна співпраця з компанією ЛІРА-САПР, проектними організаціями та промисловими підприємствами області надають всі можливості для ефективного впровадження дуальної методики підготовки майбутніх фахівців, спроможних вирішувати складні завдання на виробництві.

Література

1. *МКЧХ, м. Сєвєродонецьк [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.facebook.com/ICRCUA/photos/pcb.653051978472086/653051145138836/?type=3&theater.*
2. *Черних О. Досвід застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі в ДонДТУ / О. А. Черних, В.М. Соколенко // Сучасні методи і проблемно-орієнтовані комплекси розрахунку конструкцій і їх застосування у проектуванні і навчальному процесі: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 25-26 жовтня 2017. – К.: Талком.- с.121-123.*
3. *ТОВ "ЛІРА-САПР" [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.liraland.ua/.*
4. *База знань ТОВ "ЛІРА-САПР" [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://help.liraland.ru/.*
4. *МКЧХ, м. Сєвєродонецьк [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.facebook.com/ICRCUA/photos/pcb.653051978472086/653051145138836/?type=3&theater.*

УДК 624.014

Чичулін В.П., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0003-1838-7269, e-mail: chichulinvp@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЖИВУЧІСТЬ СТАЛЕВИХ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧЕНИХ РАМ

Анотація. *Представлені інструменти оцінки живучості сталевих статично невизначених рам. В роботі наведені наукові підходи визначення терміну «живучість». Розглядається одинична відмова різних колон першого поверху сталевої рами. Враховується кількість елементів рами колон і балок з перевищенням напружень розрахункового опору. Пропонується заходи запобіганню наслідків руйнуванню рами в цілому.*

Ключові слова: *живучість, відмова колон, втрата міцності, перенапруження, методи запобігання руйнуванню.*

Chichulin V.P., candidate of technical sciences, associate professor,
ORCID: 0000-0003-1838-7269, e-mail: chichulinvp@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE SURVIVABILITY OF STATICALLY REDUNDANT STEEL FRAMES

Abstract. *Presented tools for assessing the survivability of statically redundant steel frames. The paper presents scientific approaches to the definition of the term "survivability". The single failure of different columns of the first floor of the steel frame is considered. The number of elements of a frame of columns and beams with excess of stresses of settlement resistance is considered. The measures of prevention of consequences of destruction of a frame as a whole are offered.*

Keywords: *survivability, failure of columns, loss of strength, overvoltage, methods of preventing destruction.*

В ході проведеного дослідження, було виявлено, що живучістю називають властивість будівельних конструкцій, будівель і споруд продовжувати виконувати свої функції при пошкодженні або обваленні будь-якої його частини [1]. Методика перевірки конструктивних елементів базується на впливах первинних відмов, які не повинні призводити до руйнування інших елементів. Вирішальною причиною відмов вважається: недостатня вогнестійкість, помилки проектування, розрахунків, зведення об'єктів і т.д.

Представлено розрахунок сталевої шести пролітної і шести поверхової рами на можливу відмову окремих елементів конструкції і її вплив на несучу здатність будівлі в цілому

За допомогою програмного комплексу SCAD виконано добір перерізів колон і балок. До рами прикладається навантаження від власної ваги конструкцій, корисне, снігове, вітрове. Кожний розрахунок проводиться при виключенні з роботи відповідної колони першого поверху і підрахунку кількості балок і колон напруження в яких перевищують розрахунковий опір.

Вивчення проблеми безпеки надало можливість розглянути поняття «живучість конструкцій». Під терміном «живучість» розуміють властивість [2], характерну для конструкцій будівель і споруд продовжувати виконувати свою роботу навіть при виході з ладу якої-небудь його частини, або забезпечення стійкості будівлі до прогресуючого (лавиноподібного) обвалення за рахунок передачі навантаження від одного елементу сусіднім. Відповідно до [3] термін «живучість» трактують як властивість конструкції протистояти таким подіям, як пожежа, вибух, удар або результат людських помилок, без

виникнення пошкоджень непропорційних по відношенню до причини, що викликала пошкодження.

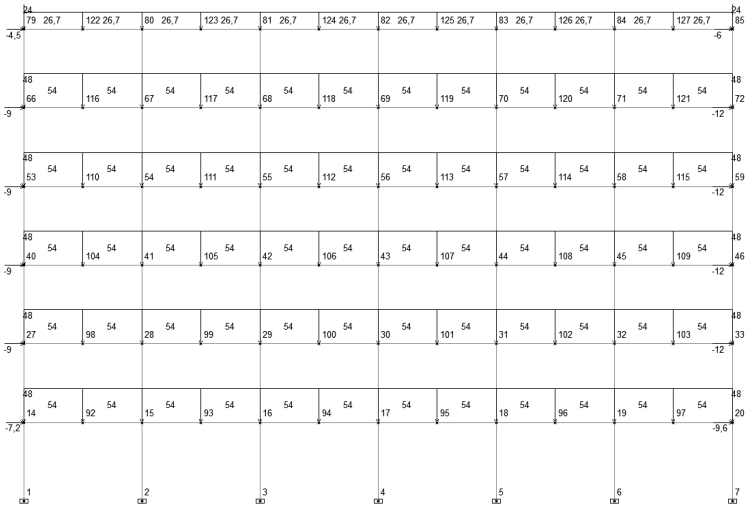


Рис.1. Розрахункова схема рами з навантаженням і нумерацією вузлів

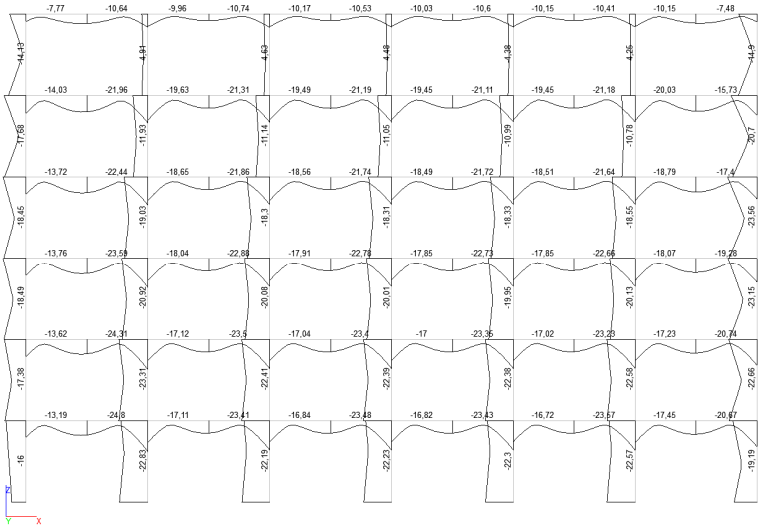


Рис.2. Схема рами з нормальними напруженнями при проектуванні

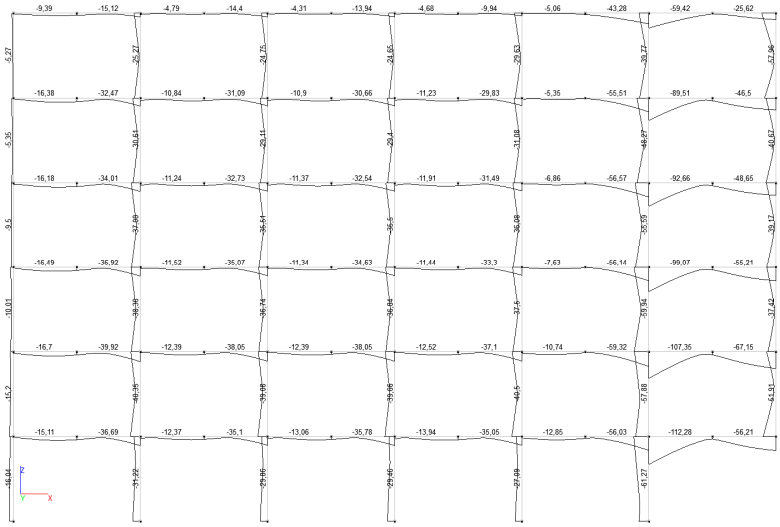


Рис.3. Схема рами з нормальними напруженнями при відмові зовнішньої колони нижнього поверху

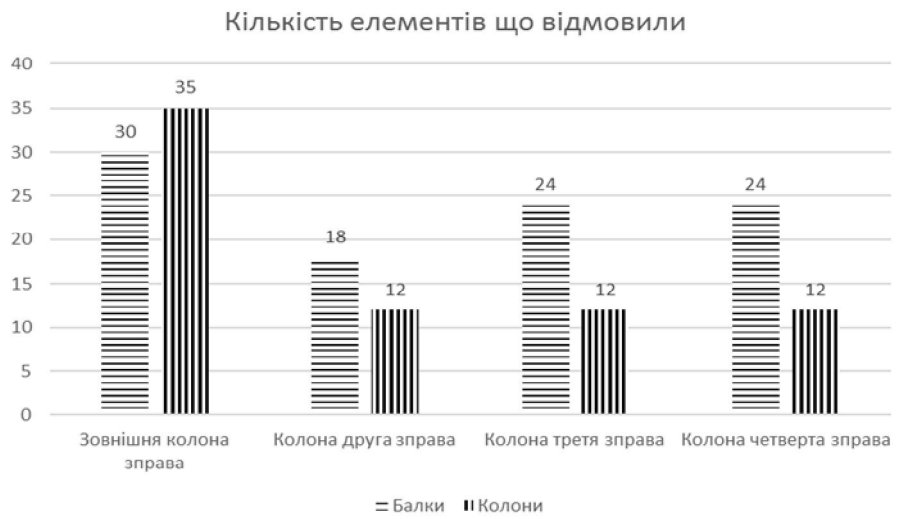


Рис.4. Діаграма кількості елементів, в яких напруження перевищують розрахункові при відмові відповідних колон першого поверху

Висновком даного розрахунку є те, що граничний стан рамної конструкції обмежується відмовою одного елемента, а не групи елементів.

Література

1. *Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ : ДБН В.1.2-14:2009. –К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 43 с.*
2. *Проектування висотних житлових і громадських будинків : ДБН В.2.2-24:2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. - 155с.*
3. *Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДБН В.1.2-14:2018. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. - 30с.*

УДК 693.6.002.5

Шаповал М.В., к.т.н., ст. викладач, ORCID ID: 0000-0002-6943-7687,
e-mail: nvshapoval75@ukr.net,
Вірченко В.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-5346-9545,
e-mail: virchenko.viktor@gmail.com,
Скорик М.О., ст. викладач, ORCID ID: 0000-0001-9001-4913,
e-mail:maxym.skoryk@gmail.com,
Шпилька А.М., ст. викладач, ORCID ID: 0000-0002-6282-1336,
e-mail: anshpilka@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РОЗЧИНОНАСОСА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДА

Анотація. *Проведено аналіз існуючих конструкцій розчинонасосів, вказані основні недоліки і переваги їх експлуатаційних показників. Визначено основні напрямки розвитку нових конструкцій розчинонасосів. Запропоновано нову конструкцію однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму та з гідравлічним приводом. Наведено конструктивні особливості розчинонасоса та принцип його роботи. Розкриті конструктивні особливості компенсатора збільшеного об'єму, усмоктувальної камери, клапанних вузлів та камери охолодження циліндро-поршневої групи. Представлено теоретико-експериментальні дослідження робочих процесів однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму. Вказані особливості, які забезпечать мінімальні зворотні витоки розчинів різної рухомості при використанні гідравлічного привода, що забезпечить зростання параметрів розчинонасоса.*

Ключові слова: *однопоршневий розчинонасос, гідравлічний привод, всмоктувальна камера, всмоктувальний клапан, нагнітальний клапан, компенсатор збільшеного об'єму.*

Shapoval M.V., Ph.D., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0002-6943-7687,
e-mail: nvshapoval75@ukr.net,
Virchenko V.V., Ph.D, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-5346-9545,
e-mail: virchenko.viktor@gmail.com,
Skoryk M.O., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0001-9001-4913,
e-mail: maxym.skoryk@gmail.com,
Shpilka A.M., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0002-6282-1336,
e-mail: anshpilka@gmail.com,
Poltava National TechnicalYuri Kondratyuk University

IMPROVING THE MORTAR PUMPS EFFICIENCY DURING USE THE HYDRAULIC DEVICE

Abstract. *The analysis of mortar pumps existing designs was carried out, the main disadvantages and advantages of its operating parameters were stated. The basic new designs directions of mortar pumps development are determined. A new design of a single-piston mortar pump with a combined compensator with increased volume and with a hydraulic drive is offered. The design features of the mortar pump and the principle of its operation are presented. The design features of the enlarged compensator, the suction chamber, valve units and the cooling chamber of the cylinder-piston group are revealed. Theoretical-experimental researches of working processes of a single-piston mortar pump with a combined compensator with the increased volume are presented. The specified features, which will provide the minimum reverse leakage of solutions of various mobility when using a hydraulic drive, which will ensure the growth of the parameters of the mortar pump are shown.*

Keywords: *single-piston pump, hydraulic drive, suction chamber, suction and discharge valves, compensator with increased volume.*

Існує однопоршневий розчинонасос [1] з комбінованим компенсатором збільшеного об’єму, який має електромеханічний привод і розроблений в ПолтНТУ. Даний розчинонасос зарекомендував себе, як надійна і високоефективна об’ємна машина для перекачування розчинів різної рухомості. Але для підвищення технічних показників необхідне впровадження у конструкцію розчинонасоса такого привода, який забезпечить постійну швидкість поршня звоворотно-поступального руху, як в такті всмоктування так і в такті нагнітання, що позитивно вплине на всмоктувальну здатність розчинонасоса, особливо при перекачуванні розчинів зниженої рухомості П 8…9 см, та зменшить зворотні витоки через всмоктувальний та нагнітальний клапани.

Пропонується конструкція гідроприводного розчинонасоса одинарної дії з комбінованим компенсатором збільшеного об’єму (рис. 1), що містить усмоктувальну камеру 3, в середині якої розміщено спеціальну циліндричну вставку, зрізана частина якої має сегментну форму з дотичною хордою під кутом 45° до горизонталі, патрубки всмоктувальний 1 та нагнітальний 12, всмоктувальний 2 та нагнітальний підпружинений 4 кулькові клапани, робочий циліндр 6 з поршнем і повзуном, який омивається у штоковій порожнині промивною рідиною (мильно-масляно-водною емульсією). Привод розчинонасоса оснащено гідроциліндром 8 з поршнем і штоком, що має порожнину з внутрішнім буртиком. Поршень гідроциліндра 8 установлений опозитно по відношенню до поршня і розділяє гідроциліндр на поршневу й штокову порожнини. Золотниковий розподільник 9 розташований у верхній порожнині гідроциліндра й містить два двохпояскових диференціальних золотники – основний і золотник керування. Останній установлений співвісно з поршнем гідроциліндра і містить хвостовик. З’єднання штоків здійснюється за допомогою рознімного хомута 7. Штокова порожнина гідроциліндра 8 постійно з’єднана з лінією напору, а поршнева порожнина через основний золотник почергово з’єднується з лініями напору або зливу, чим і забезпечується зворотно поступальний рух поршня 6 зі штоком. Золотник керування надійно утримується в одному з робочих положень протягом усього ходу поршня 6 за рахунок високого або низького тиску масла в поршневій порожнині (яка з’єднується з лінією напору або зливу), а поблизу від мертвих точок переводиться внутрішнім буртиком через хвостовик у чергове робоче положення. Рівність швидкості ходу поршня в обидва боки забезпечується тим, що площа поршня гідроциліндра удвічі більша від площі перетину штока. Подача гідравлічної рідини по магістралям відбувається шестерневим гідравлічним насосом 15 від електродвигуна 11.

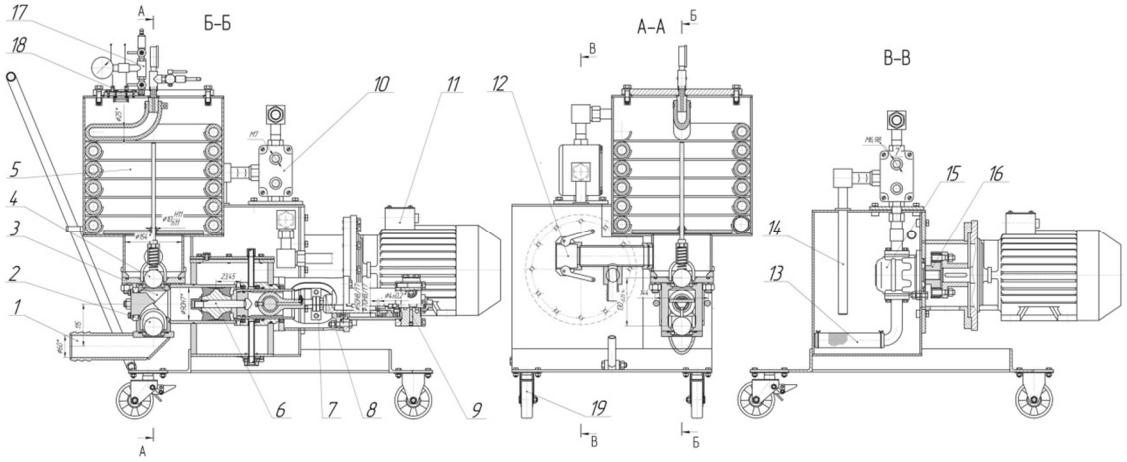


Рисунок 1 – Конструктивна схема однопоршневого гідро приводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об’єму

Компенсатор тиску має дві частини: циліндричну камеру, з'єднану з нагнітальною камерою, і замкнену камеру з еластичного гумотканинного шлангу, який закріплено до штуцера вузла підкачки повітря і встановлено по периметру циліндричної камери на

спеціальних обмежувачах. У замкненій камері встановлено ніпель для закачування повітря під тиском 0,5...0,7 МПа. По центру циліндричної камери на направляючому стрижні встановлено поплавок-обмежувач, який обмежує видалення повітря з циліндричної камери.

Для збільшення приведеного компенсаційного об'єму компенсатора у верхній кришці передбачено редуктор підкачки повітря 17 у циліндричну камеру з манометром контролю тиску до тиску у замкненій камері компенсатора. Також для контролю об'єму повітря у циліндричній камері у верхній кришці встановлено скляне віконце з освітленням 18.

Відповідно зростуть основні показники розчинонасоса: продуктивність і об'ємний ККД та знизиться рівень ступеня пульсацій тиску розчину, що перекачується.

Результати теоретико-експериментальних досліджень впливу прийнятих факторів на продуктивність насоса та об'ємний ККД показують, що всі показники вище у гідроприводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму, а також суттєво знизився рівень пульсацій тиску (на 15%), для якого одержані діапазони раціональних технологічних параметрів: $\Pi = 9,5...10,5$ см; $p = 1,0...1,5$ МПа; $V_{комп} = 43...50$ дм^3; $\beta = 37,5...52,5^o$.

На основі теоретичних досліджень (рис. 2) максимального значення 88% об'ємний ККД г розчинонасоса досяг при перекачуванні будівельних розчинів рухомістю П 8 см зі спеціальною вставкою під кутом нахилу $\beta = 45^o$ у всмоктувальній камері та підпружиненим нагнітальним клапаном. За рахунок таких конструктивних рішень значення об'ємного ККД розчинонасоса при перекачуванні розчину П=8 см зросло на 23%.

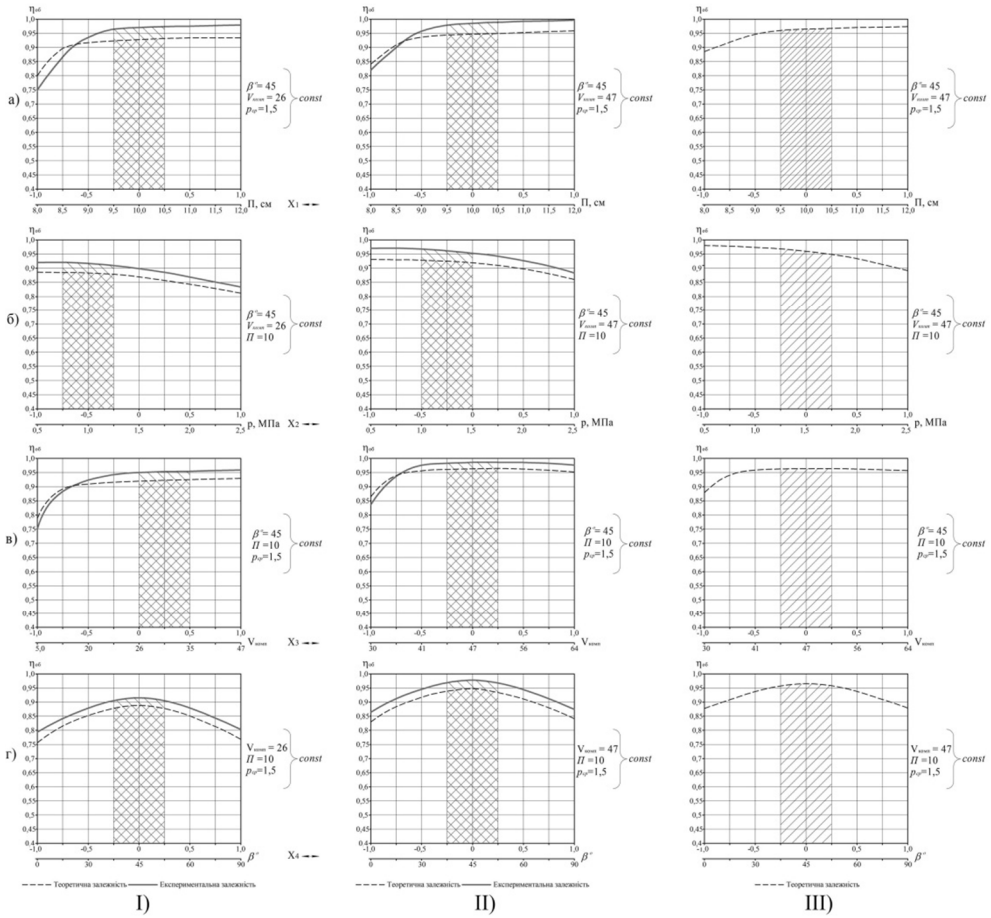


Рисунок 2 – Графічні залежності об'ємного ККД розчинонасоса: I) з комбінованим компенсатором пульсації тиску; II) з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму III) гідроприводний з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму

Доведено, що при підвищенні тиску об'ємний ККД розчинонасоса зменшується за рахунок неповноти всмоктування, зворотних витоків через кулькові клапани, стиснення та подальше розчинення повітря у розчині в результаті чого збільшується різниця між тисками $p_{\max}$ та $p_{\min}$, що впливає на зростання пульсацій тиску.

Література

1. *Пат. 112734 Україна, МПК F04B 11/00 Малоімпульсний насос / І.А. Ємельянова , Б. О. Коробко, М. В. Шаповал (Україна); заявник і патентовласник Полт. нац. техн. ун-т. ім. Ю. Кондратюка, № а 2015 11219; заявл. 16.11.2015; опубл. 10.10.2016, Бюл. №.19.*

УДК 624.014

Шимановський О.В., д. т.н., член-кореспондент НАН України,
заслужений діяч науки і техніки України, професор, генеральний директор ТОВ
«Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського»,
e-mail: ashim@urdisc.com.ua
Гоголь М.В., к. т. н., доцент Національного університету «Львівська політехніка»,
https://orcid.org/0000-0002-7637-336X, e-mail: gogolmyron@i.ua
Галінська Т.А., к. т. н., доцент Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка, https://orcid.org/0000-0002-6138-2757, e-mail: galinska@i.ua

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація *Розрахунковий метод регулювання напружень є найбільш прогресивним, задача розширення меж використання цього методу в області металоконструкцій не втратила своєї актуальності і в даний час. Запропоновано нові науково обгрунтовані конструктивні форми раціональних комбінованих сталевих конструкцій - комбіновані шпренгельні системи, шпренгельні балки і ферми, а також аркові, висячі, вантові та рамні конструкції і визначено їх раціональну область використання.*

Ключові слова: *комбіновані сталеві конструкції, конструктивні форми, рівноміцність, раціональні конструкції, регулювання.*

Shimanovsky O.V., D.Sc. PhD. Eng., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Professor, General Director of LLC «Ukrainian Institute of Steel Structures named after V.M. Shimanovsky», e-mail: ashim@urdisc.com.ua
Gogol M.V., PhD. Eng., Associate Professor of the National University "Lviv Polytechnic", https://orcid.org/0000-0002-7637-336X, e-mail:gogolmyron@i.ua
Galinska T.A., PhD. Eng., Associate Professor of the Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, https://orcid.org/0000-0002-6138-2757, e-mail:galinska@i.ua

PROSPECTS FOR EXPANDING THE SCOPE OF COMBINED STEEL STRUCTURES

Abstract *The calculated method regulation of tention is the most progressive, the task of extending the limits of the use of this method in the field of metal structures has not lost its relevance and now. New scientifically substantiated constructive forms of rational combined steel structures are offered - combined spregnel systems, spregnel beams and trusses, as well as arch, hanging, cable and frame structures and their rational use is determined.*

Keywords: *combined steel structures, structure forms, full-strength, rational structures, regulation.*

Подорожчання всіх видів природних ресурсів, виробленої енергії, вартості праці з великим об’ємом використання сталі поставило в ряд першочергових і актуальних задач економію металу, зменшення маси конструкцій, працемісткості виготовлення і монтажу. Вирішення таких задач повинно будуватися на основі використання високих технологій на всіх стадіях: проектування, виробництва і монтажу.

Науково-технічний прогрес в галузі будівництва тісно пов'язаний з проблемами розвитку і вдосконалення сталевих конструкцій. В даний час йде інтенсивний процес розвитку науки і техніки в області сталевих конструкцій [1]. Використання полегшених

покрить стало в останній час загальною тенденцією сучасного будівництва і відкриваючі у зв'язку з цим можливості і перспективи вельми великі і ще не розкриті повністю [1]. Пошуки прихованих резервів привели до створення нових конструктивних форм: комбінованих сталевих конструкцій з розрахунковим регулюванням внутрішніх зусиль. Це дозволяє знизити матеріаломісткість будівельних сталевих конструкцій приблизно на 22-27% і одночасно підвищити продуктивність праці в більш ніж два рази при їх виготовленні і до 70% при монтажі [2].

До комбінованих сталевих конструкцій відносять шпренгельні балки і ферми, а також аркові, висячі, вантові та рамні конструкції. Їхня подібність базується на тому, що домінуючим, за масою до 70%, елементом в них є балка жорсткості. В багатьох випадках комбіновані конструкції є ефективнішими порівняно з традиційними, через що вони знаходять все більше застосування у сучасному цивільному і промисловому будівництві [3].

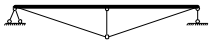
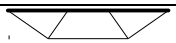
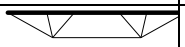
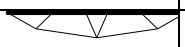
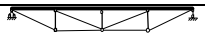
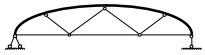
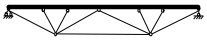
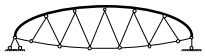
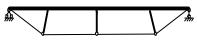
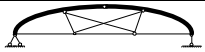
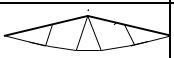
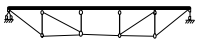
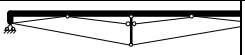
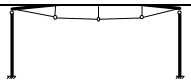
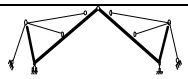
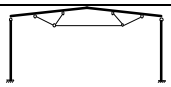
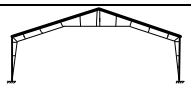
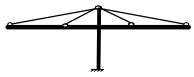
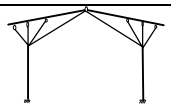
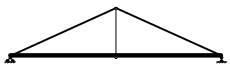
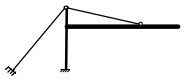
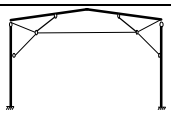
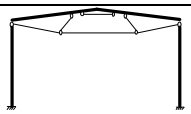
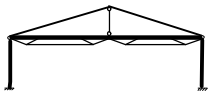
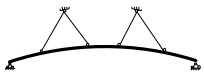
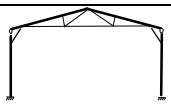
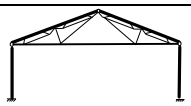
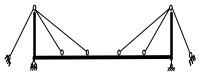
Розрахунковий метод регулювання напружень у таких комбінованих конструкціях забезпечує рівноміцність конструкції, тобто забезпечує одержання найбільш раціональної системи без додаткових технологічних витрат. Під раціональним проектуванням прийнято розуміти вибір проекту конструкції, який задовільняє всі обмеженням задачі. Враховуючи, що на сучасному етапі в області сталевих конструкцій розрахунковий метод регулювання напружень є найбільш прогресивним, задача розширення меж використання цього методу в області металоконструкцій не втратила своєї актуальності і в даний час. Рішення її дозволяє значно збільшити номенклатуру конкурентоздатних конструкцій і тим самим буде сприяти підйому металоіндустрії в Україні.

Використання узагальненої методики проектування раціональних комбінованих сталевих конструкцій, розрахункового методу регулювання НДС, врахування пружності проміжних опор балки жорсткості, удосконалення топології, яке базувалось на розроблених критеріях раціональності і основних принципах формоутворення, а також досвід проектування та впровадження таких конструкцій дав можливість запропонувати нові науково обгрунтовані конструктивні форми раціональних комбінованих сталевих конструкцій – не тільки комбіновані шпренгельні системи (табл.1) шпренгельні балки і ферми, а також і аркові, висячі, вантові та рамні конструкції і визначити їх раціональну область використання. Забезпечення раціональності таких систем досягається малоелементністю і технологічністю за методом трансформування епюри згинальних моментів балки жорсткості та принципом мінімізації технологічних витрат. Реалізація розрахункового регулювання в комбінованих системах проводиться на початкових етапах проектування забезпеченням раціональної кількості опор, раціональних кутів нахилу підкосів, тяжів і вант та висоти комбінованих конструкцій.

Висновки. Проведені експериментально-теоретичні і конструктивні дослідження дали можливість сформулювати принципи і розробити рекомендації по формоутворенню, конструюванню, виготовленню і монтажу нових ефективних комбінованих сталевих конструкцій. Практичне значення результатів проведених досліджень полягає в розширенні області використання ефективних комбінованих сталевих конструкцій за рахунок створення нових конструктивних форм, розробки основ їх проектування в повній відповідності до сучасних нормативних вимог і експериментально-теоретичної апробації.

Таблиця 1

Види раціональних комбінованих сталевих конструкцій

№	Балко-ферми	№	Шпренгельні балки	№	Шпренгельні ферми	№	Арки
1		15		29		43	
2		16		30		44	
3		17		31		45	
4		18		32		46	
5		19		33		47	
6		20		34		48	
7		21		35		49	
8		22		36		50	
	Системи із балко-ферм		Рамні конструкції		Висячі конструкції		Вантові конструкції
9		23		37		51	
10		24		38		52	
11		25		39		53	
12		26		40		54	
13		27		41		55	
14		28		42		56	

Література

1. *Шимановський А.В. Теория и расчет сильнонелинейных конструкций / А.В.Шимановський. – К.: Изд-во «Сталь», 2005. – 432 с.*
2. *Гоголь М. В. Регулювання напружень у сталевих комбінованих конструкціях: Монографія / М. В. Гоголь. – К.: Вид-во «Сталь», 2018. – 222 с.*
3. *Myron Gogol. Innovative combined truss:experimental and numerical research / Myron Gogol, Tatyana Galinska, Tatyana Kropyvnytska// International Journal of Engineering and Technology; Vol 7, No 4.8 (2018) – P. 84- 90.*

UDC 624.04:41

Shkurupiy A., PhD, Professor, ORCID ID: 0000-0003-1487-1037,
e-mail: shbm@ukr.net,
Paschenko A., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-6562-0046,
e-mail: Pan_docent@ukr.net,
Mytrofanov P., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-4274-1336,
e-mail: Mytrofanov.P@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

STATISTICAL CHARACTERISTICS OF STRENGTH DISTRIBUTION OF NORMAL SECTION OF BEND REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AND THEIR ELEMENTS

Abstract. *Considering the effects of corrosion is important for determining the true statistical law of the distribution of the corrosion damage stage in various materials. The histogram of stress distribution in the reinforcement of the reinforced concrete element and the strength of its normal cross-section do not correspond to the histograms of normal distribution. The use of the Gauss distribution law when determining the strength of a normal section of a bent concrete element, considering the effect of corrosion, can lead to significant inaccuracies in determining the parameters of the reliability of such structures. Failure to consider sufficiently large asymmetry and excessive values for the resulting statistical distribution laws can lead to significant errors in solving the reliability problems of such structures.*

Keywords: *strength of normal cross sections of bent concrete structures, statistical distribution of strength parameters, variability of material parameters, structural strength, corrosion of reinforcement, concrete corrosion, law of strength distribution.*

Шкурупій О.А., к.т.н., проф., ORCID ID: 0000-0003-1487-1037,
e-mail: shbm@ukr.net,
Пащенко А.М., к.т.н., доц., ORCID ID: 0000-0002-6562-0046,
e-mail: Pan_docent@ukr.net,
Митрофанов П.Б., к.т.н., доц., ORCID ID: 0000-0003-4274-1336,
e-mail: Mytrofanov.P@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ МІЦНОСТІ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ

Анотація. *Урахування впливу корозії є важливим для визначення дійсного статистичного закону розподілу стадії корозійного пошкодження в різних матеріалах. Гістограми розподілу напружень в арматурі залізобетонного елемента та міцності його нормального поперечного перерізу не відповідають гістограмам нормального розподілу. Використання закону розподілу Гауса при визначенні міцності нормального перерізу зігнутого залізобетонного елемента з урахуванням впливу корозії може призводити до значних неточностей для визначення параметрів надійності таких конструкцій. Неврахування досить великих значень асиметрії та ексцесу для результуючих статистичних законів розподілу може призвести до значних похибок у вирішенні задач надійності таких конструкції.*

Ключові слова: *міцність нормальних переріз зігнутих залізобетонних конструкцій, статистичний розподіл параметрів міцності, мінливість параметрів матеріалів, надійність конструкцій, корозія арматури, корозія бетону, закон розподілу міцності.*

Recently, the tasks related to the assessment of the technical condition of existing structures, buildings and constructions, including a significant number of reinforced concrete structures, are becoming increasingly relevant. Along with determining the residual strength or bearing capacity of damaged structures, it is important to assess their reliability. It is known that one of the most widespread damage of reinforced concrete structures is the corrosion of the working armature, as well as corrosion or exfoliation of concrete layers. These factors greatly affect the strength, carrying capacity and reliability of such structures. In this work, the normal sections of bended statically determined reinforced concrete beams with the reinforcement on one level in the stretched concrete zone under the action of uniformly distributed load are investigated (Figure 1).

The work of researchers [2, 3] is devoted to the development of basic approaches to the assessment of the reliability of building structures. Significant development of the reliability theory of building structures acquired in the work of researchers [4, 5]. In [6] an analysis of the influence of corrosion on the statistical characteristics of steel rolling profiles was made. One of the basic works where methods for assessing the reliability of reinforced concrete structures are work [4]. In this case, it is necessary to note the lack of results of the statistical simulation of the stochasticity of different initial design parameters of reinforced concrete structures. To a large extent, this is due to the complexity of using analytical expressions to determine the characteristics of histograms of resultant distributions. The purpose of this work is research and analysis of the stochastic influence of various design parameters on the characteristics of the distribution of strength in the normal sections of bent concrete elements. In particular, the analysis of the influence of corrosion of stretched armature and stochastic geometric characteristics of concrete cross-section on the distribution of strength of these structures. At the same time, this influence is modeled by different initial laws of statistical distribution.

For the above-mentioned researches, a statically determined reinforced concrete beam is considered for the action of a uniformly distributed load, the calculation scheme of which is shown in Figure 1. The concrete strength on the compression is taken to be equal C15/20 [1]. The height of the rectangular normal section of the reinforced concrete beam is selected at the span moment M=45 kNm. The height of the compressed zone is 10.8cm. The working armature is represented by two rods ∅18 A240C. Section reinforcement percentage is 1.13 (Figure 2).

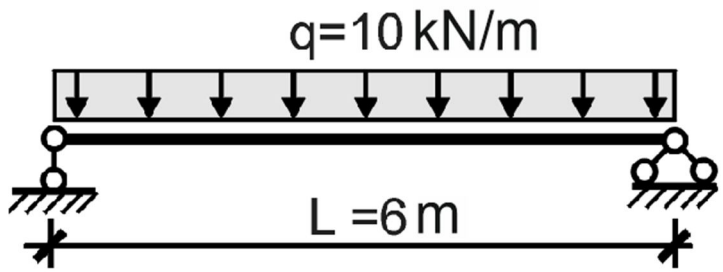


Figure 1. Calculation scheme of reinforced concrete beam

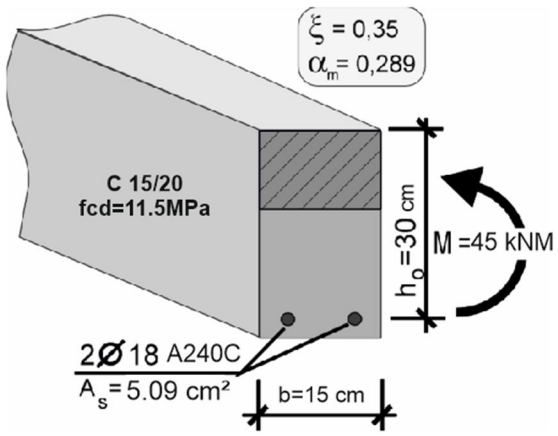


Figure 2 - Scheme of reinforced concrete beam cross-section

The influence on the characteristics of stress distribution in the reinforcement f_{yd} of each of the different initial factors was determined by mathematical modeling considering their stochasticity. Features of the implementation of mathematical modeling of these studies using a PC are given in [7]. The number of realizations of random variables in these studies was taken at 100,000. In figure 3, 4 the results of mathematical modeling on the PC of the variability of the above-mentioned factors are given. The arguments of all histograms are normalized to zero mathematical expectations. For these histograms, the theoretical Gaussian curve is selected.

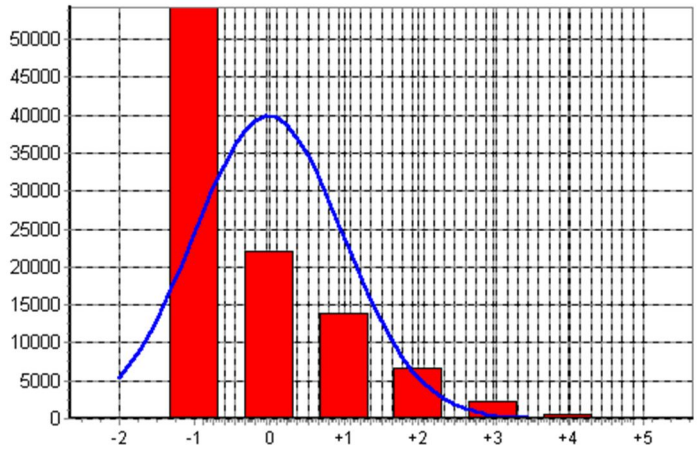


Figure 3 – Stress distribution histogram in reinforcement during modeling of the influence of its corrosion by the Gauss law $\sigma_s = f\left(f_{cd}, b, A_s, h_0, M\right)$

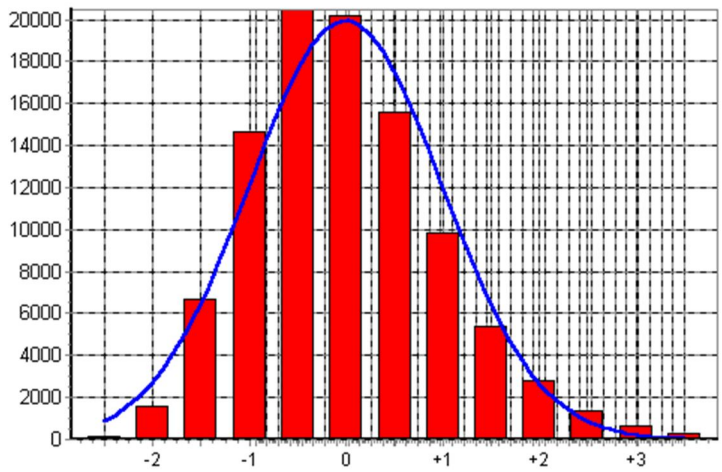


Figure 4 – Stress distribution histogram in reinforcement during simulation stochasticity of concrete beam height $h\left(h_o = f(h)\right)$, $\sigma_s = f\left(f_{cd}, b, A_s, h_0, M\right)$.

Conclusions. The use of the Gauss distribution law when determining the strength characteristics of a normal section of a bending reinforced concrete element, considering the effect of corrosion, can lead to significant inaccuracies in determining the reliability parameters of such structures. The analysis of the received histograms for the distribution of the parameters of the cross sections reliability of such structures shows that they can be described by different statistical laws. This should be considered when assessing the reliability of the considered structures. The consideration of the effects of corrosion is important to determine the true statistical law of the distribution of the depth of penetration of corrosion in structures materials. This can greatly affect the resultant distribution of the investigated parameter. Statistical variation standard of strength variation in the normal section of the considered elements linearly depends on the output standard in reinforced corrosion damage.

Literature

1. *Залізобетонні конструкції. Норми проектування: ДБН В.2.6-98:2009. – Офіц. вид. – К.:Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Конструкції будівель і споруд. Державні будівельні норми України).*
2. *Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – 2-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 351с.*
3. *Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1984. – 294с.*
4. *Кудзис А.П. Оценка надежности железобетонных конструкций. – Вильнюс, Мокслас, 1985. – 156с.*
5. *Пічугін С.Ф. Надежность стальных конструкций производственных зданий: Автореф. дис… доктора техн. наук: 05.23.01 / КГТУСА – К., 1994. – 32с.*
6. *Пашинський В.А. Методологія нормування навантажень на будівельні конструкції: Автореф. дис… доктора техн. наук: 05.23.01 / ПДТУ – Полтава, 1999. – 33с.*
7. *Пічугін С.Ф., Пащенко А.М. Вплив корозійного зносу на надійність стиснуто-зігнутих елементів // Сталезалізобетонні конструкції: Зб. наук. ст. – Кривий ріг, 1998. – С. 144-147.*

СЕКЦІЯ 2. ПЛАНУВАННЯ МІСТ, БУДІВЕЛЬ ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ / ŞƏHƏRSALMA, BİNA VƏ MÜHƏNDİS SİSTEMLƏRİNİN PLANLAŞDIRILMASI / PLANNING OF CITIES, BUILDINGS AND ENGINEERING NETWORKS

УДК 692.232.45

Акперова Самира Мисирхан кызы
к.т.н., доцент, sqiom@yahoo.com
Азербайджанский Архитектурно-строительный университет

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА НАВЕСНОГО ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА

Аннотация. *Отсутствие закона об энергоэффективности зданий в Азербайджане делает использование здесь навесных вентилируемых фасадов (НВФ) с воздушным зазором актуальным в силу их повышенных тепловлажностных характеристик. В данной статье показаны факторы, влияющие на теплотехнические характеристики НВФ систем со слабо вентилируемым воздушным зазором. Инженерные расчеты на основе экспериментальных исследований показывают что термическое сопротивление зазоров при скоростях ветра больше 8м/сек составляет 0,1(м$^{2\cdot0}$С)/Вт, коэффициент теплоотдачи- 10÷14 Вт/(м$^{2\cdot0}$С). Т.к. при увеличении скорости движения ветра скорость воздуха в зазоре растет, то увеличивается и конвективная составляющая коэффициента теплоотдачи, поэтому уменьшается термическое сопротивление зазора. С целью проведения расчетно-экспериментального контроля энергопотребления зданий в условиях значительных ветровых воздействий необходимо дальнейшее изучение НВФ.*

Ключевые слова: *термическое сопротивление, слабо вентилируемый воздушный зазор, скорость движения воздуха в зазоре, конвективная теплоотдача*

UDC 692.232.45

Akbarova Samira Misirkhan
Azerbaijan University of Architecture and Construction,
Ph.D., Associate Professor, sqiom@yahoo.com

FEATURES OF THERMAL TECHNICAL CALCULATION OF VENTILATED FACADES

Annotation. *The absence of a law on the energy efficiency of buildings in Azerbaijan makes the use of ventilated facades (VF) with air cavity relevant due to their increased thermal and moisture characteristics. This article shows the factors which affect the thermal characteristics of the VF systems with the slightly ventilated air cavity. Engineering calculations based on the full-scale researches show that when wind speeds more than 8m/s the cavity thermal resistance is 0,1(m$^{2\cdot0}$C)/W, convective heat transfer coefficient is 10-14W/(m$^{2\cdot0}$C). As wind speed increases, the cavity air velocity increases as well, simultaneously the convective component of the heat transfer coefficient increases, and consequently, the cavity thermal resistance decreases.*

***Keywords**: thermal resistance, slightly ventilated air cavity, cavity air velocity, convective heat transfer coefficient*

Отсутствие на сегодняшний день действующего закона об энергоэффективности зданий в Азербайджане делает использование здесь навесных вентилируемых фасадов (НВФ) с воздушным зазором актуальным не только в силу их улучшенных архитектурно-планировочных решений, но и в силу повышенных тепловлажностных характеристик. Известно, что использование систем НВФ повышает общую энергоэффективность зданий в среднем на 15-20% из-за их значительной устойчивости к негативному воздействию окружающей среды, надолго продлевая длительность эксплуатации [1]. Так как эти системы имеют значительный потенциал энергосбережения требуется исследование их теплотехнических характеристик при достаточно длительной эксплуатации в конкретных климатических условиях особенно при значительных ветровых нагрузках и повышенной влажности, как например для города Баку. Требуется совершенствование методологии теплотехнического расчета НВФ, т.к. ветреный климат Баку ставит эксплуатацию этих теплотехнически сложных систем в поле особого внимания с точки зрения их надежности и длительного сохранения проектных технических показателей. На сегодняшний день натурные исследования на эксплуатируемых объектах по изучению таких энергосберегающих систем локальными специалистами мало проводятся. Хотя есть острая необходимость их изучения как с целью проведения расчетно-экспериментального контроля энергопотребления зданий при проведении много- дисциплинарного энергоаудита зданий и сооружений, так и для оценки эмиссии волокон минераловатного утеплителя.

Сегодня в Баку 70-80% фасадов зданий класса А сооружаются из газобетонной кладки, где коэффициент теплопроводности 0,15 Вт/(м·^{0}С), плотность 500 кг/м^3, толщина 0,3м, термическое сопротивление 1,87 (м^2·^{0}С)/Вт, для внутренней штукатурки эти параметры составляют- 0,7 Вт/(м·^{0}С), плотность- 1700 кг/м^3, толщина 0,02м, термическое сопротивление 0,029 (м^2·^{0}С)/Вт; для утеплителя- 0,044 Вт/(м·^{0}С), плотность 150 кг/м^3, толщина 0,05м, термическое сопротивление 1,14 (м^2·^{0}С)/Вт. В случае НВФ ширина воздушного зазора составляет 40-140 мм. Толщина утеплителя определяется теплотехническим расчетом по СП 50.13330-2012 "Тепловая защита зданий", при обязательном использовании ветро-гидрозащитной пленки для предотвращения эмиссии волокон минераловатного утеплителя [2]. Однако в Баку это условие использование защитной пленки- редко соблюдается. НВФ бывают как с вентилируемыми рустами по всей высоте фасада так и слотами для вентиляции зазора по основанию и парапету фасада. Согласно площади отверстий для вентиляции НВФ классифицируют как: слабо вентилируемые при $A_{ве}$=500-1500 мм^2, нормально вентилируемые- $A_{ве} \geq 1500$ mm^2.

Теплотехнический расчет ведется согласно российской нормативной базе по СП 50.13330-2012, ГОСТ Р 54851—2011 "Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче", СТО 00044807-001-2006 "Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий". Расчетная схема стены показана на рис.1, где верхняя линия указывает на распределение температуры по поперечному сечению стены, нижняя- распределение температуры согласно точке росы. Исходные климатические параметры для отопительного периода для города Баку: средняя расчетная наружная температура-(+ 5,1)˚С, температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92-(-4)˚С, расчетная внутренняя температура- (+20)˚С, суточные средние колебания температуры- (4-5)˚С, условия эксплуатации- Б, средняя скорость ветра- 8,4 м/сек, продолжительность отопительного периода-119дней, преобладающее направление ветра - северное, северо-восточное,

относительная влажность- 72%, суточное среднее количество осадков- 24мм. Расчетные параметры НВФ: количество градусо- суток- 1669°С·сут, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности- 8,7 Вт/(м$^{2\cdot 0}$С), коэффициент теплоотдачи наружной поверхности утеплителя- 10,8 Вт/(м$^{2\cdot 0}$С), нормируемый температурный перепад- 4˚С, требуемое сопротивление теплопередаче по санитарно-гигиеническим требованиям- 0,69(м²·˚С)/Вт, потери тепла за весь отопительный сезон 11,43(кВт·ч)/м², потери тепла за 1 час при температуре холодной пятидневки 6,85 (Вт·ч)/м². На сопротивление теплопередаче и интенсивность влагопереноса системы НВФ с вентилируемым зазором влияют следующие факторы [3]: геометрия, ориентация по сторонам света; наличие ж/б конструкций, коэффициент теплопередачи материала подконструкции наружной облицовки; геометрические размеры воздушного зазора, скорость движения воздуха в нем, отражательная способность материалов, его образующих; конструктивные решения устройства оконных дверных проемов; площадь сечения кронштейнов, их количество на 1м^2 площади фасада, огнезадерживающие брекеры, противопожарные отсечки, термические характеристики слоев фасада, климатические параметры района строительства. На стабильность теплозащитных свойств фасада в целом термическое сопротивление теплопередаче воздушного зазора влияет незначительно. Инженерные расчеты на основе экспериментальных исследований показывают что термическое сопротивление при скоростях ветра больше 8м/сек составляет 0,1(м$^{2\cdot 0}$С)/Вт для слабо вентилируемых зазоров, а коэффициент теплоотдачи составляет 10÷14Вт/(м$^{2\cdot 0}$С). Аппроксимировать экспериментальные замеры значений скорости движения воздушного потока в ВЗ в зависимости от скорости ветра согласно высоте отметки измерений позволяет эмпирическое уравнение:$\vartheta = 0{,}4 \cdot \vartheta^{0{,}7}$. На рис.1б синяя линия указывает на изменение термического сопротивления при скорости ветра 7м/сек, розовая- 8м/сек, желтая- 9м/сек. Т.к. при увеличении скорости движения ветра скорость воздуха в зазоре растет то увеличивается и конвективная составляющая коэффициента теплоотдачи, поэтому уменьшается термическое сопротивление зазора.

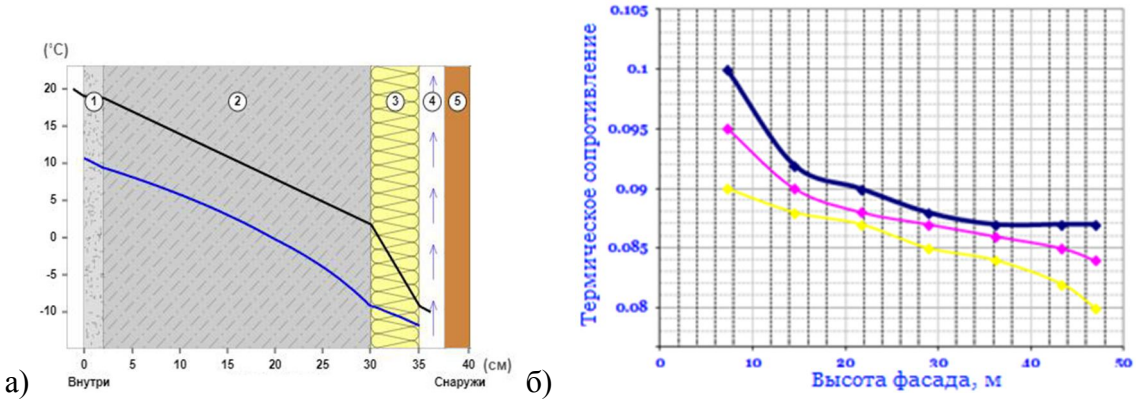


Рис. 1. а) Схема НВФ: 1-внутренняя штукатурка; 2- газобетонная кладка; 3- минераловатная теплоизоляция; 4- воздушный зазор; 5- наружная облицовка; б) изменение термического сопротивления воздушного зазора по высоте фасада

В Азербайджане применение НВФ ускоренно растет. Так как такие системы наружных конструкций зданий способствуют повышению энергоэффективности зданий и сбережению природных ресурсов, важно, чтобы местные специалисты продолжали совершенствовать методологию полного и точного теплотехнического расчета НВФ на основе национальных норм и стандартов в сочетании с натурными и теоретическими исследованиями.

Литература

1. *Гагарин В. Г., Козлов В. В., Садчиков А. В., Мехнецов И. А. Продольная фильтрация воздуха в современных ограждающих конструкциях. Метод оценки теплозащиты стены здания с вентилируемым фасадом с учетом продольной фильтрации воздуха. // Журнал «АВОК», 2005, №8, стр. 60–70.*
2. *Гагарин В. Г., Козлов В. В., Цыкановский Е.Ю. Теплозащита фасадов с вентилируемым воздушным зазором. // Журнал «АВОК», 2015, №8, стр.70–81.*
3. *Батинич Р. Вентилируемые фасады зданий: Проблемы строительной теплофизики, систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях / Сб. докл. IV науч.-практ. конф. М.: НИИСФ, 1999.*

УДК 071.1

Алиев Ильгар
преподаватель, i.aliyev@architecture.az
Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет старший

ПЛАНИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ БАКУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация: *Тема статьи посвящена вопросам планирования жилых зданий, в которых очень явно выражено влияние современных материалов новых конструкций и местных качеств климатических условий.*

В этой связи планируемые жилые здания для неосвоенных окраин Баку, а также на территориях когда-то принадлежащих промышленной зоне города естественно будут отличаться от зданий предыдущих этапов строительства по конструкции, по используемым современными материалами, а также более активным подключением к проектированию внутренних пространств жилых зданий в целях организации комфорта в жилье и обеспечения нормальных режимов инсоляции и аэрации.

Ключевые слова: *технология, жилые здания, климатические условия, стекло, изоляция.*

UOT 071.1

Aliyev Ilgar
Azerbaijan University of Architecture and Construction, senior lecturer,
i.aliyev@architecture.az

PLANNING OF RESIDENTIAL BUILDINGS OF BAKU DEPENDING ON THE CLIMATIC CONDITIONS, MODERN MATERIALS AND DESIGNS

Abstract: *The theme of the article is devoted to the planning of residential buildings, in which the influence of modern materials of new designs and local qualities of climatic conditions is very clearly expressed.*

In this regard, the planned residential buildings for the undeveloped outskirts of Baku, as well as in the territories once belonging to the industrial zone of the city, will naturally differ from the buildings of the previous stages of construction in terms of design, using modern materials, as well as more active connection to the design of the internal spaces of residential buildings in order to organize comfort in housing and ensure normal insolation and aeration regimes.

Keywords: *technology, residential buildings, climate conditions, glass, insulation*

Цель статьи показать, как на примере города Баку можно прогнозировать проектирование малоэтажных жилых зданий с учетом его природно-климатических условий, современных строительных материалов и конструкций, приобретенных на основе технологических новшеств.

В связи с этим в статье ставятся такие задачи, решение которых поможет раскрыть рациональность использования местных ресурсов во многом отражающих традиционные методы ведения строительства с усовершенствованием подходов к

малоэтажной застройке крупного города.

На данный момент в городе Баку ведется смешанный тип застройки в виде многоэтажных жилых комплексов, а иногда и отдельных высотных акцентов, доминирующих в рядовой застройке его центральных районов. Однако наряду с ними есть тенденция увеличения потребности в малоэтажной застройке жилых домов с малыми придворовыми пространствами. Поэтому среди поставленных в статье задач отмечена роль таких строений в общегородской застройке. В этом плане в ряде участков Баку есть территории занятые пока что старыми строениями в основном домами средней этажности.

С другой стороны, дополнение застройки за счет малоэтажного жилья и в основном на определенных участках городских окраин во многом оправдывает себя. Во-первых, это возможность быстрого и легкого приспособления такой застройки к условиям крутого рельефа отдельных участков [1, с.33-38]. Во-вторых, при размещении малоэтажного жилья на косогоре есть все возможности ориентировать их по странам света причем открытость пространств помогает создать вокруг них хорошую инсоляцию в жилых помещениях домов. Параллельно с ними есть и другие преимущества строительства таких домов, потому что использование местных материалов (известняка) очень легко можно сочетать с искусственно созданными материалами (керамзит, керамические заполнители, их синтез и т.д.). С другой стороны, использование в малоэтажной застройке домов современных искусственных материалов, особенно в покрытии крыш или при кладке стен во многом может снизить тяжесть конструкций и обеспечить их устойчивость к высокой влажности и жаропроходимости. Наряду с ними в результате использования синтеза различных материалов увеличивается способность выдерживать тяжесть конструкций. Например, использование в рамных конструкциях синтеза стали и алюминия. Именно за их счет создаются эстетически красивые нежные формы жилых домов, при этом увеличивая размер оконных витрин можно повысить освещение интерьеров.

Таким образом, в целях регулирования воздуха и организации инсоляции в помещениях зданий, размещенных на крутом рельефе целесообразно использование синтеза нового сплава под названием «пластик-коптик» с высокой влагоустойчивостью. Однако для получения такого материала нужна высокая технология. К высокопродуктивным средствам, обосновывающим выгодность малоэтажной застройки, следует отнести использование альтернативного вида энергии, т.е. солнечной энергии в освещении и в работе электрооборудования в интерьере помещений. Обычно они устанавливаются на крышах домов или на карнизах. За счет улавливания лучей солнца можно в зимнее время согревать помещения домов. Как видим, комплексный подход к планированию новых типов зданий различной этажности особенно в условиях реконструкции отдельных районов Баку, при активном использовании новых современных материалов в застройке окраин можно получить очень интересные планировочные структуры, обеспечивающие хорошее визуальное восприятие [2, с.72-83].

За последние годы тенденция оправданного использования в строительстве жилых районов Баку, как в многоэтажной, так и застройки со смешанной этажностью, которая получила широкую огласку со стороны жителей города.

Следует отметить, что линейное расположение малоэтажного жилого строительства на крутом рельефе визуально воспринимается как застройка средней этажности. Именно с этих позиций строительство малоэтажного жилья визуально очень выгодно отличается от рядовой застройки средней этажности на плоскостном рельефе. При такой застройке важен учет климата как с точки зрения размещения домов в жилых районах Баку, так и с позиции комфортной организации внутренней планировки

самих помещений зданий. Например, ориентирование жилых помещений в домах на юг и юго-восток для условий для города Баку считается самым удачным, потому что при такой ориентации всегда часть помещений в течение дня остается в тени. Использование искусственных материалов в кладке стен домов (газобетона и пенобетона) очень выгодно для домов, возведенных на основе каркаса. Исключая Баку, для других районов Азербайджана рационально в строительстве домов использовать деревянные элементы, которые можно оправдать с нескольких позиций: они практичны, конструктивно крепкие, устойчивы к атмосферным осадкам и к температурным изменениям.

С другой стороны, введение в архитектурное решение жилых домов отделочных элементов, созданных на основе синтеза можно получить оригинальные и сложные конструкции. Кроме того, использование только искусственного материала такого как «газобетон» при кладке, представляющего большие блоки с пустотной структурой во многом имеют положительные черты. Они долгосрочные, экологически чистые и практичные. Однако в некоторых случаях этот материал используют с точки зрения визуальной красоты, потому что их художественно дизайнерская обработка очень высока.

Следует отметить, что использование монолитной конструкции в строительстве домов также выгодно с учетом его как крепкого материала. Кроме указанных методов есть еще такие материалы как пенополипетан и пенополистров. Их преимущество заключается в очень быстром возведении. Из-за крупнокалиберных размеров в строительстве они требуют вложения малых денежных средств. В таких зданиях фундаменты могут быть изготовлены из отдельных плит с разными способами возведения (монолит, линейно-лентообразно свайные).

Если обратиться к мировой практике ведения жилого строительства в крупных городах со второй половины XX века использование стиля «эклектика» для Азербайджана стало более благоприятным, потому что смещение стилей дает в ряде случаев сопротивляемость материалов. Следует отметить, что использование смешанного метода в конечном счете дает возможность получить очень интересные и сложные формы, которые раньше не могли быть организованы [3, с.43-52].

При методе стало возможным даже в жилье создать больше витринные окна, а кладку стен сделать тонкими. Именно использование этих материалов при строительстве технических средств и технологических совершенствований оказываются незаменимыми. Увеличение связей между конструкциями и материалами в свое время сыграло большую роль в создании новых стилей (постмодернизма, деконструктивизма). Поэтому этот способ можно использовать как в высотной, так и в малоэтажной застройке жилых домов. При введении в процесс строительства домов каркасной конструкции можно использовать в кладке и пустотные материалы, сохраняющие теплоту в помещении [4, с.189-203]. Например, в строительстве полифункционального комплекса «Три пламени» использованы очень интересные конструкции. Здесь расположены жилые, общественные и инженерные помещения. Видно освобождение от жестких конструкций. В таких строениях с использованием в архитектуре новых решений можно получить очень оригинальные формы, которые можно применить и в малоэтажной застройке. Например, использование в кладке таких материалов как «стеклотопр» или «роликорбанат» в виде пустотных керамических блоков на много облегчают вес конструкции.

При введении в процесс строительства домов каркасной конструкции можно использовать в кладке и пустотные материалы, сохраняющие теплоту в помещении [4, с.189-203]. В этом случае каркас может быть собран из деревянных и металлических стоек. Кроме того, есть еще материал-заполнитель кладки «ОСБ», который очень

крепкий и огнеустойчивый по структуре. Он изготавливается из полистироля и выпускается в виде листов толщиной 1,5 см.

В Баку стало возможным и строительство жилых зданий с использованием технологии «ТИСЕ» отличающейся своей высокой выносливостью. Эту технологию можно использовать и в домах, построенных на основе скользящей опалубки начиная с фундамента и кончая кровлей крыш. В таком случае фундамент принимает три вида (лентообразный, монолитный и клинообразный). Таким образом, технологию «ТИСЕ» используемую в строительстве домов иногда называют возведение домов с «вентилируемыми фасадами». Они выпускаются как многослойные стеновые панели, прикрепляемые к каркасу, и имеют высокую изоляцию. Изготовленные таким образом стены и фундаменты имеют высокую сопротивляемость теплопроводимости. Другим материалом являются панели «СИП». Так как они слоистые, то иногда их называют «сенгвичные панели». Эти панели из-за обладания крепкими опорами на каркас очень высоко оцениваются.

Использование технологий «ТИСЕ», «СИП», «ЭКОПАН» во многом могут быть выгодны для условий Баку, где относительно высокая влажность воздуха. Итак, используя традиционный материал «камень-кубик» рационально применять в кладке стен и фундаментов новые технологически усовершенствованные методы в строительстве домов. Несмотря на относительную тонкость материала он качественно выше, чем известняк. С другой стороны, покрытие крыш домов легкой черепицей во многом облегчает тяжесть самой конструкций крыш. Одним из способов облегчения конструкции зданий является многовариантное использование их элементов.

Одним из способов облегчения конструкции зданий является многовариантное использование их элементов. Есть конструкции, составленные на основе синтеза таких материалов как: органит, пена, стекло, гипс. В таком случае сами конструкции могут быть открытыми и удачными и для экспериментального проектирования. Иногда в строительстве малоэтажной застройки очень выгодным становится использование такого метода как «многофункциональность» в отношении работы конструкций.

Метод многовариантности выгоден с точки зрения облегчения выносливости конструкций, предохранения от атмосферных осадков, а также привлекателен с точки зрения художественно-эстетических качеств. Так, например, использование такого материала как стекло, блок-стофик известен в практике таких стран как Франция, Италия и т.д. Кроме того, оценивая их конструкции при таком возведении дома следует положительно отнестись к методу скользящей опалубки, где основным конструктивным элементом является «рама каркас». В этом случае толщина стен может быть уменьшена в 2 раза, хотя даже при высокосейсмичности местности его крепость совсем не уменьшается.

В застройке планируемых новых типов жилых зданий важно составление стен и крыш из разных типов конструктивных элементов. В одном случае строительные материалы могут работать только в напряжении, в другом в растяжке, в третьем в синтезе разных типов. Например, при правильном использовании двухслойного кирпича стойкость этого материала во многом превышает устойчивость традиционного кирпича, хотя толщина намного меньше. Так что потенциальные возможности материалов иногда выгодно уменьшают вес конструкций. В условиях города Баку с учетом его климатических условий чтобы избавиться от влажности необходимо повысить качество материала. В таком положении могут быть использованы минерализованный азбест и пластмасса, выпускаемые в виде панелей.

Кроме выявления роли материала, в статье подробно раскрыта роль конструкций, работающих и вертикально, и горизонтально. Горизонтальные элементы в архитектуре зданий более устойчивы, потому что при этом тяжесть в основном падает не на них, а

на стойки. Конструкции, имеющие высокую термоизоляцию в кладке стен, оказываются еще больше облегченными и это дает большие возможности собрать материалы за короткий срок. Так что без ригельные каркасные конструкции в жилом строительстве являются самыми прогрессивными.

В целях усовершенствования архитектурно-конструктивных решений малоэтажных домов необходимо поднять строительную технологию до мирового уровня. На сегодня материалы, не пропускающие тепло это стекломателиалы (стальта, тарбит) привозимые к нам из Финляндии. Материал, который способен изолировать тепло и свет одновременно уменьшая общий вес конструкций дома.

При климатических условиях Баку с высоким уровнем влажности очень выгодно применение новых материалов (скрепленные деревянные стружки, деревянный «камышовый фибролит» и «пустынный пластик») используемые при кладке стен и покрытии крыш. Имея высокое визуальное качество, добавление к нему стальных проволок увеличит его крепость. Отсюда можно сделать вывод, чтобы рационально использовать материалы активно включая их структурные возможности принцип работы должен быть выдвинут на передний план.

Как видим, эти новшества жилой застройки больше всего находят отклик в синтезе материалов и технологий. За последние годы наблюдается тенденция активного приспособления материалов к местным климатическим условиям. Такие прогрессивные методы ведения строительства уже давно используются в развитых капиталистических странах, где технология введения в морфологическую структуру материала создает очень удивительные конструктивные решения, собранные из многослойных материалов. Именно с применением этого метода конструктивного решения открывается путь к повышению устойчивости и сопротивляемости материала к теплопроводимости.

К возможностям конструкций при повышенном температурном решении следует отнести увеличение способности сопротивляться. Например, чтобы продолжить потерю теплоудерживающих способностей материалов, прежде всего, необходимо создать высокий уровень изоляции от проходимости влажности в помещения жилых домов. Кроме того, надо уберечь их от конденсатной влажности, где для выходя от этой ситуации необходимо создать паровую изоляцию уменьшая этим обмен влажности между наружным слоем и внутренним слоем конструкций.

Одним из средств уменьшения силы являются ветра несущие бризы, отрицательно влияющие на качество стеновых плоскостей и установление теплового режима внутри помещений. В этом отношении следует вести дифференциацию в выборе конструкций и материалов особенно оконных переплетов. Здесь использование метода, обоснованного на новой технологии, можно считать американскую компанию Soft Wall Technologies. Технологию, предложенную английскими специалистами при создании многослойных стекол с прозрачной мембраной, можно считать прогрессивным методом.

Таким образом, использование нижеследующих современных материалов для малоэтажных жилых домов планируемых для застройки окраин города Баку сможет сыграть большую роль и в получении их качественных конструктивных решений. Например, использование энергосберегающих стеклопакетов, где метод включает тончайшее напыление на стекло слоя клеевого материала пропускает полезную световую часть солнечного спектра, но отражает тепловую энергию, идущего от обогреваемых приборов в помещении. В этом случае тепло «вынуждено» вернется в дом. Значит помещение нужно меньше отапливать. Оно бывает однокамерное и двухкамерное. Его конструкция включает следующие элементы: газ или воздух, дистанционная рамка, влагопоглотитель и наружный герметик. Это приспособление

позволяет полностью отказаться от отопления помещений электрическими обогревателями и сократить расходы.

По теплофизическим показателям энергосберегающий СП уступает только теплопакету. Энергосберегающее стекло является одновременно и мультифункциональным солнцезащитным покрытием. Его основная цель не только отражать излучаемые солнечные лучи, но препятствовать выходу из помещения теплового излучения от отопительных приборов. Кроме этого, мультифункциональный СП (стеклопакет) обладает не только теплосберегающим, но и солнцезащитным свойством. Он эффективен в качестве своеобразного фильтра и зимой, и летом, т.е. сохраняет тепло зимой и бережет принятую прохладу летом, также защищает от зноя эффективнее на 58%. Этот пакет отражая тепловую энергию палящего солнца летом одновременно пропускает полезную световую часть солнечного спектра.

Есть теплопакеты, которые по своей характеристике превосходят российские ГОСТы в 6,5 раз. Этот теплопакет с низкомиссионным покрытием бережет тепло и защищает от жары, сокращает теплопотерю на 74%, пропуская при этом больше света. Внутри пакета введен газ – аргон. Имея в своем составе комбинированную гибридную тепловую раму, уменьшает образование конденсата. Этот метод можно назвать и современным альтернативным методом. Теплопакет это энергосберегающее стекло используемое для комфорта в помещении влияет на отопление и кондиционирование. Экологически безопасный пакет подобно прозрачному фильтру пропускает ценную «световую» часть солнечного спектра, а также «отражает» в помещении тепловую энергию от отопительных приборов. Его одновременно можно назвать и фирменным теплодистанционным устройством, который не проводит холод и препятствует образованию конденсата на стеклах.

Этот пакет изготавливается из самых прочных марок стали (для жесткости) и высококачественного пластика обеспечивающего сохранение тепла при этом сама рама защищает помещение от холода. Этот теплопакет имеет двоякую герметацию для защиты межстекольного пространства. Экологически чист не содержит ртути.

Таким образом, вышеупомянутые средства, обеспечивающие комфорт в жилых помещениях, в том числе и в малоэтажных домах имеют нижеследующие преимущества: обладают самоочищающимся свойством, являются шумоизоляционным средством, обладают повышенной безопасностью, ударостойкие, также цветовое стекло привлекает к себе внимание и имеет декоративный образ. Как видим, на сегодня есть много средств, обеспечивающих комфорт в жилье с одновременной организацией экономии средств.

Литература

1. *Гусейнов Э.Ф. Преемственность в градостроительной практике Азербайджана: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора архитектуры, Баку, 2017, 42 с.*
2. *Климатология в жилье: Учебное пособие для высшей школы. М.: Стройиздат, 2016, 113 с.*
3. *Фатуллаев Ш.Ш. Градостроительство Баку XIX начало XX веков. Ленинград: Стройиздат, 1986, 352 с.*

UDK 7.031.1

Алиев П. Н.
Старший преподаватель кафедры «Дизайн»
e-mail: muallim@bk.ru
Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет

ГЕНЕЗИС ИСКУССТВА КАМЕННОГО ВЕКА И ЗАРОЖДЕНИЕ ОРНАМЕНТА

Аннотация. *Орнамент, это особый вид искусства, зародившийся в недрах Каменного века. Он стал одним из способов отображения и восприятия человеком окружающего его мира. Форма отображения трансформировалась со временем. Реализм Палеолита уступает место абстрактным, символическим и знаковым изображениям Мезолита и Неолита. Со временем, эти символы и знаки стали применять не только как способ передачи информации, но и как декор.*

Ключевые слова: *зарождение, представление, отображение, символ, трансформация.*

Aliyev P.N.
Senior Lecturer of the Department "Design", e-mail:
muallim@bk.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction

GENESIS OF ART OF THE STONE CENTURY AND THE ORIGINATION OF THE ORNAMENT

Abstract. *Ornament is a special kind of art that originated in the depths of the Stone Age. He became one of the ways of display and perception by man of the world around him. The display form has transformed over time. Paleolithic realism gives way to abstract, symbolic and iconic images of the Mesolithic and Neolithic. Over time, these symbols and signs began to be used not only as a method of transmitting information, but also as a decor.*

Keywords: *origin, representation, mapping, symbol, transformation.*

Орнамент является особым видом искусства, необычным и очень увлекательным. Этот вид творчества отражает мировоззрение и художественные традиции целых народов, являясь неотъемлемой частью их культуры и искусства. При этом он способен проникать и взаимодействовать с другими видами искусств, давать им новый смысл и звучание. Он изменяет наше представление о них и изменяется сам, являясь ключом к пониманию многих процессов и трансформаций, происходящих в искусстве, помогает понять механизм и психологию восприятия человеком окружающего его мира. Однако, поскольку орнамент выполняет функцию декора и используется для оформления произведения, созданного человеком, многие исследователи не видят в нем отдельного самостоятельного произведения. Но, это совершенно не так. Орнамент не простой декор, а сложная художественная структура, основанная на знании законов природы и многих естественных наук, а также законов художественной композиции. Соединение этих двух начал и делает орнамент уникальным информативным языком искусства, способным рассказать о многих глубоких пластах культуры народов, достаточно простыми, но выразительными средствами.

Чтобы понять, как и когда возник орнамент, необходимо обратиться к глубокому прошлому. Мы обратим наши взоры к каменному веку и рассмотрим деятельность человека на заре нашей цивилизации.

Каменный век, как известно, научный мир делит на три основных периода. Это Палеолит (около 2 миллионов лет до н.э. – 10 тысяч лет до н.э.), Мезолит (10 – 6 тысяч лет до н.э.) и Неолит (6 – 2 тысяч лет до н.э.). Первым мы рассмотрим Палеолит.

Палеолит интересен нам тем, что это то время, когда закладываются основы представления древнего человека об окружающем его мире и его первые попытки понять и отобразить окружающую действительность, свое место и роль в ней. Примеры палеолитического искусства найдены в пещерах Испании, на юго-западе Франции, Северной и Восточной Европе, Южном Урале и Сибири. Это, в основном, настенная живопись и рисунок, а также мелкая скульптурная пластика. Весь изобразительный материал можно разделить на две основные группы изображений: абстрактные и фигуративные.

Фигуративные изображения представлены рисунками людей и животных. Среди них встречаются изображения схематические, стилизованные и натуралистические. Причем, если изображения человека носят больше схематический и стилизованный характер, то животные переданы с удивительной натуралистической точностью. Пропорциональность и пластика, прекрасная графика и точность деталей, вот те качества, которые характерны для этих рисунков. И это не удивительно, ведь древние люди обожествляли и поклонялись животным, они зависели от них, поэтому включали их в ближний круг познаваемого ими мира.

Но нас, пожалуй, больше интересуют абстрактные изображения. Их можно разделить на две основные группы: аморфные и структурные. Аморфные изображения хаотические и, скорее, инстинктивные. Это система штрихов, насечек, пятен, которые носили утилитарный характер. Они имитировали следы от когтей животных или насечки от режущих инструментов в виде паралельных или пересекающихся линий. Эти линии образуют зигзаги, ромбы, «ёлочки» и так далее.

Абстрактные структурные изображения, в отличии от аморфных, носят более осмысленный характер, в них прослеживается определенная конструкция. Их можно, условно, разделить на единичные изображения и композитные. Единичные представлены простейшими геометрическими формами, такими как круг, прямоугольник, квадрат, а также спираль, зигзаг, стрелы и равноконечный крест. За каждым из них стоит определенный смысл, каждым из них древний человек наделял определенное понятие. В композитных изображениях эта система получает свое дальнейшее развитие. В них прослеживается определенная композиционная определенность. Геометрические фигуры выстраиваются в ритмическом порядке, мы видим элементы симметрии и повтора. Делаются попытки передать фактуры поверхности. Геометризация символов и их повторяемость дает основание говорить об орнаментальном характере их использования. Однако, они, все-таки, носят больше сакральный характер, а не декоративный. Сакральный знаковый характер присущ всему искусству Палеолита в целом.

Отступление ледников привело к изменению климата на планете. Изменяется флора и фауна, а в месте с ней и человеческое общество. Эти изменения позволяют нам говорить о переходе к эпохе мезолита. Люди выходят из пещер и начинают строить искусственное жилище. Они объединяются в небольшие мобильные группы и осваивают новые территории. Придумывают новое оружие и совершенствуют способы охоты и орудия труда. Все этот не могло не повлиять и на искусство Мезолита. И, хотя, сохранилось не так много примеров мезолитического искусства можно назвать его отличие от искусства Палеолита.

Великолепный реализм эпохи Палеолита сменяется схематичными и силуэтными рисунками. Может показаться, что искусство стало более простым и примитивным. Но это не так. Просто появляется новое качество. Объект внимания переносится от животного к человеку, его жизнедеятельность и быт. Изображаются бытовые сцены и сцены охоты. И, хотя, изображения носят абсолютно схематичный и условный

характер, в них точно передается движение и пластика людей. Схематизм и абстрактность мезолита не носит столь сакральный и знаковый характер, обожествляющий силы природы, как в палеолите. Он более информативен и приближен к человеку. Отказ от реализма позволяет говорить о стремлении к более информативному и орнаментальному мышлению.

Переход к Неолиту иногда называют Неолитической революцией. Это период глобальных изменений в жизнедеятельности человеческого общества. Появляются новые виды хозяйственной деятельности. От стадии охотников и собирателей люди перешли к земледелию и скотоводству, они стали вести оседлый образ жизни, что привело к развитию рыболовства и появлению гончарного производства. Изготовление керамики стало огромным технологическим прорывом. Революционные изменения коснулись и социального устройства общества. Разделение труда привело к расслоению общества и изменению формации. Люди перешли к классовому обществу, от небольших родовых групп к жизни в городах со всеми вытекающими отсюда последствиями. Появляются профессиональные армии, для защиты интересов определенных социальных групп. Все это привело к изменениям в искусстве.

Искусство Неолита порой трудно отличить от Мезолита. Оно сохранило его основные черты. Изображения все также схематичны и стилизованы, но еще больше уделяется внимание жизнедеятельности человека. Сакральный характер сцен все более сменяется бытовым. Однако наряду с этим в искусстве Неолита появляются и новые особенности. Появление новых предметов и орудий труда привело к потребности в их эстетизации. Люди стали наносить символы и знаки, дошедшие к ним еще из Палеолита, не только в качестве информации об окружающем их мире и понимании его, но и как декоративные элементы для украшения. Они перенесли эту систему не только на украшение орудий труда, но и на украшение своего жилища. Тут мы впервые можем сказать о появлении орнамента. И, хотя, он по-прежнему носил сакральный и знаковый характер, орнамент впервые начинает выполнять и декоративную функцию

Из сказанного можно сделать следующие выводы. Человечество прошло большой путь от примитивного хозяйствования, обожествлении природы, подражания ей и восприятия себя частью ее, до развитого земледелия, развития ремесел и осознании своей роли в общем процессе развития. С помощью простых геометрических символов и знаков человек научился передавать информацию и знания об окружающем его мире. Эта система позволила ему не только воспринимать и передавать информацию о мироустройстве, но и сделать ее средством удовлетворения своих эстетических потребностей. Все это стало основой для появления нового вида искусства, искусства орнамента.

Литература

1. *Алексеев В.П., Першиц А.И. История первобытного общества: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1990.*
2. *Любимов Л.Д. Искусство Древнего мира. - М.: Просвещение, 1996*
3. *Тайлор Э.Б. Первобытная культура: Пер. с англ. - М.: Политиздат, 1989.*
4. *Дмитриева Н. А. Краткая история искусств. М. 1985*
5. *Емшанова Н. А. Орнаменты. Стили. Мотивы.*
6. *Бесчастнов Н. П. Художественный язык орнамента .-2010 г.*
7. *Буткевич Л. М. История орнамента. – 2008 г.*
8. *Всеобщая история искусств. Том 1. Ред. Климов Р. Б. М. 1956*
9. *Всеобщая история архитектуры. В 12-ти томах. М. 1958-1972*

t.e.d., Prof. Əliyev Faqan Qənbər oğlu
Doktorant Mesrizadeh Ahad Samad oğlu
E-mail: ahadirantabriz@gmail.com
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

ŞƏHƏR NƏQLİYYATININ EKOLOJİ TƏSİRLƏRİNİN AZALDILMASI YOLLARI

Xülasə: *Şəhərlər dünya miqyasında ekoloji problemlərə - 70% enerji istifadəsilə atmosferdə gülxana qazlarının artmasına səbəb olur. Bu gün geniş yayılmış elmi ədəbiyyat sıxlığı da qloballaşmanın təsiri ilə bağlıdır və şəhər həyatında urbanizasiyanın günü-gündən artmasını, avtomobil sıxlığını, bunun ətraf mühitə mənfi təsirini, eləcə də iqtisadi və sosial həyatı vurğulayır. Şəhərlərdə kifayət qədər resursların olmaması, qeyri-kafi infrastruktur imkanlarının mövcudluğu istehsal və istehlak sistemlərində innovasiyaların həyat keçirilməsini labüd edir ki, əhalinin həyat keyfiyyəti yaxşılaşsın və müdafiə olunsun. Ötən 60 ilin əsas xarakteristikası şəhər əhalisinin sürətli artımı və avtomobildən istifadənin genişlənməsidir. Nəqliyyatın sıxlığı şəhər həyatına ciddi şəkildə təsir edir. Belə ki, ailələrin çoxu şəhər ətrafı ərazilərə köçdüyündən gediş-gəlişin təmin olunması üçün bəzi ailələrədə bir neçə avtomobilə ehtiyac yaranır. İmkansız ailələr də şəhər ətrafı ərazilərdə 1-2 mərtəbəli, bəziləri isə yararsiz evlərdə məskunlaşırlar. Beləliklə, günü-gündən əkin və digər təsərrüfat məqsədləri üçün nəzərdə tutulan yararlı sahələr azalır, eyni zamanda bu ailələrdə olan avtomobillər köhnə və ya yararlılıq müddəti başa çatmış olduğundan iqtisadı və ekoloji cəhətdən daha zərərli olur. Şəhərlərin bu formada inkişafı nəticəsində avtomobillərdən asılılıq artır, yaşayış yerlərinin uzaq olması uyğun olaraq nəqliyyat xərclərinin, ekologiyaya vurulan ziyanın artmasına, havanın daha da çirklənməsinə və digər problemlərə yol açır.*

Açar sözlər: *Nəqliyyat, davamlı inkişaf, davranış, istehlak, sıxlıq.*

t.e.d., Prof. Aliev Faqan son of Ghanbar
Doctoral student Mesrizadeh Ahad son of Samad
E-mail: ahadirantabriz@gmail.com
Azerbaijan Architecture and Construction University

WAYS TO REDUCE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF URBAN TRANSPORT

Abstract: *Cities create environmental hazards worldwide - 70% of energy use leads to increased carbon dioxide emissions in the atmosphere. Today, the widespread scientific literacy density is also linked to the effects of globalization and emphasizes the day-to-day urbanization, urban density, negative impacts on the environment, and economic and social life in urban life. Absence of sufficient resources in the cities and the presence of inadequate infrastructure opportunities make it possible for innovation in production and consumption systems to improve and protect the quality of life of the population. The main characteristic of the past 60 years is the rapid growth of the urban population and the expansion of the car's utilization. Density of traffic has a serious impact on urban life. In order to ensure that most families move to urban areas, some families need fewer cars to ensure that they are traveling. The disadvantaged families also live in 1-2-storey, and some in poor houses in urban areas. Thus, day-to-day useful areas for sowing and other farming purposes are diminished, but cars in these families are either economically or ecologically worse because they are old or expired. As a result of this development of cities, the dependence on cars increases and, as far as the habitat is concerned, increases transport costs, increased environmental damage, further air pollution, and other problems.*

Key words: *transport, sustainable development, behavior, consumption, density.*

т. д., проф. Алиев Фаган, сын Ганбара
Докторант Месризаде Ахад, сын Самеда
E-mail: ahadirantabriz@gmail.com
Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Резюме: *города создают экологическую опасность во всем мире - 70% потребления энергии приводит к увеличению выбросов углекислого газа в атмосферу. Сегодня широко распространенная плотность научной грамотности также связана с последствиями глобализации и подчеркивает повседневную урбанизацию, плотность городов, негативное воздействие на окружающую среду и экономическую и социальную жизнь в городской жизни. Отсутствие достаточных ресурсов в городах и наличие неадекватных инфраструктурных возможностей позволяют инновациям в системах производства и потребления улучшать и защищать качество жизни населения. Главной характеристикой последних 60 лет является быстрый рост городского населения и расширение использования автомобилей. Плотность движения оказывает серьезное влияние на городскую жизнь. Для того чтобы большинство семей переехало в городские районы, некоторым семьям требуется меньше автомобилей для обеспечения поездок. Обездоленные семьи также живут в 1-2-этажных домах, а некоторые в бедных домах в городских районах. Таким образом, ежедневные полезные площади для посева и других сельскохозяйственных целей уменьшаются, но автомобили в этих семьях либо экономически, либо экологически хуже, потому что они старые или просроченные. В результате этого развития городов зависимость от автомобилей возрастает и, что касается среды обитания, увеличивает транспортные расходы, увеличивает ущерб окружающей среде, дальнейшее загрязнение воздуха и другие проблемы.*

Ключевые слова: *Транспорт, устойчивое развитие, поведение, потребление, плотность.*

Giriş: Bu gün şəhər nəqliyyatında müxtəlif problemlərin yaranması, o cümlədən havanın çirklənməsi, avtomobil qəzaları və iqtisadi itkilər davamlı nəqliyyat istiqamətində doğru hərəkət etməyi zəruri edir. Bu baxımdan, davamlı nəqliyyat siyasətinin müəyyənləşdirilməsi və prioritetləşdirilməsi çox vacibdir. Bununla yanaşı, istehlak növündə dəyişiklik etmək və sakinlərin davranışının dəyişdirilməsi şəhər idarəçiləri tərəfindən həyata keçirilməli olan əsas tədbirlərdən biridir. Çünki istehlakın idarə edilməsinin və hər hansı nəqliyyat vasitəsinin inkişafının rasional planlaşdırılması olmadan müsbət nəticə əldə edilə bilməz. Hazırda dünyada avtomobillərdən istifadə həddən artıq geniş miqyas almışdır İranda mövcud nəqliyyat probleminin həll olunmamasının səbəbi odur ki, bu məsələnin ciddi şəkildə həllinə, həmçinin bu sahəyə maddi vəsaitin ayrılmasına maraq yoxdur. Burada ən az fəaliyyət və az vəsaitlə yüksək səmərəlilik axtarılır. Ölkəmizdəki vəzifəli və səlahiyyətli şəxslər əsas problemin həlli əvəzinə o qədər də əhəmiyyəti olmayan məsələləri həll etməyə çalışırlar ki, bu da həmişəki kimi çirklənməyə, maşın sıxlığına, eləcə də gələcəkdə bu problemlərin daha da mürəkkəbləşməsinə səbəb olur. Bu məqalə sənədli materiallara və kitabxana məlumatlarına əsaslanan təsviri-analitik araşdırma ilə tərtib edilmişdir.

İranın şəhərlərində səs-küy çirkliliyinin əsas qaynaqlarından biri, bu çirkliliyin 15%-ni təşkil edən motosiklet egzozunun səsidir. Səs-küy çirkliliyinin başqa bir mənbəyi avtomobillərdir ki, bu da şəhər nəqliyyatının təxminən yarısını təşkil edir [8]. Nəqliyyat sektoru gülxana qazının böyük bir hissəsinin buraxılmasına görə məsuliyyət daşıyır. Amerika Birləşmiş Ştatlarında nəqliyyat problərinə görə ildə təxminən 160 milyard dollar itirilir, bu da ölkənin Ümumi Daxili Məhsulunun (ÜDM) təxminən 1%-i deməkdir. Son bir neçə il ərzində

bu göstərici sabit qalmışdır [10].

Davamlı nəqliyyat sistemi: Davamlı nəqliyyat sisteminə nail olmaq üçün dörd şərt tələb olunur. Baxmayaraq ki, metro daha sürətli və daha yaxşı xidmət göstərir, bu şəbəkə müasir şəhərin bütün ehtiyaclarını ödəmək imkanına malik deyil. Buna görə bir çox şəhərlər müxtəlif dəmir yol sistemlərini, o cümlədən tramvay, yüngül dəmir yolu nəqliyyatını inkişaf etdirmişlər [11]. Bu çərçivədə, şəhər nəqliyyat sistemləri bizim icmalarda davamlı inkişaf üçün həlledici rol oynayır. Davamlı hərəkətlilik paradiqmasına nail olmaq üçün müəyyən şərtlər yaradılmalıdır. Araşdırmalara görə, ictimai nəqliyyat sistemi şəhər kontekstində dinamik və problemsiz bir sistem kimi qəbul edilmişdir [1][3]. Buna baxmayaraq, davamlı və optimal istehlak yanaşması ilə ətraf mühit problemlərinin qarşısını almaq üçün insanların məlumatını artırılmaq və istehlakçı davranışının dəyişdirilməsi vacibdir.

Elastik şəhərlərin, urbanizasiya və davamlılıq konsepsiyaları: Davamlı və elastik şəhərin əsas şərti odur ki, əhali üçün keyfiyyətli ictimai nəqliyyat xidməti, piyada yolları və velosipeddən istifadə edənlər üçün münasib yolları olsun [2]. Elastik şəhər böhran şəraitində əməkdaşlıq üçün yararlı olmalıdır. "The World Energy Council" Dünya Enerji Şurası (1995), "Greene and Wegener" (1997) nəqliyyat və digər sektorlara nisbətən neftin əsas istehlakçıları kimi təsvir olunur. Bu baxımdan, davamlılıq mövcud və gələcək nəsillərin sosial, iqtisadi və ekoloji aspektlərini həmahəng edir, lakin vacibdir ki, ictimai nəqliyyatın növləri inteqrasiya edilə və mükəmməlləşdirilə.

Avropada və dünyanin bir çox ölkələrində ictimai nəqliyyat bir ekosistem olaraq ortaya çıxır və bir vasitə kimi istifadə olunur. Şəhərlərdə avtomobillərin geniş istifadəsi bizi maraqlandırmır, çünki bu şəhərləri bir mexanizmə çevirir [2]. Biz Tehran və digər şəhərləri mütləq avtomobil faktorlu görürük və şəhər idarəçilərinin əsas işlərindən biri odur ki, avtomobillərin gediş-gəliş yollarının asanlaşdırsınlar. Beləliklə, İranın böyük şəhərlərində, avtomobil məsələləri prioritet halına gəlmişdir. Araşdırmalar bunu deməyə əsas verir ki, avtomobillər insan amillərinin yerini almışdır.

Nəqliyyatda davranış: Nəqliyyat bir istehlak və pozulma sahəsidir ki, ətraf mühit məsələlərinin spektr genişliyi ilə, məsələn: səs-küy, hava çirkliliyi, qəzalar və istixana qazı emissiyaları ilə bağlıdır [4][6]. Çox sayda təşkilat və siyasətçi bunu etiraf edir ki, hal-hazırki nəqliyyat sistemi, nəqliyyatın əsas göstəricilərinə və sübutlara görə davamlı deyil və zaman keçdikcə davamlılığı azalır. Bu sahədə təkrarlanan tədqiqatlar bir daha vurğulayır ki, yeni texnologiyalar bu problemlərin həll etmək qabiliyyətində deyil. Bu xüsusilə iqlim dəyişikliyi və texnoloji dəyişikliyə görə mümkün deyil. Çünki nəqliyyat tələbatının davamlı artması məhsuldarlığı artırır və ekoloji problemlərin aradan qaldırılması üçün texnologiyanın idarəsi çətinləşir.

Avtomobillərin ətraf mühitə mənfi təsiri və avtomobillərdən istifadəyə olan mövcud motivasiyalar: Bunu nəzərə alaraq ki, şəxsi avtomobillərin istifadəsinin artması və bununla əlaqədar problemlər o cümlədən, istifadə edənlərin çəki artıqlığı və bununla əlaqədar xəstəliklər, ətraf mühitin çirklənməsi və s. Digər tərəfdən, davamlı inkişaf üçün bir təhsil çərçivəsinin yaradılması yalnış davranışların dəyişdirilməsi üçün çox mühüm və vacibdir. Bununla belə, düşüncə və davranış dəyişikliyi uzun müddət davam edən prosesdir və bu o zaman mümkun olar ki, insan oz davranışını dəyişdirmək üçün kifayət qədər motivasiya olsun [1]. "Young and Casey" avtomobildən istifadə edilməməsini bütövlükdə bir "externality"-xarici təsir kimi başa düşülməsini təklif edir. Çünki avtomobildən istifadə fərdi davranışın və həyat tərzinin seçimindən asılıdır. Buna görə onlar sosial marketinq nəzəriyyəsindən ilham alırlar və bu nəzəriyyəyə əsaslanırlar ki, insanların kifayət qədər motivasiyası olarsa, onlar öz davranışlarını dəyişərlər. Rasional fəaliyyət nəzəriyyəsi və Planlaşdırılmış davranış nəzəriyyəsi ən tanınmış və çox müzakirə olunan marketinq nəzəriyyələrindəndir və bu nəzəriyyələrlə sürücülərə istehlak və davranışların ölçülməsi konsepsiyasının əsaslandırılması mümkundur. Buna əsaslanaraq, davranışın növünə diqqət göstərmək, eləcə də subyektiv normalara və şüurlu şəkildə edilən davranışlara nəzarət etməklə növbəti davranışların necə olacağını yüksək diqqətlə proqnozlaşdırmaq olar. Bundan əlavə, bu hədəflər şüurlu şəkildə

edilən davranışlara nəzarət etmək ideyası ilə birlikdə, real davranışın dəyişməsində də əhəmiyyətli dərəcədə effektiv olur, əsas motivasiya amillərini alır və davranışa təsir göstərir.

Vətəndaşların avtomobildən istifadə davranışını dəyişdirməklə ümud edə bilərik ki, maşın sıxlığı və bununla yanaşı şəhərdəki hava çirkliliyi də azalacaq. İctimai nəqliyyatdan istifadə mədəniyyəti formalaşmayana qədər şəhərlərdə avtomobillərin yaratdığı çirklənmə və zərərdən (səs, hava, topraq, stress, sosial əlaqələr, artıq çəki və bununla bağlı müxtəlif xəstəliklər, artıq xərclər və s.) qürtulmağa ümid bəsləmək olmaz. İctimai nəqliyyatdan istifadə mədəniyyəti formalaşdıqda onun genişlənməsinə ciddi tələbat yaranacaq. Digər tərəfdən, həyat tərzi davranış və münasibət dəyərləri ilə əlaqələndirilir.

Şəhərlərdə piyada və ya avtomobillər üçün yeraltı və yerüstü keçidlər inşa edilir. Eləcə də avtomobillər üçün dönüb-qayıtma körpüləri, həmçinin şəhərdaxili şərq və qərb, şimal və cənub istiqamətlərində və ya əksinə magistral yollar inşa edilir və ediləcək. Bu işlər meqapolislərdə maşın sıxlığını təmamilə aradan qaldırmaq üçün həyata keçirilsə də maşın sıxlığı həmişəlik həll olmayıb və avtomobillərin günü-gündən artması ilə onların yaratdığı çirklənmə və zərərlər özünü mukəmməl şəkildə göstərib. Nədənsə inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrin şəhərlərində şəhərlərin inkişafı belə yalnış üsullar ilə davam edir. Hər halda şəhərlərin belə yalnış inkişafı və qeyri-düzgün yaşayış tərzimizdən yaranan ətraf muhit problemləri, yararlı torpaq sahələrinin məhv edilməsi, resursların bu cür istehlakı və digər mühum problemlərin hamısı özümüzə geri qayıdacaq. Bəlkə də bu problemlər sıravi insanlar üçün hələ tam aydın deyil, amma alim və tədqiqatçılar bunun fəsadlarını aydın görürlər. Təəssüf ki, dünyada böyük maliyyə sahibləri insanların həyat tərzini idarə edir və bu yolla yaşayış üçün lazim olan və olmayan hər şeyi istehsal edərək, marketinq qaydaları ilə insanlara aldadıb sərvətlərini daha da artırırlar. Gələcəyi aydın görən alimlərin xəbərdarlıqları bu maliyyəçilərə təsir etmir. Nəqliyyat və havanın çirkliyinin aradan qaldırılması bu günki insanların yaşayış tərzinin və davranışının dəyişməsini tələb edir. Lakin bu yuxarıda qeyd olunanlara görə ya mümkün deyil, ya da çox çətindir.

Nəqliyyat və davamlı inkişaf: Davamlı inkişafın çox məqsədli sistemlərin idarə olunması konsepsiyası sənaye inkişaf , sosial, ekoloji və iqtisad arasında balansı ifadə edir [9]. Ətraf mühit və iqtisadi davamlılığı nəzərə alaraq, hər ikisinin dəqiq prioritetləşdirilməsi və ətraf mühitə təsirləri və əlverişli üsulların nəzərə alınması lazımdır [7]. İnsanın təbiətə təsirinin nəticələrinə, təkcə əhali artımı və txniki tərəqqi səviyyəsində deyil, eyni zamanda sosial-siyasi durumdan asılı şəkildə baxmaq lazımdır [5]. XXI əsrin alim və mütəxəssisləri iqtisadiyyatın qloballaşması, bazar tələbləri, innovativ biznes təcrübələri (təchizat zəncirinin idarə edilməsi daxil olmaqla) ilə əlaqədar olaraq fikirlərini daha çox beynəlxalq nəqliyyata yönəldiblər. Bir çox alimlər nəqliyyatın təhlükəsizliyi və nəqliyyat sisteminin artması nəticəsində artan ətraf mühit problemlərinin həlli üçün çoxlu yollar araşdırıb və bu haqda müxtəlif tədbirlər görməyi təklif ediblər. Şəhər nəqliyyat sistemlərində davamlı tamamlayıcı məqamları təhlil edilməlidir:

1. Nəqliyyat vasitələrinə tələbatın azaldılması: Bu fərdi nəqliyyat vasitələrindən istifadənin azaldılması və insanları ictimai nəqliyyat vasitələrindən istifadəyə və ya biotexnoloji nəqliyyatdan istifadəyə, eləcə də piyada gəzməyə təşviq etmək deməkdir. Texniki cəhətdən piyadalar üçün küçələrin proqnozlaşdırılması (ya bölgələrin) və velosiped marşrutları, məhdud yol sahələri, şəhərin avtomobil sıxlığı olan ərazilərində avtomobil məhdudiyyətləri və s.

2. Müxtəlif nəqliyyat növlərinin istifadəsi: Birləşmə, bərabər paylanma və nəqliyyat növlərinə kifayət qədər çıxış.

3. Nəqliyyat innovasiyasını artırmaq: Vətəndaşların xüsusi ehtiyaclarını qarşılaya bilən müasir, sürətli və səmərəli ictimai nəqliyyat vasitələrinin istifadə edilməsi.

4. Nəqliyyat ehtiyaclarında rasionallığı artırmaq: Nəqliyyat ehtiyacları üçün istifadə olunan şəhər ərazilərinin azaldılması, avtomobil sıxlığının mənfi təsirlərindən ötrü sahələrin qorunmasının artırılması.

Şəhərlərdə nəqliyyat sisteminin davamlılığının artırılması yolları: İctimai nəqliyyatın prioritetlərini inkişaf etdirmək: Pan-Avropa proqramlarında, [(Transport, Health and Environment Pan-European Programme (THE PEP) secretariat, 2014)-Nəqliyyat, Sağlamlıq və Ətraf mühit Pan-Avropa Proqramı (THE PEP) katibliyi, 2014] nəqliyyat, sağlamlıq və ətraf mühitlə bağlı bir sənəd və meyar olaraq təqdim olunubdur. Proqramın müsbət tərəfi burada piyada gediş-gəlişinin artırılması və velosipedlə ictimai nəqliyyat vasitələrinin istifadəsi kimi məsəslələrin işıqlandırılmasıdır ki, bu da şəhər mühitinin keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Dünyanın ən çox avtomobil sıxlığı olan şəhərlərində, o cümlədən Paris, Barselona, Stokholm və London kimi şəhərlərdə velosipedlərin hərəkəti üçün bu şəhərlərin infrastrukturlarının yeniləşdirilməsi ilə velosipedlərin istifadəsi üçün şərait yaxşılaşdırılmış və nəticədə avtomobil sıxlığı azalmışdır. Hətta tıxacların qarşısını almaq üçün bu şəhərlərdə yüksək tıxaclı yollara daxil olmaq üçün ödənişlər də nəzərə alınmışdır.

NƏTİCƏNəqliyyat bir arteriya damarıdır ki, xidmət komponentlərini, ticarət, sənaye və kənd təsərrüfatını həm milli, həm də beynəlxalq səviyyədə bir araya gətirir və bu sahələrin inkişafına dərin təsir göstərir. Ənənəvi olaraq, nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı baxımından texniki, iqtisadi, maliyyə, ekoloji, yol təhlükəsizliyi və s. aspektləri qiymətləndirilir. Texniki baxımdan, əvvəlcə infrastrukturların fiziki inkişaf səviyyəsinə diqqət yetirilir. İqtisadi və digər məsələlər baxımından, şəxsi avtomobil istifadəsinin mənfi nəticələrini, məsələn tıxacların yaranmasını, tıxaclarda zaman itkisini və bir sıra digər mənfi halları diqqət mərkəzində saxlamaq lazımdır.

Nəqliyyat vasitələrinin ədalətli paylanması yolu ilə sosial ədalətin inkişafı və nəqliyyat vasitələrinin bütün kateqoriyalarının vətəndaşların istifadəsi üçün əlçatan olması, əhalinin yerləşdirilməsi, fəaliyyətlər, metro stansiyalarının məkan strukturunun düzəlişi və təkmilləşdirilməsi, vətəndaşların ictimai nəqliyyatdan və torpaqlardan istifadəsinin inteqrasiyası məqsədlərini həyata keçirməkdə əhalinin maksimum iştirakının təmin edilməsi nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. *Banister, D. (2008). The Sustainable Mobility Paradigm, Transport Policy, vol. 15, pp. 73-80.*
2. *Gehl, J., (2010). Cities for People, Washington, Island Press.*
3. *Haghshenas, H., and Vaziri, M., (2012). Urban sustainable transportation indicators for global comparison.*
4. *Hook, W., Replogle, M., 1996. Motorization and non-motorized transport in Asia: transport system evolution in China, Japan and Indonesia. Land Use Pol. 13 (1), 69˚ 84.Ecological Indicators, 15(1), 115-121.*
5. *Fəqan Əliyev, Akif Bədəlov, Eldar Hüseynov, Fərhad Əliyev. "Ekologiya". Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: "Elm", 2012, 828 səf. s 97*
6. *Gilbert, R., Perl, A., 2008. Transport Revolutions: Moving People and Freight Without Oil. Earthscan, London.*
7. *Gwilliam, K., 1997, Sustainable Transport and Economic Development. [pdf] Journal of Transport Economics and Policy. Available at: http://www.bath.ac.uk/e-journals/jtep/pdf/Volume_XXX1_No_3_325-330.pdf [Accessed 8 August 2014].*
8. *Mahmudi Ə, 2004. Nəqliyyat iqtisadiyyatı, (Yeni iqtisadiyyat) Nəşriyyatı, tədqiqat və Araşdırma İnstitutu.*
9. *Nijkamp, P. (1994), Roads towards environmentally sustainable transport, Transportation Research A, Vol. 28A, No. 4, pp. 261-271.*
10. *Schrank, D., T, et al., 2015. TTIs 2015 urban mobility Report. Tex. Transp.*
11. *Vuchic, V.R., 2005. Urban Transit Operations - Planning and Economics. John Wiley& Sons, Hoboken, NJ.*

УДК 725.215

Апатенко Т.М., ст.викладач, ORCID 0000–0002–4145–3183,
e-mail: apatenkotanya82@gmail.com
Безлюбченко О.С., к.т.н., доцент, ORCID 0000–0002–6360–2880,
e-mail: elen4iksokol@gmail.com
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Литвиненко Т.П., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0002-7229-201X,
e-mail: litta2510@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Анотація. *Сьогодні громадсько-міські простори, у тому числі й торговельні комплекси, об'єднують багато різних груп населення, що мешкають у міських умовах й змінюються паралельно із розвитком міста. Коли виникли перші міста, торговельна діяльність здійснювалася на відкритих просторах. У сучасних містах публічні простори мають інший вигляд завдяки тому, що вони є майданчиком для спілкування, що в епоху Інтернету та соціальних мереж робить торговий центр потужним центром тяжіння. Це дослідження в основному розглядає питання «громадсько-міських характеристик» торговельних комплексів (центрів), які інтерпретують характеристики міського простору як частини громадського простору.*

Ключові слова*: громадський простір, торговельний центр, торговельний комплекс, торгівельний мол.*

Apatenko T., ORCID 0000–0002–4145–3183,
e-mail: apatenkotanya82@gmail.com
Bezlyubchenko O., PhD, ORCID 0000–0002–6360–2880,
e-mail: elen4iksokol@gmail.com
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv
Lytvynenko T., PhD, Assosiate Professor, ORCID 0000-0002-7229-201X,
e-mail: litta2510@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FEATURES OF PUBLIC SPACES DEVELOPMENT IN THE COTEXT OF FORMING SHOPPING COMPLEXES

Abstract. *The public-urban spaces, including shopping complexes, which bring together many different groups living in urban environments have changed in parallel with the development in the city today. When the cities were first founded, the shopping action is carried out in open spaces. In modern cities, public spaces look different, because they are a platform for communication, that in the era of the Internet and social networks makes the shopping center a powerful center of attraction. This study mainly due to questioning the public-urban characteristics of shopping centers which are interpreted the characteristics of urban space as the part of the public space.*

Keywords*: Public space; Shopping center; Shopping ccomplex, Shopping Mall*

Одним з найважливіших аспектів громадських просторів є створення можливостей для соціальних взаємодій. У цих взаємодіях люди встановлюють більш

тісний зв'язок зі своїм оточенням і суспільством, і в них наділяються почуттям приналежності та ідентичності. Потім йде формування соціальних мереж і збільшення сенсу групової участі. У громадських місцях створюється можливість особистої взаємодії, спілкування, різних зустрічей, участі в громадських заходах [1]. Торговельні центри (комплекси) є невід'ємною частиною громадського простору, торговий центр для сучасної людини перетворюється в особливе місце, де зосереджені не тільки «торгові ряди», а й цілі розважальні зони, де проводить вихідні вся родина. Торгова функція як магніт притягує до себе інші функції, таким чином, зосередивши навколо себе цілий світ, де кожна людина може знайти дозвілля собі до душі [2].

Таким чином, можна стверджувати, що в даний час у світовій практиці проектування і будівництва спостерігається тенденція до укрупнення підприємств обслуговування, їх концентрації у великих комплексах в поєднанні з іншими установами та підприємствами сфери обслуговування і в тісному взаємозв'язку з великими міськими магістралями.

Для сучасного споживача при тому пришвидшеному ритмі буття, який є притаманним сучасному способу життя для більшості людей, однією з головних вимог стає концентрація більшої кількості функцій в одному місці, можливість одночасно вирішувати кілька завдань. Нові потреби визначають концептуально новий підхід до факторів конкурентоспроможності торговельних підприємств. Хоча процес покупок вже став популярним заняттям, його виявляється недостатньо для продовження перебування покупців на території торгового центру. Це викликає необхідність наповнення його додатковими функціями, що дозволяють отримувати побутові, культурологічні, пізнавальні, оздоровчі, розважальні та інші послуги.

Згідно з дослідженнями, американського Urban Land Institute (ULI): «Торговий центр (ТЦ) - це група торгових і комерційних точок, розташованих в одному спеціально облаштованому місці, організованих відповідно до певної концепції та об'єднаних єдиною архітектурою, з єдиними для всіх площами загального користування, які працюють як одне ціле і знаходяться в єдиному управлінні»[3].

Існує своєрідна класифікація за різними критеріями щодо формування підприємств торгівлі, майже усім подібним підприємствам торгівлі притаманні додаткові публічні функції як то спорт, розваги, освіта тощо. Взагалі, торгові центри є закритими або відкритими місцями, що включають ряд магазинів, які можуть складатися з одного або декількох типів. Ці місця є центрами торгівлі і створюють прямий зв'язок між пропозицією і попитом. Різновидом торгівельних комплексів згідно класифікаційного розподілу є галерея, пасаж, торговельно-розважальний комплекс, торговельний комплекс, торговельний мол.

Протягом історії, процес формування торговельних закладів розглядався як складне завдання. І сьогодні подібні об'єкти є одними із найпотужніших представників дозвільних заходів у світі, а споживання також визначається як дозвілля. Джекобс, використовуючи типологію залежності і зв'язку між покупками, дозвіллям і місцем закупівлі, заявила, що «мол» є місцем для покупки як дозвілля [4].

Планування торгових центрів є одним з найважливіших комплексних завдань архітектури та містобудування, що може вирішити велику кількість міських проблем.

З розвитком торговельно-економічних та культурних відносин з іншими країнами, необхідністю посилення презентації промислової продукції, з різким збільшенням автомобілізації у містах, зі зміною способу життя та культурно-економічних пріоритетів, споживачі надають перевагу, як показали дослідження, великим торговельним комплексам, де мають змогу отримати більш широкий набір послуг. Тому останніми роками інтенсивного розвитку набуло створення мережевих багатофункціональних магазинів, в яких представлені всі потреби та вимоги покупців, і

конкуренція між ними призводить до виникнення нових ідей і формування нових підходів до їх проектування. Це потребує досліджень і урахування особливостей розвитку громадських просторів у контексті формування торгівельних комплексів:

1. Зміни в системі торгівлі вимагають нового підходу до проектування торгових центрів, необхідністю наповнення їх додатковими функціями, їх грамотного архітектурного формування на основі своєрідних «магнітів-блоків»;

2. Перехід до сучасних економічних відносин показав, що найбільш гнучкою, здатною до високого рівня адаптації навіть в дуже жорстких умовах української дійсності, є торгівля, а тому торговий центр стає одним з найбільш затребуваних типів будівель;

3. Найбільш успішні з точки зору економічної доцільності багатофункціональні торговельно-розважальні центри, що вбирають в себе безліч об'єктів різного призначення на базі торгових «магнітів», своєрідних якорів-центрів тяжіння, є складними за своєю планувальною структурою й функціонально-технологічними об'єктами;

4. На даний момент відмічається тенденція до змішування інтегрованих і позаміських торговельних центрів – сучасні великі, багатофункціональні комплекси можуть нести в собі одночасно риси обох типів.

Багатофункціональні торговельні центри стають в свідомості людей центром суспільного життя, який може нести в собі також суспільно-культурну функцію [1].

В якості висновку можна зазначити, що саме торговельний центр (комплекс) для сучасної людини перетворюється в місце, де зосереджені не тільки «торгові ряди», а й різні розважальні та соціо-культурні зони, де можна проводити дозвілля. Торгова функція як своєрідний «магніт» притягує до себе інші функції, таким чином, зосередивши навколо себе простір, де кожна людина може знайти собі певне заняття. Тому сучасні типи торгових центрів повинні володіти гнучкими архітектурно-планувальними рішеннями, які легко трансформуються, бути здатними до укрупнення в зв'язку зі зростаючою кількістю товарів і послуг, багатофункціональними й доступними для розміщення їх в будь-якому районі міста, де необхідно додавання малої, середньої або великої суспільної та торгової зони. «Цивілізація торгівлі» стала однією зі складових частин реорганізації всього міського простору, логіка якого виводиться з необхідності підвищити якість міського середовища.

Література

1. *Rahimi, A., & Khazaei, F. (2018). Designing Shopping Centers: The Position of Social Interactions. Journal of History Culture and Art Research, 7(2), 239-248. doi: http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v7i2.1588*
2. *Гослинг, Д. Проектирование торговых комплексов: пер. с англ. / Д. Гослинг, Б. Мэйтленд; Ред. И.Р. Федосеева, Пер. Д.Г. Копелянский. М. : Стройиздат, 1979. – 136 с*
3. *Малиборская Г.М., Иванов С.В. Торговые центры и их оценка. / Под общ. ред. Я. И. Маркуса. – К., 2008. – 52 с.*
4. *Jacobs J. The City Unbound: Qualitative Approaches to the City// Urban Studies. 1993. Vol. 30. № 4/5. p. 827-848.*

УДК 725.54:726.71

Бородич Л.В., к.т.н. доцент кафедри архітектури будівель та містобудування,
orcid.org/0000-0003-0972-0517, larborodich@ukr.net;
Савченко О.О., к. арх. доцент кафедри архітектури будівель та містобудування,
orcid.org/0000-0002-4148-8706, al_sav@ukr.net;
Васильєв П.О., ст. викладач кафедри архітектури будівель та містобудування,
orcid.org/0000-0002-4148-8706, sich1985kozak@ukr.net.
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БРЕНДИНГУ ІСТОРИЧНИХ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ РЕЛІГІЙНОГО ТУРИЗМУ (НА ПРИКЛАДІ МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У даному дослідженні аналізуються підходи брендінгу територій, що є рушійними силами для розвитку рекреаційно-туристичної системи, зокрема системи релігійного туризму Полтавського регіону. Релігійний туризм, що базується на досить розвиненій мережі культових споруд, більшість з яких є пам'ятками архітектури, є одним з головних та найактуальніших факторів становлення та розвитку малих міст Полтавщини на сучасному етапі. На прикладі аналізу центрів релігійного туризму Полтавської області доведено доцільність його використання для розвитку малих населених пунктів.

Ключові слова: *бренд території, брендінг території, рекреаційно-туристична діяльність, релігійний туризм.*

Брендинг територій - стратегія підвищення конкурентоспроможності міст з метою завоювання зовнішніх ринків, залучення інвесторів, туристів, нових мешканців і кваліфікованих мігрантів. Інтерес до брендингу територій говорить про те, що нарешті усвідомлена користь від впровадження послідовної стратегії управління ресурсами, репутацією і іміджем міста будь-якого типу.

Історичні форми просування територій

З давніх часів люди інтуїтивно займалися тим, що тепер ми назвали б територіальним маркетингом і брендингом. Прагнучи створити сприятливі умови для залучення ресурсів, вони інтуїтивно використали ті або інші стратегії просування, які тематично можна поділити на релігійні і світські. Просування міста через створення релігійного центру дозволяло притягнути паломників, а збільшення числа церковних службовців супроводжувалося створенням відповідної інфраструктури.

Прикладом підходу, коли населені пункти отримали поштовх у своєму розвитку як релігійного центру завдяки культовим об'єктам є такі відомі міста України як Почаєв, Святогорськ. На території Полтавської області також є окремі населені пункти, що мають культові пам'ятки історії та архітектури та значний історико-культурний потенціал для розвитку релігійного та паломницького туризму, зокрема смт. Козельщина, міста Гадяч та Лубни. Їх історичний розвиток невід'ємно пов'язаний з розміщенням православних культових споруд, що відігравали значну роль у існуванні цих населених пунктів. Такі найвідоміші культові об'єкти як Мгарський Спасо-Преображенський та Козельщинський Різдвяно-Богородичний монастирі, хронологічний опис етапів розвитку яких подається на рис. 1 та рис. 2, традиційно стали культурними центрами населених пунктів, у яких вони знаходяться.

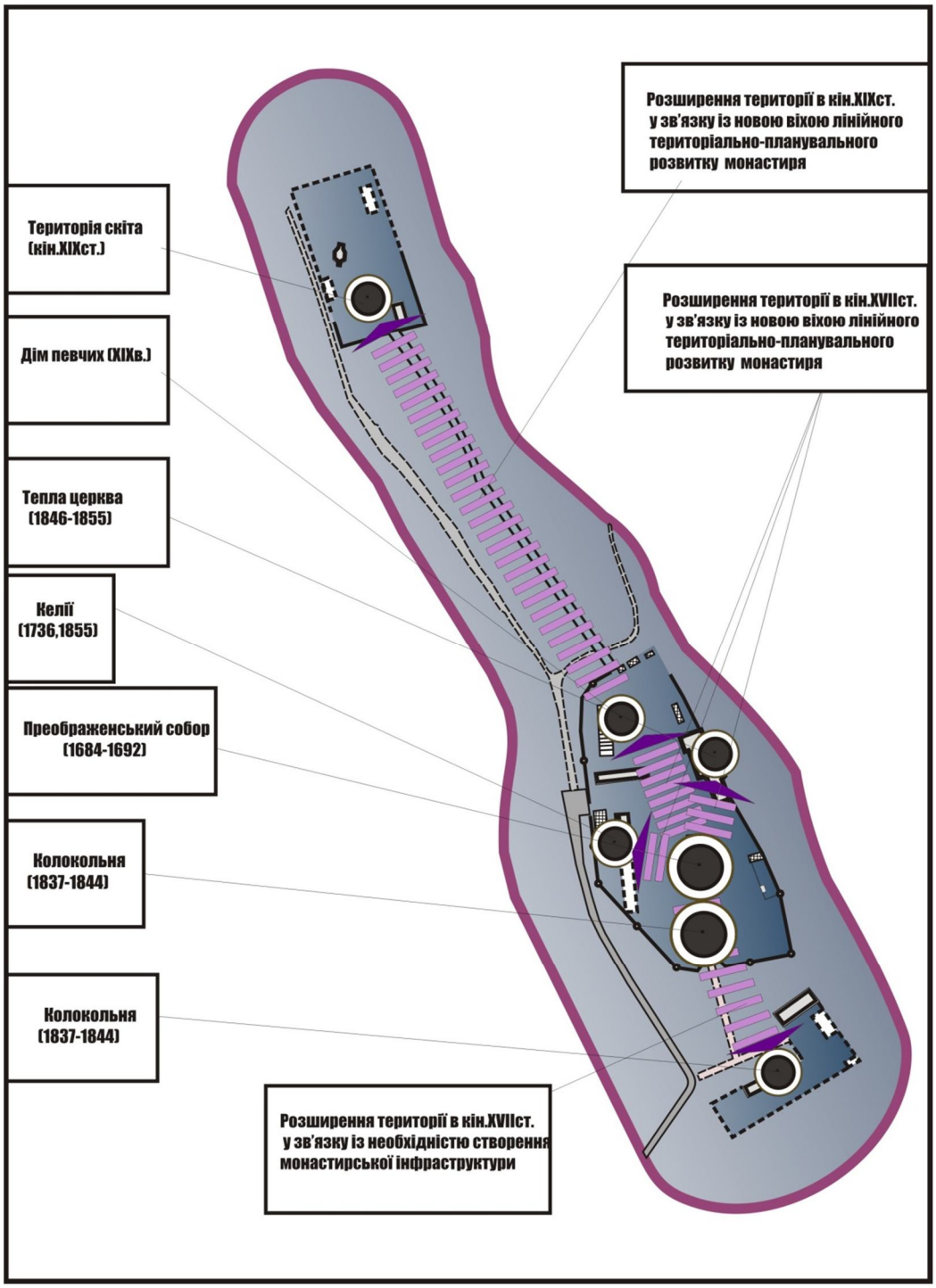


Рис.1. Етапи формування території Мгарського Спасо-Преображенського монастиря

Поруч з іншими об’єктами міського середовища вони створюють репутацію і імідж бренду міста - визначальний критерій, який впливає на залучення інвестицій.

Для успішного соціально-економічного розвитку населених пунктів критично важливі враховувати наступні чинники:

- Економічні: інновації (стан економічного розвитку, інвестиційна привабливість та інвестиційний клімат, наявність муніципальних програм економічного розвитку;
- Соціальні: якість життя, соціальна структура населення, розвиненість мережі об’єктів соціальної інфраструктури;

- Інфраструктурні: якість території (наявність тих чи інших ресурсів), різноманітність та якість середовища, доступність об’єктів обслуговування, безпеку міського середовища;
- Історико-культурні чинники: архітектурно-містобудівні, історико-культурні та інш.

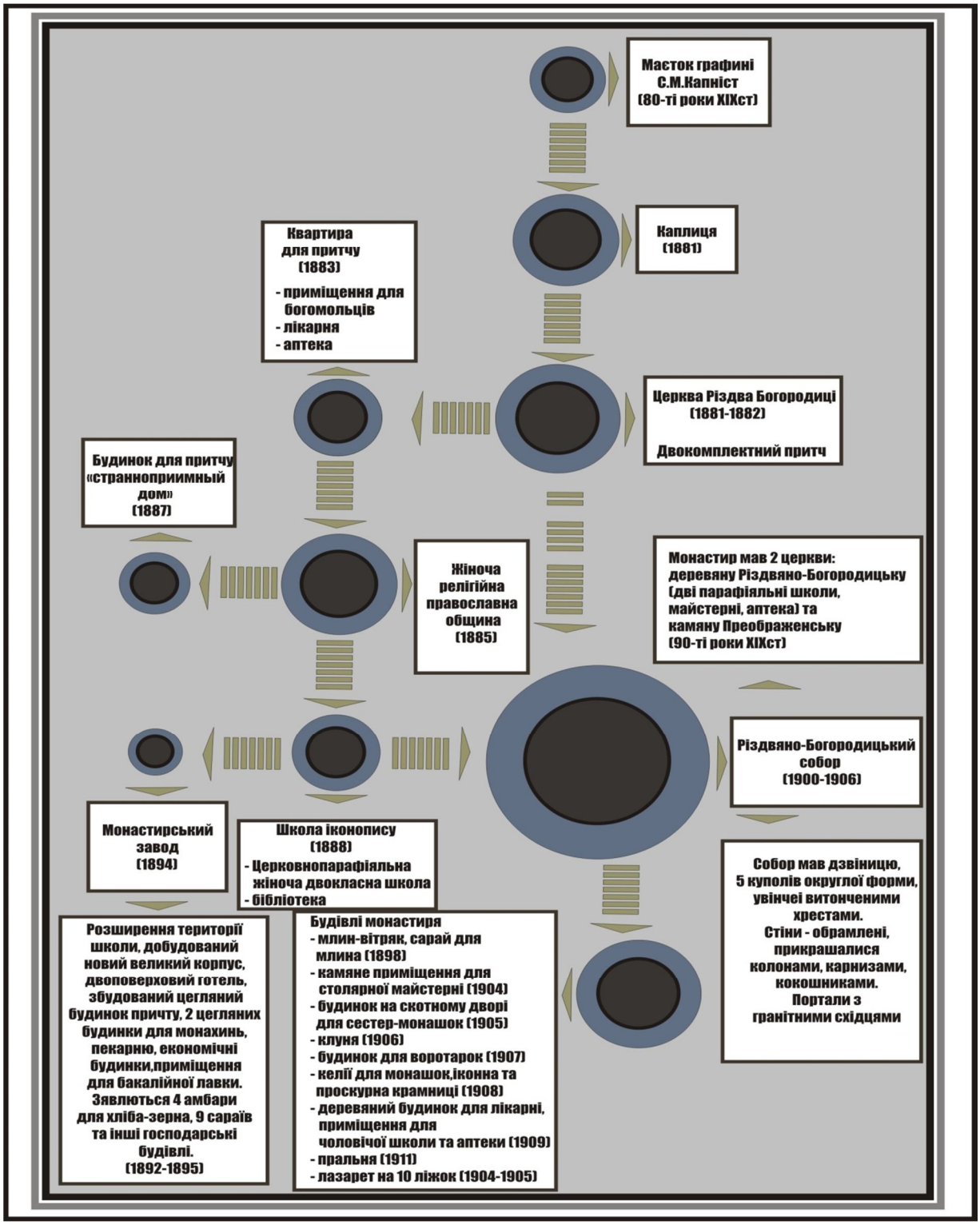


Рис.2. Етапи формування території Мгарського Спасо-Преображенського монастиря

Ці чинники об'єднуються, забезпечуючи залучення економічних інвестицій, а бренд міста повинен увібрати в себе суть його ідентичності.

Але чим може бути розкрита ідентичність будь-якого міста – в першу чергу саме наявністю історико-культурного потенціалу, притаманного саме цьому населеному пункту. Стратегічний план та план розвитку бренду визначають, яка діяльність буде підтримана та чи варто брати за основу міського розвитку саме розвиток об'єктів історико-культурної спадщини як базовий елемент брендування населеного пункту в контексті розвитку туристично-рекреаційної діяльності.

Останнім часом значно активізувався процес оновлення та розроблення генеральних планів населених пунктів, тому доцільно синхронізувати ці два процеси – розроблення генерального плану та бренд-стратегії міста. Прикладом даного підходу може бути концепція розвитку населених пунктів Нові Санжари та Миргород Полтавської області, яка ґрунтується на ідеї розвитку їх як туристично-курортних міст, де в основу бренд-стратегії та генерального плану покладено ідею розвитку історичного та лікувально-оздоровчого потенціалу. Приклад цих показує, що дані поселення є перспективним для розвитку рекреаційної галузі, що може призводити до збільшення загальної кількості жителів в літній сезон більш ніж у двічі.

Висновок. Незважаючи на існування безлічі підходів та стратегій при розроблені бренду міста, його реалізація повинна відбуватися з урахуванням історичних особливостей розвитку даного міста. В свою чергу стратегія розвитку, покладена в основу розроблення концепції та генерального плану повинна також спиратися на ґрунтовний економічний аналіз та розрахунок доцільності визначеного напряму розвитку.

Подібні підходи можуть служити основою для паралельного формування як бренду поселення так і концепції містобудівних рішень для нього, а також, після певного кількісного і якісного доопрацювання, можуть бути використаними для рішення аналогічних завдань для інших населених місць.

УДК 631.95

Бузіна І.М., канд. с.-г. наук, доцент
Orcid.org/0000-0002-0885-0558, e-mail: nezabudka120187@gmail.com
Хайнус Д.Д., канд. екон. наук, доцент
Orcid.org/0000-0001-6097-1464, e-mail: dmitry.khainus@gmail.com
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
Тимошевська Т.І., канд. екон. наук, ст.викладач
Orcid.org/0000-0002-1954-5110, e-mail: satishka2108@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

АНАЛІЗ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

У представленій статті стисло висвітлено основні проблеми, які виникають під час проведення ландшафтно-екологічних досліджень територій. Сучасні комплексні дослідження території передбачають не лише отримання необхідної інформації про ландшафт і ландшафтоутворюючі процеси, але й використання її під час екологічних досліджень. Використовуються різноманітні форми отримання ландшафтної інформації: обґрунтування, рекомендації, спеціальні карти, схеми, тощо Ландшафтно-екологічний підхід наразі застосовують у вирішенні багатьох наукових завдань: як теоретичних, так і практичних.

Ключові слова: *ландшафтно-екологічні дослідження, картографічне моделювання, забруднення природного середовища.*

I.M. Buzina, Ph.D. in Agriculture, Associate Professor
D.D. Khainus, Ph.D. in Economics, Associate Professor
Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev
T.I. Tymoshevska, PhD in Economics, Lecturer
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ANALYSIS OF LANDSCAPE-ENVIRONMENTAL TERRITORIAL STATUS BY CARTOGRAPHIC MODELING

This article briefly describes the main problems that arise during landscape and ecological investigation of territories. Modern integrated field studies envisage not only obtaining the necessary information about the landscape and landscape-forming processes, but also using it during environmental research. Various forms of obtaining landscape information are used: substantiation, recommendations, special maps, schemes, models, etc. The landscape-ecological approach is currently used in solving many scientific problems: both theoretical and practical.

Key words: *landscape-ecological research, cartographic modeling, pollution of the natural environment.*

Комплексний системний підхід до раціонального використання природних ресурсів та охорони здоров'я населення в умовах інтенсивного антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище ставить сьогодні проблему оцінки екологічного стану ландшафтів та можливості виконання ними відповідних екологічних функцій на перший план [1, с. 21].

В Україні останнім часом накопичено чималий досвід як картографічного, так і геоінформаційного моделювання стану елементів ландшафтів. Проте залишається ще багато невирішених питань під час створення ГІС-моделей та їх методичного обґрунтування [2, с. 4-18].

Заходи зі стабілізації і відновлення екологічного стану ландшафтів і ґрунтів, як невід'ємної їх складової, потребують екологічної оцінки стану довкілля та ефективності використання земельних ресурсів. Дана оцінка має ряд своїх територіальних особливостей, які зручніше і наочніше досліджувати картографічними методами. Це говорить про необхідність створення загальної або універсальної ландшафтно-екологічної карти, яка б забезпечувала обґрунтування конкретних рішень з екологічної безпеки територій [2, с. 19-33].

Змістом подібної карти повинна бути максимально повна різнобічна, достовірна і об'єктивна ландшафтно-екологічна характеристика навколишнього природного середовища. Забезпечити вищезгадані потреби можна з допомогою ГІС, які використовують картографічні методи моделювання. Складність завдання визначається особливостями об'єктів дослідження – надзвичайною різноманітністю параметрів, які характеризують якісний стан довкілля.

Геоінформаційні системи дають змогу автоматизувати і прискорити процес отримання необхідної інформації в потрібний момент, інтегрування даних, що надходять з різних джерел, та забезпечення взаємодії з іншими системами і технологіями, що застосовуються в процесі управління регіональним розвитком (В.М. Багров, Т.В. Котова, Л.Ф. Январьова) [3, с. 15-17].

Такі системи призначені для забезпечення органів виконавчої влади та місцевого самоврядування достовірною інформацією про сучасний стан природно-ресурсного потенціалу, людських ресурсів, навколишнього середовища, економічної та соціальної ситуації в регіоні з подальшим переходом до науково-обґрунтованого прогнозування за певними моделями. Регіональні ГІС, як комплексні, так і тематичні, мають розроблятися за підходами, прийнятими для розробки національної ГІС, запропонованими Л.Г. Руденком, В.С. Чабанюком та іншими [4, с. 18].

Згідно з дослідженнями вітчизняних (М.В. Багров, В.О. Боков та ін.) та зарубіжних учених [5-6], концептуальна модель даних для потреб еколого-природоохоронного картографування має складатися з інформації про: природні і соціально-економічні системи як детермінанти природокористування; екологічний стан регіону та його оцінку; заходи з оптимізації природокористування; очікувану ефективність від їх впровадження. [6].

Екологічний аспект дослідження геосистем має ряд підходів. Географія, як наука, яка користується екологічними критеріями оцінки, може вирішувати безліч питань, що стосуються охорони і оптимізації порушених територій. Вони зводяться до управління геосистемами, яке можливе лише на екологічній основі. Екологія ж, як наука, є тим фільтром, через який необхідно пропустити географічну інформацію раніше, ніж її використовувати при вирішенні економічних питань.

Навколишнє природнє середовище характеризується просторовою мінливістю, саме ця властивість має велике екологічне значення. Тому, географічне вивчення його, є необхідною передумовою ландшафтно-екологічних досліджень. Важливою особливістю географічних досліджень є великі потенційні можливості системного підходу до вивчення природних і суспільних явищ, що можна використати в ході проведення екологічних досліджень [7, с 1-6].

Отже, зусилля географії, картографії і екології спрямовані на вирішення проблеми збереження навколишнього природного середовища, а точніше просторово-часових особливостей взаємодії організмів із середовищем. Ця взаємодія відбувається в різних соціально-природних умовах, на рівні конкретних екосистем і геосистем, тобто на певній території. Це формує новий об'єкт дослідження – геоекосистему, що дає змогу для їх дослідження застосовувати різні географічні підходи [8, с. 214].

Найважливішою рисою геосистем є їх територіальна цілісність, зв'язки, стійка структура. Кількість елементів таких систем та існуючі взаємозв'язки між ними дають загальне уявлення про масштаби цієї системи. Опис елементів є вихідною базою для вивчення її цілісності, тобто внутрішньої єдності об'єкта.

На картах відображають розташування певних явищ і притаманні їм взаємозв'язки. Наприклад, між гідрографією і рельєфом, населеними пунктами і транспортною мережею, промисловими підприємствами і їх ресурсною базою. Вони сприймаються при візуальному аналізі карти. Інші прийоми роботи з картою, наприклад, картометрія, підтверджують і кількісно характеризують структуру геосистем [9-10, с. 39-44; с. 222-226].

Основна мета і значення картографування полягають в цілеспрямованому дослідженні компонентів структури ландшафтів, динаміки природних і соціально-економічних елементів для вирішення конкретного наукового чи практичного завдання.

Висновки. У кожному конкретному випадку мета і стратегія ландшафтно-екологічних картографічних досліджень різна. Вона залежить від того, чи проводять аналіз виділеної геосистеми, чи синтезують систему із досліджених елементів. Оскільки вихідні позиції неоднакові, то планування і організація дослідження також будуть різними. При цьому необхідно проводити спостереження щодо території, часу, рівня дослідження, ступеня узагальнення, масштабу, мови. Тому, принцип системного картографування потребує подальшого удосконалення.

Отже, з метою реалізації процесу картографічного дослідження екологічного стану територій необхідно розробити технологічну схему створення карт на основі спеціалізованої (проблемно-орієнтованої) ГІС. Це забезпечить за допомогою інформаційного наповнення баз даних створення за оптимізованою технологією окремих карт та їх серій, що відображатимуть у поєднанні з просторовим аспектом як окремі процеси, так і функціонування системи у цілому.

Література

1. *Комплексная модель для оценки состояния глобальной окружающей среды IMAGE 2.2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rivn.ni/image.*
2. *Концепція багатоцільової Національної ГІС України / Руденко Л.Г., Чабанюк В.С., Бондар А.Л. [та ін.] // Матер. Наук.-практ. семінару з геоінформ. систем, 1993р., Вінниця. – К., 1994. – С. 4-33.*
3. *Курильців Р.М. Еколого-економічний механізм формування раціонального використання і охорони земельних ресурсів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.08.01 – економіка природокористування і охорони навколишнього середовища / Р.М. Курильців . – Л., 2006. – 20 с.*
4. *Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне еколого-географічне картографування / Е.Л. Бондаренко. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 272 с.*
5. *Ehlers M., Edward G., and Bedard Y., (1989). Integration of Remote Sensing with Geographic Information systems: A Necessary Evolution. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol 55, No. 11.*
6. *Geoenvironmental Mapping - Methods, Theory and Practice. Edited by P.T. Bobrowsky, 2001. A.A. Balkema Publishers, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, The Netherlands; 725 pages, hardback.*
7. *Oosterom P. Research and development in 3D cadastres [Text] / P. Oosterom // Environment and Urban Systems. 2013. – Vol. 40, N. 1. – P. 1-6.*
8. *Пересадько В.А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи: монографія / В.А. Пересадько; Харківський національний ун-т імені В.Н. Каразіна. - 2009. - 242 с.*
9. *Черваньов І.Г. Моделі геодинаміки рельєфу в дослідженнях і розробках Харківської геоморфологічної школи // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2007.- Т.3 - в. 2. – С. 39-44.*
10. *Пересадько В. А. Картографічні твори як основа створення регіональної еколого-географічної ГІС / В.А. Пересадько // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. праць. – Вінниця: Антекс-УЛТД, 2004. – Вип. 4. – С. с.*

УДК 681.3:378.146

Гайтан Е.Н., http://orcid.org/0000-0002-7228-9937,
azalie@ukr.net
Полтавский национальный технический
университет имени Юрия Кондратюка

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ

Аннотация. *Данная работа посвящена рассмотрению инновационных подходов, используемых в учебном процессе для обучения навыкам программирования. Выявлено, что основными инновационными методами приобретения умений с помощью информационных технологий является использование тренажеров и игровая форма обучения. Рассмотрена структура учебного комплекса и приведена методика обучения с помощью данного комплекса.*

Ключевые слова: *программирование, система управления учебным процессом, тестирование, тренажер.*

Gaytan O.M., http://orcid.org/0000-0002-7228-9937,
azalie@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE INNOVATIVE METHODS OF PROGRAMMING TEACHING FOR STUDENTS OF TECHNICAL AND BUILDING SCHOOLS

The innovative approaches used in the educational process for teaching of programming skills are considered in the article. It is found out that the main innovative methods of skills obtaining with information technology using are simulators and a game training form. The structure of the educational complex is considered and the teaching methodology with the help of this complex is given.

Keywords: *programming, learning management system, testing, simulator.*

Всеобщая информатизация общества и одновременное сокращение аудиторных часов в вузах, в том числе и на информатику, приводит к повышению требований, предъявляемых к учебному процессу. Данная работа посвящена рассмотрению современных информационных технологий и инновационных подходов, используемых в учебном процессе для обучения навыкам программирования.

Информационные технологии, применяемые при преподавании программирования в высшей школе, можно условно разделить на следующие категории: системы управления обучением; программы для развития навыков по программированию; среды разработки.

Возможности и преимущества использования систем управления обучением (Learning Management Systems) описаны в работах [1-3], поэтому в данной работе остановимся на второй категории программных продуктов, которые позволяют широко применять инновационные подходы к обучению.

В учебных системах обычно используются два основных подхода к организации контроля знаний и умений [4]:

1. Оценка действий студента применяется в экспертно-обучающих системах, то есть обучающих системах, основанных на знаниях. Знания о предметной области и правила оценки действий студента позволяют системе определять уровень знаний в ходе диалога. С помощью метода можно на высоком уровне моделировать взаимодействие преподавателя со студентом.

2. Стандартизированный контроль знаний заключается в том, что студенту предлагается выборка специальных задач и из ответов на нее выносится суждение о знаниях.

Тестирование позволяет проверить знания учащихся, в то время как при изучении программирования основной целью является приобретение соответствующих умений. Основными инновационными методами приобретения умений по программированию является использование тренажеров и игровая форма обучения.

Тренажер для проверки навыков программирования включает: редактор задач; редактор кода; систему подсказок; подсистему проверки и оценивания.

По выбранной теме предоставляется теоретический материал и генерируется набор задач, охватывающий весь материал. Пример тренажера для проверки знаний по курсу Java Starter на тему «Условные конструкции» представлен на рис. 1.

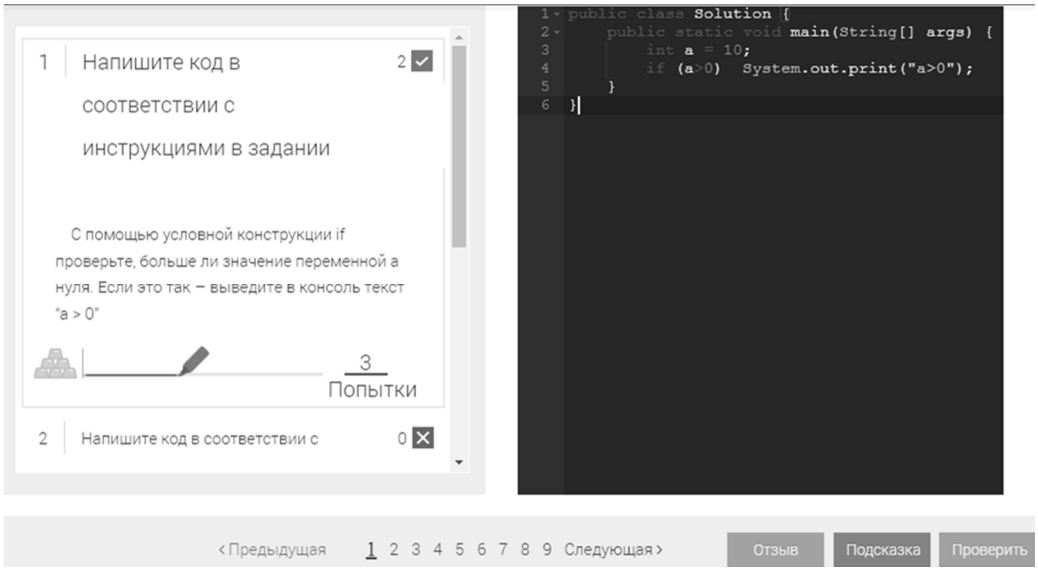


Рисунок 1 – Пример задачи и редактора кода по курсу Java Starter системы ITVDN

Для каждой задачи формируется эталонная модель ответа. Введенный в редактор кода текст превращается в дерево разбора с помощью лексического и синтаксического анализа, на основании чего формируется текущая модель ответа, которая сравнивается с эталонной в подсистеме проверки и оценивания. При обнаружении ошибок система выдает соответствующую подсказку и перенаправляет студента на повторное выполнение задания. Результаты заносятся в статистику обучения.

Схематично учебный процесс по изучению отдельного раздела курса можно представить в виде DFD-диаграммы (рис. 2) [4].

Такой метод позволяет проверить практические навыки студентов, но требует создания эталонной модели для каждого языка программирования и построение трансляторов, разработка которых – достаточно трудоемкий и наукоемкий процесс.

Несмотря на то, что программисты входят в ТОП-10 самых востребованных и высокооплачиваемых профессий, одна из основных проблем – мотивация студента и поддержание интереса к процессу обучения, особенно для специальностей, для которых информатика не является профильной дисциплиной. В качестве современного метода решения проблемы предлагается игровая форма обучения, в которой сочетается

использование теоретических и практических навыков, индивидуальной и коллективной работы. Усвоение теоретического материала, получение практических навыков и тестирование знаний происходят одновременно в процессе игры. Исследования по внедрению игрового компонента в учебные компьютерные программы показали повышение успеваемости в экспериментальных группах и интереса к предмету. Например, результатом применения игровой компьютерной программы ReasoningMind [6] в американских школах для изучения математики стало повышение успеваемости на 16 – 19%, развитие умения думать и существенное улучшение отношения учащихся к математике. В системе ReasoningMind присутствует ряд анимированных персонажей, с которыми происходят истории и приключения.

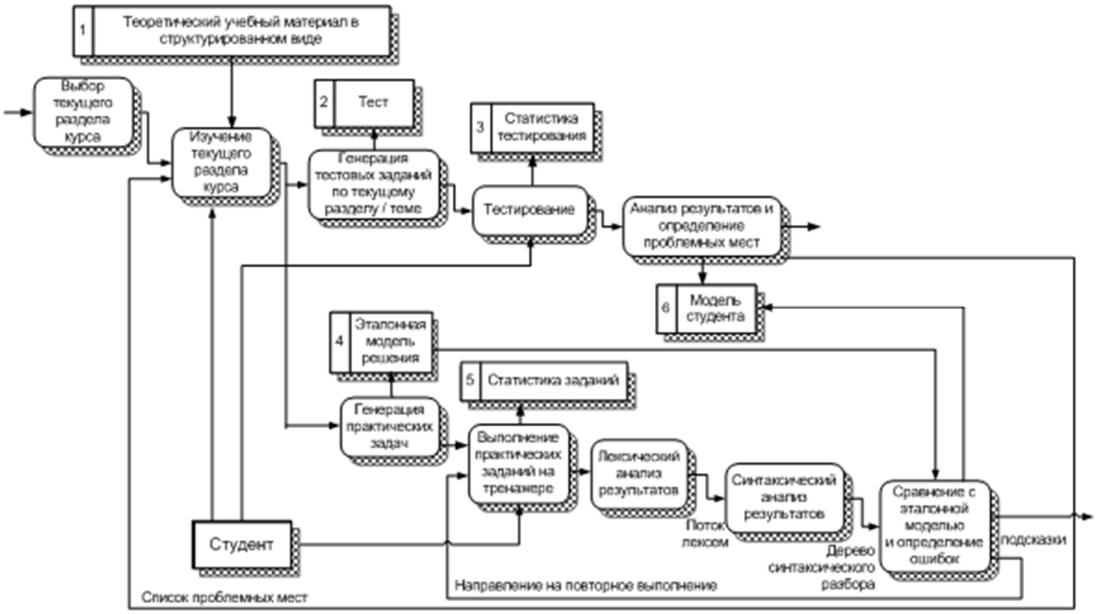


Рисунок 2 – Схема учебного процесса с проверкой теоретических знаний и практических навыков студентов по программированию

Использование игровых сюжетов и анимации в учебном процессе также применяется в среде Alice [7] – бесплатной инновационной объектно-ориентированной программной среде с открытым исходным кодом, разработанной в университете Карнеги-Меллона для обучения программированию. Она позволяет студентам создавать трехмерные среды и наполнять их простыми в программировании объектами и персонажами с использованием компьютерной анимации и 3D-моделей (рис. 3).

Таблица 1 – Компоненты анимации Алисы

Компонент	Определение	Пример
Объект	Персонаж, который размещается и программируется для перемещения и действия	Человек, животное, здание, машина,
Сцена	Место (или «мир» в Алисе), где происходит история	Школа, улица, парк
Действие	Руководства, как должен действовать каждый объект на сцене	Пройти 3метра, повернуть налево и сказать «Привет!»
Взаимодействие с пользователем	Способы, которыми пользователь может манипулировать объектами в анимации	Команды клавиатуры / щелчки мыши
Спецификации дизайна	Как должны выглядеть объекты и декорации в анимации	Размер, цвет, положение

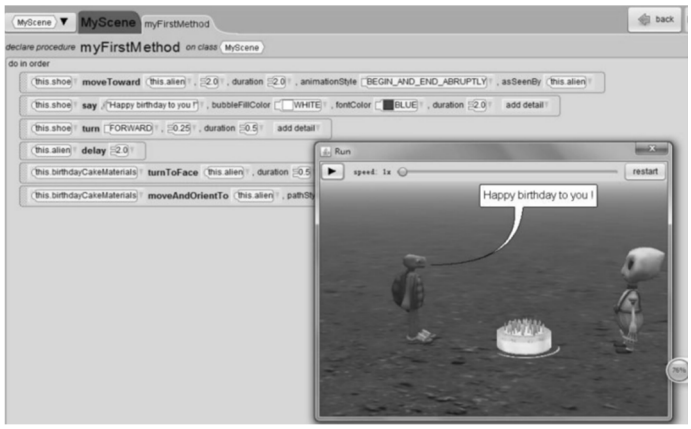


Рисунок 3 – Анимация в Alice

Процесс создания игры в среде Alice для обучения Java состоит из таких этапов:

1. Разработка сюжета, раскадровки (storyboard).
2. Разработка блок-схемы (flowchart).
3. Разработка сцены (scene).
4. Разработка объектов Java: Класс, Экземпляр, Объект, Процедура, Аргумент, Управляющая инструкция, Выражение, Переменная.
5. Процесс обучения

Процесс создания игры может выполняться совместно группой студентов. Это позволит развить как навыки программирования, так и навыки командной работы. Таким образом, с помощью данной среды студенты учатся программировать, одновременно получая удовольствие от создания 3D-анимации, историй и видеоигр.

Выводы.

В работе рассмотрено применение инновационных методов, таких как использование тренажеров и интерактивной игровой формы при обучении программированию, схема ученого процесса по данной методике. Применение данных методов позволяет повысить успешность обучения и мотивацию к изучению предмета, о чем свидетельствуют результаты исследований. Так, в колледже Итаки и университете Св. Иосифа при изучении курса «Компьютерные науки» с использованием Alice средняя успеваемость улучшилась с С до В, усвоения информации увеличилась с 47% до 88%. Данную методику обучения и компьютерные продукты с ее использованием можно обобщить на другие дисциплины технического профиля.

Література

1. *Волкова А.Г. Инновации в образовательных технологиях: современные мировые тенденции. Аллея Науки. 2018. № 7(23). С. 855–859.*
2. *Попова, Ю.Б. Классификация автоматизированных систем управления обучением. Системный анализ и прикладная информатика, 2016. №3.*
3. *Fenton, W. The Best (LMS) Learning Management Systems for 2018. URL: https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2488347,00.asp#zdcse-leadgen-modal GCTA0000835 (дата обращения: 20.04.2019).*
4. *Гайтан О.М. Елементи технології реалізації автоматизованого адаптивного контролю знань студентів в комп'ютерних системах навчання. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. 2014. № 4. С. 97–105.*
5. *https://itvdn.com/ru/skills#/lessons/e5191aa5-0b02-4d48-ad14-83c03a9d3738*
6. *ReasoningMind – компьютерная система обучения математике. URL: http://mat.1sep.ru/view article.php?ID=201000609 (дата обращения: 15.04.2019).*
7. *Alice – Tell Stories. Build Games. Learn to Program. URL: https://www. alice.org/ (дата обращения: 15.04.2019).*

UDK: 630.116

Prof. Qəhrəmanlı Y.V., Dos. Xəlilova A.Ə.,
Ass. Məhərrəmova Y.V., Ass. Həsənova A.X.
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

ISTISMAR DÖVRÜNDƏ BAKI-TBILISI-CEYHAN (BTC) NEFT BORU KƏMƏRININ KEÇDIYI TRASSA ZOLAĞINDA YARANMASI EHTIMAL OLUNAN EROZIYA VƏ SÜRÜŞMƏLƏRƏ QARŞI MÜBARIZƏ TƏDBIRLƏRI

XÜLASƏ. *Məqalədə beynəlxalq əhəmiyyətli BTC neft boru kəmərinin Azərbaycan ərazisindəki 442 km-lik uzunluğunda olan hissəsinin olduqca mürəkkəb təbii-iqlim şəraitinə malik bölgələrdən keçdiyi, o yerlərdə Cənubi Qafqazın ən böyük çayı-Kür çayı da daxil olmaqla, çoxsaylı çay məcraları, su axıdıcı nohurlar və dərələrlə kəsişdiyi göstərilir. Həmçinin istismar dövrü aparılmış monitorinqlərə əsasən boru kəmərinin keçdiyi trassa zolağının torpaq örtüyündə müşahidə olunan torpaq eroziyalarının və yamac sürüşmələrinin yaranma səbəbləri müəyyənləşdirilərək, onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlandığı qeyd edilir.*

Açar sözlər: *Nohur, yamac, sürüşmə, eroziya, neft kəməri.*

Y.V. Gakhramanli, A.A. Khalilova,
A.Y. Maharramova, A.Kh. Hasanova

MEASURES TO PREVENT EROSION AND LANDSLIDES THAT ARE LIKELY TO OCCUR ON THE ROUTE ALONG THE BAKU-TBILISI-CEYHAN (BTC) PIPELINE DURING THE OPERATION

SUMMURY. *The article states that the 442 km section of the BTC pipeline, which is internationally important, crosses the territory with extremely complex natural and climatic conditions, where numerous crossroads of river beds, water drainage wells and streams, including the largest river of the South Caucasus - Kura displayed. Also, according to the monitoring period, the reasons for the occurrence of soil erosions and slopes observed on the ground cover of the pipeline that pass through the pipeline were identified and measures were taken to combat them.*

Keywords: *puddle, slopes, landslide, erosion, oil pipeline.*

Azərbaycan üçün xüsusi yeri olan beynəlxalq əhəmiyyətli BTC neft boru kəmərinin Bakının Sanqaçal Terminalından Böyük Kəsik məntəqəsinə (Gürcüstan Respublikasının sərhədinə) qədər olan 442 km-lik hissəsi Azərbaycan ərazisinin çox mürəkkəb, bir-birindən kəskin fərqlənən və müxtəlif təbii-iqlim şəraitinə malik bölgələrindən keçir [1]. Mövcud şəraitdə BTC-nin tikintisi həmin yerlərdə təbii mühitin qismən dəyişməsinə, landşaftın əsas komponentləri arasında yaranmış tarazlıq vəziyyətinin müəyyən qədər pozulmasına səbəb olmuş, orada eroziyaların, deflyasiyalann yaranma ehtimalını artırmışdır. Belə hallar BTC boru kəmərinin tikintisi üçün ayrılmış zolaqda, xüsusən trassanın yamaclı hissələrində, çay məcraları və müxtəlif formalı su aparıcılarla kəsişmə yerlərində daha çox müşahidə edilmişdir. BTC kimi beynəlxalq əhəmiyyətli nəhəng neft boru kəmərinin uzun müddətli təhlükəsiz istismar şəraitinin təmin edilməsi onun müasir standartlara uyğun yüksək keyfiyyətli tikintisi ilə yanaşı, həm də trassanın keçdiyi zolağın müxtəlif növ eroziyalara, deflyasiyalara, yuyulmalara, sürüşmələrə, eləcə də digər çoxsaylı təbiət və texnogen hadisələrinə qarşı dayanıqlı olması şəraiti də təmin edilməlidir.

Bu baxımdan BTC neft boru kəməri boyunca onun keçdiyi zolaq xəttinin torpaq

örtüyündə yarana biləcək eroziya və sürüşmələrə qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanması olduqca aktual problemdir.

Odur ki, BTC neft boru kəmərinin istismar dövrü ərzində onun xəttinin keçdiyi torpaq sahələri üzrə müşahidə olunan eroziyalar, sürüşmələr və digər deqradasiya hallan ilə tanış olmaq, onları yaradan səbəbləri müəyyənləşdirmək və trassa zolağının dayanıqlığının tələb olunan səviyyədə saxlanılmasının təmin edilməsi üçün göstərilən hallara qarşı əsas mübarizə tədbirləri haqqında tövsiyyələrin hazırlanması çox vacib məsələdir.

Layihəyə uyğun olaraq, Azərbaycan ərazisində BTC neft boru kəmərinin torpaq zolağının eni təxminən 100 metr sahəni əhatə edir. Digər tərəfdən BTC neft boru kəməri Azərbaycan ərazisində təbii şəraiti (relyefi və onun nisbi yüksəkliyi, torpaq və bitki örtüyü, geologiyası, hidrogeologiyası, hidrologiyası, hidroqrafiyası, iqlimi və s.) bir-birindən kəskin şəkildə fərqlənən Abşeron, Şirvan, Qarabağ və Gəncə-Qazax bölgələrindən keçir [1].

Tədqiqat obyekti üzrə mövcud vəziyyətin araşdırılması üçün Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti (AzMİU) ilə BP neft şirkəti arasında bağlanmış cari müqaviləyə uyğun olaraq 2008-ci ilin noyabr-dekabr aylarında məqalənin birinci müəllifinin iştirakı ilə BTC neft boru kəmərinin Azərbaycan ərazisi ilə keçən zolaq xətti üzrə ayrı-ayn bölgələrdə müşahidə olunan eroziya və sürüşmə halları və onlara qarşı əsas mübarizə tədbirləri haqqında tövsiyələrin hazırlanması üçün treninqlər keçirilmişdir. Bu məqsədlə treninqlər aparılan müddətlərdə əvvəlcə neft boru kəmərinin ayrı-ayn hissələri üzrə onun istismarının həyata keçirən mühəndis-texniki işçilərin və aidiyyatlı mütəxəssislərin bölgələrin təbii şəraitinə və kəmər zolağının torpaq ötüyündə müşahidə olunan müxtəlif deqradasiya hallan ilə bağlı verdikləri məlumatlar araşdmlmış, onlan törədən səbəblər müəyyənləşdirilmiş və onlara qarşı əsas mübarizə tədbirləri haqqında müvafiq tövsiyyələr hazırlanmışdır [1].

Tədqiqat araşdırmaları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, BTC neft boru kəmərinin istismar müddətində onun Azərbaycan ərazisi ilə keçən hissələrində təbii şəraitin mühitin ekoloji pozulmasının ən çox müşahidə olunan forması torpaq eroziyaları olmuşdur. Eyni zamanda torpaq eroziyalarının intensivliyi və əhatə sahəsi neft boru kəmərinin vamaclı sahələrdən keçən hissələrində, onun çay məcraları, su axıdıcı nohurlar və çökəkliklərlə kəsişmə yerlərində daha böyük olmuşdur. Bu həm də onunla bağlıdır ki, neft boru kəməri üçün ayrılmış eni 100 metr olan zolaq da daxil olmaqla onu hər iki tərəfdən əhatə edən sahələrdə ayrı-ayrı fermerlər tərəfindən heç bir təhlükəsizlik tədbirləri görülmədən müxtəlif növ kənd təsərrüfatı bitkiləri beçərilir. Bununla belə ilkin araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, həmin sahələrdə torpaq eroziyalarına qarşı lazım olan əsas aqrotexniki mübarizə tədbirlərindən şumlama və becərmə işlərinin yamacın eni istiqamətində aparılması, dərin zolaqlarla yumşaltma işlərini həyata keçirməklə torpağın suhopdurma qabiliyyətinin yüksəldilməsi və digər işlər tələb olan səviyyədə yerinə yetirilmir. Bundan başqa suvarma tətbiq edilən sahələrdə, xüsusən yamaclı sahələrdə yerli təbii şəraitə uyğun suvarma üsul və texnikalarının düzgün seçilməməsi halları da mövcuddur ki, bunlar da yerüstü axmaların əmələ gəlməsinə, nəticədə isə sahə torpaq eroziyalannın yaranmasına və inkişaf etməsinə şərait yaradır [2].

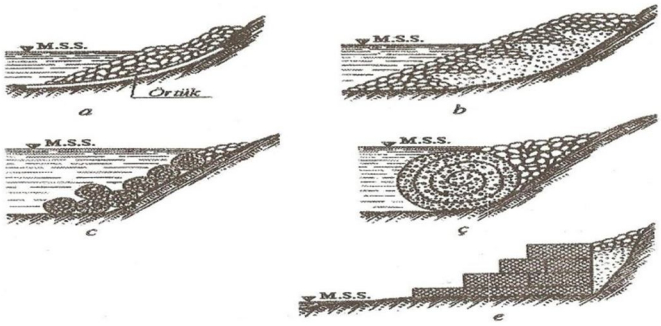
Qeyd edilənlərlə yanaşı neft boru kəməri üçün ayrılmış zolağın və ona bitişik sahələrin bir çox yerlərində torpaq eroziyalannın yaranmasında həm də şiddətli yağış və qar ərintiləri zamanı yuxan sahələrdən daxil olan səth sulanmn təsiri də xeyli böyük olur. Buna misal kimi BTC neft boru kəmərinin trassasımn keçdiyi Abşeron- Qobustan bölgəsinin təxminən 260-290-cı piketləri arasında tozlu, ilişkənsiz torpaq-qruntun mövcudluğu və mürrəkəb relyef şəraiti (bir-birini əvəz edən dərin dərələrin və kəskin vamaclann olması) ilə seçilən yerlərdə səth sularının əsasən şiddətli yağışların təsirindən əmələ gələn eroziyaların yayılması halları daha aydın müəyyənləşdirilmişdir. Ümumiyyətlə su eroziyaları, səth suları axının təsirinin (suyun sıxlığını-γ, axının qalınlığının -h, axının sürətinin -υ, yer səthinin mailliyinin-i) torpaq-qruntun yuyulmaya qarşı olan müqavimətindən böyük olduqda yaranır. $\boldsymbol{M=\gamma hvi}$ [1, 3].

Odur ki, torpaq eroziyalannın yaranmasının qarşısını almaq üçün ilk növbədə eroziyanı törədən səbəblər aradan qaldırılmalıdır.

Bunlara trassa zolağına yuxarı sahələrdən daxil olan su axınlarının qarşısının alınması üçün suyığıcı şəbəkələrin çəkilməsini, suvarmada səth axımı yaratmayan mütərəqqi suvarma üsullarının tətbiqini, torpaq qoruyucu meşə zolaqlarının salınmasını, müxtəlif növ terrasların yaradılmasını və s.aid etmək olar.

Qeyd edildiyi kimi, əyani müşahidələr göstərir ki, neft boru kəmərinin keçdiyi zolaq üzrə torpaq eroziyaları yamaclı sahələrlə yanaşı həm də onun çay məcraları və hər hansı su axıdıcı nohurlarla kəsişmə yerlərində yaranır. BTC boru kəməri xətti Azərbaycan ərazisində Kür çayı da daxil olmaqla, Pirsaatçay, Ağsuçay, Girdimançay, Türyançay, Əlicançay, Gəncəçay, Şəmkirçay, Tovuzçay, Zəyəmçay və bir çox digər çay məcralan ilə kəsişir [4]. Bu çaylardan məcraları daha çox sel və daşqınların təsirindən eroziyalara, yuyulmalara və müxtəlif deqradasiya hallanna məruz qalanları neft boru kəmərinin kəsişdiyi Gəncəçay, Şəmkirçay, Tovuzçay, Zəyəmçay və digər kiçik dağ çaylandır.

Ümüumiyyətlə dağ çayları üçün səcivəyyi cəhət ondan ibarətdir ki, şiddətli leysan yağışlarından, qar ərintilərindən yaranan güclü sel axınlannın və daşqınların təsirindən hər dəfə onların məcralarında və sahilyanı yamaclarında baş verən eroziyalar inkişaf edir ki, bunun da nəticəsində sürüşmə halları da baş verə bilər. Qeyd olunanlar Gəncə-Qazax bölgəsinin dağ çayları üçün də səciyyəvidir. Belə mənfi təsirli halların qarşısının alınmasında müxtəlif sahilbərkitmə üsullarından-yerli daşlardan, faşinlərdən, qabionlardan, daş-betonlardan, yamaclara beton üzlüklərin çəkilməsindən, monolit və yığma dəmir-betondan, anker divarlı dəmir-beton svaylardan və s. istifadə oluna bilər [5, 6].



Şəkil 1. Sahil yamaclarının bərkidilməsi, a) plitə örtük üzərinə daş tökməklə; b) qum örtük üzərinə daş tökməklə; c) ağır faşinlər düzməklə; ç) rulon şəkilli daşlı faşinlər düzməklə; e) qabionlar döşəməklə

Nəticə və təkliflər

Göstərilənləri nəzərə alaraq BTC neft boru kəmərinin daha etibarlı istismar şəraitini yaratmaq üçün aşağdakılar təklif olunur.

1) Yamaclı sahələrdə eroziyalara qarşı əsas mübarizə tədbirləri kimi neft boru kəməri boyunca yuxarı sahələrdən daxil olan səth sularının axımının kənarlaşdırılmasını təmin edən suyığıcıların layihələndirilməsi məqsədəuyğundur;

2) BTC neft boru kəməri zolağının yamaclı sahələrdən keçən yerlərdə şumlama və becərmə işlərinin yamacın eni istiqamətində aparılması, orada dərin zolaqlarla yumşaltma işlərini görməklə, torpağın suhopdurma qabliyyətinin yüksəldilməsi, kənd təsərrüfat bitkiləri üçün mütərəqqi suvarma üsullarının tətbiqi faydalı hesab oluna bilər;

3) BTC neft boru kəmərinin Gəncə-Qazax bölgəsindəki çaylarla kəsişmələri üzrə məcra və sahilyanı zolaqlarda eroziyaların müşahidə olunduğu hər yerdə sahilbərkitmə işləri görülməsi tövsiyyə olunur.

Ədəbiyyat

1. *Məmmədov K.M., Qəhramanlı Y.V., Musayev Z.S. "Yamacların dayanıqlığına qarşı mühəndis tədbirləri və eroziyalar. Tədris vəsaiti:-Bakı; "Təhsil" NPM, 2008, 126 səh.*
2. *Qəhramanlı Y.V. "Mühəndis meliorasiyası". Dərslik:-Bakı, "Təhsil" NPM, 2004, 310 səh.*
3. *Мирцхулава Ц.Е.-Инженерные методы расчета и прогноза водной ерозии. М., Колос, 1990, 240 с.*
4. *Qəhramanlı Y.V., Həsənov F.H., Xəlilova A.Ə. "Hidrologiya" dərs vəsaiti, "Təhsil" NPM, 2008, 172 səh.*
5. *Qəhramanlı Y.V. "Azərbaycanda sel və daşqın sularından mühafizə üçün aparılmış tədbirlərin araşdırılması" Beynalxalq Elmi Praktiki Konfrans. Bakı 2001, səh. 152-154.*
6. *Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов. Москва, 1984.*

УДК 316.775

Голік Ю.С., к.т.н., професор, ORCID ID: 0000-0002-5429-6746,
e-mail: golik38@i.ua,
Ілляш О.Е., к.т.н., доцент,
e-mail: iloks25@gmail.com,
Максюта Н.С., аспірант, ORCID ID: 0000-0002-0256-6986
e-mail: mns7000@yahoo.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЕКОЛОГІЧНІ НАПРЯМИ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ МІСТА ПОЛТАВИ

Анотація. *Екологічний потенціал міста має вагомий вплив на усі стратегічні цілі розвитку міста. Для успішного використання наявного екологічного потенціалу в рамках стратегії інтегрованого розвитку міста здійснено детальний експертний аналіз та прогнозування його перспективних змін. Дані аналітичні напрацювання враховують важливі результати експертних оцінок екологічного стану міста, виконаних в попередні роки, й результати проведених еколого-соціологічних опитувань.*

Ключові слова: *екологічні аспекти планування, екологічний потенціал, інтегрований розвиток міста.*

Holik Y.S., PhD, Professor.,ORCID ID: 0000 0002 5429 6746,
e-mail: golik38@i.ua
Illiash O.E., PhD, Associate Professor,
e-mail: iloks25@gmail.com,
Maksiuta N.S., postgraduate, ORCID ID: 0000-0002-0256-6986
e-mail: mns7000@yahoo.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ENVIRONMENTAL DIRECTIONS FOR THE PLANNING OF POLTAVA DEVELOPMENT

Abstract. *The ecological potential of the city has a significant impact on all the strategic goals of city development. In order to successfully use the existing environmental potential within the framework of the integrated city development strategy, detailed expert analysis and forecasting of its promising changes have been made. These analytical developments take into account the important results of expert assessments of the ecological condition of the city, performed in previous years, and the results of environmental and sociological surveys.*

Keywords: *environmental planning aspects, ecological potential, integrated development of the city.*

Сучасна Полтава – це місто із значним природо-ресурсним потенціалом, вигідним економіко-географічним положенням, раціональним містобудівним плануванням території та відомою історико-культурною спадщиною, що у комплексі визначає вагомий екологічний потенціал міста.

Відповідно такий потенціал має суттєвий вплив на усі сфери його розвитку. На сьогодні екологічний потенціал міста є сприятливим для запровадження засад екологічно орієнтованого виробництва та споживання, покращення, розвитку територій та об’єктів рекреації й відпочинку, удосконалення зелених зон та впорядкування публічних просторів, доступних для всіх жителів, покращення мобільності та поліпшення екологічної ситуації.

Для успішного використання наявного екологічного потенціалу міста здійснено детальний експертний аналіз та прогнозування його перспективних змін на основі

методики SWOT-аналізу. Дані аналітичні напрацювання враховують важливі результати експертних оцінок екологічного стану міста, виконані в попередні роки [1], й результати проведених еколого-соціологічних опитувань.

Основним практичним орієнтиром даних аналітичних досліджень є визначення головних напрямів екологічного розвитку міста, які забезпечать Полтаві в майбутньому збереження довкілля, наявного природного потенціалу та покращення екологічної ситуації. Відповідно було виділено чотири головних напрями, які на думку експертів й за результатами еколого-соціологічних опитувань повинні враховуватись при стратегічному плануванні розвитку міста [2].

Напрям 1: Створення інформаційно-аналітичної системи екологічного моніторингу та управління в місті.

На даний час моніторинг екологічного стану міста не є гласним й проводиться за обмеженим переліком окремих показників, що не дозволяє здійснювати всебічну об'єктивну оцінку поточного екологічного стану й прогнозувати вплив екологічних факторів на розвиток міста. Відповідно, інформаційна система контролю за параметрами та об'єктами навколишнього середовища недостатня, потребує кардинальної зміни підходів щодо її створення.

Головними її цільовими діями (завданнями) є наступні:

1. Розробка програми та організація незалежної системи інформаційного забезпечення, моніторингу й лабораторного контролю за параметрами та об'єктами навколишнього середовища: якістю повітря й рівнем парникових газів; екологічним станом поверхневих водних об'єктів; гідрогеологічною ситуацією та якістю питних вод; кількісними та якісними параметрами системи водозабезпечення й водовідведення, зокрема ефективністю очищення стічних вод; цільовим використанням та рівнем забруднення ґрунтів; кліматичними параметрами; шумовим впливом на середовище.
2. Організація системи раннього попередження та оперативного реагування на зміни стану об'єктів і параметрів навколишнього середовища.
3. Створення дієвої системи управління станом довкілля.

Напрям 2: Збереження та розвиток зелених насаджень, водоохоронних та природно-рекреаційних зон міста та їх елементів.

З метою забезпечення сталого розвитку території та екологічно збалансованого принципу природокористування в місті частково створена просторова структура природного екологічного каркасу, який включає території та об'єкти ПЗФ - 207,36 га, водні об'єкти – близько 94 га, прибережні захисні смуги – близько 355 га, ліси ДЛФ - 61,13 га, зелені насадження загального користування, рекреаційні території тощо. Однак «зелений каркас» міста потребує постійного збереження й оновлення, що буде сприяти значному покращенню умов проживання, оздоровленню міського середовища та підвищенню його екологічної стійкості до техногенних навантажень.

Ключовими завданнями для реалізації даного напряму розвитку визначені наступні: інвентаризація та винесення меж у натуру об'єктів зелених насаджень, водоохоронних та природоохоронних рекреаційних зон; наукові дослідження стійкості зелених насаджень до змін клімату; розробка програми збереження і розвитку зелених насаджень, об'єктів природно-заповідного фонду, природно-рекреаційного потенціалу та її реалізація; розвиток дендропарку – пам'ятки садово-паркового мистецтва загального значення «Полтавський міський парк»; благоустрій та організація озеленення на територіях колишніх та діючих промислових підприємств; створення стійких до впливів зовнішнього середовища зон міста; підвищення рівня використання потенціалу та ролі КП «Декоративні культури» ПМР.

Напрям 3: Розвиток системи збирання, сортування, перероблення та запобігання утворенню твердих відходів.

У місті Полтава проблеми твердих побутових відходів (ТПВ) є одними із неоднозначних і складних для вирішення з екологічної та соціально-економічної точки зору. Щорічно утворюється близько 600 тис. м3 ТПВ, які вивозяться на звалище, а їх накопичений обсяг перевищує 3 млн. тонн, що спричиняє значний негативний вплив на усі компоненти довкілля й погіршує умови проживання людей у найближчих селах.

Тому міське звалище ТПВ за своїм екологічним станом не повинне приймати відходи, а потребує професійного закриття й проведення технічної та біологічної рекультивації.

Сортування відходів не є централізованим, а здійснюється вручну на міському звалищі ТПВ із залученням сторонніх фізичних осіб-підприємців на договірній основі хоча перші контейнери для роздільного збирання скла та пластику вже з'явилися в окремих місцях міста. Залишається неконтрольованим процес відділення із загальної змішаної маси небезпечних відходів та їх відокремлене зберігання й подальше перероблення Важливою проблемою у місті залишаються негабаритні відходи, які спричиняють утворення несанкціонованих звалищ.

Отже, налагодження ефективної системи управління відходами потребує узгоджених активних дій з боку влади, бізнесу, громади, кожного громадянина. Наступні завдання стануть ключовими для розвитку системи управління відходами у майбутньому: розробка стратегії та програми управління твердими побутовими відходами для міста Полтава на період до 2030 року й створення системи моніторингу за її реалізацією; створення адміністративно-організаційної системи управління відходами на базі муніципального співробітництва, включаючи небезпечні, медичні, будівельні відходи, та впровадження роздільного збирання ресурсоцінних фракцій відходів; визначення нової території під полігон твердих побутових відходів; професійне закриття та рекультивація діючого міського звалища ТПВ.

Напрям 4: Розвиток екологічної просвіти та підвищення рівня екологічної культури населення міста.

В межах Полтавської області протягом останніх 10 років еколого-просвітницька діяльність належить до пріоритетів регіональної екологічної політики, що обумовило формування дієвих громадських організацій та формування активного молодіжного екологічного руху, створення умов у вищих навчальних закладах області для підготовки фахівців-екологів, видання спеціалізованої серії випусків «Екологічної бібліотеки Полтавщини», активного залучення науковців, академічної спільноти та потенціалу студентів-екологів до розробки регіональних програм екологічного спрямування [3].

Підвищення рівня культури населення можливе за умов системного підходу. Відповідно актуальним є створення багаторівневої системи екологічної інформаційно-просвітницької діяльності для всіх верств населення та відвідувачів міста. Це можливо здійснити шляхом: організації експертної оцінки екологічної ситуації; організації системи інформування населення про стан довкілля в місті; організації системи підвищення кваліфікації посадовців щодо питань управління природоохоронною діяльністю; розробки програми екологічного виховання дітей й підлітків.

Висновки. Представлені аналітичні напрацювання є складовою новітніх комплексних досліджень сучасного стану та перспектив розвитку міста Полтави, що базуються на даних SWOT-аналізу й враховують результати проведених еколого-соціологічних опитувань й фахових експертних оцінок. Виділені напрями (цілі) екологічного розвитку покладені в основу концепції інтегрованого розвитку міста. Дані напрацювання є науково-обґрунтованим базисом для розробки інвестиційних проектів.

Література

1. *Довкілля Полтавщини. Монографія / За загальною редакцією Голіка Ю.С., Ілляш О.Е. – Полтава: Копі центр, 2014. – 265 стор.*
2. *Полтава 2030. Концепція інтегрованого розвитку міста. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1Rzf_AaUJ29PNKfNoDts 2Ar4BF7Z7Nt1D/ view*
3. *Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017–2021 роки («Довкілля–2021»). / Авторський колектив: Онищенко В.О., Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В., Смоляр Н.О., Бредун В.І. та ін. – Полтава, 2017. – 131с.*

УДК: 711.3

Гопцій О.Б., канд. екон. наук, доцент
Orcid.org/0000-0001-5547-3006, e-mail: oleksandr.hoptsii@gmail.com
Масленнікова В.В., канд. екон. наук, доцент
Orcid.org/0000-0003-0046-9397, e-mail: vicmasl2006@gmail.com
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
Тимошевський В.В., канд. екон. наук, доцент
Orcid.org/0000-0002-3606-7229, e-mail: tymoshevskyi@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРШОЧЕРГОВИХ ЗАХОДІВ ЩОДО РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУРИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Анотація. *Розглядається актуальність оновлення та підвищення наукового рівня проектно-планувальної, землевпорядної і містобудівної документації при зміні соціально-економічних умов функціонування населених пунктів, законодавчо-правової бази, вимог щодо забезпечення та ефективного використання земельних територій, впровадження природоохоронних заходів і забезпечення умов збереження різних форм розселення та устрою населених пунктів. Враховуючи соціальні, економічні, юридичні, природоохоронні чинники, що безпосередньо впливають на розселення, використання земельних територій і зміну їх цільового призначення, упорядкування меж населених пунктів та їх архітектурно-планувальної структури та забудови.*

Ключові слова*: архітектурно-планувальна структура, сільські поселення, технічна документація, комфортність проживання, містоутворюючий та просторовий фактори.*

O.B. Hoptsii, Ph.D. in Economics, Associate Professor
Orcid.org/0000-0001-5547-3006, e-mail: oleksandr.hoptsii@gmail.com
V.V. Maslennikova, Ph.D. in Economics, Associate Professor
Orcid.org/0000-0003-0046-9397, e-mail: vicmasl2006@gmail.com
Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev
V.V. Tymoshevskyi, PhD in Economics, Associate Professor
Orcid.org/0000-0002-3606-7229, e-mail: tymoshevskyi@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

DETERMINATION OF FIRST EXTENSION MEASURES ON THE DEVELOPMENT OF INFRASTRUCTURE OF POPULATION POINTS

Annotation. *The importance of updating and improving the scientific level of projects, planning, land management and urban building documentation under changing socio-economic conditions of settlements functioning, legislative and legal base, the requirements for the provision and effective use of land territories, the introduction of environmental protection measures and providing the conditions for the preservation of various forms and structures of settlements is considered.*

This problem should be solved in a complex way taking into account the social, economic, legal, environmental factors that directly affect the settlement, use of land areas and change their intended purpose, streamlining the boundaries of settlements and their architectural and planning structure and development.

Key words: *architectural and planning structure, rural settlements, technical documentation, comfort of living, city-forming and spatial factors.*

Населене місце (пункт) - це умовно визначена територія суші, на якій відбувається тривале проживання і життєдіяльність людей. Кожне населене місце має

визначальні особливості: наявне населення, територію, комплекс будівель і споруд, систему інфраструктури, природні ресурси.

Територія населеного пункту - досить складна і багато визначальна категорія: 1) така територія обов'язково характеризується місцезнаходженням в системі держав, регіонів, районів тощо, 2) така територія повинна бути визначена як конкретна площа землі, яка має свої межі і відокремлена від інших територій, 3) внутрішня структура території населеного місця є достатньо складною і різною.

Серед другорядних, але також визначальних особливостей населених місць є комплекс будівель і споруд, система інфраструктури та природні ресурси. До комплексу будівель і споруд слід віднести в першу чергу житлові будинки, а також господарські будівлі і споруди необхідні для тривалого проживання і життєдіяльності людей. В залежності від розвитку такого поселення, в ньому розміщуються громадські та виробничі будівлі, інші архітектурні об'єкти. До системи інфраструктури відноситься облаштування території елементами зв'язку з іншими поселеннями, технічним та іншим суспільно необхідним обладнанням для більш якісного проживання. Серед природних ресурсів, необхідних для існування населеного місця, значне місце займають водно-питні ресурси. Велику роль також відіграє якість ґрунтів, їх геологічна будова, наявність корисних копалин та інше.

Важливе місце в питанні підвищення комфортності проживання населення в сільській місцевості, забезпечення робочими місцями, ефективного використання земельних територій та їх охорони належить територіальному плануванню. Тут закладаються основи перспективного перетворення території. На основі її раціональної планувальної організації будуть забезпечуватись оптимальні умови для функціонування промислового і сільськогосподарського виробництва, розселення, збереження і покращення природного середовища, мережі обслуговування шляхом комплексного узгодження соціальних, економічних і планувальних рішень тощо. Крім того, тут поєднуються територіальне прогнозування використання земель і розміщення виробничих потужностей з містобудівним проектуванням, що забезпечувало б найбільш раціональні умови розміщення усіх видів виробництва, комунікацій і місць розселення. Враховувала максимально ефективне використання природно-економічних ресурсів, об'єктів житлової та громадської забудови, використання існуючих інженерно-транспортних комунікацій при мінімальних витратах.

Питання оптимізації поселенської мережі з одночасним вирішенням різнопланових задач (розміщення виробничих об'єктів, їх потужностей, використання існуючої матеріально-технічної бази, як виробничої так і житлово-комунальної, соціально-побутової) підпорядковується основній меті − структурно-просторовому упорядкуванню всієї території і цілеспрямованому регулюванню господарської і містобудівної діяльності. Все це повинне бути вирішено в інтересах соціально-економічних аспектів проживання населення на даній території. Основна мета полягає в оптимальній функціонально-планувальній організації території об'єднаних територіальних громад - добровільних об'єднань мешканців декількох розрізнених сіл, селищ чи міст в один адміністративний центр.

Територіальна організація ОТГ повинна базуватися на її комплексній оцінці на основі технічно-економічного аналізу і подальшому виборі оптимального варіанту. Тому, слід визначитись з показниками, які б відображали найбільш значимі (основні) складові містобудівного комплексу і надавали можливість моделювати раціональну просторову організацію перспективного розвитку об'єднаних територіальних громад. Першочергово мова може йти про оцінку територіальних ресурсів, в наслідок чого є можливість виявити придатність їх для різних видів діяльності та використання. Вона може включати в себе природні і антропогенні елементи географічної основи та синтезуванні їх результатів.

Досягнення такої мети можливе за умови вирішення питань розвитку виробництва, збереження і розбудови населених місць, інфраструктури, ефективного

використання земельних територій. Найбільш важливими з них є наступні:

1. Визначення перспектив розвитку сільських поселень, їх людності і демографічного складу, формування планувальної структури системи розселення. Вони повинні бути ув'язані з новим будівництвом, організацією сільського господарства і культурно-побутового обслуговування населення.

2. Розміщення зон довгострокового і короткочасного відпочинку, лікування і туризму на основі можливостей використання рекреаційних умов.

3. Розробці пропозицій щодо організації дорожньо-транспортної мережі, об'єктів, що обслуговують всю систему населених місць об'єднаних територіальних громад.

4. Визначення перспектив енергопостачання, водозабезпечення і водовідведення, меліоративних заходів, розвитку транспортних і інженерних комунікацій, як в межах об'єднаних територіальних громад, так і адміністративного району в цілому.

5. Розробка заходів з охорони оточуючого середовища і поліпшення санітарно-гігієнічних умов по охороні повітряного і водного басейнів, щодо збереження і поліпшення природних ландшафтів.

6. Обґрунтування територіально-економічного і архітектурно-планувального зонування з використанням черговості виконання проектно-планувальних робіт (генеральних планів населених пунктів, зон відпочинку і туризму, виробничих комплексів тощо).

Необхідно переглянути та поліпшити науковий рівень всієї планової, землевпорядної та міської будівельної документації (генеральні плани населених пунктів, зонування, проекти землеустрою) з метою повного відображення змін соціально-еконо-мічних умов, законодавчої та правової бази та забезпечення ефективного землекористування. Це повинно бути зроблено для конкретизації природоохоронних заходів і забезпечення: а) збереження і подальше використання всіх наявних на даний час сільських населених пунктів; б) створення умов для обґрунтованого їх розташування та функціонування нових поселень (фермерські господарства, особисті селянські господарства, центри культурно-побутового тощо); в) планомірну і цілеспрямовану реконструкцію та упорядкування сільських населених пунктів що склалися (площа, конфігурація, архітектурно-планувальна структура, інженерно-технічна інфраструктура та ін.); г) тісний зв'язок питань сільського розселення, планування і забудови сіл з питаннями організації агропромислового виробництва і території, а також використання земель при різних формах господарювання і власності; д) раціональний розвиток і формування соціальної сфери при умовах збереження на майбутнє різних форм розселення та устрою населених пунктів; е) повне урахування природних умов, створення сприятливих економічних обставин як в самому населеному пункті так і за його межами (суміжних територій); ж) урахування сучасних вимог переглянути і оновити офіційну технічну документацію, внести зміни (за необхідності) в діючі інструкції, правила забудови та ін., маючи за мету прискорення і вирішення проблем соціального переустрою села.

Література

1. *Ступень М.Г. Використання земель населених пунктів: монографія / М.Г. Ступень. – Львів: Держ. агроун-т, 2000. – 359 с.*
2. *Гопцій Д.О. Класифікація та позиціонування населених пунктів України / Д.О. Гопцій, О.Б. Гопцій // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер.: Технічні науки. Сільськогосподарські науки. Економічні науки. – Харків: ХНАУ, 2014. – № 8 – С.190-196.*
3. *Вервейко А.П. Оцінка результатів розвитку міст обласного значення: монографія /А.П. Вервейко, Д.О. Гопцій/Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х.: «НТМТ»2014. – 232 с.*
4. *Масленнікова В.В. Прогнозування використання земель в Україні / В.В. Масленнікова // Мат-ли Всеукраїнської науково-практична конференції «Бізнес та його розвиток в умовах ринкової економіки: проблеми та перспективи». - Одеса, 2017. – С. 115-118.*

УДК 621.182.12.001.2.008

Джалилова Айтен Мардан кызы
АзАСУ, докторант, jalilovaa@rambler.ru

ПОДГОТОВКА ВОДЫ ДЛЯ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

The article discusses the influence of the composition of drinking water on the human body. According to the WHO, hardness cations contained in drinking water are necessary for the human body. Considering the above, a new technology of drinking water quality for hot water supply by chlorine anion has been developed. In the composition of the water obtained using the new technology, the concentration of hardness salts necessary for the human body as compared with the initial one does not change. The scale formation in heat exchangers is prevented by replacing HCO_3^- *- and* SO_4^{2-} *water ions with* Cl^- *-ions of a highly basic anion exchanger. The alkalinity of the water obtained by the new technology does not exceed 1.9 mEq.*

Ключевые слова: *технология, Cl-анионирование, питьевая вода, обменная емкость, удельный расход, расход соли, регенерация, анионит, катионы жесткости, бикарбонат-ионы, качество воды, умягчение, концентрация.*

Keywords: *technology, Cl-anion exchange process, drinking water, exchange capacity, specific consumption, consumption of salt, regeneration, anionite, cations of hardness, bicarbonate ions, water quality, softening, concentration.*

Представить наш быт без горячего водоснабжения в настоящее время практически невозможно. Поэтому снабжение населения качественной горячей водой с необходимой температурой и составом, отвечающим определенным санитарно-гигиеническим требованиям имеет важное значение. Согласно [1, стр.6] горячая вода, подаваемая потребителям должна отвечать нормам, предъявляемым к питьевой воде. Поддержание нормальных параметров горячей воды с одной стороны влияет на здоровье людей, а с другой стороны на режим работы тепловых аппаратов, применяемых при подготовке этой воды.

Известно, что при подогреве воды, подаваемой в систему горячего водоснабжения на теплопередающих поверхностях подогревателей происходит осаждение солей жесткости, содержащихся в составе воды в виде накипи и происходит внутренняя коррозия трубопроводов и теплообменных оборудований. Вследствие этого уменьшается их производительность и снижается температура горячей воды. С повышением температуры горячей воды интенсивность процессов образования накипи и коррозии оборудований и трубопроводов увеличивается. Для предотвращения образования накипи в большинстве случаев осуществляется обработка воды перед подачей её в систему горячего водоснабжения. Для этой цели применяется одна из технологий обработки воды, таких как подкисление, известкование, одновременное применение извести и соды с последующим подкислением, магнитная обработка, умягчение в натрий-катионитных фильтрах и т.д. Однако, в объектах где не разрешается использование кислоты как агрессивного реагента, отсутствуют хозяйства для извести и соды, существующие обычно на установках с большой производительностью, обычно применяется Na-катионирование в режиме глубокого умягчения воды. При этом предотвращается процесс накипеобразования на теплопередающих поверхностях нагрева воды. Но коррозионная активность воды при

этом повышается. Для уменьшения коррозионной активности воды применяются различные методы.

Уменьшение концентрации солей жесткости в режиме Na-катионирования, если с одной стороны позволяет предотвратить накипеобразование, то с другой стороны ухудшает вкусовые качества воды, которая должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

Следует отметить, что в существующих нормах качества питьевой воды, в отношение к её жесткости, требования ограничиваются только её максимальным значением, равным 7 мг-экв/л. К сожалению, в некоторых странах, как например, в Азербайджане и в России отсутствует ограничение на минимальное значение жесткости воды, подаваемой через системы централизованного водоснабжения. Катионы жесткости, содержащиеся в составе питьевой воды играют важную роль для человеческого организма. На Украине, в Турции, в Германии и в некоторых других странах Европы существуют нормы, ограничивающие её минимальное значение. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) значение общей жесткости в питьевой воде должно быть в пределах 2-4 мг-экв/л. При этом для катионов жесткости рекомендуютсяследующие значения, в мг/л [2, стр.19]:

- для магния – минимальное значение 10, рекомендуемое значение 20-30;
- для кальция – минимальное значение 20, рекомендуемое значение 50.

По данным [2] употребление человеком воды, бедной катионами жесткости приводит к различным видам серьёзных заболеваний. Несмотря на то, что питьевая вода не является основным источником поступления катионов жесткости в человеческий организм, но все же имеет большое значение. Исследования, проведенные ВОЗ показывают, что даже в развитых странах мира необходимое для человеческого организма количество катионов жесткости не может поступать в составе продуктов питания. Поэтому питьевая вода обязательно должна содержать катионы жесткости.

Нехватка катионов кальция в человеческом организме приводит к таким недостаткам как неправильное развитие костей и зубов, нарушение проводящей системы сердца. Кальций участвует регулятором нервно-мышечной возбудимости, при передаче информации внутри клеток, нормализует свертываемость крови и играет важную рольпри других жизненно важных процессах, протекающих в организме.

Магний является фактором и активатором более чем 300 ферментативных реакций, включая гликолиз, синтез АТФ, транспорт минералов, таких как натрий, калий и кальций через мембраны, синтез белков и нуклеиновых кислот, нервно-мышечной возбудимости и мышечных сокращений [2].

Из вышеизложенных следует, что снижение количества катионов жесткости в воде, обработанной для горячего водоснабжения не целесообразно. Но при этом процесс накипеобразования на теплообменных аппаратах системы горячего водоснабжения не неизбежен.

При рассмотрении состава накипи, выпадающей обычно на поверхностях нагрева теплообменных аппаратов системы горячего водоснабжения выявляется, что она состоит в основном из катионов Ca^{2+}, Mg^{2+}и анионов SO_4^{2-}, CO_3^{2-}и OH^-. Последние два аниона образуются в результате распада HCO_3^- ионов. Согласно [3, стр.312] основная часть накипи и шлама в системах теплоснабжения, в том числе и горячего водоснабжения, образуется из временной – карбонатной жесткости. Причем, при значениях временной жесткости меньше чем 2 мг-экв/л, накипь и шлам в этих системах практически не образуются. Учитывая изложенные и огромное влияние катионов жесткости воды на человеческий организм, нами предложена новая технология для подготовки питьевого качества воды для горячего водоснабжения. Согласно этой

технологии [4; 5, стр. 48-55] в составе обрабатываемой воды снижается концентрация не катионов жесткости, а концентрации сульфат и бикарбонат ионов. Для снижения в воде концентрации сульфат и бикарбонат - ионов она пропускается через высокоосновный анионит в хлор форме.

Известна технология $Na-Cl$ - ионирования воды, согласно которой в обрабатываемой воде кроме концентрации катионов жесткости, одновременно происходит снижение и щелочности [6, стр. 26-28]. Для этой цели обрабатываемая вода последовательно пропускается через Na- катионитный и Cl-анионитный фильтр. Далее воду пропускают через Na-катионитный фильтр второй ступени. Обычно вторую ступень Na-катионирования в одном фильтре совмещают с Cl-анионированием. Для Cl-анионирования используется высокоосновный анионит. Указанная технология обработки воды применяется в котельных установках, где требуется снижение щелочности и жесткости воды, соответственно, до 1,0-1,5 и 0,01 мг-экв/л [6, стр. 27]. Недостатки этой технологии делают её использование на практике невозможным. Очевидно, что использование указанной технологии для подготовки воды, подаваемой на горячее водоснабжение невозможно, так как качество обработанной воды не отвечает нормам, предъявляемым к питьевой воде.

По предложенной же технологии обрабатываемая вода последовательно пропускается через механический и анионитный фильтры. Далее вода пропускается через аппарат ультрафиолетовой дезинфекции и подается на подогреватели горячего водоснабжения. Анионитный фильтр загружается высокоосновным анионитом в Cl-форме. В анионитном фильтре происходит обмен HCO_3^-- и SO_4^{2-}ионов воды на Cl^-ионы анионита. Снижается щелочность и концентрация SO_4^{2-}ионов в обрабатываемой воде, концентрация же катионов жесткости в воде не меняется. Щелочность обработанной в анионитном фильтре воды снижается практически до 1,5-2,0 мг-экв/л. В воде сохраняются катионы жесткости, необходимые для человеческого организма и она становится менее безопасной в отношении накипеобразования в теплообменных аппаратах. Анионит регенерируется раствором NaCl. Стабильность воды, полученная по этой технологии, по отношению выпадения карбонатной накипи проверяется индексом Ланжелье [7, стр. 135-137].

Предложенная технология была исследована как в лабораторных, так и в промышленных условиях. Промышленные исследования были проведены на установке, сооруженной в Азербайджанской Дипломатической Академии (АДА). Указанная установка состоит из фильтра размером Ф16″x65″, загруженным анионитом пищевого качества английской фирмы Purolite - A200EMBCl, объемом 125 литр, с автоматическим электронным клапаном управления и бака для раствора соли. На установку подавалась вода щелочностью 4,4 мг-экв/л. Регенерация анионита осуществлялась раствором 10%-ной соли NaCl со скоростью фильтрования 10 м/ч. Удельный расход соли на регенерацию изменялся в значениях 25, 50 и 75 кг/м^3. Рабочая обменная емкость поглощения анионита при значениях удельного расхода соли 25, 50 и 75 кг/м^3 получилась равной, соответственно, 144, 352 и 395 г-экв/м^3.В течении более двухгодичной эксплуатации этой установки получены стабильные результаты по качеству обработанной воды и анионита. При удельном расходе соли на регенерацию анионита, равным 50 кг/м^3 среднее значение щелочности обработанной воды получается не более 1,9 мг-экв/л. Если раньше до внедрения указанной технологии все трубопроводы и подогреватели горячего водоснабжения забивались накипью, то после внедрения указанной технологии постепенно размылись слои накипи из трубопроводов и подогревателей. Если раньше сетки смесителей очищались каждую неделю, то после внедрения указанной технологии они стали очищаться один раз в месяц.

В лабораторных условиях был исследован также режим работы высокоосновного анионита АВ-17-8. Все показатели этого анионита получились на (10-15)% лучше, чем у анионита А200ЕМВСl.

В настоящее время в лабораторных условиях проводятся исследования с планированием экспериментов. В результате этих исследований получены математические выражения для определения рабочей обменной емкости анионитов А200ЕМВСl и АВ-17-8.

Резюме

- Проанализировано влияние состава питьевой воды на человеческий организм. Получено, что катионы жесткости, содержащиеся в исходной воде по данным ВОЗ необходимы для человеческого организма;
- Разработана новая технология обработки воды питьевого качества для горячего водоснабжения хлор-анионированием;
- В составе полученной по новой технологии воды концентрация солей жесткости по сравнению с исходной не меняется;
- Накипеобразование в теплообменных аппаратах предотвращается заменой HCO_3^-- и SO_4^{2-}ионов воды на Cl^-ионы высокоосновного анионита.
- Щелочность воды, полученной по новой технологии, не превышает 1,9 мг-экв/л, в результате чего предотвращается накипеобразование в теплообменных аппаратах и трубопроводах горячего водоснабжения.
- Значение рабочей обменной емкости пищевого качества анионита А200ЕМВСl фирмы Purolite при удельном расходе соли на регенерацию 25, 50 и 75 кг/м^3 получается равным, соответственно, 144, 352 и 395 г-экв/м^3.

Литература

1. *СНиП-II 34-76Строительные Нормы и Правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 34. Горячее водоснабжение. Москва Стройиздат,30с.*
2. *Всемирная организация здравоохранения. Нутриенты в питьевой воде, 60с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://filtrofinfo.ru/o-vode/nutrienty-v-pitevoj-vode.html*
3. *Теплоснабжение: учебник для вузов/А.А.Ионин, Б.М.Хлыбов, В.Н.Братенков, Е.Н.Терлецкая; под ред. А.А.Ионина.-М.: Стройиздат, 1982.-336с.*
4. *М.Ф.Джалилов, М.М.Азимова, А.М.Джалилова. О новой технологии подготовки горячей питьевой воды. Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. Т. 60, № 5 (2017), с. 484–492.*
5. *М.Джалилов, А.Джалилова, М.Азимова. Водоподготовка для систем теплоснабжения. LAMBERT Academic Publishing, 2018. 61с.*
6. *О.В.Лифщиц Справочник по водоподготовке котельных установок. Изд. 2-е, перераб. и доп., «Энергия», Москва, 1976. 288с.*
7. *Водоподготовка: Справочник. Под ред. С.Е.Беликова. М.: Аква-Терм, 2007.-240с.*

УДК 699.8:711.1

Жидкова Т.В., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0001-7903-7073,
e-mail tavlz@ukr.net,
Чепурна С.М., к.т.н., ORCID: 0000-0002-1991-7391,
e-mail s.chepurna0274@gmail.com,
Бєлозьоров О. С., студент 4 курсу спеціальності Міське будівництво та господарство,
e-mail: bjelozorov@gmail.com
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУДОВИ ТЕРИТОРІЙ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ҐРУНТОВИХ ВОД

Анотація. *В роботі проаналізовані причини підтоплення на урбанізованих територіях, де поряд з природними умовами виступають антропогенні порушення. Сучасний підхід до вирішення проблеми – пристосування до навколишнього середовища, а не підкорення його потребам людини. Основними методами є мінімальне перетворення природного ландшафту при проектуванні міських територій, повернення природних компонентів, створення безперервної системи озеленення й обводнення міських територій, використання спеціальних видів будинків. Повернення на територію міст елементів природного середовища буде сприяти значному зменшенню підтоплення територій.*

Ключові слова: *урбанізовані території пристосування до навколишнього середовища, повернення природних компонентів, безперервна система озеленення.*

Zhydkova T.V., PhD, Associate Professor, ORCID 0000-0001-7903-7073
e-mail tavlz@ukr.net
Chepurna S.N., PhD, ORCID: 0000-0002-1991-7391
e-mail s.chepurna0274@gmail.com
O.S. Belozerov, 4th year student specializing in Urban construction
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, , e-mail:
bjelozorov@gmail.com

FEATURES OF ENVIRONMENTAL INSURANCE TERRITORIES WITH GROWTH LEVELS OF GROUND WATERS

Abstract*. The article analyzes the causes of flooding in urbanized areas, where, along with natural conditions, anthropogenic disturbances are present. The modern approach to solving the problem is adaptation to the environment, rather than subjugation to its needs. The main methods are the minimal transformation of the natural landscape in the design of urban areas return of natural components, the creation of a continuous system of greening and flooding of urban areas, the use of special types of houses. The return to the territory of the cities of elements of the natural environment will contribute to a significant reduction of flooding of the territories*

Keywords: *urbanized territories of adaptation to the environment, return of natural components, continuous system of planting greenery.*

Основною причиною підтоплення територій з високим рівнем ґрунтових вод, є збільшення інтенсивності злив, як результат глобального потепління.

Високий рівень ґрунтових вод (до 0,2-0,5 м) спостерігається у Волинській, Житомирській, Рівненській, північній частині Київської областях. Площі підтоплення різної інтенсивності на території України, складають майже 15 % території і розповсюджені у 4747 населених пунктах [1].

У природному ландшафті зливові води поглинаються рослинністю, за виключенням тих територій, де рослинність знищується, як це, наприклад, відбувається у західних областях України. Від підтоплення страждають в основному урбанізовані території у центральних і південних регіонах України, зокрема і у Харківській області.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю розв'язання проблеми підтоплення й затоплення міських територій.

На урбанізованих територіях причинами підтоплення поряд з природними умовами є антропогенні порушення, зокрема, знищення системи міського озеленення й природних гідрологічних об'єктів.

Сучасні будівельні норми чітко визначають методи інженерного захисту територій будівель та споруд. [2,3]. Основними засобами інженерного захисту є обвалування, штучне підвищення поверхні території, дренажні системи та інші споруди інженерного захисту.

Методи, що забезпечують запобігання затопленню і підтопленню території, перераховані в нормативних документах переважно є захистом від природних явищ. В основі всіх цих методів спостерігається відлуння принципу радянських часів — людина є господарем природи.

Водночас світові тенденції наголошують на протилежний підхід – людина є часткою природи, тобто головним є принцип пристосування до навколишнього середовища, а не підкорення його потребам людини.

Основними методами є мінімальне перетворення природного ландшафту при проектуванні міських територій, повернення природних компонентів, створення безперервної системи озеленення й обводнення міських територій, використання спеціальних видів будинків.

Так, наприклад, при проектуванні малоповерхової забудови будинки розміщують на підвищених ділянках і з'єднують через підвищені під'їзди з проїзною частиною вулиць. Під час підйому рівня ґрунтових вод ділянки можуть буди затопленими, але це не вплине на їх функціонування, безпеку та життєздатність [4].

Повернення на територію міст елементів природного середовища буде сприяти значному зменшенню підтоплення територій.

Література

1. *Державна служба геології та надр України. Екзогенні геологічні процеси Електронний ресурс:http://www.geo.gov.ua/ekzogenni-geologichni-procesi/*
2. *ДСТУ-Н Б В.1.1-38:2016 Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення. [Текст]. – Офіційне видання. НДІБК. Чинний від 01.04.2017-– Київ.: Мінрегіон. 2016..*
3. *ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. [Текст]. – Офіційне видання. Чинний від 01.01.2010-– Київ: Мінрегіон. 2009 .*
4. *Zuidplaspolder [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/zuidplaspolder/?theme=2*

УДК 711.4:628

Зигун А.Ю., к.т.н.,
ORCID: 0000-0002-1743-2294, e-mail: alinazygun@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КВАРТАЛІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СХЕМИ САНІТАРНОГО ОЧИЩЕННЯ МІСТА

Анотація. *Робота присвячена проектуванню схеми санітарного очищення міста з врахуванням планувальної структури кварталів. Запропонована методика базується на нормативному підході до проектування міжбудинкового наповнення, тобто на використанні обмежувальних вимог при проектуванні елементів міжбудинкового наповнення кварталів. Результати моделювання представлені в графічному вигляді на запропонованій моделі кварталу відкритого типу планувального рішення забудови.*

Ключові слова: *тверді побутові відходи, санітарне очищення міста, планувальні рішення кварталів.*

Zygun A., candidate of technical sciences,
ORCID: 0000-0002-1743-2294, e-mail: alinazygun@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

MODELING OF THE FUNCTIONAL AND PLANNING STRUCTURE OF THE QUARTERS FOR DESIGNING THE SCHEME OF SANITARY CLEANING OF THE CITY

Abstract. *The work is devoted to the design of the scheme of sanitary clearing of the city, taking into account the planning structure of the quarter . The proposed methodology is based on the normative approach to the design of interior space, that is, on the use of restrictive requirements in the design of inter-city filling. The simulation results are presented in graphical form on the proposed model of the open-type quarter of a planning design solution.*

Keywords: *solid household waste, urban sanitation, planning decisions of quarter.*

На сьогодні соціально-економічні темпи розвитку суспільства, зростання щільності міської забудови, підвищення рівня споживання побутових товарів сприяє швидкому зростанню кількості твердих побутових відходів. Велика кількість відходів створює технічні та економічні проблеми їх видалення та знешкодження, призводить до значних екологічних навантажень на навколишнє середовище та порушення містобудівних вимог при проектуванні схеми санітарного очищення міста[1].

Створення ефективної системи видалення відходів можливе шляхом системного вирішення всіх аспектів її функціонування[2]. Системне рішення полягає в поєднанні організаційно-технічних заходів на всіх етапах поводження з твердими побутовими відходами в єдину загальноміську функціонально-просторову схему санітарного очищення міста.

Існує велика кількість вимог та обмежень при формуванні міжбудинкового наповнення кварталів. Для проектування потрібне широке коло знань, тому потрібно визначити планувальну структуру території, її функціональне зонування, центри тяжіння.

Для цього необхідно мати план генеральний житлової забудови, склад населення. Функціональне зонування потрібне для чіткого розподілу територій і правильне

розміщення зон одна відносно одної. При оцінці території необхідно враховувати її площу, розміри, форму, що дуже важливо для визначення переліку елементів які потрібно запроектувати[3].

Реальний набір елементів комплексного благоустрою кварталу, граничні значення їх параметрів перебувають у прямій залежності від:

- розмірів і конфігурації квартальної території;
- розмірів, виду і характеру озеленення;
- містобудівного (ситуаційного) положення об'єкта комплексного благоустрою у цій забудові;
- наявності чи відсутності поблизу кварталів, що упорядковуються, у зоні доступності озеленених територій загального користування(парки, сади, бульвари, сквери);
- ступеня і характеру урбанізації прилеглої території, включаючи прогнози цих процесів (соціально-економічного та демографічного складу населення, величини і перспектив зростання рекреаційного навантаження на територію, збільшення парку особистого автотранспорту, подальшої інтенсифікації, інших видів використання території двору).

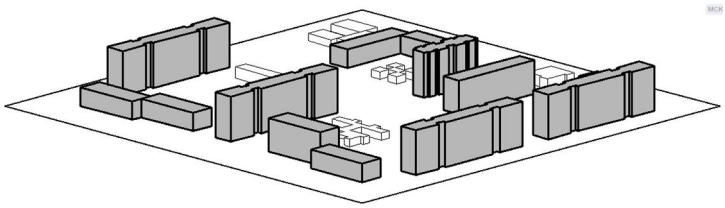
Для розміщення елементів благоустрою потрібні певні площі. Однак розмістити всі теоретично необхідні елементи благоустрою на обмеженій території багатьох кварталів, особливо в ситуації, історичної та рядової забудови, не представляється можливим. Тому потрібно обирати комплект соціально необхідних елементів благоустрою та озеленення, можливих для розміщення на обмеженій за розмірами (і конфігурації) території кварталу.

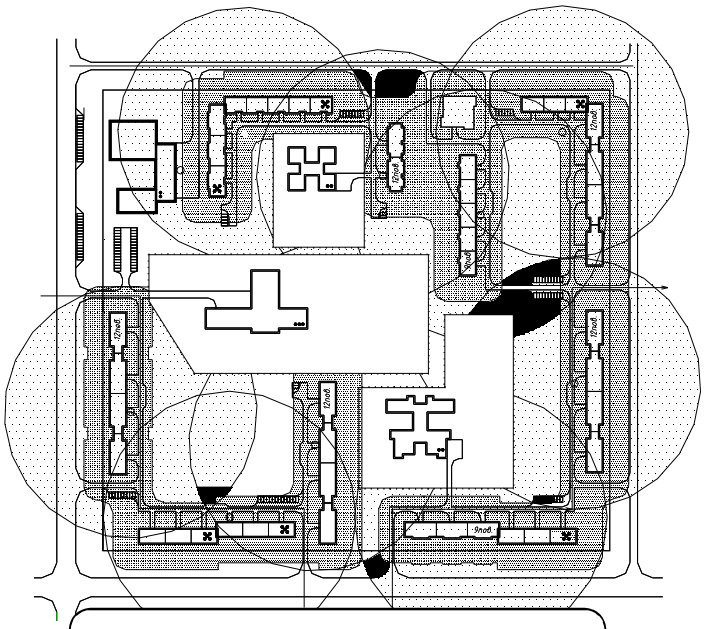
Такий підхід дозволяє на основі аналізу санітарно-гігієнічних, транспортних та інших вимог до їх планувальних рішень і облаштування встановити вимоги до складу таких елементів, ієрархію переваг при їх виборі та призначенні.

На основі дослідження існуючого стану організації діяльності з видалення твердих побутових відходів(ТПВ) виявлено, що при проектуванні елементів видалення ТПВ в схемі санітарного очищення міста не враховують особливості планувальних рішень міста, а саме кварталів та окремих будинків.

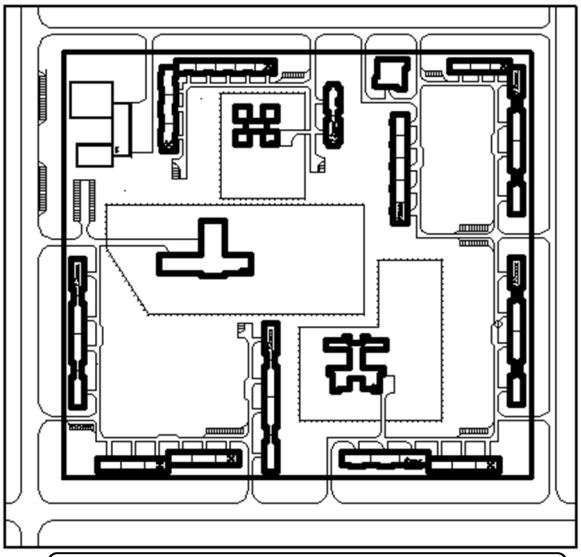
Запропоновано два основних типи обмежень до розташування майданчиків для накопичення ТПВ – санітарно-гігієнічний та функціонально-планувальний. Для перевірки дієвості методу моделювання на прикладі кварталів були розроблені моделі з територіальною диференціацією просторової організації міського середовища на основі класифікації основних типів районів (відкритого, закритого, комбінованого та рядового типу планувального рішення забудови) зі зміною містобудівних факторів (щільності та поверховості забудови). Формування моделі з накладанням всіх територіальних обмежень дозволяє виявити «вільні» та «придатні» території для розміщення майданчиків для накопичення ТПВ. Проте, одним із важливих факторів при проектуванні майданчиків для накопичення ТПВ є пряма доступність до транспортних шляхів кварталу та зменшення транзитних проїздів всередині кварталів.

Виявлено, що тип планувального рішення кварталів визначає кількість «вільних» територій для розміщення майданчиків накопичення ТПВ. Кількість територій збільшується при використанні умовно відкритих планувальних систем (рис 1.) і зменшується при використанні комбінованих та закритих типів планувальних рішень забудови.





Відкритий тип планувального рішення забудови



Основні параметри кварталу

Показник		Значення
Площа кварталу, га		14,64
Щільність забудови, чол./га		250
Повер-ховість	5-типов.	20
	9-типов.	20
	12-типов.	60

Рис. 1. Модель відкритого типу планувального рішення забудови

Література

1. *1. Управління відходами: вітчизняний та зарубіжний досвід: посібник / [О. І. Бондар, В. Є. Барановська, М. О. Баринов та ін.]; за ред. О. І. Бондаря. – К.: Айва Плюс Лтд, 2008. – 196 с.*
2. *Лаврик Г. И. Методы оценки качества жилища: исследование, проектирование, екпертиза. – Белгород. : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. – 100с.*
3. *Фурманенко О. С. Прибирання та санітарне очищення населених місць / О.С. Фурманенко. – К. : Будівельник, 1991. – 145 с.*

УДК 7.071.1.072.3(477)

Зіненко Т.М. к.м. ORCID: ID 0000-0002-0140-0802,
e-mail: zirta@ukr.net
Зіненко А.В.: ORCID ID 0000-0001-9840-9370, e-mail: alizin21@gmail.com
Голуб В.П., e-mail: art_pntu@ukr.net
Журавльов С.О., e-mail: svetlanajur@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ХУДОЖНЯ КЕРАМІКА В АРХІТЕКТУРІ ТА ЛАНДШАФТІ УКРАЇНИ НАПРИКІНЦІ XX – НА ПОЧАТКУ XXI СТОЛІТТЯ: ІСТОРІЯ, ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація. *Розглянуті особливості застосування художньої кераміки в архітектурних спорудах (панно, мозаїки) та у ландшафті (садово-паркова, монументальна кераміка) України останньої третини XX – початку XXI століття. Досліджується зміна приорітерів використання кераміки від площинного (1960 – 1980 роки) до об'ємно-просторового (кінець 1990 – наш час). Деталізуються зміни підходів до використання кольору, стилістики, сюжетного наповнення творів.*

Ключові слова: *художня кераміка, архітектурна кераміка, ландшафтна кераміка.*

Zinenko T.M. ORCID: ID, e-mail: zirta@ukr.net
Zinenko A.V.: ORCID: ID 0000-0001-9840-9370, e-mail: alizin21@gmail.com
Golub V.P., e-mail: art_pntu@ukr.net
Juravlev S.O., e-mail: svetlanajur@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ART CERAMICS IN UKRAINIAN ARCHITECTURE AND LANDSCAPE OF THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY: HISTORY, TRENDS, PERSPECTIVES

Abstract. *Of the use Features of art ceramics in architectural buildings (panno, mosaics) and in the landscape (park, monumental ceramics) of Ukraine of the last third of the XX - beginning of the XXI century are considered. The change in the priorities of the use of ceramics from the plane (1960 - 1980s) to the volume-spatial (the end of 1990 - our time) is studied. The changes in approaches to the use of color, stylistics, plot content of works are described.*

Keywords*: art ceramics, architectural ceramics, landscape ceramics*

Художня кераміка супроводжувала архітектуру, надавала їй неповторності з найдавніших часів. В Україні кінця XX – початку XXI століття спостерігається жвавий інтерес до використання кераміки в архітектурі та ландшафті, поділений на два періоди. Перший: 1960 – 1980роки характеризується домінуванням площинних композицій (мозаїк, рельєфів), внесених у архітектурний простір. Другий – кінець 1990 – початок 2000 років означений об'ємними керамічними композиціями різного призначення (монументальна, садово-паркова кераміка, вогняна керамічна скульптура). Прослідкувати динаміку розвитку даного явища, визначити природу змін

концептуальних підходів художників, проаналізувати соціокультурний аспект і спрогнозувати перспективи та тенденції і є основною метою даної доповіді.

Остання третина XX століття позначена посиленням присутності елементів художньої кераміки в архітектурно-художньому просторі міста. Цей процес в Україні набув особливого поширення починаючи з 1960-х років. У практиці будівництва широкого розповсюдження набули панно та мозаїки, художня здатність яких прикрашати будівлі примножувалася використанням досить дешевого і стійкого до атмосферних впливів матеріалу. Окрім монументальних художніх творів, керамічні вставки застосовувалися і для оздоблення фризів, колон, балконів тощо. Поряд з тим, що монументальне оздоблення керамічними мозаїками завойовувало все більшу моду в інтер'єрах будівель, екстер'єри окремих споруд теж набували своєї унікальності та впізнаваності завдяки керамічним вставкам. Технологія створення керамічної мозаїки відрізнялася від мозаїки класичної: для творення образів використовувалися фрагменти керамічних виробів та плитки різних кольорів. Широко застосовувалося також облицювання керамічними матеріалами найрізноманітніших об'єктів: басейнів, автобусних зупинок тощо. Найчастіше полив'яна кераміка застосовувалася для оздоблення фасадів та глухих стін будівель. Головними сюжетними композиціями були соцреалістичні за своїм звучанням твори. Це були монументальні гімни людині праці, шасливому дитинству, перемозі у війні, темі космосу та інтернаціоналізму. Чимало сюжетів присвячені ідеологічним символам комуністичної епохи і були піддані або підпадають під «декомунізацію». У той же час, значне місце належало й формальним композиціям. У цьому контексті на переконання відомого львівського професора Ореста Голубця, кераміка давала художнику значно більше можливостей для творчого втілення ідеї, ніж живопис чи скульптура, з огляду на те,що ідеологічний тиск на художню кераміку був дещо слабший. Розглядуване явище увійшло в теорію і практику сучасного мистецтвознавства під загальною назвою «радянська мозаїка». Платформа культурних ініціатив Фонду Ізоляція з 2013 року займається вивченням, каталогізацією та збереженням мозаїк радянського часу. Цьому присвячений спеціальний проект «Soviet mosaics in Ukraine» [1]. Куратором проекту є мистецтвознавець Євгенія Моляр. На переконання авторів проекту «Монументально-декоративне мистецтво є важливою верствою української культури, що містить як зразки радянського модернізму, так і національні особливості візуальної культури України. Сьогодні є можливість незаангажованого сприйняття ідеологічної складової мозаїчних творів, об'єктивної оцінки їх художньої цінності. Крім того, усвідомлення важливості збереження радянського культурного спадку є ознакою цивілізованого суспільства, де головною цінністю є уважне ставлення до культурно-історичних нашарувань минулого» [1]. Загальні теоретичні підвалини явища досліджують Олексій Роготченко, Орест Голубець, Олеся Авраменко, Наталія Горова та інші дослідники. Серед найвідоміших творів цього періоду – роботи художників Ольги Рапай, Ади Рибачук, Володимира Мельниченка, Івана Литовченка, Володимира Прядки, Володимира Патика, Степан Кириченко та десятків інших авторів-монументалістів. Проблема збереження керамічних мозаїк останнім часом постала винятково гостро, оскільки вони часто знищуються новими власниками будівель.

Новий період, коли кераміка зі стін перемістилася у середовище у вигляді об'єкта активно розвивається в Україні з кінця 1990-х років, у 1997 році відбувся І Всеукраїнський симпозіум монументальної кераміки під назвою «Поезія гончарства на майданах і в парках України». Проведений Національним музеєм-заповідником українського гончарства в Опішному, він започаткував монументальну кераміку в Україні як мистецьке явище. До цього періоду відносяться роботи Сергія Радька, Леоніда Богинського, Андрія Ільїнського, Володимира Хижинського, Юрія Мусатова,

Зінаїди Близнюк. Традиція «керамічного монументалізму» була продовжена в Слов'янську, Малій Білозерці, Нікополі, Коломиї, Одесі та інших містах. З кінця 2000-х років спалахує, як «феєрична прикраса ночі», палаюча керамічна скульптура (Андрій Собянін, Вячеслав Віньковський).

Роль художньої кераміки в архітектурі значна і їй приділяється увага у сучасному будівництві. Підтвердженням є проведення спеціалізованого Дня кераміки в рамках щорічної виставки KyivBuild та конференції «Кераміка в архітектурі та будівництві». Це спеціалізований форум для фахівців, де обговорюються питання «вдосконалення технології виробництва будівельної кераміки, розширення асортименту продукції для задоволення зростаючих потреб – будівельних і дизайнерських» [2]. Провідні керамічні компаній світу беруть участь у виставці Batibouw. У Слов'янську періодично відбувається традиційна конференція виробників кераміки, художників та технологів «Світ кераміки без кордонів» та проводяться симпозіуми художньої кераміки.

Таким чином, кераміка виступає також джерелом формотворення в архітектурі, вона зменшує або збільшує контраст, візуально зміщує акценти. Керамічні вставки об'єднують архітектурні елементи, зміщують масштабно-пропорційний, ритмічний стрій будівлі і в цілому впливають на загальне композиційне сприйняття. По суті кераміка – єдиний матеріал,що здатний принести в архітектура засоби поліхромії, пластики, світла і фактури – тобто надати їй суто декоративні властивості. Крім того, змістова складова кераміки передбачає присутність ідейно-образотворчої, символічної, асоціативної ролі, надаючи архітектурній споруді індивідуальності, експресії, динаміки, суб'єктивності. Кераміці по праву належить провідна роль в організації середовища і в гармонійному поєднані різних матеріалів. Кераміка стає мистецтвом майданів і парків, вона допомагає створювати сучасні архітектурні ансамблі гармонійної побудови архітектурного і природного простору.

Широке використання кераміки в архітектурі пояснюється в першу чергу тим, що їй немає рівних по довговічності і доступності, по стійкості кольору і фактурі, що додає унікальності. Використання кераміки було, є і буде доцільним для створення монументально декоративних в архітектурі та ландшафті міст. Художники мають бути готові до виконання великих і серйозних завдань, закладених в синтезі мистецтв, повинні осягнути специфічні принципи побудови керамічних композицій, а також знати особливості і можливості застосування різних матеріалів в архітектурі. Архітекторів, будівельників, ландшафтних дизайнерів та художників об'єднує спільна мета – створити гармонійний, комфортний і естетичний простір для життя.

Література

1. *Soviet mosaics in Ukraine https://sovietmosaicsinukraine.org/*
2. *Будівельна кераміка: розширення асортименту і технологічні інновації для успішної реалізації міжнародних перспектив http://kbu.org.ua/index.php?id=242*

УДК 711.2

Исбатов Илгар Айдын оглы,
заслуженный архитектор Азербайджанской Республики, доктор философии по архитектуре, директор ПИ «Бакгипрогор»

ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ГОРОДАМИ И ПРИЛЕГАЮЩИМИ К НИМ ТЕРРИТОРИЯМИ

Резюме: *Проблема улучшения окружающей среды для городского населения является важнейшей задачей. Одновременно учитывая, что города существуют не изолированно, но в тесной взаимосвязи с прилегающими к ним территориями и оказывают на эти территории огромную промышленно-хозяйственную, транспортную и другие виды нагрузок рассматривать проблему оздоровления среды необходимо во взаимодействии, т.е. рассматривать город и прилегающую территорию совместно.*

Ключевые слова: *оздоровление, благоустройство, окружающая среда, городское население, чистый воздух, градостроительные мероприятия, транспортные условия.*

Isbatov Ilgar Aydin,
Honoured Architect of the Republic of Azerbaijan,
Doctor of Philosophy in Architecture, Director of PI “Bakgiprogor”

DEVELOPMENT ISSUES OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF URBAN POPULATION CONSIDERING INTERACTION BETWEEN CITIES AND THE TERRITORIES ADJACENT TO THEM

Abstract: *The problem of improvement of the environment for the urban population is the major task. Taking into account that cities don’t exist separately but closely interrelated with the territories adjoining to them and impact an industrial, economic, transport and other types of load on these territories, it is necessary to handle a problem of environmental improvement in interaction, as well as the city and the surrounding area in common.*

Key words: *rehabilitation, improvement, environment, urban population, fresh air, town planning activities, transport conditions.*

Коренное оздоровление существующих городов и благоустройство их территорий связано с проведением многообразных, различных по характеру работ.

Современные города в общем более совершенны в гигиеническом отношении и по своему благоустройству, чем города прошлого, поскольку их застройка регулируется научно обоснованными нормами плотности, инсоляции, озеленения и др. Достижения научно-технического прогресса способствуют улучшению жизненных условий населения. Однако сам город всей совокупностью материальных составляющих частей – зданий и сооружений, промышленных комплексов, технических устройств, магистралей, подвижного состава транспорта, массой людских потоков – неизбежно вызывает изменчивость и зачастую ухудшение жизненной среды.

В связи с этим проблема улучшения окружающей среды для городского населения является важнейшей задачей. Одновременно учитывая, что города существуют не изолированно, но в тесной взаимосвязи с прилегающими к ним территориями и оказывают на эти территории огромную промышленно-хозяйственную, транспортную и другие виды нагрузок рассматривать проблему оздоровления среды необходимо во взаимодействии, т.е. рассматривать город и прилегающую территорию совместно.

При разработке градостроительных принципов и мероприятий по сохранению и созданию благоприятной окружающей среды в городах необходимо исходить из следующих соображений:

- по сравнению с другими формами поселения, города представляют более выгодные предпосылки для развития общества – для общественного производства и для полного удовлетворения разносторонних материальных и культурных потребностей населения;

- с другой стороны в городах еще встречаются недостатки в условиях окружающей среды, которые являются наследием прошлого и больше не соответствуют требованиям современного общества.

Итак, наша цель состоит в дальнейшем развитии городов, как самой прогрессивной формы окружающей среды современного общества и в связи с этим в сокращении недостатков прошлого и недопущении новых недостатков.

Мы считаем неуместным включить в проблематику окружающей среды весь комплекс преобразования городов. Необходимо в первую очередь наращивать положительные стороны жизни в городах, обеспечивая при этом воздействие таких природных факторов, как чистый воздух, инсоляция, покой и т.п., в такой мере, как это необходимо для здоровья и хорошего самочувствия жителя города.

Как и в других странах, в законодательстве Азербайджанской Республики установлена система предельных норм эмиссий и вредных воздействий, нагрузки водоемов и уровня шума, соблюдение которых строго контролируется. Выполнение этих норм - это цель наших стремлений по улучшению жизненных условий в городах. Но градостроительные мероприятия не являются главным путем выполнения предельных норм. Этот путь состоит в устранении или уменьшении вредных воздействий непостредственно у источника. Зачинщики вредных эмиссий обязаны включить в свои перспективные годовые планы соответствующие мероприятия для их устранения и отчитаться относительно их выполнения перед местными органами управления. С целью недопущения новых вредных воздействий требуется ввод в эксплуатацию новых или модернизированных производственных предприятий, а также применение новых способов производства, которые разрешаются только в том случае, если функционируют необходимые сооружения и установки для очищения воздуха, канализации и снижения уровня шума.

Если невозможно устранить вредные воздействия непосредственно у источника, придется, в связи с воспроизводством строительного фонда постепенно перемещать эти объекты вплоть до их устранения из пределов города. Это приведет к изменению функционального зонирования и пространственной структуры города и прилегающей к нему территории. Этот способ ликвидации вредных воздействий является непосредственной задачей градостроительства.

Указанные мероприятия уже привели к значительным улучшениям жизненной среды в городах Азербайджанской Республики. Были устранены вредные эмиссии промышленных предприятий, новые жилые районы обеспечены центральным отоплением, сложившиеся районы были модернизированы и построены новые, соблюдая при этом нормы инсоляции и озеленения. Создание новых пространственных структур в наших городах привело к улучшению транспортных условий, к организации зон сниженного уровня шума, к лучшему проветриванию и микроклимату городов. Вместе с этим были достигнуты широко задуманные архитектурно-градостроительные композиции. Несмотря на все достигнутые успехи, которые представляют собой лишь начало нового развития, нельзя ожидать, что этим путем проблемы окружающей среды полностью и навсегда решены. По всей вероятности резкое развитие общественных потребностей, опережающих развитие окружающей среды, как например, бурное развитие транспорта, вызывают уже в ближайшем будущем новые проблемы. Независимо от этого меняются и предельные нормы. Это обозначает, что обеспечение благоприятных условий жизни в городах требует постоянных усилий.

Однако даже при соблюдении предельных норм достигается лишь такой уровень психической и физической нагрузки, который согласно новейшим научным познаниям не оказывает вредное влияние на здоровье. Из этого вытекает, что даже в городах с

оптимальной структурой природные условия жизни более ограничены и нагрузка выше чем а сельской местности. Здесь не виновато общество - а объективные факторы, связанные с сущностью города. В городах, плотность населения превышает среднюю величину по стране, естественная растительность уступает место зданиям, магистралям и скверам. Даже в среднем городе в результате загрязнения воздушного бассейна длительность солнечной радиации сокращается по сравнению с прибрежной зоной Каспийского моря ежегодно на месяц. Городской транспорт требует от участников уличного движения постоянного внимания, поэтому нагрузка на жителя города значительно выше, чем на жителя сельской местности.

Все эти отрицательные явления города могут быть ограничены, а не полностью устранены. Если мы считаем, что города лучше всего отвечают требованиям современного общества – и в этом отношении нет никаких сомнений - тогда мы должны учесть, что в городах существуют объективные пределы для сохранения действия природных факторов.

Опыт строительства рабочих поселков для нефтяников на Абшеронском полуострове, в пригороде города Баку в 1920-1930-х годах по принципу город-сад, который еще в конце XIX века пропагандировал английский ученый Эбенизер Говард показывает, что современное общество преследует цели соединить выгодные условия жизни и труда в городе с выгодными условиями окружающей среды в сельской местности.

Преимущества городской жизни привлекают сельское население, и доля городского населения постоянно растет. В Азербайджанской Республике она в настоящее время составляет 64% приходящихся на 12% наших населенных мест. Тот факт, что 23% населения республики живет в 13 городах с населением свыше 100 000 жителей и что эти города по прежнему имеют самый большой прирост населения, может быть признаком того, что в этих городах постепенно улучшаются условия жизненной среды. Повышение численности населения в городах от 20 000 до 50 000 ч. позволяет предположить, что в повышенной мере предпочитаются населенные места с типично городскими условиями жизни и труда, и в которых одновременно сохранились жизненные условия сельской местности.

Само собой разумеется, что процесс концентрации расселения, в результате которого количество населенных пунктов уменьшается и размер населенных пунктов увеличивается, по объективным причинам в размере и в темпах ограничен. Тот факт, что в Азербайджанской Республике переселение сельского населения в города не превышает пределы нормального объясняется тем, что неизменно улучшаются функциональные отношения между городами и деревнями и что сельскому населению обеспечивается на месте городской уровень жизни.

Развитая транспортная сеть и среднее расстояние в 2,5 км между поселками способствуют этому развитию. В Азербайджане нет опасения «взрыва» городов и неожиданной дополнительной нагрузки жизненной среды в результате переселения сельского населения.

Гораздо меньше мы подготовлены справиться с растущей в последние годы потребностью городского населения использовать природные условия загородной территории и сохранить при этом квартиру и рабочее место в городе. По субботам и воскресеньям много людей стремятся в близкие зоны отдыха. Необходимые для этого условия транспорта и обеспечение учреждениями для отдыха все больше улучшается. Однако мы только нерешительно признаем, что стремление городского населения к приобретению дач является настоящей потребностью в компенсации условий городской жизни воздействием чистых природных факторов, которые даже благоустроенные городские жилые районы и зеленые насаждения не могут заменить, это стихийное развитие вместе со все увеличивающимся индивидуальным транспортом распространяется даже за пределы пригородных зон, и становится тем самым новой проблемой жизненной среды, требующей общественно направленных пространственных решений.

Мы все больше сознаем, что помимо улучшения городской среды только планомерное и гармоничное развитие больших пространств с функционально

взаимосвязанными городами, селами, промышленными районами и зонами отдыха гарантирует ту систематическую компенсацию условий окружающей среды для горожанина, которых город по объективным причинам не полностью в состоянии обеспечить.

Улучшение условий жизненной среды современного общества в городах нужно связать с развитием жизненной среды в масштабе просторного культурного ландшафта. Это развитие должно быть направлено на:

- постоянное улучшение соотношений между заселенной и свободной территориями путем прогрессивной концентрации расселения;
- наименьшее мультифункциональное использование и упорядочение организации территории, в особенности зон отдыха;
- экономное освоение территорий, путем совмещения транзитных транспортных путей и трасс снабжения;
- создание гармоничного облика ландшафта.

В Азербайджане только в настоящее время началась планомерная реализация выше названных мероприятий пространственного решения окружающей среды современного общества. Особенно сложная ситуация сложилась в Абшеронской системе населенных мест, то есть в Бакинской агломерации. Правда мероприятия принятые в абшеронской системе населенных мест, в Бакинской агломерации городов Баку и Сумгаит, привели уже в значительной степени к комплексному решению этих проблем.

Решение этих проблем было заложено в плане Регионального развития Большого Баку. План Регионального Развития Большого Баку (РПРББ), ставший впоследствии основным исходным документом для составления генерального плана Большого Баку охватывает территорию 282332.5 га в пределах административных границ городов Баку, Сумгаит, а также часть земель Апшеронского района. В проекте за исходный год был принят 2011 год, а за расчетный срок - 2030 год. Территория Плана Регионального Развития Большого Баку охватывает 67 административно-территориальных единиц, включающих в себя 76 населенных пунктов. В регионе 21% территории охватывают селитебные земли, 18% земли промышленности, включая промыслы Государственной Нефтяной Компании (ЗОСАР), 55% естественные природные ландшафты.

В Большом Баку сконцентрирована основная часть социально- экономического потенциала Азербайджана. Здесь проживает около 2.6 млн. человек, что составляет треть населения республики. В рамках плана предусматривается сохранение высоких темпов роста населения, в результате чего прогнозируемая на 2030 год численность населения региона составит 3.85 млн. человек.

Видение, миссия и стратегия ПРРББ:

- Видение - создание регионального центра, обладающего много-векторными связями и диверсифицированной экономикой, высокопрофессиональными трудовыми ресурсами, современным и высоким уровнем жизни;
- Миссия - достижение сбалансированного развития путем оптимального и эффективного функционального зонирования территории города Баку и прилегающих к нему территорий, при одновременной планировке Большого Баку как «кандидат» в Метрополис (центр агломерации);
- Стратегия - обеспечение перехода к сбалансированному территориальному развитию путем преимущественного многоцентрового развития территории.

Согласно Плану Регионального Развития Большого Баку по аналогичным функциям и особенностям социально-экономического развития территории формируют групповые системы расселения - кластеры, образующие в дальнейшем 5 планировочных районов.

Группировка селитебных территорий в составе планировочных районов способствует проведению анализов, разработки прогнозов, определению стратегий на базе макро-территорий и тем самым создает благоприятные предпосылки для систематизации административных действий и приоритетов на территории Большого Баку. Рекомендуемые в Плане основные принципиальные мероприятия будут способствовать не только устранению недостатков в развитии города, но одновременно

создадут благоприятные предпосылки, для трансформации в планомерно развивающийся город Метрополис. Планом предусматривается создание системы иерархических центров, пригородной кольцевой дороги, формирование полосы ограничения с целью ограничения давления и нагрузок на центральную часть города, создание двух подцентров развития в качестве альтернативы Центральному Бизнес Району, охватывающему ядро города Баку в целях децентрализации центральной части города.

Планом также намечается развитие Сумгаита и Алят в качестве центров урбанизации, а также формирование 26 локальных центров. Сохраняя традиционную функцию Сумгаита, предлагается продолжить его развитие в качестве промышленного полюса. Одновременно предусматривается создание нового промышленного полюса в Алятах. Строительство Бакинского Международного Торгового Порта в поселке Алят даст мощный толчок развитию данной территории, что обусловит открытие новых высших учебных заведений и создание рельсовых маршрутов общественного транспорта. Ссылаясь на опыт передовых стран, рекомендуется строительство рельсового общественного транспорта в направление Аэропорта им. Г.Алиева. Планом предусмотрено развитие сельскохозяйственного производства, а также создание национальных парков и природоохранных территорий, образующих экологический каркас среды. Очистка водных бассейнов и превращение их в региональные парки, рекультивация загрязнённых территорий и их восстановление, реконструкция селитебных зон в промысловых территориях, развитие туризма, выделение земель для создания новых учебных заведений, формирование интегрируемых управленческих стратегий и многие другие мероприятия, включены в состав принципиальных проектных предложений проекта Регионального Развития Большого Баку.

Очередным этапом ПРРББ выступил План Землепользования и Зонирования Собственного Баку (Генеральный план) в масштабе 1:10000, охватывающий центральную часть города Баку площадью 33 тыс. га. Этот план был составлен на базе принятых решений и предложений ранее разработанного ПРРББ и более детального исследования и анализа данных, собранных на предыдущем этапе. Существующая и прогнозируемая численность населения Собственного Баку составляла 1.7 млн. человек на исходный 2011 год, и 2.3 млн. человек на расчетный 2030 год соответственно.

В Генеральном плане было выдвинуто нижеследующее видение, стратегия и планировочные действия:

Видение: развитие территории Собственного Баку, охрана окружающей среды и культурного наследия с учетом применения принципов устойчивости, функциональности, рациональности, интеграции и долговечности. Трансформация территории в более конкурентоспособное глобальное информационное общество с более высоким уровнем жизни.

Стратегия: интегрированное и сбалансированное развитие Собственного Баку и прилегающих территорий, путем формирования структурированной иерархии многоцентровой пространственной модели, внутренней децентрализации, совершенствования территориальной организации отраслевых и функциональных видов деятельности, в том числе проведением оптимальных и эффективных структурных, планировочных, переселенческих, реконструкционных, регенерационных, жизнеспособных и усовершенствованных мероприятий на территориях центров, промышленности и селитьбы.

Планировочная деятельность:

1. Планирование экономических, социальных и экологических аспектов развития с целью соответствия требованиям принципа устойчивости;

2. Планирование центров, промышленных и селитебных территорий, с учетом требований принципа функциональности;

3. Зонирование территорий с определением функционального предназначения земель и обеспечение транспортных связей, для соблюдения требований принципа рациональности;

4. Планирование территорий, функций и связей для соблюдения требований принципа интеграции;

Рис. 1 – План землепользования и зонирования Собственного Баку – Основной чертеж

5. Техническое и организационное совершенствование, планирование мониторинга и оценочных работ в целях соблюдения требований принципа долговечности.

В Генплане в полном объеме проанализированы градообразующие факторы в целях формирования городской среды удовлетворяющей современным требованиям, и приняты соответствующие стратегические решения.

Основными проектными предложениями в границах Собственного Баку являются:

- создание экологического коридора в виде зеленной полосы связывающий озеро Бёюк-Шор и Каспийское море;
- расширение Национального Приморского Парка вглубь моря на 70-100 метров и увеличение его протяженности от пляжа Шыхова до посёлка Зых;
- формирование Городской Охранной Зоны в целях сохранения памятников истории центральной части и исторического облика города;
- развитие посёлка Биби-Гейбат в качестве современной зоны;
- создание в посёлке Зых Образовательного, Научного и Технологического Парка;
- создание Совершенной Промышленной Зоны в северной части озера Бёюк-Шор, Малых и Средних Промышленных Зон, и центров логистики в посёлках Балаханы и Локбатан, проведение реконструкционных работ на селитебных территориях, не отвечающих жилищным стандартам, разбивка новых жилых массивов и прочих мероприятий, улучшающих среду проживания населения.

Планировочные Районы, выделенные в ПРРББ:

- предлагаемый район 1 - Баку-Центр;
- предлагаемый район 2 - Окрестности (Периферия);
- предлагаемый район 3 - Северный берег;
- предлагаемый район 4 - Восточный берег;
- предлагаемый район 5 - Южный берег.

В этой агломерации химическая промышленность и карьерные разработки определяют характер вредных воздействий. Загрязнение воздушного бассейна здесь выше, чем где-либо в Азербайджане. В то время как удельный вес леса на общей территории республики составляет 27%, в районах вокруг города Баку, окруженного с трех сторон карьерами, лес полностью отсутствует.

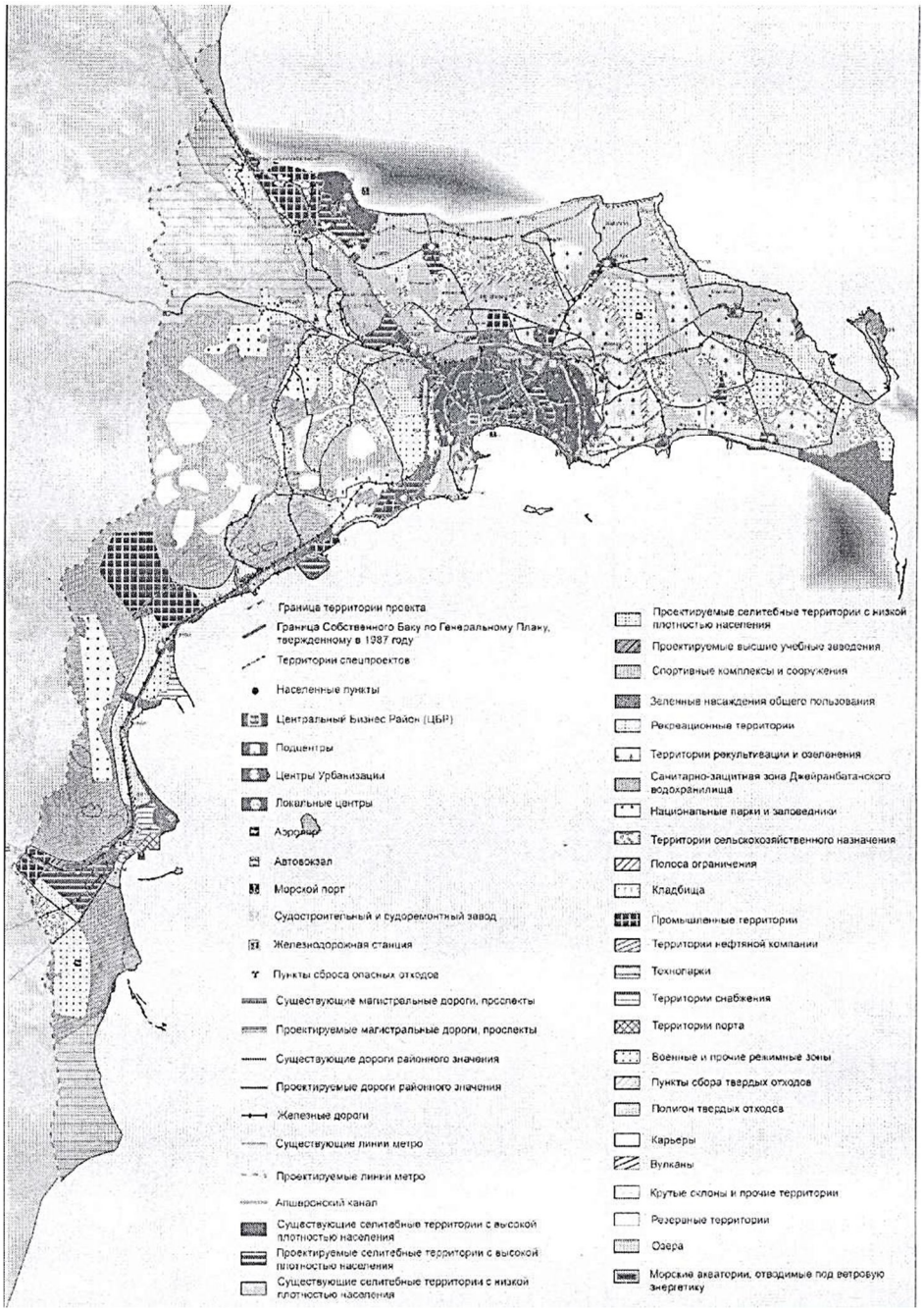


Рис. 2 – План регионального Развития Большого Баку – Основной чертеж

Мы поэтому усиленно занимались преобразованием именно этой агломерации. Мы не ограничились преобразованием только центров агломерации - т.е. городов Баку и Сумгаит и начали развивать в районе Баку и Сумгаит город Хырдалан, где в настоящее время проживает до 50 000 жителей и который связан с городом Сумгаит, а также с крупными химическими предприятиями. Это оказалось важным шагом для концентрации расселения и для улучшения сложной структуры сети населенных мест в этой зоне. Реконструкция сети районных магистралей и строительство новой железнодорожной линии способствуют этому. Рекультивация территорий карьерных разработок привела к резкой корректуре природы. Этим создаются необходимые возможности отдыха населения, улучшается ее микроклимат и создается новый облик ландшафта. Вместе с тем появляются благоприятные предпосылки для лесного, сельского, водного, рыбного и птичьего хозяйства, а также для хранения и переработки мусора.

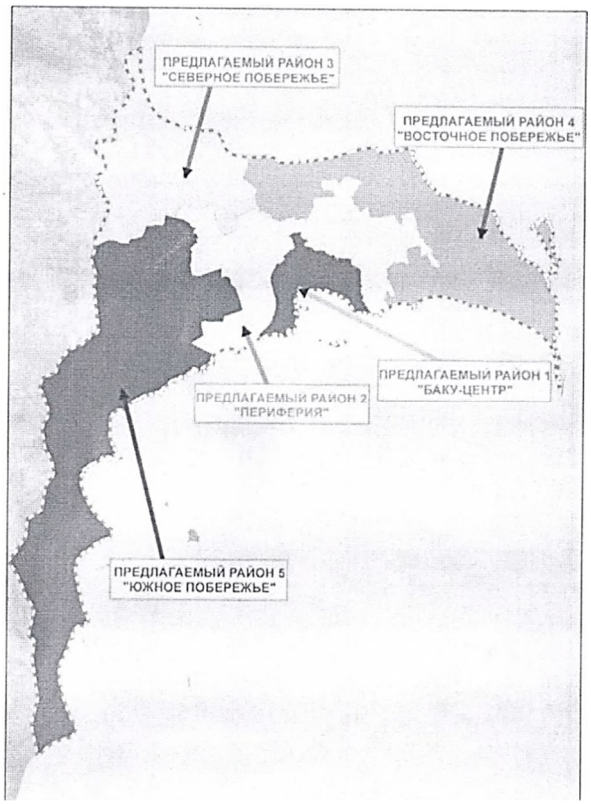


Рис. 3 – Планировочные районы, выявленные в ПРРББ

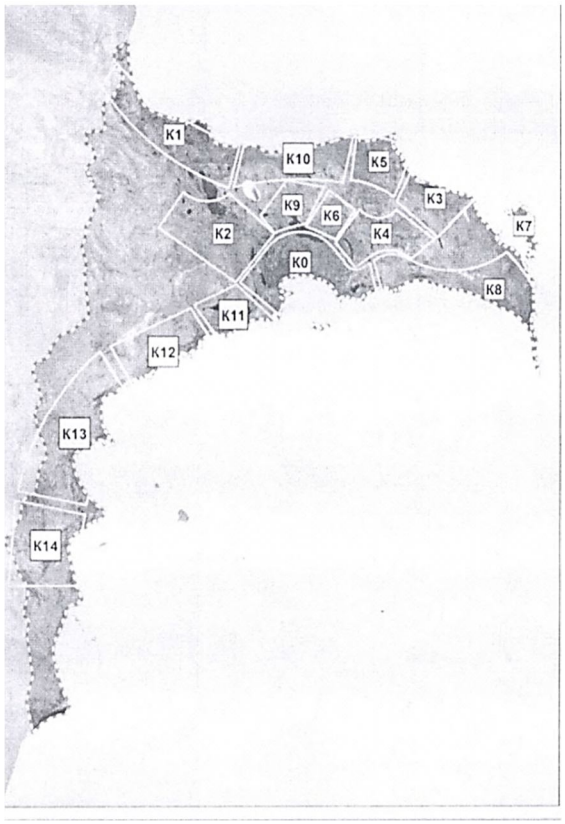


Рис. 4 – Кластеры выявленные в ПРРББ

Планировочные представления и первые практические шаги, проводимые по преобразованию Абшеронской агломерации кажется можно считать эталоном для успешного решения проблем, возникающих в связи с жизненной средой городов.

В тех случаях, когда улучшение жизненной среды городов требует изменений архитектурно-пространственной структуры включая структуры примыкающей территории, необходимы большие строительные работы.

Принятые руководством республики решения и постановление об обновлении жилого фонда путем строительства и модернизации квартир с целью решения жилищной проблемы в Азербайджане, дает нам одновременно возможность в связи с улучшением жилищных условий населения и в значительной мере влиять на оздоровление жизненной среды в городах и развивать оптимальную структуру расселения и рациональное зонирование примыкающей территории.

При решении этой большой задачи общие теоретические выводы и накопленный практический опыт имеют неоценимо большое значение для улучшения жизненной среды в городах.

Литература

1. *İsbatov İ.A. Böyük Bakının regional inkişaf planı (mövcud vəziyyəin tədqiqatı və təəhlili), Bakı, 2016.*
2. *Nağıyev N.H., Hüseynov F.M. Azərbaycan Respublikasının müasir dövr memarlıq tarixi, 5 cild, Bakı, 2013, 340 s.*
3. *Нагиев Н.Г Современное градостроительство Азербайджанской Республики. Təhsil işçisi mətbəəsi MMC, Bakı, 2011, 304 s.*
4. *Фатуллаев-Фигаров Ш.С. Архитектурная энциклопедия Баку/Международная Академия Архитектуры стран Востока, Баку-Анкара, 1996.*

УДК 621.321

Кислица С.Г., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-2431-9900,
e-mail: kislicasv@ukr.net
Ермилова Н.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-0636-0843,
e-mail: natalia.yermilova@gmail.com
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
Басова Ю.А., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-4057-7712
e-mail: basovay5@gmail.com
Губа Л.Н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-1008-6023
e-mail: lyudmika@gmail.com
Полтавский университет экономики и торговли
Сабир Агабагир оглы Багиров, к.т.н, доцент, ORCID ID: 0000-0001-9411-1374
e-mail: sabir.bagirov.61@mail.ru
Азербайджанский технический университет

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЛАМП БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ЛАМП ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Анотація. *Розглянуто результати порівняльних досліджень техніко-економічних параметрів компактних люмінесцентних та світлодіодних ламп. Розглянуто також проблеми фотобіологічної безпеки енергоефективних ламп для побутового освітлення в порівнянні з лампами розжарювання. Показані споживчі переваги і недоліки сучасних світлодіодних ламп.*

Ключові слова: *світлодіодна лампа, компактна люмінесцентна лампа, лампа розжарювання, енергоефективність, кольоропередача, стабільність, безпека.*

Kyslytsia Svitlana, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-2431-9900,
e-mail: kislicasv@ukr.net
Yermilova Natalia, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-0636-0843,
e-mail: natalia.yermilova@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Basova Yuliya, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-4057-7712
e-mail: basovay5@gmail.com
Guba Ludmila, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-1008-6023
e-mail: lyudmika@gmail.com
Poltava University of Economics and Trade
Bagirov Sabir, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-9411-1374
e-mail: sabir.bagirov.61@mail.ru
Azerbaijan Technical University

COMPARATIVE RESEARCH OF HOUSEHOLD LIGHTING LAMPS CONSUMER PROPERTIES

Abstract. *The comparative research results of compact fluorescent and LED lamps technical and economic parameters are considered. The photobiological safety problems of energy-efficient lamps for domestic lighting in comparison with incandescent lamps are also considered. Consumer advantages and disadvantages of modern LED lamps are shown.*

Keywords: *LED lamp, compact fluorescent lamp, incandescent lamp, energy efficiency, color rendition, stability, safety.*

Для бытового освещения сегодня используются, в основном, три категории источников света: лампы накаливания (ЛН), разрядные лампы низкого давления,

преимущественно компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) со встроенными пускорегулирующими аппаратами (ПРА), светодиодные (СВД) лампы. Основные требования к потребительским свойствам этих ламп установлены в [1,2].

Целью данной работы было проведение сравнительных исследований потребительских свойств ламп бытового назначения различных категорий.

Исследовали электрические, световые и цветовые параметры коммерческих образцов КЛЛ и СВД ламп различных производителей, стабильность этих параметров в процессе срока службы, их соответствие требованиям технических регламентов, а также эффективность жизненного цикла. Приведены также результаты измерений параметров ЛН. При исследованиях использовали стандартные методики.

Получены следующие основные результаты:

1. На основе экспериментальных данных рассчитаны средние значения мощностей современных коммерческих образцов КЛЛ и СВД ламп для прямой замены ЛН. Для генерации одинаковых световых потоков СВД лампы имеют мощность в 7 раз меньше, чем ЛН и в 1,6 раза меньше, чем КЛЛ.

2. СВД-лампы относятся преимущественно к классу A^+, а КЛЛ – к классам А и В. Следует также отметить, что световая отдача КЛЛ уже практически не имеет потенциала для повышения, а световая отдача СВД-ламп в недалёком будущем может достичь значений 110 лм/Вт, что будет соответствовать наивысшему классу энергоэффективности – A^{++}.

3. Для СВД-ламп световая отдача с изменением единичной мощности практически не изменяется. Для КЛЛ с уменьшением единичной мощности световая отдача уменьшается в 1,5 раза (по сравнению с лампами средней мощности).

4. Стабильность световых и цветовых параметров СВД-ламп в процессе срока службы существенно превосходят эти показатели для КЛЛ. Коэффициент сохранения светового потока исследованных СВД-ламп после 6000 часов был в пределах 98-93%, а для КЛЛ – 77-65%. Отклонение координат цветности (x,y) от начальных параметров после 6000 часов для СВД-ламп не превышал одной ступени эллипсов Мак-Адама, а для части КЛЛ эти отклонения превышали 5 ступеней.

5. Общий индекс цветопередачи R_a для КЛЛ и СВД-ламп находится примерно на одном уровне (80-85 единиц) и в процессе срока службы существенно не изменяется.

6. Стоимость световой энергии, которая генерируется СВД-лампами (при современных ценах на лампы и тарифах на электроэнергию) приблизительно в 2 раза ниже, чем для КЛЛ и в 9 раз ниже, чем для ЛН.

7. СВД-лампы в сравнении с КЛЛ и ЛН имеют больше функциональных возможностей, а именно: выдерживают значительно больше циклов «включение-выключение»; при регулировании светового потока нет существенного изменения световой отдачи и цветности; мгновенный выход на номинальный световой режим и др.

8. Существенным преимуществом СВД-ламп по сравнению с КЛЛ, кроме световой отдачи и срока службы, является их экологичность. СВД-лампы по сравнению с КЛЛ (содержат 2-3 мг ртути) не содержат токсичных веществ. В странах, где не решена проблема утилизации токсичных отходов ртутных ламп, замена КЛЛ на СВД-лампы уменьшит загрязнение окружающей среды ртутными отходами.

В статье также рассматриваются вопросы фотобиологической безопасности разрядных и светодиодных ламп. Целым рядом работ доказано, что излучение сине-голубой части видимого спектра создает опасность поражения сетчатки глаза и её деградации [3-5]. Схема защиты сетчатки глаза сформировалась в условиях солнечного света. При спектре солнечного света происходит адекватное управление диаметром зрачка глаза на сужение, что приводит к уменьшению дозы солнечного света, падающего на сетчатку.

Наиболее эффективно сигнал на закрытие зрачка глаза формируется при длине волны 480 нм, однако все современные энергоэффективные источники света (люминесцентные лампы и светодиоды) имеют провал в области 480 нм, что приводит к неадекватному сужению диаметра зрачка и, соответственно, создаются условия для получения избыточной дозы синего света. Исходя из этого, рекомендуется для

бытового освещения применять источники света с корелированной цветовой температурой не выше 3500 К.

Выводы. На основании полученных результатов сделаны выводы о преимуществах светодиодных ламп и целесообразности ограничения применения КЛЛ, т.к. они успешно могут быть заменены светодиодными.

Литература

1. *Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps [Electronic resource] : COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 of 18 March 2009. – Available at: \www/URL: http://gisee.ru/upload/244-2009.pdf – 16.01.2018*
2. *Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for directional lamps, light emitting diode lamps and related equipment. COMMISSION REGULATION (EC) № 1194/2012 of 12 December 2012. – Available at: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R1194. – 16.01.2018.*
3. *Островский М.А. Молекулярные механизмы поврежденного действия света на структуры глаза и системы защиты от такого повреждения / М.А. Островский / Успехи биологической химим. – 2005. – Т. 45. – С. 173-204.*
4. *Дейнего В.Н., Капцов В.А. Свет энергосберегающих и светодиодных ламп и здоровье человека / В.Н. Дейнего, В.А. Капцов // Гигиена и санитария. – 2013. – № 92 (6) С. 81-74.*
5. *Капцов В.А., Дейнего В.Н. Синий свет светодидодов – новая гигиеническая проблема [Електронный ресурс]. – Режим доступу: http://oaji.net/articles/2016/3795-1472446094.pdf.*

УДК 728.222.012.22:711.45

Конюк А.Є., ст. викл. ORCID: 0000-0001-9459-0715
e-mail: konyk.a.e@gmail.com
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ «ЗЕЛЕНОЇ» АРХІТЕКТУРИ

Анотація. *Розглянуто теоретичні та практичні аспекти екологічних підходів у містобудуванні. Визначено актуальність врахування природоохоронних методів у плануванні міських поселень, еко-кварталів. Містобудівні аспекти «зеленої» архітектури.*

Ключові слова: *містобудування, «зелена» архітектура, еко-квартал, еко-місто.*

Koniuk A.E., senior lecturer, ORCID: 0000-0001-9459-0715,
e-mail: konyk.a.e@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

TOWN-PLANNING ASPECTS OF "GREEN" ARCHITECTURE

Abstract. *Theoretical and practical aspects of ecological approaches in town planning are considered. The urgency of the account of nature protection methods in the planning of urban settlements, eco-quarters is determined. Town-planning aspects of "green" architecture.*

Keywords: *town-planning, "green" architecture, ecoquarter, eco-city.*

Енергоефективні та енергоекономічні рішення, як новий напрям в містобудуванні та архітектурі, з'явилися після світової енергетичної кризи у 1974 році, а у сьогоденні з'явився термін «зелена» архітектура [1].

Містобудівельна організація житлової забудови, що підвищує енергоекономічність та екологічність, на рівні забудови житлового кварталу, користується відомими наступними прийоми підвищення енергоекономічності та екологічності: - компактність забудови, фокусування найбільше притягуючих елементів забудови та обслуговування, концентрація забудови підвищеної щільності та поверховості біля транспортних магістралей, ступеневе підвищення щільності забудови у напрямі від околиць до зони обслуговування кварталу. Крім того застосовуються різні прийоми планувальної організації забудови різними типами житла, екотранспорт, парковки поблизу житла, екоблагоустрій, використання альтернативних джерел енергії, місцеві традиції [2,3,4,5].

Сутність сучасних етапів втілення концепції "сталого розвитку" в галузі містобудування можна сформулювати як застосування, в першу чергу, підвищення рівня енергоекономічності житлової забудови та наступний перехід від енергоекономічної житлової забудови до екологічної забудови та формування в перспективі екологічно чистого міста (екоміста). В зв'язку з цим розуміння сутності екоміста відходить від традиційних підходів. В нових населених пунктах та кварталах міст створюється гуманна поверховість житлових будинків (не більше 5 поверхів), планувальні рішення враховують створення раціональної транспортної інфраструктури, легку доступність адміністративних, ділових та торгівельних центрів, установ. Забудова ведеться за принципом чарунок, тобто створюються «зелені» двори, дитячі майданчики; ділові квартали с висотним будівництвом відокремлюються від «зелених» житлових районів.

Рис.1. Vincent Callebaut Millennial Vertical Forest – конкурсна робота Вінсента Каллебата (HL)

Виділимо декілька концепцій (моделей), що виражають устрій екоміста:

1. Місто, що не спотворює природне середовище. Таке місто використовує природні ресурси та повертає відходи життєдіяльності, такі що не забруднюють природне середовище. Наприклад – будівлі тільки з природних матеріалів, транспорт тільки піший, або гужовий, натуральні тканини, дерев'яний посуд.

2. Місто, що використовує ресурси та викиди та відходи в природне середовище з обов'язковою їх очисткою, при цьому місто використовує відновлювані джерела енергії: сонячну, вітрову, геотермальну, біогаз. Забираючи невідновлюваний ресурс

таке місто намагається "повернути" його.

3. Місто екологічне у сенсі комфортності людини. Тут взаємовідносини виробництва та природного середовища такі, що виключають природно-техногенні катастрофи та створюють психологічне, естетично якісне оточення, безпечний механізм переробки та утилізації відходів.

Висновки: відмова від винаходів цивілізації та масове безвідходне виробництво – модель 1 – на сучасному етапі розвитку вже неможливе. Прогресивним є напрямок наведений в моделі 2, але реалізація стримується економічними причинами. В моделі 3 бачимо акцент на екологізацію міського середовища, що на сучасний період є найбільше затребуваним. А перехід від енергоекономічної та енергоефективної до екологічної житлової забудови, «зеленої» архітектури є найбільше вірогідним шляхом формування в перспективі екологічно чистого кварталу, та загалом екоміста.

Література

1. *Маркус Т.А., Моррис Э.Н. Здания, климат и энергия, перевод с англ под ред д-ра геогр.наук Кобышевой Н.В., канд. тех наук Малявиной Е.Г.- Ленинград: Гидрометеоиздат ,1985.*
2. *Смазнова К.С. Формування основних елементів методики підвищення енергоефективності житлових будинків в системі житлової забудови / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник/ відпов. ред. М.М. Осєтрін. Вип. 30. К., КНУБА, 2008.- С.83-89.*
3. *Bauer M., Mosle P., Shvarz M. Green building. Konzepte fur nahhaltige Architectur - Munhen, Callwey, 2007. - 207p.*
4. *Elke Pahl-Weber, Frank Schwartze. Space, Planning and Design. Integrated Planning and Design Solution for Future Megacities. Book Series, Future Megacities, Vol.5*
5. *James Wines. Green architecture. - Taschen. - 2000. - 240p.*

УДК 624.121

Кузло М.Т., д.т.н., доцент, ORCID: 0000-0001-9242-2478, kuzlo-@ukr.net
Національний університет водного господарства та природокористування
Винников Ю.Л., д.т.н., професор, ORCID 0000-0003-2164-9936, vynnykov@ukr.net
Ільченко В.В., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0003-0346-8218
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПРОГНОЗ ДЕФОРМАЦІЙ ҐРУНТОВИХ МАСИВІВ ВІД ДІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Анотація. *Експериментально досліджено та встановлено закономірності впливу концентрації сольових розчинів і їх температури на деформаційні властивості грунтів. На снові експериментальних досліджень і їх статистичної обробки отримано нелінійні залежності у вигляді поліномів модуля деформації і коефіцієнтів Ламе від концентрації сольових розчинів і їх температури, які дозволили удосконалити математичну модель напружено-деформованого стану грунту з урахуванням нелінійних фільтраційних і деформаційних процесів, що відбуваються в грунтових масивах при наявності і фільтрації сольових розчинів.*

Ключові слова: *сольові розчини, деформаційні властивості, математична модель, експериментальні дослідження.*

Kuzlo M., DSc, Associate Professor, ORCID: 0000-0001-9242-2478, kuzlo-@ukr.net
National university of water management and environmental engineering
Vynnykov Y., DSc, Professor, ORCID 0000-0003-2164-9936, vynnykov@ukr.net
Ilchenko V.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0003-0346-8218
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE FORECAST OF SOIL MASIVES' DEFORMATIONS UNDER THE INFLUENCE OF ANTRHOPOGENIC FACTORS

Abstract. *The regularities of the influence of saline solutions' concentration and their temperature on the deformational properties of soils have been experimentally investigated and determined. At the background of experimental research and its statistical processing, nonlinear dependences in the form of polynomials of the deformation module and Lame coefficients from the concentration of saline solutions and their temperature which allowed to improve the mathematical model of the stress-strain state of soil, taking into account nonlinear filtration and deformation processes occurring in soil masses under the condition of presence and filtration of saline solutions have been obtained.*

Keywords: *saline solutions, deformational properties, mathematical model,experimental research.*

До теперішнього часу кількісна і якісна оцінки деформацій ґрунтових масивів, що насичені сольовими розчинами дана дуже слабо. Зазвичай, при аналізі деформацій засолених ґрунтових масивів і їх фізичній інтерпретації використовують дані, що розроблені для механіки ґрунтів, які підлягають дії природних ґрунтових вод [1]. Однак, стисливість ґрунтів, що підлягають дії сольових розчинів, залежать як від ступеня навантаження, так і від концентрації сольових розчинів [2].

Для встановлення впливу концентрації сольових розчинів і їх температури на деформаційні характеристики ґрунту були проведені експериментальні дослідження на

компресійно-фільтраційному приладі за стандартною методикою [3].

На основі результатів досліджень визначались модуль деформації $E_{(c,T)}$, параметра Ламе $\lambda_{(c,T)}$, $\mu_{(c,T)}$. Обробку отриманих даних експериментальних досліджень модуля пружності $E_{(c,T)}$, параметрів Ламе $\lambda_{(c,T)}$, і $\mu_{(c,T)}$ залежно від концентрації C сольових розчинів і їх температури виконано з використанням програмного комплексу для обробки даних експерименту [4].

Вибір апроксимуючих функцій $E = f(c,T)$, $\lambda = f(c,T)$, $\mu = f(c,T)$ для найкращої апроксимації даних експерименту в сенсі середньоквадратичного відхилення здійснено автоматично з використанням даного комплексу.

Апроксимуючі функції $E = f(c,T)$, $\lambda = f(c,T)$, $\mu = f(c,T)$ мають вигляд:

$$\lambda(c,T) = a_5^1 \cdot c^2 + a_4^1 \cdot c + a_3^1 \cdot c \cdot T + a_2^1 \cdot T^2 + a_1^1 \cdot T + a_0^1, \tag{1}$$

$a_5^1 = 0{,}1165,\ a_4^1 = -19{,}1334,\ a_3^1 = -0{,}0143,\ a_2^1 = 0{,}0766,\ a_1^1 = -18{,}2921,\ a_0^1 = 4875{,}6599$

$$\mu(c,T) = a_5^2 \cdot c^2 + a_4^2 \cdot c + a_3^2 \cdot c \cdot T + a_2^2 \cdot T^2 + a_1^2 \cdot T + a_0^2, \tag{2}$$

$a_5^2 = 0{,}0535,\ a_4^2 = -8{,}5688,\ a_3^2 = -0{,}0145,\ a_2^2 = -0{,}0457,\ a_1^2 = -8{,}0223,\ a_0^2 = 2098{,}6889$

$$E(c,T) = a_5^3 \cdot c^2 + a_4^3 \cdot c + a_3^3 \cdot c \cdot T + a_2^3 \cdot T^2 + a_1^3 \cdot T + a_0^3, \tag{3}$$

$a_5^3 = 0{,}1349,\ a_4^3 = -22{,}1918,\ a_3^3 = -0{,}0156,\ a_2^3 = 0{,}0893,\ a_1^3 = -21{,}3048,\ a_0^3 = 5646{,}9363$

Розрахунковий критерій Фішера з визначення $\lambda(c,T)$ за формулою (1) становить $F_{роз}$=28,0117, а табличне значення його з імовірністю P=0,95 становить F=5,7558. Оскільки $F_{роз}>F$, то з імовірністю P=0,95 можна стверджувати, що формула (1) описує функціональну залежність з визначення параметра $\lambda(c,T)$.

Розрахунковий критерій Фішера з визначення $\mu(c,T)$ за формулою (2) становить $F_{роз}$=21,0136, а табличне значення його з імовірністю P=0,95 становить F=5,1158. Оскільки $F_{роз}>F$, то з імовірністю P=0,95 можна стверджувати, що формула (2) описує функціональну залежність з визначення параметра $\mu(c,T)$.

Розрахунковий критерій Фішера з визначення $E(c,T)$ за формулою (3) становить $F_{роз}$=24,01517, а табличне значення його з імовірністю P=0,95 становить F=5,4858. Оскільки $F_{роз}>F$, то з імовірністю P=0,95 можна стверджувати, що формула (3) описує функціональну залежність з визначення параметра $E(c,T)$.

Встановлені залежності коефіцієнтів Ламе $\lambda(c,T)$ і $\mu(c,T)$ від концентрації фільтруючого розчину та його температури представляють науковий та практичний інтерес і в подальшому можуть використовуватись при побудові математичних моделей задач підземної гідромеханіки та аналізі фільтруючих властивостей ґрунтових середовищ.

Зокрема, в загальному випадку, математична модель, що описує напружено-деформований стан ґрунтових середовищ при врахуванні залежностей коефіцієнтів Ламе та модуля Юнга від концентрації фільтруючого розчину та його температури в двовимірному випадку, має наступний вигляд:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} - (2\lambda(c,T) + 2\mu(c,T))\alpha_T \frac{\partial T}{\partial x} + X = 0,$$

$$\frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} - (2\lambda(c,T) + 2\mu(c,T))\alpha_T \frac{\partial T}{\partial y} + Y = 0,\ X \in \Omega, \tag{4}$$

$$\nabla \cdot (D\nabla c) + \nabla \cdot (D_T \nabla T) - (\upsilon, \nabla c) = n_p \frac{\partial c}{\partial t},\ X \in \Omega,\ t > 0, \tag{5}$$

$$\nabla \cdot (\lambda_T \nabla T) - \rho c_\rho \upsilon \nabla T = c_T \frac{\partial T}{\partial t},\ X \in \Omega,\ t > 0, \tag{6}$$

$$\upsilon = -K(c,T)\nabla h + v_c \nabla c + v_T \nabla T,\ X \in \Omega,\ t > 0, \tag{7}$$

$$\varepsilon_x = \frac{\partial U}{\partial x},\ \ \varepsilon_y = \frac{\partial V}{\partial y},\ \varepsilon_{xy} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x}\right),\ \ X \in \Omega, \tag{8}$$

$$\sigma_x = \lambda(c,T)\varepsilon_\theta + 2\mu(c,T)\varepsilon_x - \left(2\lambda(c,T) + 2\mu(c,T)\right)\alpha_T \overline{T}\ , \tag{9}$$

$$\sigma_y = \lambda(c,T)\varepsilon_\theta + 2\mu(c,T)\varepsilon_y - \left(2\lambda(c,T) + 2\mu(c,T)\right)\alpha_T \overline{T}\ , \tag{10}$$

$$\tau_{xy} = 2\mu(c,T)\varepsilon_{xy},\ X \in \Omega, \tag{11}$$

$$c(X,0) = \widetilde{C}_0(X),\ T(X,0) = \widetilde{T}_0(X),\ X \in \Omega, \tag{12}$$

$$l_1 h(X)\big|_{\Gamma_T} = \widetilde{H}_1(X),\ l_2 c(X,t)\big|_{\Gamma_T} = \widetilde{C}_1(X,t), \tag{13}$$

$$l_3 T(X,t)\big|_{\Gamma_T} = \widetilde{T}_1(X,t),\ X \in \Omega,\ t > 0 \tag{14}$$

при відповідних крайових умовах для зміщень та напружень в області Ω.

У (4) – (14) використані наступні позначення: $X=(x, y)$ – точка області Ω; Γ_T – границя області Ω; $\lambda(c,T)$ і $\mu(c,T)$ – коефіцієнти Ламе; $c(X, t)$ – концентрація фільтруючого розчину; $T(X, t)$ – температура; $h(X)$ – п'єзометричний напір; υ – вектор швидкості фільтрації; n_p – об'єм сольового розчину води в одиниці об'єму ґрунту; D – коефіцієнт (тензор) конвективної дифузії; D_T – коефіцієнт (тензор) термодифузії; λ_T – коефіцієнт (тензор) ефективної теплопровідності вологого ґрунту; ρ – густина сольового розчину; c_ρ – питома теплоємність сольового розчину; c_T – об'ємна теплоємність ґрунту при сталому об'ємі; $K(c, T)$ – коефіцієнт (тензор) фільтрації; v_c – коефіцієнт (тензор) хімічного осмосу, v_T – коефіцієнт (тензор) термічного осмосу; ε_x, ε_y, ε_{xy}, σ_x, σ_y, τ_{xy} – нормальні та дотичні деформації та напруження; X, Y – компоненти масової сили; α_T – середній коефіцієнт лінійного теплового розширення в інтервалі температур (T_0, T); t – час, $t>0$; l_i, $i = \overline{1,3}$ – диференціальні оператори, що задають граничні умови відповідно для напору, концентрації солей та температури на бічній поверхні Γ_T циліндра $Q_T = \Omega \times (0;T]$.

У результаті проведених досліджень отримано емпіричні залежності модуля деформації і коефіцієнтів Ламе у вигляді поліномів від концентрації сольових розчинів та їх температури, що дозволяє вдосконалити математичні моделі напружено-деформованого стану ґрунту з урахуванням нелінійних деформаційних процесів, що відбуваються у ґрунтових масивах при наявності та фільтрації сольових розчинів.

Література

1. *Грунтоведение / Под ред. Е.М. Сергеева. – М.: Изд.-во МГУ, 1983. – 390с.*
2. *Кузло М.Т. Дослідження впливу концентрації сольових розчинів на деформаційні характеристики грунтів / М.Т. Кузло, І.А. Філатова // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво: Зб. наук. праць НУВГП.– Рівне, 2006. – Вип. 31. – С. 175 – 181.*
3. *ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96). Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості. – К.: Держбуд України, 1996.*
4. *Thermal Engineering Studies with Excel, Mathcad and Internet / ed. N. Rogalev, V. Ochkov, K. Orlov, V. Voloshchuk. – Cham: Springer Int. Publishing, 2016. – 315 p.*
5. *Власюк А.П., Кузло М.Т. Експериментальні дослідження деяких параметрів фільтрації сольових розчинів у піщаних грунтах // Меліорація і водне господарство. – 2001. – Вип. 87. – С. 139 – 145.*
6. *Massif's deformations under its drainage / M.T. Kuzlo, V.S. Moshynskyi, P.M. Martyniuk // International Journal of Applied Mathematics. – 2018. – Vol. 31, No.6. – P. 751 – 762.*

УДК 621.311

Bölmə:Şəhərsalmanın,bina və qurğuların mühəndis sistemlərinin planlaşdırılması

Кулиев Джамиль Тахир оглы
Строительный Колледж при Азербайджанском архитектурно – строительном университете, преподаватель, cemil_95@inbox.ru
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, магистр

ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА НА РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: *В статье рассмотрены влияния на возможности использования источников альтернативной энергии географического расположения Азербайджана с учетом климатических особенностей и возобновляемых энергоресурсов. Показаны определенные сближающие и стратегические перспективы. Даны обоснования существующему большему потенциалу для развития и использования нетрадиционных энергетических источников в Азербайджане.*

Ключевые слова: *альтернативная энергия, климат, электростанции, солнечные батареи, энергия ветра, биомасса.*

Guliev Jamil Tahir
Construction College under the Azerbaijan University of Architecture and Construction, teacher, cemil_95@inbox.ru
Kiev National University of Construction and Architecture, Master

ALTERNATIVE ENERGY INFLUENCE OF AZERBAIJAN GEOGRAPHICAL POSITION

Annotation: *In the article, taking into account Azerbaijan's climate and renewable energy sources, it is mentioned influence of using alternative energy resources of geographical position of Azerbaijan it is shown defined near and strategic perspectives. It is also commented sustained interpretation of the existence of great potential for development and utilization of non-traditional energy sources.*

Key words: *alternative energy, climate, electrostriction, solar battery, wind energy, biomass.*

Изучением географического расположения, источников энергоресурсов, и климатических особенностей Азербайджана по сезонам года с учетом режима погоды и циркуляционных процессов выявлено что, страна обладает благоприятными условиями для развития альтернативной энергетики. Территория нашей страны расположена на стыке умеренного и субтропического поясов [1]. Географическая широта, рельеф и другие климатообразующие факторы оказывают большое влияние на формирование климата Азербайджана. Существует определенная связь между каждым типом климата и высотой территории.

У нас есть все природные условия для производства альтернативной энергии несмотря на то что, Азербайджан является нефтегазовой страной, имеет большие запасы традиционных источников углеводородной энергии, добыча нефти, природного газа отрицательно влияет на экологическое состояние природы. Поэтому следует учесть, что, на территории Азербайджана имеется огромный потенциал для выработки электроэнергии при помощи возобновляемых источников энергии. Эффективность использования тех или иных альтернативных источников энергии зависит от

правильной оценки физико–географической и энерго топографической характеристики региона. Типы климата показаны на рисунке 1.

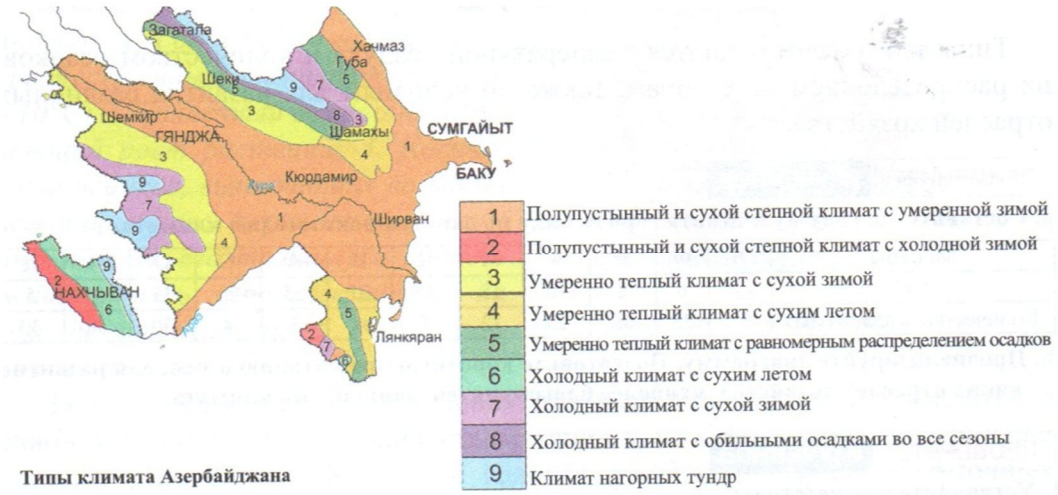


Рисунок 1. Типы климата Азербайджана

В зависимости от регионального климатического типа выполнены и осуществляются свыше 20 проектов по использованию источников альтернативной энергии и установке соответствующего оборудования. В Азербайджане самыми распространенными видами альтернативных источников являются солнечная энергия и энергия ветра, гидроэнергетика, геотермальное тепло, биомасса и др. Солнечная энергия сейчас и в будущем будет доминировать среди других видов нетрадиционных энергий.

Температурные условия и количество часов солнечного сияния в Азербайджане создает широкие возможности для увеличений производство энергии. Наличие 300 солнечных дней в течение года способствует созданию солнечных электростанции не только на равнинах, но и в горных территориях. В г. Баку напряжение солнечной радиаций в средним за год составляет 135 ккал [2]. В зимние месяцы 46 – 65 ккал, а в летние возрастает в 3 с лишнем раза минимум напряжения солнечной радиации падает на декабрь месяц – 46 ккал, а максимум на июль – 246 ккал. Годовое количество суммарной солнечной радиации в Азербайджане показано на рисунке 2.

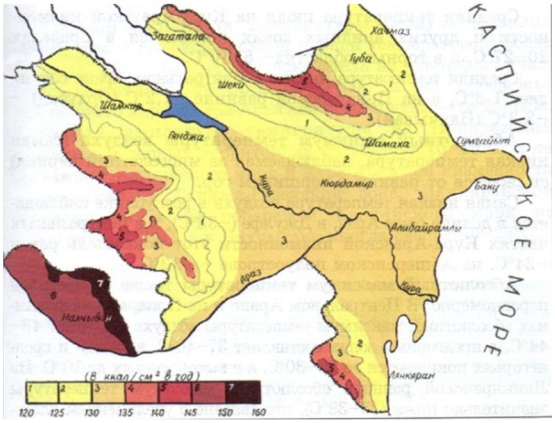


Рисунок 2. Карта-схема солнечной радиации

В 2014 году было открытие солнечной электростанции на 6 гектаров территории поселка Сураханы г. Баку. На этой станции действует 8 тысяч солнечных панелей. На стадии завершения и внедрения находится проект «Тысяча домов – тысяча электростанций» которая предусматривает осношения каждого дома экологически чистой и безопасной малой электростанцией, которая способна преобразовать солнечную энергию электрическую. Согласно проекту «Бузовна экокенд»,

электроснабжение на территории поселка Бузовна г. Баку будет обеспечиватся за счет солнечных панелей. Разработанный проект «Гобустан – 2020» является одним из пилотных проектов, предусматривающих работу с помощью системы «Умная сеть». Разнообразие практических способов использования солнечной энергии порождают новые технологические решения в этой области энергетики. Солнечными ресурсами богата территория Апшеронского полуострова, Кура – Аразской низменности и Нахичеванской Автономной Республике. В 2004 году принята Государственная Программа по использованию альтернативных и возобновляемых источников энергии [3]. В рамках этой программы выполнено и продолжается работа по строительству солнечных электростанций. В настоящее время в Нахичеванской Автономной Республике на станции мощностью 20 МВт установлено 78 тыс. 684 солнечных батарей и 11 электрических подстанций. Солнечные электрические станции действуют также в г. Сумгаите (1,7 МВт), в поселках Сураханы (1,4 МВт), и в Пираллахы г. Баку (1,1 МВт) [4].

Ветер – это движение воздушных потоков. Она появляется в следствие неравномерного нагревания солнцем поверхности земли. В Азербайджане наиболее характерной особенностью климата г. Баку и Апшеронского полуострова в целом является ветровой режим [1]. Апшеронский полуостров по ветровому энергетическому потенциалу занимает одно из ведущих лист в евроазиатском континенте Ветровой режим Апшерона находится в непосредственной зависимости от физико – географических условий, определяющих преобладающее направление ветра и его скорость. Максимальная скорость ветра над г. Баку очень велика и нередко достигает 20 – 25 м/сек, а иногда еще больше. Ветры со скоростью 15 м/сек. наблюдаются со средней повторяемостью до 65 дней в году. Среднегодовые скорости северных ветров (норд – хазри) составляют 8 м/сек. и повторяемость их составляет около 50%. На Апшеронском полуострове погода довольно часто бывает ветреной. Почти 270 дней в году дует ветер. В частности, в Бакинском городском поселке Шубаны свыше 200 дней в году дует ветер со скоростью 75 км/ч. Для нормальной работы ветровой электростанций необходимым условием является ветер со среднегодовой скоростью 4,5 м/сек.

Прибрежная зона Каспийского моря, горная местность позволяет в нашей стране построить множества ветровых электростанций. Сейчас у нас функционирует ветровая электростанция мощностью 50 МВт в Хызинском районе, Суммарный потенциал для выработки энергии ветра составляет 350 мегаватт.

Горы Большого и Малого Кавказа, Апшеронский полуостров, Талышские горно-холмистые зоны, Куринские впадины, Прикаспийские территории богаты термальными водами. К источникам энергии геотермальных систем относятся бассейны пара или горячей воды, которые выходят на поверхность земли. Из всех энергий альтернативных видов геотермальная система энергетики является одной из наиболее подготовленных для широкого практического применения. Образования таких систем связано с наличием источника теплоты горячей или расплавленной скальной породой, расположенной относительно близко к поверхности земли. Они обычно размещаются по границам тектонических плит земной коры. Для использования этой альтернативной энергии требуется значительные затраты. Непрерывная генерация внутреннего тепла компенсирует эти затраты и служит неисчерпаемым источником энергии. Используя энергию этих термальных вод можно удовлетворить большую часть потребности ближающих населенных пунктов на тепловую энергию.

В Азербайджане существует большой потенциал для развития биоэнергетики. Страна обладает значительными биологическими ресурсами. Богатый животный мир и разнообразные растительные ресурсы являются источниками этого вида альтернативной энергии. В г. Баку переработкой биологических отходов (биомассы) получают биогаз которая заменяет природный газ. В процессе переработки растительного сырья можно получить жидкое биотопливо – этанол, метанол, биодизель и др. Изучив опыт мирового производства биотопливо можно из сахарного тростника, кукурузы производить бензин и в нашей стране. У нас имеется сырье и для производства биодизеля, в состав которого входят жирные, эфирные масла различных растений.

Реализация государственной программы [3] по развитию альтернативного вида энергии до 2020 года позволить в общем объема потребления энергии довести долю возобновляемых энергии до 20 процентов. Мощность энергетической системы Азербайджана составляет более 6 тысяч мегаватт. В рамках стратегической дорожной карты [5] в до 2021 года планируется реализовать 23 проекта общей стоимостью 13 миллионов манат. Учитывая, что у нас есть международные обязательства по декорбизации и обязательства в рамках «стратегические дорожные карты». Создание проездных условий является очень важно. Глобальные проблемы – это проблемы, которые охватывая все страны и представляют серьезную опасность для деятельности и жизни населения. Энергетическая и экологическая проблема, после проблем войны и мира, одна из самых существенных, беспокоящих и заставляющих ученных проводить широкомасштабные исследования усилиями всех стран.

Заключение

1. В последней 200 лет люди активно опустошают и истощают недры земли. Природно-климатические условия Азербайджана благоприятно для производство альтернативной энергии, которая позволит остановить этот процесс и сохранить все это для будущего поколения.

2. В будущем полностью надо переходить на другие источники получения электроэнергии, не зависимые от углеводородных. Уже сейчас надо искать и использовать нетрадиционные источники энергии. Альтернативные источники энергии безопасны для человека и окружающей среды. Они не производят вредных выбросов в атмосферу.

3. Использование альтернативную энергию следует считать, как основной путь развития энергетики и обеспечения энергетической безопасности.

Литература

1. *Müseyibov M.A Azərbaycanın fiziki Coğrafiyası, Dərslik, Bakı, "Maarif" nəşriyyatı 1998, 360 səh*
2. *htps/az.vikipedia.org/viki/Alternativ_enerji*
3. *Azərbaycan Respulikası. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət proqramı 2004-cü il.*
4. *http://www.AZ.stat.orgl, Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistikası Komitəsi*
5. *Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli fərmanı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə strateji yol xəritəsi" Bakı, 2018, 111 səh*

УДК 711.73:364.14

Литвиненко Т.П., к.т.н., доцент,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-7229-201X, e-mail: litta2510@gmail.com
Ткаченко І.В., к.т.н.,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000-0002-6605-5923, e-mail: ir.v.tkachenko@gmail.com
Івасенко В.В., к.т.н.,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
ORCID 0000-0003-2752-3744, e-mail: ivasenko.viktoriia@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ В БЛАГОУСТРОЇ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Анотація. *Робота присвячена застосуванню принципів універсального дизайну при проектуванні благоустрою вулично-дорожнього середовища. Авторами пропонується новий метод розміщення елементів благоустрою вулично-дорожнього середовища за принципом моделювання просторового коридору, який забезпечує виконання принципів універсального дизайну: рівноправне використання; гнучкість у користуванні; простота і зручність використання; сприйняття інформації незалежно від сенсорних можливостей користувачів; право на помилку; низький рівень фізичних зусиль; наявність необхідного розміру і простору при підході, під'їзді та різноманітних маніпуляціях, незважаючи на антропометричні характеристики, стан та мобільність користувача. Для застосування запропонованого методу елементи благоустрою вулично-дорожнього середовища населеного пункту розподіляються відповідно до призначення за рівнем важливості та елементи кожного рівня розміщуються у визначеному просторовому коридорі.*

Ключові слова*: універсальний дизайн, маломобільні групи населення, благоустрій, вулично-дорожнє середовище.*

Lytvynenko T., PhD, Assosiate Professor,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-7229-201X, e-mail: litta2510@gmail.com
Tkachenko I., PhD,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID 0000-0002-6605-5923, e-mail: ir.v.tkachenko@gmail.com
Ivasenko V., PhD,
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv
ORCID 0000-0003-2752-3744, e-mail: ivasenko.viktoriia@gmail.com

APPLICATION OF THE UNIVERSAL DESIGN PRINCIPLES IN THE IMPROVEMENT OF STREET AND URBAN ROAD ENVIRONMENT

Abstract. *The work is devoted to the application of the universal design principles in design the improvement of street and urban road environment. The authors have proposed a new method of placing of street and urban roads improvement elements on the basis of the modeling spatial corridor principle. This method ensures the implementation of seven principles of Universal design: Equitable use; Flexibility in use; Simple & intuitive use; Perceptible information; Tolerance for error; Low physical effort; Size and space for approach and use. To apply the proposed method, street and urban roads beautification elements have*

distributed by importance level into four groups and elements of each level have placed in defined spatial corridor.

***Keywords**: Universal Design Principles, People with Limited Mobility, Improvement, Streets and Urban Roads Environment*

Застосування принципів універсального дизайну (УД) як стратегії проектування благоустрою вулично-дорожнього середовища має на меті забезпечення рівних прав для всіх суб'єктів суспільства, а також, заохочує повну участь маломобільних груп населення (МГН) у суспільному житті, забезпечуючи доступність і зручність використання забудованого середовища, таким чином покращуючи "якість життя" всієї громади населеного пункту. Відповідно до [1, с.5] МГН – люди, що відчувають труднощі при самостійному пересуванні, одержанні послуги, необхідної інформації або при орієнтуванні в просторі. До МГН віднесені особи з інвалідністю, люди з тимчасовим порушенням здоров'я, вагітні жінки, літні люди, люди з дитячими колясками [2]. Також до МГН можна віднести повністю здорових людей, які вперше відвідують дане місто і потребують детальних, зрозумілих та видимих позначень для орієнтації в просторі. Термін "Універсальний дизайн" виник у США, і вперше був використаний в середині 1980-х років американським архітектором "Рональдом Л. Мейс" [3, с. 617]. Універсальний дизайн – це дизайн та композиція середовища, щоб воно було доступне, зрозуміле та використовувалось всіма людьми незалежно від їхнього віку, розміру, здібності або інвалідності (мал.1).

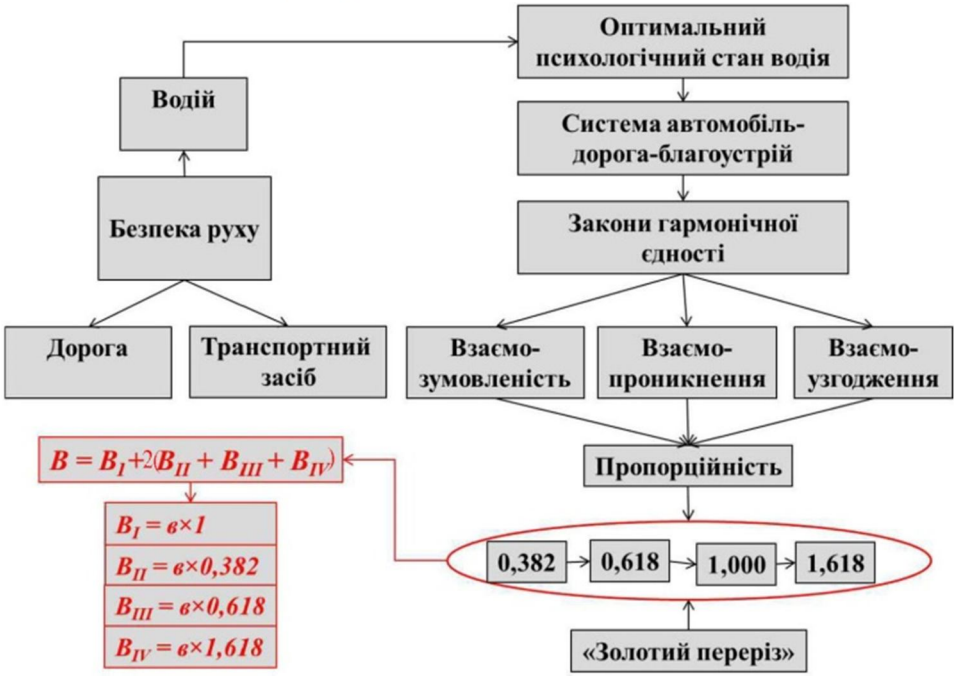
Малюнок 1 – Взаємозв'язок між універсальним дизайном, доступним, адаптивним, безбар'єрним дизайном, дизайном для людей будь-якого віку

До **принципів УД** відносять: рівноправне використання; гнучкість у користуванні; простота і зручність використання, сприйняття інформації незалежно від сенсорних можливостей користувачів; право на помилку; низький рівень фізичних зусиль; наявність необхідного розміру і простору при підході, під'їзді та різноманітних маніпуляціях незважаючи на антропометричні характеристики, стан та мобільність користувача [4].

Особливо важливим і актуальним є пошук ефективних прийомів застосування УД при проектуванні благоустрою вулично-дорожнього середовища, які повинні стати інклюзивними (універсальними). Це безумовно потребує удосконалення та зміни підходів до технічної, архітектурної і дизайнерської реалізації заходів його забезпечення.

Авторами пропонується новий метод проектування розміщення елементів благоустрою вулично-дорожнього середовища за **принципом моделювання просторового коридору** [5], який забезпечує виконання принципів універсального дизайну. Для застосування якого пропонується, елементи благоустрою вулично-дорожньої мережі населеного пункту розподілити відповідно до призначення за рівнем важливості на чотири групи. Елементи благоустрою, які забезпечують функцію

безперервності руху пропонується віднести до І-го рівня важливості, функцію безпеки руху – елементи ІІ-го рівня важливості, функцію екологічності – до ІІІ рівня важливості, функцію зручності руху, який залежить від задоволення фізіологічних та психологічних потреб суб'єктів руху та середовище – елементи IV-го рівня важливості. Кожен елемент благоустрою розміщується у відповідному просторовому підкоридорі з визначеними параметрами, що розташовується у просторовому коридорі вулиці. Розміри просторових підкоридорів визначаються за законами гармонійної єдності, коли створюються умови для оптимального психологічного стану користувача. Геометричну спільність системи користувач – транзитний шлях–середовище можливо створити, якщо розглядати її елементи у взаємозумовленості, взаємопроникненні, взаємоузгодженні. Гармонія елементів вуличного середовища складається із факторів відповідності та рівноваги, ритму, контрасту, масштабності, симетрії й асиметрії, регулюючою ланкою яких є пропорційність (мал. 2).



Малюнок 2 – Визначення ширини просторового коридору вулиці та підкоридорів для розміщення елементів благоустрою різних рівнів важливості

Література

1. *ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.*
2. *Viktoriia Ivasenko, Tetyana Lytvynenko, Tetyana Zhidkova, Iryna Tkachenko (2018) Integrated Assessment Level of Service Street and Road Environment to the Needs of Persons with Disabilities. International Journal of Engineering & Technology. Vol 7, No 4.8, pp. 824-830. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.8.28131.*
3. *Mai Eid Khalil AHMED, Aslı SUNGUR ERGENOĞLU (2016) An Assessment of Street Design With Universal Design Principles: Case in Aswan / As-Souq. MEGARON 2016;11(4):616-628. DOI: 10.5505/MEGARON.2016.98704*
4. *Harsritanto, Bangun; Indriastjario; Wijayanti, Asri Nabila (2017) Universal design characteristic on themed streets. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017/12/01.Vol.99 (1), pp. 1-8. DOI:10.1088/1755-1315/99/1/012025*
5. *Lytvynenko T., Tkachenko I., Ilchenko V. (2018) Principles of Street and Urban Road Space Formation in Modern Cities. International Journal of Engineering & Technology. 7(3.2), pp. 642-648. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14606.*

UOT 696.6

Mammadov N.Y., PhD, Ass.prof
E-mail: nurmammad.mammadov@azmiu.edu.az
Azerbaijan University of Architecture and Construction
Hasanov V.H., PhD, Professor
vgasanov2002@yahoo.com
Azerbaijan Technical University

EFFECT OF SOLAR RADIATION ON ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS

Abstract. *In many countries of the world, a huge amount of thermal energy is wasted because of the inefficient choice of external building envelopes, inefficient distribution of thermal energy among consumers, poor management of the mode of thermal energy consumption, etc. Therefore, the design of conceptually new models of environmentally friendly and energy-efficient buildings, which are used to implement the technological processes of receiving and processing exterior and removal of recirculated air, as well as the optimal distribution of thermal energy, is more important than ever for the construction industry.*

Keywords: *thermal energy, environmentally friendly and energy-efficient buildings, external enclosing structures, solar radiation, microclimate.*

Introduction

When designing modern buildings to obtain the best option, multivariate elaboration of internal architectural and planning solutions is applied. Here, as a rule, the minimum cost per unit area or volume of thermal power, which would ensure the maintenance of the required internal climatic and environmental parameters, is put in the first place.

The quality of the project is estimated by the heat transfer coefficient and the air permeability of the external enclosing structures. These parameters should be provided in new building codes and regulations. The fact is that these parameters are not directly related to the indicators of energy efficiency and the specific consumption of thermal energy, but in order to establish the most optimal variant of internal planning, these parameters must be unconditionally taken into account.

It is known that when designing buildings, a basic version is first developed with specific values of specific heat load per unit area. Further, in an iterative way, more improving internal architectural-planning, design and engineering solutions are investigated in order to determine the best option.

The gigantic scale of construction in Azerbaijan places special demands on the quality of the design of modern buildings. This refers not only to the aesthetic, internal and constructive advantages of projects, but also to ensuring an optimal and environmentally friendly indoor microclimate, which directly affects the health and efficiency of the people living or working there.

To reduce heat consumption for building air-conditioning, it is necessary to optimize the operating mode of all engineering systems, optimize and regulate the consumption of thermal energy, use heat exchangers to recover heat or cold exhaust air (to heat or cool fresh air), use solar radiation energy depending on the vertical orientation, external enclosing structures, regulate the heating system, etc. [1].

Overview of Problem

Insolation has a significant impact on the indoor climate. Therefore, when designing, taking into account insolation along the cardinal points will give a large energy effect and, accordingly, energy efficiency will increase, since large glass surfaces are used in modern buildings under construction in Baku.

In a number of works of domestic and foreign authors, specific methods of using insolation for heating buildings are investigated and proposed [2–7]. However, as the analysis shows, the results of these studies are practically not applied in the process of designing modern buildings and renovating old buildings.

Note that in the existing building codes and regulations the minimum insolation duration is set at 3 hours per day for the period from March 21 to September 21, and it is necessary to limit direct solar exposure of the premises.

In our opinion, this restriction is incomplete, since it takes into account only the duration of insolation and does not differentiate residential and public buildings according to their functional purpose. This can lead to serious discrepancies in determining the heat load of buildings.

In addition, the analysis of the existing methods of using insolation for heating buildings revealed significant shortcomings, which causes their limited use and necessitates their improvement.

The impact of outdoor climatic parameters on the heat balance of a building can be minimized by choosing materials for external enclosing structures with low thermal conductivity, size and shape of the building, its location on the general plan of the city, orientation to the cardinal points, distance between buildings, the direction of prevailing winds, glazed areas surfaces, etc. A good choice of the above techniques will make it possible in the summer to reduce the effect of solar radiation on the external building envelope, and, consequently, reduce the heat and power costs of cooling the building's premises.

It is known that the influence of solar radiation on the heat balance of a building during the cold period of the year is positive, and during the warm period it is negative. The effect of the wind, on the contrary, is negative in the cold season, and positive in the warm period. It should be noted that the influence of solar radiation and wind on the heat balance of a building with the same usable area or with the same usable volume depends on the geographical latitude of the area, orientation of the building, its dimensions and internal architectural planning solutions, the distance between neighboring buildings, etc.

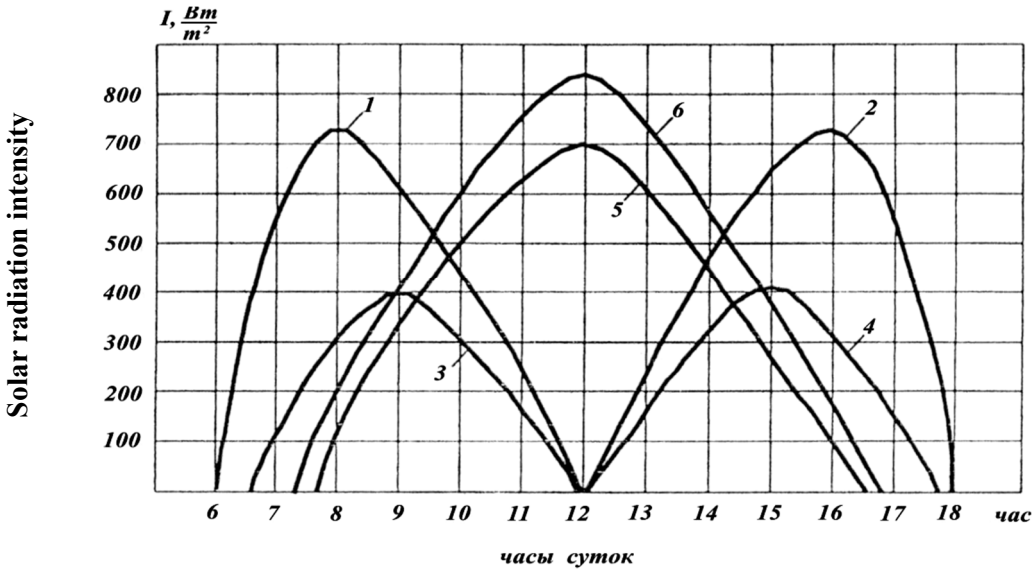
Thus, when designing modern energy-efficient buildings, first of all, it is necessary to correctly determine the orientation to the cardinal points, the shape and size of the building, interior architectural and planning solutions, the direction of the prevailing winds, select materials with low thermal conductivity for exterior walling, etc. . Optimal regulation of the effects of solar radiation and wind on variously oriented surfaces of external enclosing structures will make it possible to reduce heat losses during the cold period and heat input during the warm period of the year. From this it follows that the task of optimizing the consumption of heat energy in modern construction is that with the same usable area or with the same usable volume, and all other things being equal, a minimum amount of heat energy is required for heating in winter and cooling in summer time.

Proposed methods

Our experimental studies in 12 modern 16-storey residential buildings in 2011 - 2014. showed that in the construction of the southern orientation of these buildings in the winter, solar radiation enters 2 - 3 times more than in the summer [8]. The results of the experiments are shown in the figure.

It is known that the amount of solar radiation entering the outer surface of vertical outer enclosing structures depends on the geographical latitude of the construction area, orientation and location of the sun relative to the horizon. With an increase in the slope of the sun's rays, the surface on which solar radiation is supplied increases, and, accordingly, the amount of energy entering per unit area of the structure decreases.

Therefore, in the summertime, at high solstice, more solar radiation is directed to vertical structures directed east and west than to structures directed southward.



Heat input to the vertical surface of the outer enclosing structures of the building (the results of experiments, held on the characteristic days of 2011 - 2014 in Baku)
1 - on structures directed eastward (September 22);
2 - on structures directed to the west (March 22);
3 - on structures directed eastward (December 22);
4 - on structures aimed to the west (December 22)
5 - on structures directed to the south (September 22 and March 22);
6 - on the design, directed to the south (December 22).

In winter, at a low solstice, the maximum solar radiation enters the structure directed towards the south.

The intensity of solar radiation entering the transparent and opaque surfaces located on the same orientation turned out to be equal. However, the solar radiation entering the premises through transparent surfaces turned out to be several times larger than through opaque surfaces. Shortwave sunlight passes through a glass surface with little or no resistance.

Experiments have shown that two different residential buildings, for which the principles of insolation rationing are identical, will have different insolation conditions for premises, even with the same orientation of the facades of buildings.

This is due to the difference in their internal architectural and planning decisions, the design and shape of transparent surfaces. In addition, 8–10% of the total amount of solar radiation is reflected, 9–10% is absorbed in external enclosing structures, and 80–82% is supplied to the premises.

Analysis of the results of the experiment showed:

● in the summer period of the year, from direct solar radiation, the greatest amount of energy per day goes to the vertical surfaces of the structures of the south-east and south-west orientation; with a change in the geographic latitude of the construction area, the amount of direct solar radiation entering the vertical structures of a southern orientation increases especially sharply;

● In the winter period of the year, from direct solar radiation, the greatest amount of energy per day goes to the vertical structures of buildings of southern orientation. With a decrease in the geographic latitude of the construction area, the daily amount of solar radiation energy supplied to vertical structures of southern orientation increases almost threefold;

● In summer, at all latitudes, from the diffuse solar radiation, the greatest amount of energy is supplied to the vertical outer walling structures of eastern and western orientation per day.

● in winter, from the scattered solar radiation on the surface of the enclosing structures

of the southern orientation, twice a day more energy is supplied to the horizontal surfaces.

Along with solar radiation, the outdoor temperature, relative humidity, wind speed and direction are also among the most important and often decisive factors affecting the heat balance of a building.

An analysis of the state of the external enclosing structures of buildings built over the past two decades has shown that the temperature-wind climate of Baku has adverse effects on the building. Considering that in Baku during the year the wind speed and direction vary within very wide limits, we suggest that the effect of the outdoor climate parameters on the outer building envelope be characterized by a meteorological gradient. Statistical processing of the indicators of the outdoor climate of Baku showed that in each area of the city for different periods of time has its own meteorological gradient, which has a direct and significant impact on the heat balance located in different orientations of buildings. The cumulative effect of the main climatic parameters - solar radiation, outdoor temperature and wind speed significantly affects the heat balance (heat loss or heat input) of differently oriented rooms of the same building with the same area.

When designing an environmentally friendly and energy efficient building, the architect should take into account the positive and neutralize the negative impact of the outdoor climate parameters of the construction area on the heat balance of the building. This issue should be solved in two aspects:

- accounting of information on climatic parameters of the area for the purposes of building design.
- selection of orientation, shape and dimensions of the building, distance between buildings, thermal characteristics of materials of external enclosing structures, internal planning, etc.

Next comes the task of organizing such an air-conditioning system, which, with the least expenditure of thermal energy, would provide the required regulatory parameters of the microclimate in rooms depending on their purpose [9].

First of all, we note that recommendations for architectural planning solutions with the aim of optimizing the heat energy consumption are not always feasible, since in some cases these decisions are predetermined by architects and designers and it is impossible to influence their change. However, it is necessary to decide in advance how the existing architectural and planning characteristics of the object contribute, or vice versa, impede the implementation of the proposed energy-saving measures and how the structural features of the building affect the energy-saving potential of the applied engineering solutions. We have proven the connection between the constructive and architectural-planning characteristics of a building, and first of all the compactness and glazing factors, with the heat and power balance of a building and its specific total consumption of thermal energy [8].

It should be noted that the height and number of floors, as well as the internal layout of modern residential buildings also greatly affect their energy efficiency.

Studies have shown that multi-storey residential buildings built in the city of Baku over the past two decades are experiencing negative environmental impacts.

On the north side, the aerodynamic coefficient has a positive value that exceeds the aerodynamic coefficient on the reverse side, the value of which is often negative, and the pressure on the windward enclosing surface will be greater than on the reverse [8].

Based on the above, and also taking into account the presence of thermal bridges located inside the outer walling, we establish that on the windward side air infiltrates into the building, and on the reverse side - exfilters. Moreover, the amount of infiltrating and exfiltrating air should be the same. Obviously, in order for the indicated equality to exist, the pressure in the rooms will be the average between the pressures of the windward and leeward sides.

The pressure in the rooms depends on the aerodynamic coefficients, which in turn depend on the external shape of the outer walling, as well as on the speed and direction of the wind. Depending on the height of the building, the normal air conditions are disturbed in the rooms themselves and the microclimate differs from the optimum state. On the other hand, there is a so-called overflow of outdoor air from the lower floors of the building to the upper ones, since wind speed increases along the height of the building and accordingly the amount

of infiltrating and exfiltrating air increases.
Numerous calculations show that the optimal internal architectural planning solution and the rational ratio of the length and width of rooms in buildings improves air quality and at the same time allows for a long time to maintain thermal inertia in the room. It has been established that deep rooms, compared to a square layout, are able to withstand outdoor climatic influences twice as large [2]. In deep rooms, the temperature improves, but the natural light and air exchange deteriorate. The numerical calculations showed that in modern buildings the optimal ratio of the length and width of the premises can be taken in the range 1.4 - 1.6. It was established that with such a ratio, the air and temperature regimes of the rooms remain more stable [5].
Ruggedness, protrusions,and other similar techniques on the outer surface of the enclosing structures significantly reduces the energy efficiency of modern multi-storey residential buildings. Our numerical calculations show that, due to these techniques, the amount of heat loss can increase by 12–15%.
Built on roofs or on the last two floors of multi-storey residential buildings, penthouses are also significant consumers of thermal energy. Numerical calculations show that the glazing of the balconies of buildings reduces the consumption of thermal energy by approximately 6–8%. However, the glazing of balconies worsens the conditions of insolation, reduces the illumination of rooms with natural light by about 30%, deprives the premises of direct ventilation and fresh air in them.

Conclusion

The degree of influence of solar radiation on the thermal regime of modern buildings has been experimentally determined. It has been established that solar radiation arrives in the structure of the southern orientation in winter 2 to 3 times more than in summer. In winter, at low solstice, the maximum amount of solar radiation enters the vertical external enclosing structures directed towards the south.

References

1. *Мамедов Н.Я. Анализ проблем энергосбережения в зданиях // Материалы Международной конференции на тему "Müasir şəhərlərin davamlı inkişaf problemləri", Баку, 6 – 7 декабря 2013 г., с. 92 – 96.*
2. *Иванов Г.С., Дмитриев А.Н., Спиридонов А.Б., Хромец Ю.Д. Радикальное решение проблемы энергосбережения в градостроительстве на основе применения новых конструкций окон // Строительные материалы, оборудования, технологии XXI века. М.: 1999, № 10, с. 10-12.*
3. *Иванов Г.С. Концепция энергосбережения при реставрации и капитальном ремонте зданий // Окна и двери, М.: 2001, № 11, с. 50-53.*
4. *Гаврилов-Кремичев Н.Л. Российский оконный рынок: тенденции и особенности развития // Окна и двери, М.: 2006, № 2, с 4-11.*
5. *Кривошеин А.Д., Пахотин Г.А. Результаты испытаний теплового режима стеклопакетов с дистанционными рамками типа "Swiggle strip", "IPS", "Thermix" // Окна и двери, М.: 2005, № 7, с. 40-43.*
6. *Иванов Г.С. Энергоэффективные окна // Окна и двери, М.: 2003, № 6, с. 41-44.*
7. *Соловьев С.П., Пермяков С.И., Крупнов Б.А. Рекомендации по проектированию светопрозрачных ограждений общественных зданий массового строительства. М.: Стройиздат, 1989, 136 с.*
8. *Мамедов Н.Я., Алиев Я.Ш. Учет солнечной радиации при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций зданий. "XXI əsr və tarixi İslam şəhərləri" mövzusunda II Beynəlxalq konfransın materialları, Bakı, 01 dekabr 2017-ci il.*
9. *Məmmədov N.Y., Əliyev B.O. İsitmə sistemlərində enerjiyə qənaət problemlərinin araşdırılması / Azərbaycan Memarlıq-İnşaat Universitetinin Elmi əsərləri, 2006, № 2, s. 112-115.*
10. *Мамедов Н.Я., Алиев Я.Ш. Анализ возможностей использования солнечной радиации для отопления зданий (на примере Азербайджанской Республики). AzMİU-nun elmi əsərləri, Bakı. 2017, № 1.*

УДК 332.3:528.44

Міщенко Р.А., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0003-1027-0541, e-mail: miroman2@rambler.ru
Нестеренко С.В., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0002-2288-3524, e-mail: nesterenkos2208@gmail.com
Демченко О.В., к.т.н., доцент
ORCID: 0000-0002-3397-9206, e-mail: homenko_81@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПУБЛІЧНІ КАДАСТРОВІ КАРТИ КРАЇН СВІТУ

Анотація. *Розглянуто публічні кадастрові карти України, Грузії, Молдови, Болгарії, Латвії, Чехії та Польщі. Виконано аналіз графічної і текстової інформації кадастрових карт. Сформульовано основні напрямки вдосконалення публічної кадастрової карти, що дасть змогу ефективніше використовувати земельні ресурси.*

Ключові слова: *земельний кадастр, публічна карта.*

Mishchenko R.A., PhD, Associate Professor,
ORCID: 0000-0003-1027-0541, e-mail: miroman2@rambler.ru
Nesterenko S.V., PhD, Associate Professor,
ORCID: 0000-0002-2288-3524, e-mail: nesterenkos2208@gmail.com
Demchenko O.V., PhD, Associate Professor
ORCID: 0000-0002-3397-9206, e-mail: homenko_81@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PUBLIC CADASTRAL MAPS OF COUNTRIES OF THE WORLD

Abstract. *Public cadastral maps of Ukraine, Georgia, Moldova, Bulgaria, Latvia, Czech Republic and Poland are considered. The analysis of graphical and textual information of cadastral maps is executed. The main directions of improvement of the public cadastral map, which will allow to use land resources more efficiently, are formulated.*

Keywords: *land cadastre, public map.*

Кадастрові дані відображають собою графічну і текстову інформацію про межі земельних ділянок, конфігурації і розташування будівель, включаючи лінійні об’єкти, сервітут або інші правові обмеження.

Збір кадастрової інформації протягом століть змінювався якісно, технологічно і географічно. Таким чином, існує безліч супровідної кадастрової інформації щодо права власності на землю, схеми, цифрові креслення, узгоджені за допомогою сучасних електронних вимірювань.

Публічні кадастрові карти різних країн світу характеризуються набором інформації про земельні ділянки та будівлі, їхні кількісні та якісні характеристики, правила та порядок надання даних з кадастрів або реєстрів.

Основою для публічної кадастрової карти Грузії став сервіс Google Map. Портал надає інформацію грузинською, англійською і російською мовами. Меню розділу «послуги» надає інформацію про нерухомість (реєстрацію, заставу, лізинг, банківські гарантії, різні заборони щодо операцій з конкретним нерухомим майном, інформацію щодо оподаткування). На порталі містяться лише умови надання такої інформації, та інструкції, як таку інформацію отримати. Процес реєстрації земельної ділянки відстежується у режимі онлайн [2].

На головній сторінці винесено посилання на кадастрову карту Грузії, нову кадастрову карту Грузії, кадастрову карту міста Тбілісі [3].

Посилання на кадастри країн членів Європейського союзу можна розглянути на порталі www.eurocadastre.org «Постійний комітет з кадастру в Європейському союзі» [4].

Реєстраційна система Болгарії містить у собі дві системи реєстрації – нерухомості та землі. Публічна кадастрова карта містить інформацію болгарською та англійською мовами, про земельну нерухомість, будівництво (в тому числі й незавершене). Також відображає інформацію про документи, які підтверджують права або передачу у власність, зміни (припинення) права на нерухоме майно, або викупу іпотеки на них [5].

На порталі зазначено до 70 послуг, що можуть бути надані в електронному режимі, та порядок їх надання. Кадастровий портал Болгарії передбачає й надання архівної інформації. На порталі є перелік усіх юридичних та фізичних осіб, які мають право надавати послуги з формування технічної інформації на нерухомість.

Geoportal ČÚZK – це комплексний інтернет-інтерфейс для доступу до просторових даних, отриманих і оновлених в Чеському офісі геодезії, картографії та кадастру (COSMC) [6].

Геопортал дозволяє шукати в одному місці інформацію про просторові дані земельних ділянок, а також переглядати або впорядковувати їх. Наведена інформація щодо права власності на земельні ділянки, будівлі, приміщення (квартири або нежитлові приміщення) та права на будівництво, зареєстровані в реєстрі нерухомості, про стан справ у кадастровій установі для реєстрації прав власності осіб в Чехії, або для цілей підтвердження геометричних планів.

Доступ до порталу вільнодоступний для всіх користувачів Інтернету, не вимагає реєстрації і є безкоштовним. Параметри виводу обмежуються віддаленим доступом. Витяг з кадастру та деякі інші послуги можна придбати у додатку. Оплата здійснюється через платіжний портал.

У Державному кадастрі нерухомого майна Латвії відображено відомості про власність, витяги з земельного кадастру, район будівель і споруд, реальну вартість майна, сервітути та обмеження, а також дані про законного власника або користувача [14].

Послуги стосуються реєстрації нової нерухомості, квартирної власності; змін даних відносно спільної власності, зокрема, апартаментів; оренди – будівель, земельного паю, лісу; реєстрація чи відміна заборони на відчуження, зокрема, й майстерні художника; реєстрація даних стосовно інженерних комунікацій або їх оновлення для будівель; дозволи на приватизацію [10, 11].

Центральне бюро геодезії та картографії Польщі забезпечує ефективне обслуговування громадян та розвитку країни шляхом надання доступу до поточної геодезичної та картографічної інформації та створення сучасної інфраструктури просторової інформації [7, 8].

Публічна кадастрова карта Росії на сайті http://maps-rosreestr.ru дозволяє встановити місце розташування земельної ділянки, вказуючи його кордони з сусідніми об’єктами. Доступні відомості, що підтверджують кадастрову вартість нерухомості, і її унікальний номер. Користувач отримує інформацію про статус ділянки (раніше врахованого, тимчасового, постійного). Позначається категорія земель, вид дозволеного використання. Надаються актуальні відомості про організацію і фахівця, які поставили ділянку на облік [13].

Для цілей централізованого обліку, зберігання та використання топографічних, геодезичних та картографічних документів створено Державний картографічний та геодезичний фонд, що зберігає відповідні матеріали на всій території Молдови. Ці

матеріали мають технічний, науковий, економічний, історичний, соціальний та культурний інтерес [9].

Публічна кадастрова карта України з 1 січня 2013 року стала доступною на офіційному веб-сайті Держземагентства. В електронних нашаруваннях публічної кадастрової карти міститься великий обсяг інформації: цифрова карта України (ортофотоплани), кордони України, межі областей, кордони районів, межі населених пунктів, індексно-кадастрові карти, земельні ділянки та їх межі, кадастровий номер ділянки, форма власності, цільове призначення, площа, а також карта ґрунтів України [1].

Створення ефективної публічної кадастрової карти – це довгострокова інвестиція в розвиток інфраструктури економіки країни та підвищення конкурентоспроможності підприємств шляхом надання онлайпослуг на основі геопросторових даних, включаючи кадастрові дані. Ресурс сприяє безпеці угод з нерухомістю, проясненню технічної інформації про об'єкт. Дані дозволяють визначити перспективність земельної ділянки для цільового використання.

Література

1. *Публічна кадастрова карта України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
2. *Кадастрова карта Грузії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://maps.napr.gov.ge (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
3. *Національне агентство державної реєстрації Грузії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reestri.gov.ge (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
4. *Постійний комітет з кадастру в Європейському союзі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.eurocadastre.org/ (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
5. *Агенція по геодезії, картографії і кадастру (Болгарії) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kais.cadastre.bg/bg/Map (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
6. *Державне управління геодезії і кадастру (Чехії) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://geoportal.cuzk.cz (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
7. *Головний офіс геодезії і картографії (Польща) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.gugik.gov.pl/ (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
8. *Geoportal Infrastruktury Informacji Przestrzennej [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mapy.geoportal.gov.pl (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
9. *Головний Геопортал Молдови [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://geoportal.md/ (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
10. *LR VALSTS ZEMES DIENESTS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vzd.gov.lv/lv/ (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
11. *Kadastrs.lv [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kadastrs.lv/# (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
12. *Тревого І. Публічні кадастрові карти. Світовий досвід. / І. Тревого, А. Матіщук, Є. Ільків, М. Галярник // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2015. – Вип. 2(30). – С. 53 – 55.*
13. *Публичная кадастровая карта росреестра России [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://maps-rosreestr.ru/ (дата звернення 01.05.2019). – Назва з екрана.*
14. *Нагорна О. Мандри публічними кадастровими картами світу / О. Нагорна // Землевпоряд. вісн. – 2013. – № 3. – С. 51– 54.*

UOT 627.8.034.6

Musayev Z.S., PhD, Professor
E-mail: zakirsamed46@mail.ru
Mursalov A.A., PhD, Ass.Professor
E-mail: aqil.mursalov@mail.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction

ABOUT THE METHODS OF FILTRATION CALCULATION OF GROUND DAMS WITH A CORE AND A SCREEN, TAKING INTO ACCOUNT THE USE OF DRAINAGE

Abstarct: On the basis of building codes, the construction of an ground dam should carefully analyze the issue of its durability and stability, which is closely related to the filtration calculation in the body and in the base of the ground dam. When performing filtration calculations, the position of the depression curve, the filtration flow of water, the level of the depression curve, and the filtration gradient are determined. The nature of the filtration flow in the body of the ground dam has the geological structure of the base, the physico-mechanical characteristics of the soil of the dam body. Along with these factors, the filtration flow is influenced by the structural elements of the dam, made in the form of a screen core and drainage devices.

Introduction. In the proposed methods of filtration calculation of an ground dam with a core and a screen, which are found in the existing technical literatures, the distances between the ridge lines and the screen are not accurately determined (132).

Research and calculations. The line of the depression curve of the filtration flow behind the loamy screen breaks down, which is associated with a decrease in the ordinate of the depression curve (3-5). To reduce the filtration flow path, we use the tubular drainage shifted towards the headwater (6). To solve the problem, we consider a design scheme, where the origin of coordinates passes along the face of the drainage pipe in the direction of the screen (Fig. 1). The average reduced thickness of the loamy screen is determined by the following expressions:

$$\delta_{avr} = \frac{1}{2}(\delta_1 + \delta_2)\,; \quad \delta_{f.} = \frac{K_{srf.}}{Ks} \cdot \frac{\delta_{avr.}}{\sin\theta}\,. \tag{1}$$

In order to transform an earthen dam with a screen into a uniform one, we use the reduced width of the dam crest () and the ordinate of the depression curve (h) in an arbitrary cross section using the following formulas (Fig. 1):

$$\frac{q}{K_{srf.}} = \frac{h^2 - (h_{dr.} + h_w)^2}{2b_f}\,; \quad \frac{q}{K_{srf}} = \frac{y^2 - (h_{dr.} + h_w)^2}{2x}\,; \quad \frac{y^2 - (h_{dr.} + h_w)^2}{2x} = \frac{h^{\overset{2}{-}} - (h_{dr.} + h_w)^2}{2b_{f.}}\,;$$

$$y = \sqrt{(h_{dr.} + h_w)^2 + \frac{h^2 - (h_{dr.} + h_w)^2}{bf.} \cdot x}\,. \tag{2}$$

If in equations (2) we take into account that $x = L_э$, then the ordinate of the depression curve at the output point h can be calculated by the following equation:

$$hs = \sqrt{(h_{dr} + h_w)^2 + \frac{h^2 - (h_{dr.} + h_w)^2}{b_{f.}} \cdot L_s}\,. \tag{3}$$

Now consider the problem of the filtration calculation of the dam, with a loamy core where a new drainage structure is proposed to be located right behind the core (Fig. 2).

The closest distance Lc between the core (with an average thickness) $\delta_{avr.} = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2}$ and the drainage pipe is determined by the following equation:

$$Lc = \ell_c + \ell f + \ell_{dr.}, \tag{4}$$

ℓ_c - the distance of the intersection point of the lateral lines of the trapezoidal shape of the core with the averaged shape, which has a rectangular outline:

$\ell c = \frac{1}{2}(\delta_2 - \delta avr)$;

ℓf - reverse filter thickness around the dam core:

$$\ell_f = \frac{\delta f}{\sin \theta c}$$

The filtration calculation of an ground dam with a central core will be carried out in a similar way to calculate a dam with a screen. To find the ordinates of the depression curve h, h1, and h2, we use the Dupuis formula (Fig. 2). The ordinate of the h2 depression curve at the exit point from the downstream of the average core thickness is determined by the equation:

$$h_2 = \sqrt{\frac{Lc \cdot h_1^2 + \frac{K_{nsrf}}{Kc} \cdot \delta_{avr.}(h_{dr.} + h_w)^2}{\frac{Ksrf}{Kc} \cdot \delta_{avr.} + L_c}}. \tag{5}$$

To build a depression curve of an ground dam with a core, we use the expression:

$$y = \sqrt{(h_{dr} + h_w)^2 + \frac{(h_1^2 - h_2^2)Kc}{K_{srf.} \cdot \delta_{avr.}} \cdot x} \tag{6}$$

When calculating the stability of slopes of ground dams, consider the possibility of reducing the level of the depression curve in the downstream dam. Taking into account the equations obtained for determining the coordinates of the ground dam depression curve, the coefficient of static stability of the lower slope on the circular-cylindrical surface is determined by the following analytical expression:

$$K_{st.} = \frac{1}{\gamma_1 S_1 \sin \alpha_1'} \cdot \left[\gamma_1 S_1 \cos \alpha_1' tg\varphi_1 + \gamma_2 S_2 tg\varphi_2 + \frac{\pi R}{180^0} \cdot \left(C_1 \cdot \beta_1^0 + C_2 \cdot \beta_2^0 \right) \right]. \tag{7}$$

Conclusion The proposed filtration calculation method makes it possible to more accurately determine the position of the depression curve and the results obtained increase the stability of the lower slope of the dams. This technique can be applied in the practice of construction and design.

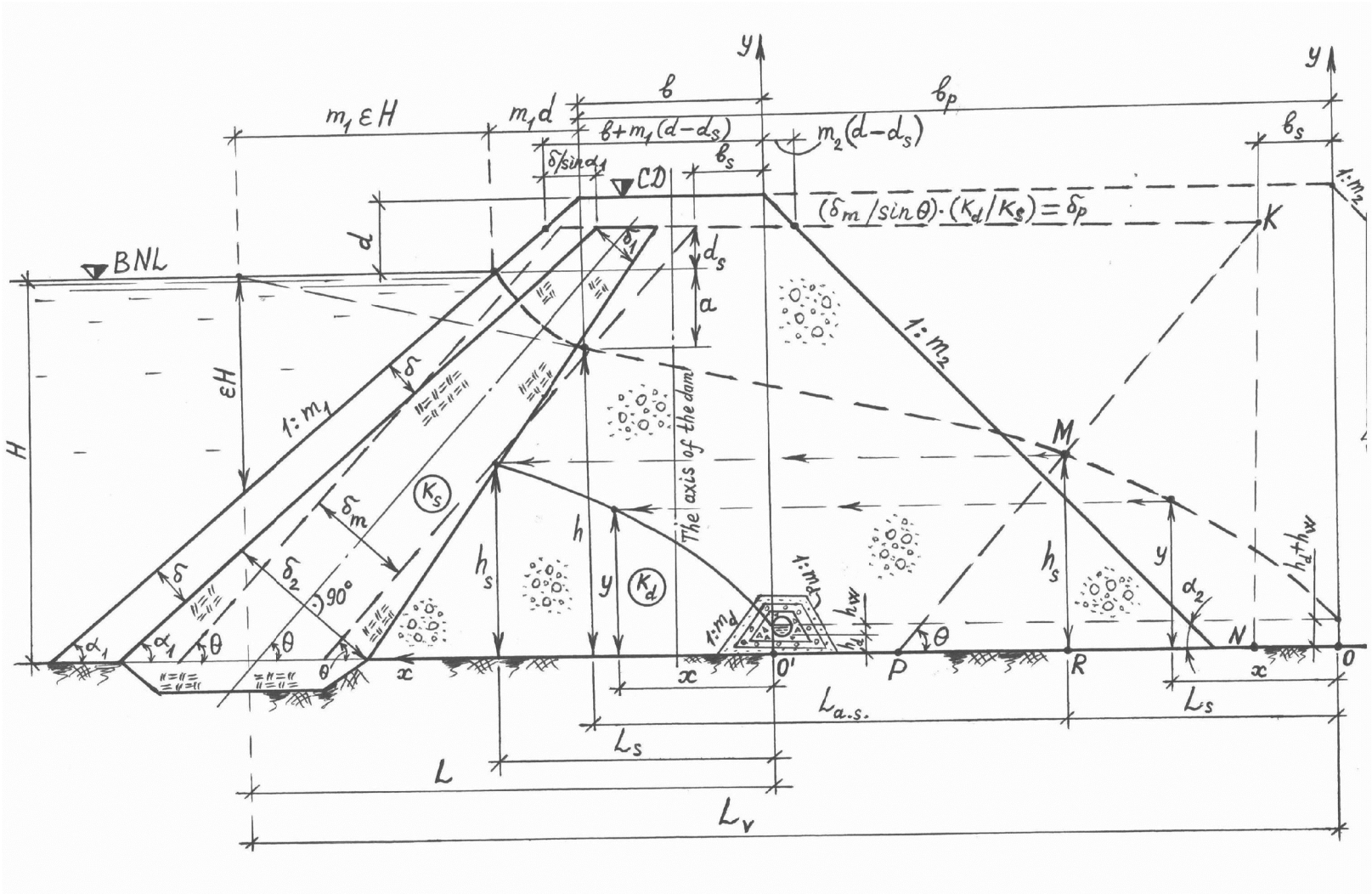


Fig. 1. Design filtering scheme with a new drainage ground dam construction with screen

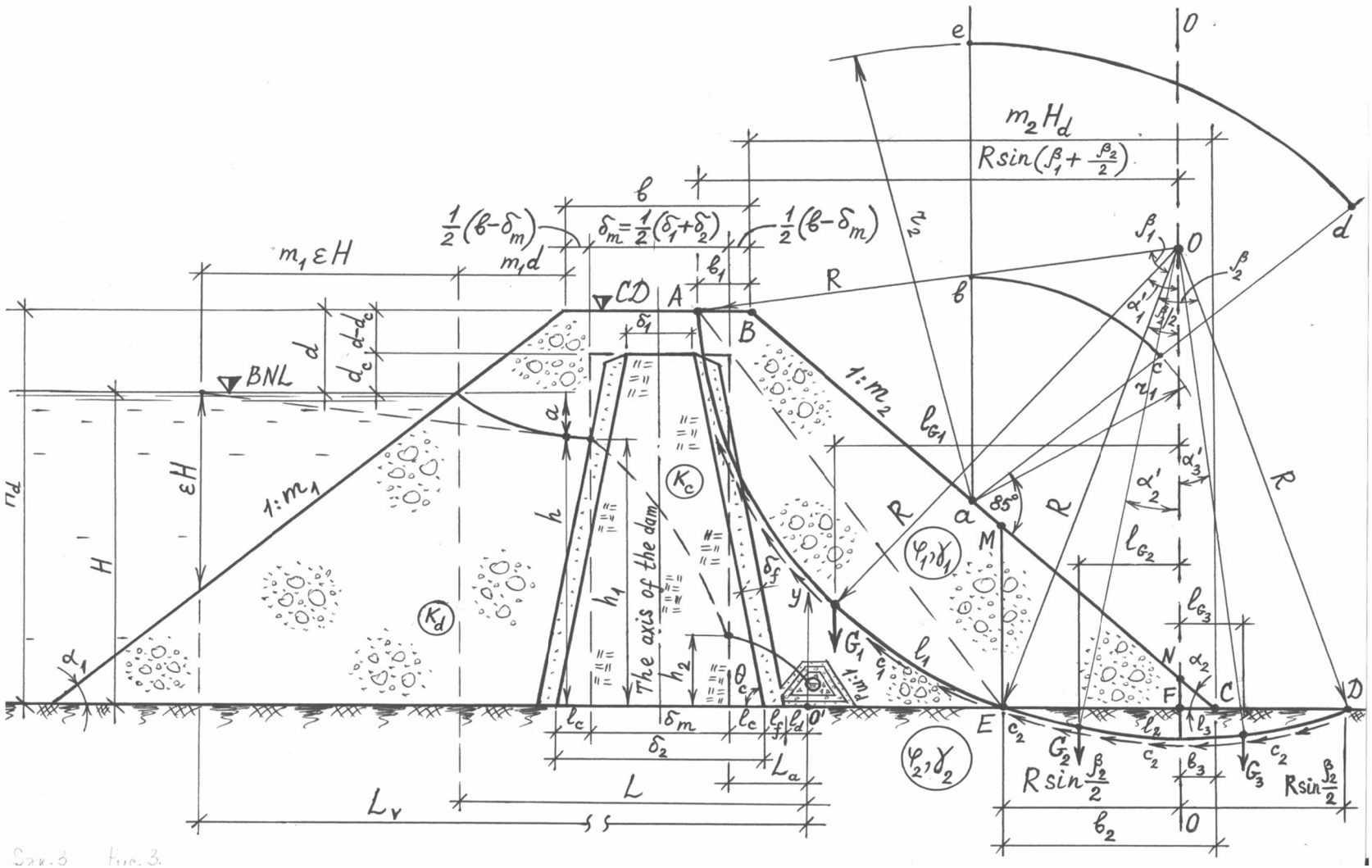


Figure 2. Estimated filtering and stability scheme bottom slope of core ground dams

Literature

1. *Замарин Е.А., Фандеев В.В. Гидротехнические сооружения. Москва: Издательство «Колос», 1965, 624 с.*
2. *Волков И.М., Коненко П.Ф., Федичкин И.К. Проектирование гидротехнических сооружений. Москва: Издательство «Колос», 1977, с. 384.*
3. *Гидротехнические сооружения. Под редакцией Н.П. Розанова. Москва: Стройиздат, 1978, с. 648.*
4. *Мамедов К.М., Мусаев З.С. Гидротехнические сооружения. Баку: ЦИП «Образование», 2006, с. 406.*
5. *Мусаев З.С., Мамедов К.М., Махмудов Т.М., Исмаилов Ф.М., Зарбалиев М.С. Гидротехнические сооружения. Баку: ЦИП «Образование», 2009, с. 686.*
6. *Мусаев З.С. Мурсалов А.А., Зараатпарвар А.Г. Дренажное устройство земляных плотин. Официальный бюллетень «Промышленная собственность» Изобретения, полезные модели промышленные образцы. Государственный Комитет по Стандартизации, Метрологии и Патента Азербайджанской Республики, Баку, 2010, №3, с. 50.*

Mustafayeva Fidan Vaqif qızı
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Memarlıq üzrə fəlsəfə doktoru
fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ BÖYÜK ŞƏHƏRLƏRİNİN REKREASİYA ZONALARININ PLANLAŞDIRMA STRUKTURUNUN FORMALAŞMASINDA EKOLOJİ AMİLLƏRİN ROLU

Müasir dövrdə bütün dünyada yeni şəhərlərin layihələndirilməsi, mövcud şəhərlərin rekonstruksiyası, rekreasiya zonalarının yaradılması ekoloji vəziyyətin dəyərləndirilməsi prosesi ilə parallel təşkil olunur. Eyni zamanda şəhərlərin inkişafı, şəhərsalma kompozisiyası və onun elementlərinin düzgünlüyü bu problemlərin həllində önəm daşıyır. Şəhər mühitini formalaşdıran ekoloji vəziyyət və rekreasiya zonası kimi vacib faktorlar daim qarşılıqlı əlaqə vəziyyətində olmuşdur. Bu proses son illərdə böyük şəhərlərinin planlaşdırma strukturunda möhtəşəm dəyişikliklər baş vermiş Azərbaycan respublikasının da şəhərsalma təşkilinə aiddir. İqtisadi inkişaf amillərin təsiri nəticəsində Azərbaycan respublikasının bütün şəhərlərində rekreasiya zonaları salınmış və insanların asudə vaxtlarının faydalı təşkil olunması ilə yanaşı, ekoloji vəziyyəti tarazlaşdırmaq tədbirləri də düşünülmüşdür. Rekreasiya zonalarının planlaşdırma strukturuna ekoloji vəziyyətin təsiri məsələsi, şəhərsalma strukturunda bu ərazilərin kompozisiya quruluşunun əks olunmasında müsbət formada hiss olunur.

Açar sözlər: *Şəhərlərin layihələndirilməsi, ekoloji vəziyyət, böyük şəhərlər, rekreasiya zonaları, planlaşdırma strukturu.*

Mustafayeva Fidan Vagif
Azerbaijan University of Architecture and Construction,
Doctor of philoshophy (Ph.D) in Architecture
fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

THE ROLE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE FORMATION OF THE PLANNING STRUCTURE OF RECREATIONAL ZONES OF BIG CITIES OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC

Worldwide, in the design of modern cities, the reconstruction of existing cities and in the creation of recreational zones are parallel to the environmental assessment process. At the same time, urban development, the composition of urbanization and the accuracy of its elements play an important role in solving these problems. Important factors, such as the environmental situation and the recreational zone that form the urban environment, have always had a mutual influence. This process is associated with urban planning in the Republic of Azerbaijan, which in recent years has experienced tremendous changes in the planning structure of large cities. As a result of the impact of economic development, zones were created in all cities of the Republic of Azerbaijan for productive leisure of people in their spare time, and measures were taken to balance the environmental situation. The influence of the ecological situation on the planning structure of the recreational zones is positively perceived by reflecting the compositional structure of these territories in the structure of urban development.

Key words: *Urban design, ecological situation, large cities, recreational areas, planning structure.*

XXI əsrdə urbanizasiya templəri ildən-ilə artmaqdadır və buna görə də ekoloji problemlərin sayı çoxalır. Onların əksəriyyəti kiçik ərazilərdə çoxsaylı insanların yerləşməsi,

eləcə də sənaye müəssisələrinin və şəxsi nəqliyyat vasitələrinin sayının artması ilə əlaqəlidir. Böyük şəhərlərdə səs-küy problemi demək olar ki, həmişə lokal xarakter daşıyır və əsasən şəhərlərdə, nəqliyyatın çoxalması nəticəsində yaranır.

Şəhər mühiti şəhər potensialının ən mühüm hissəsidir. Rekreasiya sahələri şəhər mühitini və insanların sağlam həyatını təmin edən əsas faktorlara aid edilə bilər. Rekreasiya sahələri, onların cəmlədiyi çox saylı funksiyalar hesabına, cəmiyyətin yaradıcı potensialını dərk edərək və insanların sağlamlığının gələcəkdə irəliləməsinə şərait yaranır.

Azərbaycan respublikasının böyük şəhərlərinin rekreasiya zonalarını nəzərdən keçirdiyimizdə, ölkənin bütün böyük şəhərlərinin dəqiq sərhədləri və zəngin təbii sərvətinin olduğunu qeyd edə bilərik. Müalicə və turizm, istirahət mərkəzləri kimi rekreasiya zonalarının əsas elementlərinin formalaşma strukturunda ekoloji amillər açar rol oynayır.

Eyni zamanda yaşayış məntəqələri və onların yaxınlığında yerləşən su hövzələri və ya meşə zolaqları yerləşdiyi ərazinin rekreasiya strukturunu formalaşdırır. Ərazinin memarlıq – landşaft həlli bir çox hallarda yaşayış məntəqələrinin ətrafında yerləşən təbii amillərin təsiri nəticəsində yaranır.

İnsanların təbii landşaftı dəyişmək fəaliyyəti qədim zamanlardan məlumdur. Lakin, məhz XIX - XX əsrlərin sənaye və elmi inqilabından sonra dəyişiklik fəaliyyəti total xarakter daşımağa başladı. Texnologiyaların inkişafı insanın Yer kürəsinin səthinə dəyişiklik etməsinə imkan verdi və bununla da yeni relyef formaları yarandı [7, s.75].

İnzibati funksiya daşıyan binaların ətrafında onları xarakterizə edən bağ – meydanlar, yaşayış məntəqələri yaxınlığında sakinlərin istirahətini təşkil etmək məqsədilə salınmış, bir neçə funksional zonanı birləşdirən və həmin ərazinin ekoloji vəziyyətini tarazlayan parklar müxtəlif memarlıq elementləri vasitəsi ilə şəhər mühitinin əsas elementinə çevrilir.

Böyük meqapolislərdə əhalinin təbiətdə istirahətə tələbatı xüsusi hiss olunur. Şəhər parkları əsasən, yaşıllıq sahələri və təmiz hava kimi amillər cəhətdən zəngin ərazilərə aid edilə bilər. Burada oksigen axını yaradan ağacların ən nadir növlərinə rast gəlinir və bu da istirahət üçün daha uyğun şərait yaradır. Dünyanın bir çox mərkəzi parkları digərlərindən öz geniş sahələri və xırdalıqlara qədər düşünülmüş memarlıq elementləri ilə fərqlənir. Bu parklar rahat istirahət üçün dünülmüşdür, burada çay kənarında rahat istirahət etmək və ya göl yaxınlığında gəzintiyə çıxmaq mümkündür.

Ekoloji tarazlığın pozulmasında tikinti fəaliyyəti də vacib rol oynamışdır. Xüsusilə nəqliyyat, energetika və sənaye mühəndislik qurğularının tikinti, istismarı "əsasən yeni növ antropogen landşaftın formalaşmasını tələb edən" faktorlar [5, s. 204].

Respublikamızın böyük şəhərlərindən biri olan Sumqayıtın sənaye zonaları vaxtilə şəhərin ekoloji vəziyyətinə ciddi şəkildə təsir edirdi. Hətta şəhərin böyük sahəli bulvar ərazisidə bu təsin qarşısını almağa kifayət etmirdi. Zaman keçdikcə, şəhərdə parların sayı və ərazisi artdı. Eyni zamanda, sənaye müəssisələri müasir standartlara uyğun texnologiyar tətbiq etməyə başladı. Bunların hesabına həmin təsir minimuma endi.

Nəhəng mühəndis qurğularının tikintisi, böyük qrunt kütlələrinin hərəkəti, təbii relyefdə su anbarları yaratmaqla, qum təpələri, xüsusi nəqliyyat vasitələri, tunellər, möhkəmlədici divarlar yaratmaqla və s. xarakterizə olunur, bəndlərin tikintisi çayların səviyyəsində dəyişiklik yaradır.

Azərbaycanda antropogen landşaft daha ixtisaslaşmış landşaft növlərinə bölünə bilər: dağ-mədən sənayesi zonasında (neft-qaz sənayesi, mis pirit və s.), sənaye və nəqliyyat sahəsi.

Mühəndislik strukturlarının tikintisi və istismarı bir çox illər ərzində özünü göstərən bir sıra mənfi ekoloji təsirlərə səbəb olur. Əsas mənfi təsirlərə aşağıdakılar daxildir: təbii landşaftın məhv edilməsi, kənd təsərrüfatı torpaqlarının istifadədən çıxarılması, torpaq eroziyası, hava, su və torpaqların çirklənməsi, səs-küy təsiri [1, s.229].

Azərbaycanın ən böyük şəhəri Bakı qədim dövrlərdən, elmi - mədəni inkişafı ilə diqqət çəkmişdir. Şəhərin bir çox ərazilərində neft əldə olunmuş, digər tərəfdən isə şəhəri çoxsaylı

alim və səyyahlar ziyarət etmiş və yeni memarlıq abidələrinin yaranmasına təkan vermişlər. Texniki proslər nəticəsində ekoloji natarazlıq yarana bilərdi. Lakin Bakının dəniz kənarında yerləşməsi, neftin əldə olunma prosesinin təkmilləşməsi, ölkənin iqtisadi inkişafı nəticəsində sayı artan park və bağların salınması ilə ekoloji vəziyyətin tarazlaşmasında mühüm məsafələr qət edilmişdir.

İlkin mərhələdə həm Azərbaycanda, həm də bir çox ölkələrdə neft hasilatı demək olar ki, bərabər şəkildə aparılmışdır. Buna görə mühitin böhran vəziyyətinə bağlı problemlər təkcə Abşeronun deyil, dünyanın yüksək urbanizə olmuş bölgələrinə aiddir, bu da onlara qlobal xarakter verir [8, s. 156].

Müasir meqapolislərin problemləri sırasına səs – küy və rekonstruksiya prosesində şəhərin tarixi irsini təmsil edən memarlıq elementlərini ilkin formada qorumağın mürəkkəbliyi daxildir. Bakının qədim memarlıq ənənələrinin təmsil olunduğu, ən möhtəşəm, tarixi tikililərinin yerləşdiyi İçəri şəhər ərazisində hazırda rekreasiya sahələrinin sayı artırılır və eyni zamanda ərazinin tarixi abu – havasının zənginliyinin qorunulmasına xüsusi diqqət yetirilir. Bu sahədə şəhərsalmaçı memarların öhdəsinə düşən vəzifələr mühümdür. Qədim memarlıq ənənənlərini yaşadan ərazinin landşaft – memarlıq həllini təşkil etməklə yanaşı, tarixi kompozisiyasını qorumaq ən önəmli işlər sırasındadır.

Bakı şəhərində qısa müddət ərzində əhali artımı, terretorial yüksəliş səbəbilə, XX əsrin əvvəlinin ən böyük problemlərindən biri əhalinin yaşayış şərtlərinin yaxşılaşdırılması və şəhərin rekonstruksiyası oldu. XX əsrin ilk onilliyinin tikinti təcrübəsi mövcud yaşayış fondunun qaydaya salınması və şəhərin abadlaşdırılması ilə kifayətlənirdi. Ayrı – ayrı yollar düzləşdirilib, xırda tikililər sökülür yerində bağlar salınırdı. Şəhərin yaşıllaşdırma sisteminin inkişafı 1917-ci ildə şəhərə su kəmərinin çəkilməsi ilə başlandı. Yaşıllıq örtüyünün uğurlu alınması bir çox hallarda əkin materiallarının keyfiyyətindən asılı olurdu. 1923 - cü ildə Bakı şəhərində nadir ağacların artırıldığı bağ yaradıldı ki, bu da illərlə genişlənərək, şəhərin yaşıllaşdırılmasında mühüm rol oynadı [6, s. 141]

Park və bağlar şəhərdəki bir sıra problemlərin həllini təmin edir. Rekreasiya zonaları əsasən havanın kirlənməsinin qarşısını alır. Əlavə səs – küy bitkilər hesabına, sıx yarpaqlı ağac və kollar tərəfindən udulur. Səs – küyün parka daxil olmasının qarşısını çəmənlər alır. Çəmən örtüyü , eyni zamanda parkın kompozisiya quruluşunun təşkilində önəmli rol oynayır. Səs – küyü azaltmaqla, parklar həmçinin toz və hava çirklənməsi problemini həll edir. Bildiyimiz kimi, park ərazilərində əsasən, 50 metr enində, 15 – 20 hündürlüyündə uzanan ağac – kol xəttləri havanın kirlənməsinin təxminən 75 % qarşısını alır.

Rekreasiya zonalarının yaradılması prosesində tarixi irs faktoru mütləq şəkildə nəzərə alınmalıdır. Bu mövcud şəhərin tarixini nümayiş etdirməklə, illər boyu baş vermiş dəyişiklikləri də göstərir və şəhərin müasir simasının yaranma prosesini əks etdirir. Bakının simasını şəhər içində şəhər funksiyasını yerinə yetirərək, tarix və müasirliyin sintezini yaradan İçəri şəhər təyin edir. Nəhəng şəhərin gəzməli-görməli yerləri və memarlıq abidələri çox olsada, turistlərdə daima ilk olaraq İçəri şəhər ərazisi və Şirvanşahlar saray kompleksi maraq yaradır.

Bakı şəhər aqlomerasiyasına aralarında müəyyən əlaqə yaranan,45 yaşayış məntəqəsi (47, Bakı və Sumqayıt daxil olmaqla) daxildir, bütün bunlar indi şəhər mərkəzinin yerli əhali qruplarının formalaşmasını müəyyənləşdirmişdir. Bununla bağlı bütün planlaşdırma prosesi (tədqiq, təhlil və qiymətləndirmə, proqramın və layihənin təşkili) bu bölgünün nəzə alınması ilə aparılır [3, səh.238].

Rekreasiya zonalarının az olduğu böyük şəhərlərdə müxtəlif problemlərə rast gəlinir. Bu səbəblərə - ətraf mühitin və mövcud təbii landşaftın dəyişməsi, hava çirkliliyinə səbəb olan nəqliyyat sisteminin yüklənməsi, ərazilərin seysmik hadisələrə daha az davamlı olma kimi problemlər daxildir.

Təbii ki, ilk növbədə şəhərdə yaşıllıq örtüyünün sahəsini artırıb, terras tipli binalar inşa etmək daha doğru sayılır. Bu proses hesabına yaşayış məntəqələrinin ətrafında həm günəş işığı, həm də hava axını bərabər paylanır.

Azərbaycanın böyüklüyünə görə üçüncü olan Sumqayıt şəhəri yəni, inzibati rayonudur. Aparılan təhlillərə əsasən şəhər haqqında məlumatlar əldə edilmişdir, Sumqayıt şəhəri düzənlikdə yəni Xəzər dənizinin qərb sahilində yerləşir. Abşeron yarmadasının 9495 hektarı Sumqayıt inzibati rayon ərazisinə məxsusdur. Sumqayıt inzibati rayonu günəşli, iqlim göstəricisi yarımsəhra və quru suptropikdir. İlin 75 günü küləkli günlərin sayına düşür. İsti aylarda yəni yayda burada torpaq örtüyünün tempraturunun müsbət 60° C qədər çatadığını müşahidə etmək olar. Ölkənin bir çox rayonunda olduğu kimi yaz, payız və qış aylarında yağıntının miqdarı çox olur. Yay aylarında isə iqlim daha quraqlaşır. Qeyd etdiyimiz kimi, rekreasiya zonasının əsas elementi yaşıllıq örtüyüdür və Sumqayıt şəhəri haqqında olan monoqrafiyalarda şəhərin memarlıq-planlaşdırma həlli haqqında məlumat verilib.

Şəhərin baş planını yaşıl əkililər bu əsas elementlərə ayırır:

- sahil boyunca və onun qərb məskunlaşma zonası üçün güclü küləklərdən qorunmaq üçün baryer (maneə) olaraq nəzərdə tutulmuş qoruyucu yaşıl xətt.
- mərkəzi mədəniyyət və istirahət parkı, rayon bağ və meydanlar, kütləvi istirahət və əyləncə yerləri şəhər yaşıl massivlərini təşkil edir;
- kvartaldaxili, küçə üçün nəzərdə tutulmuş, məktəbyanı, uşaqlar üçün yaşıllıq qurğuları;
- istehsalatın zərərli tullantılarına müqavimət göstərməli olan, sanitar-mühafizə zonasının və sənaye ərazilərinin yaşıllaşması.

Sumqayıtın baş planında şəhəri qoruyan park və bağların ümumiləşdirilmiş sistemi nəzərdə tutulurdu. Bunun nəticəsində, dəniz kənarında yerləşən yaşayış zonası orqanik olaraq geniş bulvara keçir. Dənizkənarı bulvar şəhər bağı ilə birləşir və yaşayış rayonlarının ümumi yaşıllıq kütləsində həll olunur. Bununla yanaşı, o şəhərin sanitar-mühafizə zonası ilə fəzada birləşir. Sonuncu özünəməxsus, filtr vəzifəsi yerinə yetirərək məskunlaşma ərazisini sənaye zonasının mənfi təsirindən mühafizə edir. Lakin, sanitar-mühafizə zonasında çoxsaylı yaşayış binaları və tikililərinin yerləşdirilməsi, yaşıl zonanın mühafizə baryeri (maneə) funksiyasını zəiflətti [4, s.87].

Su hövzələri ətrafında yerləşən şəhərlərdə ekoloji tarazlığı təmin etmək məsələsi nisbətən asanlaşır. Təbii ki, mülayim iqlim, yaşıllıq zonalarının həcmi də problemə təsir edən əsas faktorlar sırasındadır. Qeyd etdiyimiz kimi, Sumqayıt şəhərinin dəniz sahilində yerləşməsi və eyni zamanda şəhər yaxınlığında su anbarının mövcudluğu şəhərin ekoloji vəziyyətinin tarazlaşmasına müsbət şəkildə təsir edir.

Alternativ enerji mənbəyi, daimi su təminatçısı, həm də yerli əhali və turistləri bölgəyə cəlb etmək funksiyasını daşıyan Ceyranbatan su anbarı da burada inşa olunmuşdur. Ərazinin flora və fauna aləmi də zəngindir. Şəhərdə rekreasiya sahələri yaratmaq üçün ümumi həcmi 10.0 mln.m^3 yüksək, faydalı həcmi 100.0 mln.m^3 yüksək olan Ceyranbatan su anbarı böyük əhəmiyyət kəsb edir. XX əsrin sonlarında yazılı mənbələrdə Sumqayıt şəhərinin yaşıllaşdırma sistemi haqqında məlumatlara rast gəlirik.

Sumqayıt ətrafında, Abşeron kanalı boyunca, tozdan qoruyucu meşə - park xətti yaranır. Ceyranbatan su anbarının sahilboyu ərazisində intensiv yaşıllıq xətti yaradılır. Bütün bu tədbirlər, şəhəri əhatələmiş yarımsəhra düzlərindən gələn cənub toz küləklərindən qorumaq üçündür. Şəhərkənarı bağlardakı üzümlüklər də qumun hərəkətini məhdudlaşdırır. Şəhərin dənizkənarı parkı şimal və şimal-qərb küləklərindən getdikcə daha güclü müdafiə obyektinə çevrilir. Onun əsas funksiyaları-əhalinin istirahət yeri olmaq və şəhərin küləklərdən mühafizəsidir ki, uğurla yerinə yetrilir. Bütün bu tapşırıqlar şəhər meydanları, küçələri, kvartal və mikrorayonların, rayon bağ və parklarının yaradılması, yaşıllıq örtüyünün davamlı olaraq çoxalması ilə baş verir [2, səh. 214].

Su anbarının yaxınlığında yaşayış məntəqələri mövcuddur. Şəhərin ekoloji cəhətdən mənfi qiymətləndirilən ətraf - mühitinə su anbarı müəyyən qədər tarazlıq verir. Şəhərdə inşa olunmuş zavodlar havaya zəhərli maddələr qatır və bu maddələr küləklənmə vasitəsilə bütün şəhərə yayılır. Bunları nəzərə alaraq şəhərin rekreasiya zonasının Ceyranbatan su anbarı ətrafında layihələndirilməsi məqsədəuyğun olardı. Turist marşrutlarını da məhz su anbarı və şəhər bulvarı arasında təşkil etmək maraqlı təklif sayıla bilər.

Ümumiyyətlə, həm ölkəmizdə, həm də dünya şəhərləri təcrübəsində rekreasiya zonaları əhalinin asudə vaxtlarında istirahət və sağlam həyatının təməlini təşkil edir. Su hövzələri yaxınlığında yerləşən şəhərlərdə parklardan daha geniş əraziyə, daha çox funksional zonaya malik – bulvarlar salınır. Bütün rekreasiya zonalarının şəhər mühitinə uyğunlaşmasında memarlıq elementləri böyük əhəmiyyətə malikdir. Rekreasiya zonalarının memarlıq kompozisiyasının düzgün təşkili şəhər mühitinə daxil olaraq, şəhərsalma həlli cəhətdən baş planın göstərişlərinə uyğunlaşmalıdır. Düzgün formalaşmış struktura malik rekreasiya zonaları, tarazlaşmış ekoloji vəziyyətə doğru gedən yolu daha yaxın edir. Bu yolda, şəhərsalmaçı memarlar şəhərlərin ekoloji göstəricilərini daha dərindən təhlil edərək, rekreasiya zonalarının təşkili və bununla yanaşı ekoloji vəziyyətin tarazlaşması probleminin müsbət məcraya yönəlməsində mühüm addım atmalıdır.

Respublikamızın böyük şəhərlərinin planlaşdırma strukturunun formalaşmasında ekoloji amillərin rolunu təhlil edərkən aşağıdakı nəticələri əldə etdik:

- Azərbaycan respublikasının Bakı, Gəncə, Sumqayıt kimi böyük şəhərlərində rekreasiya zonalarının regional - ekoloji vəziyyətə təsirinin müəyyən edilməsi prosesində, hər bir şəhərin dəqiq sərhədləri, təbii yaşıllıq örtüyü və iqlimi nəzərdən keçirilməlidir.
- Su hövzələri şəhərin ekoloji cəhətdən mənfi qiymətləndirilən ətraf mühitinə müəyyən qədər tarazlıq verir.
- Böyük şəhərlərdə park sahələrinin salınması, əhali sayının artımı səbəbindən sıxlaşmış şəhərin ekoloji vəziyyətinin balansını qorumağa imkan yaradacaq.

Ədəbiyyat

1. *Абдуллаева Н. Д. Архитектура инженерных сооружений Азербайджана. Баку: "Letterpress", 2009 г., 255 с.*
2. *Гасанова А.А. Сады и парки Азербайджана (фотокнига). Баку: Ишыг, 1996, 304с.*
3. *Гасанова А.А. Проблемы экологии городов Азербайджана. Баку: Элм, 2003, 350 с.*
4. *Мамедбеков К. Г. Сумгаит. Архитектурно-планировочное развитие. Баку: Элм, 1988, 124 с.*
5. *Залесская Л.С., Микулина Е. М. Ландшафтная архитектура. М.:Стройиздат, 1979 г., 240 с.*
6. *Нагиев Н. Г. Современное градостроительство Азербайджанской республики. Баку: "Təhsil işçisi", 2011 г., 303 с.*
7. *Неспокойный ландшафт / Под. Редакцией Д. Брандсена и Дж. Доркемба. Пер. с англ. М.: Мир, 1981 г., 188 с.*
8. *Рудницкий А. М. Архитектурно – градостроительные аспекты проблемы управления городской среды / В.сб. Проблемы архитектуры и градостроительства. Тез. док. науч. конф. Баку: АзИСУ,1986 г., 156 с.*

УДК 711.2

Нагиев Низами Гасан оглы
Заслуженный архитектор Азербайджанской Республики,
доктор архитектуры, профессор
Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ В КОПЛЕКСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СХЕМАХ

Резюме: *Сейчас при автомобилизации более 200 автомобилей на 1000 жителей улично-дорожная сеть, особенно ее центральные части, перегружена и требует принятия немедленных и эффективных мер. Особенно усугубляют ситуацию проблемные участки улично-дорожной сети – это участки, где падает пропускная способность, и скорость автомобилей резко снижается, доходя до скорости пешехода. Чаще всего они образуются на сложных развязках, перекрёстках с коротким циклом светофора, в местах слияния крупных потоков машин, на участках, где дорога сужается или где часть полос занята припаркованными автомобилями, что стало практически повсеместно.*

В настоящее время в связи со сложившейся сложной дорожно-транспортной ситуацией в городе Баку и других больших городах республики Гяндже и Сумгаите назрела необходимость разработки комплексных транспортных схем для этих городов.

Ключевые слова: *автомобилизация, транспортные средства, интенсивность движения, дорожное движение, корреспонденция, планировочная ситуация, городское хозяйство*

Nagiyev Nizami Hasan, Honored Architect of the Republic of Azerbaijan, Doctor of Architecture, Professor
Azerbaijan University of Architecture and Construction

MODELING OF PASSENGER CORRESPONDENCE IN COMPLEX TRANSPORT MAPS

Abstract: *Nowadays at motorization more than 200 cars per 1000 inhabitants the street road network especially its central parts are overloaded and requires taking immediate and effective measures. The problem areas of the road network are especially aggravating the situation: areas where the traffic capacity falls and the speed of cars sharply decreases reaching the pedestrian's speed. Usually, they are formed on the complex junction, crossroads with a short cycle of the traffic light, in places of the merge of large steams of cars, on sites where the road is narrowed or where a part of zones is occupied with the parked cars which became almost universal.*

Currently, due to the difficult traffic situation in Baku and other big cities of the Republic such as Ganja and Sumgayit required to develop complex transport schemes for these cities.

Key words: *motorization, transport means, traffic intensity, traffic, correspondence, planning situation, urban economy*

Город Баку, как и другие крупные города Азербайджана, в последние годы резко увеличил уровень автомобилизации. В последние годы удовлетворение потребностей в перевозках шло за счет ранее созданных резервов провозной и пропускной способности транспортных систем, которые теперь уже исчерпаны. Сейчас при автомобилизации более 200 автомобилей на 1000 жителей улично-дорожная сеть, особенно ее центральные части, перегружена и требует принятия немедленных и эффективных мер.

Особенно усугубляют ситуацию проблемные участки улично-дорожной сети – это участки, где падает пропускная способность, и скорость автомобилей резко снижается, доходя до скорости пешехода. Чаще всего они образуются на сложных развязках, перекрёстках с коротким циклом светофора, в местах слияния крупных потоков машин, на участках, где дорога сужается или где часть полос занята припаркованными автомобилями, что стало практически повсеместно. Особенность таких узких мест состоит в том, что заторы перед ними могут возникать, даже когда на улицах совсем немного машин и соседние дороги свободны.

В городских условиях обстановка для эксплуатации транспортных средств крайне неблагоприятна. С 6 часов утра и до 10 часов вечера на магистралях непрерывно возникают дорожные заторы и пробки. Средняя скорость передвижения по городу 10-15 км/час, а в часы пик средняя скорость движения снижается до 5-7 км/час. Горожане ежедневно вынуждены тратить до 1,5 часов свободного времени, находясь в пробках.

В течение суток можно выделить два ярко выраженных периода увеличения интенсивности движения: утренний в начале рабочего дня и вечерний в конце дня. Эти периоды носят название «часы пик». Основная нагрузка на улично-дорожную сеть города приходится с 8 до 20 ч, в этот период проходит более 80% суточного объема движения. На автомобильных дорогах и дорогах пригородной зоны объемы движения по часам суток распределяются точно так же, как и в городе, но объем движения в течение суток распределяется более равномерно: на объем движения в течение суток распределяется более равномерно: на час пик приходится 6-10%, а период с 8 до 20 ч 60-70% суточного объема движения.

За последние 20 лет сильно изменилась подвижность населения, характер и частота передвижений. Если в 80-е, 90-е годы люди в основном имели одно место приложения труда чаще всего с рабочим графиком 8.00-16.00 ч, ехали на работу и возвращались домой, «часы пик» были менее продолжительными, только вечерний «час пик» был больше в силу прибавления культурно-бытовых передвижений. Была велика роль общественного пассажирского транспорта, поэтому загруженность улично-дорожной сети была так высока, как сейчас. В настоящее время население стало более мобильным, подвижным, большинство людей помимо основной работы имеют дополнительные места приложения труда. Состав транспортного потока характеризуется преобладающим количеством индивидуальных легковых автомобилей, доля которых составляет 54% от общего количества транспорта, доля грузового транспорта составляет 17%, общественного – 13%, газелей – 16%. Но для проблемы пробок важно то, что 59% легковых автомобилей везли одного водителя. В 35% к нему добавлялся еще один пассажир. И только 6% были заполнены по числу мест. Понятное дело, что число участников дорожного движения это никак не сокращает.

«Часы пик» не имеют такого явного рисунка как раньше – это уже не час, а 2-2,5 часа: с 8.00 – 10.00, 16.00 – 19.00. Причем утренний «час-пик» выражен ярче, а вечерний длится дольше, это связано с тем, что люди после работы могут остаться в культурно-развлекательных заведениях, поэтому поездка домой откладывается на несколько часов. Продолжительность «часов пик» растет в силу того, что на дорогах существует определенная пропускная способность и более 10-12% суточного объема движения быть не может, поэтому нагрузка улично-дорожную сеть, переходит на соседние с пиковым часы.

В настоящее время широкое распространение получило строительство торговых комплексов продовольственных и промышленных товаров с системой самообслуживания покупателей. Своего максимального значения количество посетителей достигает в период с 17 до 18 часов, что совпадает с моментом окончания рабочего дня на предприятиях и учреждениях. За три часа (с 17 до 20 часов) объем потока пешеходов составил 38,5% от суточного.

В настоящее время в связи со сложившейся сложной дорожно-транспортной ситуацией в городе Баку и других больших городах республики Гяндже и Сумгаите назрела необходимось разработки комплексных транспортных схем для этих городов.

В 80-ые годы XX века комплексные транспортные схемы были разработаны для

городов Баку (Бакипрогор-Субботин Г.В) и Сумгаит (Бакинское отделение ТбилЗНИИЭП – Нагиев Н.Г., Гусейнов Ф.М.) однако, в связи развитием крупных городов Азербайджана в данное время необходимо вновь разработать комплексные транспортные схемы с учетом моделирования пассажирских корреспонденций в них.

По принципу моделирования принято выделять две группы методов транспортных расчетов: экстраполяционные и имитационные, или так называемые методы расчета взаимных корреспонденций. Дополнительно можно еще выделить эмпирические методы. Эти методы дают возможность установить соотношение принципов моделирования при использовании наиболее распространенной в практике схемы расчета для решения задач, возникающих в проектах комплексных транспортных схем.

Экстраполяционные методы, не вскрывая причин образования пассажирских связей в городе, предполагают, что перспективная картина движения будет аналогична существующей, но размеры движения изменятся в зависимости от некоторых факторов его роста. Общим свойством экстраполяционных моделей является их ограниченная применимость. Расчеты допустимы только для маломеняющихся планировочных ситуаций и не учитывают изменения в транспортной структуре города; не допускается появление новых районов. Однако при соблюдении этих условий в расчетах на ближайшую перспективу развивающегося города экстраполяция позволяет добиться наивысшей точности прогноза, так как исходная для расчета фактическая матрица корреспонденций учитывает все неформализуемые особенности формирования пассажирских связей города.

Имитационные методы с различной степенью подробности и обоснованности моделируют сам процесс появления и формирования движения. Они дают возможность прогнозировать образование городских пассажирских связей в любых планировочных условиях при любом варианте транспортной системы. Это свойство сделало такие методы распространенными в транспортном планировании.

Эмпирические методы предназначены в первую очередь для ориентировочных расчетов, а также для анализа транспортно-планировочных ситуаций, сравнения вариантов и обобщения результатов расчетов. В этой группе определяются средние ожидаемые показатели транспортной работы в зависимости от типологии транспортно-планировочной ситуации.

Города, как известно, являются развивающимися объектами. На фоне общих изменений в городе (прирост населения, качественное изменение самого населения и его реакции на городскую среду, роста автомобилизации) в процессе его развития происходят качественные скачки в отдельных зонах, например, при вводе новых объектов тяготения, переносе фронта массовой застройки, появлении мостов и других существенных элементов транспортной сети. Качественные изменения в структуре города приводят к перераспределению городских корреспонденций. Ввиду условности расчетной даты, состояние городского хозяйства на проектный срок необходимо оценивать как вероятностное, отражающее промежуточный момент развития рассматриваемого объекта.

Важным является свойство самоорганизации городского организма, проявляющееся в каждодневном и ежечасном изменении городского движения, подвижности населения и посещаемости объектов тяготения, в своеобразной обратной реакции транспортного хозяйства на изменения потребности в движении.

Также важным условием функционирования города и его транспортной системы является неполное совпадение интересов пассажиров, транспортного хозяйства и планово-утверждающих органов. Неполное их соответствие приводит к своеобразным отказам функционирования транспортной системы: заторы в движении, переполнение подвижного состава транспортных средств, перегрузка наиболее популярных объектов тяготения и в связи с этим новые передвижения в поисках более свободных объектов.

Подобные отказы свидетельствуют об ограниченности средств, которыми располагает городское хозяйство, в результате чего потребность в движении удовлетворяется неполностью. В отдельных случаях неэффективное

функционирование транспортной системы может вызываться разорванностью транспортных маршрутов, завышением длины перегонов, некомфортностью частоты движения.

Транспортная система большого города формируется в основных чертах в проекте генерального плана, однако не полностью, а лишь в градостроительном аспекте. Проектировщик генерального плана не располагает всей необходимой для транспортного моделирования информацией и моделирует лишь часть явления, используя, как правило, сетевые описания транспортной системы, и в редких случаях анализирует варианты маршрутных систем. Проектировщик комплексных транспортных схем располагает более полными сведениями о транспортно-планировочной ситуации: планировка города и размещение объектов тяготения в общих чертах определены, улично-дорожная сеть уже имеет проектное начертание. При возникновении необходимости в скоростном транспорте в составе комплексной транспортной схемы должно быть проверено влияние трассировки скоростного транспорта на эффективность территориального развития города. Такое включение градостроительной задачи в специальный транспортный проект необходимо также из-за различной повторяемости транспортных и градостроительных проектов при старении генерального плана.

Из сказанного следует, что проектирование транспортной системы города должно вестись в едином проектном процессе, начиная с проекта генерального плана и затем в проектах комплексных транспортных схем. Этим объясняется сходство модельного описания движения в градостроительных и транспортных проектах.

Особо в проектах комплексных транспортных схем выделяются задачи, связанные с организацией движения в транспортных узлах. Класс задач, связанных с транспортным анализом города и определением корреспонденций и потоков в целом по городу, называется макромоделированием городского движения, а класс расчетных задач, связанных с моделированием движения отдельных экипажей и транспортного потока на элементах транспортной сети, - микромоделированием.

Макромодель имеет дело с территориальными единицами, называемыми транспортными районами. Так как внутреннее строение этих единиц остается вне модели, происходит подмена действительных передвижений условными средними передвижениями между осредненными объектами прибытия и отправления. При этом несколько стушевывается многообразие реальных ситуаций движения.

Задача расчета количества внутригородских пассажирских корреспонденций относится к макромоделированию. Моделируются все передвижения населения в сумме или раздельно для укрупненных целевых групп – трудовые и культурно-бытовые нескольких видов с последующим их суммированием. Моделирование только части передвижений следует считать недостаточным для транспортного проектирования.

Трудовые связи являются наиболее регулярными из всех пассажирских связей в городе. Для статического расчета расселения широко используется вычислительная процедура «балансировки», получившая в последнее время модельное толкование и апробацию данных обследований.

Макромоделирование имеет дело с передвигающимися пешеходами, для которых условия движения осреднены. В этом состоит трудность вывода функции тяготения на основе модели. При прогнозировании этой функции можно использовать статистическую зависимость между временем и условиями движения. При этом сопоставляется существующая функция тяготения по фактору времени с существующими условиями движения. Функция тяготения может быть откорректирована на проектную дату с учетом проектных нормативов движения. Поэтому можно считать, что кривая этой функции по фактору времени имеет тенденцию к уполаживанию с повышением транспортного комфорта. Однако не следует забывать, что в будущем население станет больше ценить свое время и острее реагировать на дискомфорт в движении.

Культурно-бытовые связи менее устойчивы, чем трудовые. Поэтому естественно ограничиваться для их расчета статическим описанием. Так как часть нетрудовых

передвижений совершается в часы пик, часть – в межпиковые часы, а скорость, частота и наполнение подвижного состава в это время разные, неясно, на основании какой метрики транспортного плана они должны рассчитываться. Этот вопрос выходит за рамки расчета корреспонденций и тесно связан с моделированием транспортной системы.

В зависимости от степени подробности описания транспортной сети с различной достоверностью определяются метрические характеристики межрайонных связей, что приводит к различной достоверности последующих расчетов корреспонденций. Учет маршрутной организации движения по сравнению с сетевым описанием, допустимым на стадии генерального плана, уточняет затраты времени в большую сторону в среднем примерно на 10 мин за счет избирательного времени ожидания, непрямолинейного движения по маршрутам и за счет пересадочности. Преуменьшение затрат времени при сетевом представлении информации о транспортной системе равносильно мнимому увеличению скоростного комфорта системы.

На практике удается после обработки материалов обследований установить основные закономерности и произвести сопоставимые расчеты по транспортным вариантам только на проектный срок. При этом остается неясным, было ли моделирование удовлетворительным. Поэтому нужны калибровочные расчеты по существующему положению. Проверке подлежат основные закономерности, получаемые из следующих обследований:

- подвижности населения по структурным группам и по целям;
- функции тяготения;
- закономерности пользования массовым и индивидуальным транспортном;
- закономерности выбора путей следования.

Путем проведения последовательных расчетов, в каждом из которых варьируется лишь один калибруемый параметр, подбираются все характеристики модели этой работы ее результаты надо включить в обязательные материалы проекта комплексной транспортной схемы. Не следует ожидать при неполном моделировании абсолютного совпадения расчетных и фактических данных. Реальные потоки не вскрывают истинной потребности в движении; они несколько меньше из-за переполненности подвижного состава, нерегулярности движения и т.д. При сетевом описании в значениях скоростей и в функциях тяготения должны учитываться поправки за счет реальных возможностей маршрутной организации движения. В противном случае расчеты будут носить гипотетический характер, вскрывая потенциальную потребность в движении, не давая прогноза реального движения в варианте транспортной системы.

Литература

1. *Фатуллаев-Фигаров Ш.С. Архитектурная энциклопедия Баку/Международная Академия Архитектуры стран Востока, Баку-Анкара, 1996*
2. *Nağıyev N.H., Hüseynov F.M. Azərbaycan Respublikasının müasir dövr memarlıq tarixi, 5 cild, Bakı, 2013, 340 s.*
3. *Нагиев Н.Г Современное градостроительство Азербайджанской Республики. Təhsil işçisi mətbəəsi MMC, Bakı, 2011, 304 s.*
4. *Гасанова А.А. «Проблемы экологии городов Азербайджана» Изд. «ЭЛМ», Баку 2003. 339 стр.*
5. *Римша А.Н. «Градостроительство в условиях жаркого климата», Москва. Изд. Литературы по строит. 1972, 223 стр.*

УДК 711.427

Обідний О.Б., ст. викл.,
ORCID ID: 0000-0002-1158-6911,
e-mail: obidniy.alex@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ШКІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ВЕЛИКОГО МІСТА

Анотація. *Система навчальних закладів завжди займала важливе місце у соціально-економічному розвитку держави. В наш час питання перебудови та вдосконалення мережі закладів освіти є досить актуальною. До сьогодні використовуються будівлі, що побудовані ще в радянські часи, але з основних позицій вони не задовольняють сучасним соціально-педагогічним потребам. Дослідження присвячене особливостям організації мережі шкільних об'єктів за допомогою методів лінійного програмування на прикладі великого міста. Проаналізовані окремі чинники, що прямо чи посередньо впливають на формування параметрів оптимізації моделі, показані тенденції в методах організації мережі шкільного обслуговування*

Ключові слова: *організація мережі шкільних об'єктів, оптимізація мережі закладів, заклади середньої освіти.*

Obidnyi O.B., Assistant Professor,
ORCID ID: 0000-0002-1158-6911,
e-mail: obidniy.alex@gmail.com

FEATURES OF ORGANIZATION OF THE NETWORK OF THE SCHOOL MAP OF THE GREAT CITY

Abstract. *The system of educational institutions has always occupied an important place in the socio-economic development of the state. In our time, the question of reorganization and improvement of educational institutions is very relevant. Until now, buildings that were built in Soviet times are used, but they do not satisfy the modern socio-pedagogical needs from the main points. The research is devoted to the peculiarities of the organization of a network of school objects with the help of linear programming methods at the cluster of a large city. Some factors that directly or indirectly influence the formation of optimization parameters of the model are analyzed, tendencies in the methods of organization of the network of school services are shown.*

Keywords*: organization of a network of school objects, optimization of the network of institutions, institutions of secondary education.*

Останній час значного реформування зазнала система освіти. З'явилися нові види освітніх установ: ліцеїв, гімназій, приватних шкіл з альтернативною методикою навчання, запроваджуються поглиблене вивчення предметів у звичайній школі. Все це говорить про те, що в освітньому процесі відбувається масова реорганізація. З'являються нові методи освіти, школи коригують навчальні програми, додаючи нові предмети.

Дослідженню даного напрямком було у працях: В.І. Степанов, В.В. Хохлова, С.К. Саркісов, С.П. Слов'янський.

У зарубіжній практиці дослідження шкільних будівель ведеться науковоми школами: Prakash Neiar, Rendall Fielding, C. William Brubaker, Vark Dudek та ін. У цих роботах ведеться пошук як нових форм шкільних будівель, так і нових принципів їх проектування та розташування в структурі населених міст.

Мета роботи полягає у розробці пропозицій по оптимізації мережі освітніх закладів великого міста на основі існуючої системи закладів середньої освіти та проектуванню сучасних навчально-виховних закладів відповідно до сучасних альтернативних напрямків у системі освіти (Вальдорфської педагогіки), які відповідатимуть сучасному рівню розвитку суспільства та враховуватимуть подальший розвиток.

Виклад основного матеріалу. Національна система середньої освіти в Україні має у своєму складі 21,6 тис. загальноосвітніх навчальних закладів.

Для обдарованих дітей створені і функціонують 273 гімназії, 232 ліцеїв, 25 колегіумів, при цьому мережа таких закладів освіти збільшується щороку. Зараз спостерігається демографічний підйом та збільшення кількості дітей що йдуть до першого класу. Однак мережа існуючих навчальних закладів носить більш статичний характер та повною мірою не реагує на демографічні сплески [5].

Оптимізація мережі об'єктів шкільної мережі складається з вибору оптимальної місткості залежно від системи розселення та чисельності шкільного контингенту в окремих пунктах на основі розвитку відомих математичних методів.

У наш час методи оптимізації активно застосовуються у багатьох сферах містобудівельної діяльності: планування забудови, проектування та аналіз систем культурно-побутового обслуговування, організація мереж об'єктів громадського обслуговування та інш. Незважаючи на певну традиційність викладу питань, пов'язаних з оптимізацією, постійно виникає необхідність у подальшому розвитку цього напряму, що обумовлено появою нових практичних завдань.

Про розрахунках були враховані альтернативні методики навчання. З усіх проаналізованих концепцій було виділено Вальдорфську школу Р. Штайнера. Згідно з постановою Міністерства освіти, в кожній області в експериментальному порядку повинен з'явитися навчальний заклад, який працював би за принципами Вальдорфської педагогіки. Найяскравішим представником цієї системи в Україні є школа «Ступені» в Одесі.

Показано шлях розвитку та впровадження Вальдорфської педагогіки в різних країнах світу, виявлені основні засади викладання. Програма навчання будується таким чином, щоб ураховувати індивідуальні потреби кожного учня. Досвід Вальдорфского руху (75 р. існування) показав, що його принципи можуть бути адаптовані до культур різних народів. Програми цих шкіл націлені на розвиток природних здібностей людини, а не на просто передачу знань. Відмінна риса - широта підходу й між-дисциплінарність. Викладання засновано на принципах наступності й особистого впливу педагога. Всі заняття в дошкільний період веде той самий педагог, з 6 до 14 років з ним працює той самий класний керівник. В 14-19 років учень одержує допомогу й підтримку свого класного наставника. Педагог може сам вирішувати, чому і як учити в цей момент дитину, щоб максимально використати її творчі можливості.

Термін «оптимізація» означає процес або послідовність операцій, які дозволяють отримати найкраще розв'язання. Постановка задачі оптимізації передбачає визначення критерію оптимальності, параметрів оптимізації й обмежень.

Критерієм оптимальності моделі є мінімум загальної суми витрат на організацію системи народної освіти в даному районі. Сюди входять витрати на навчання учнів, на розширення, будівництво й ліквідацію об'єктів шкільної мережі і транспортні витрати тощо. Крім цього, під час розв'язання завдань висувається ряд умов або обмежень у вигляді педагогічних, гігієнічних та інших вимог навчально-виховного процесу.

При розрахунках мережі міста Полтава був використаний прийом диференційованої оптимізації мережі полягає в розділенні існуючої мережі освітніх закладів в місті на дві частини – традиційну та альтернативну – та послідовній оптимізації кожної мережі відповідно до потреб населення.

Мережу розділено у співвідношенні 80:20 (традиційна, альтернативна). З урахуванням того, що альтернативні методики освіти є новою недостатньо

випробуваною практикою для м. Полтава, їхній відсоток на початковому етапі становлення складає лише 20%.

Соціально-економічні фактори вимагають розміщення шкіл в районах високої щільності забудови та обмежують удільні витрати на освіту. Специфіка альтернативної системи освіти вимагає неперервності навчального процесу починаючи з дошкільної освіти і закінчуючи повною середньою освітою, що зумовлює вибір відповідних типів навчальних закладів та їх ієрархію в системі міста.

Набувають актуальності впровадження нового типу навчального процесу та новітніх технологій в системі освіти на основі альтернативної системи освіти, зокрема антропософтське вчення Рудольфа Штайнера і Вальдорфська педагогіка. Ця система освіти поєднує вчення про антропологічні особливості дитини з архітектурною концепцією функціонального та об'ємно-просторового формування шкільних будівель, особливістю організації вільного навчального середовища [4].

Перспективи розвитку системи середньої освіти можливо розглядати з трьох позицій: вдосконалення педагогіки, науково-технічного прогресу та соціальної організації [1].

З точки зору науково-технічного прогресу на формування функціональної структури закладів середньої освіти великий вплив вже має інформаційні технології та технічні засоби навчання, а на організацію шкільної мережі - розселення та структура населення.

Найбільш важливим моментом соціальної організації виховання підростаючого покоління є те що процес навчання виходить за фізичні межі закладів освіти, та стає функцією всього суспільства. Подальший розвиток системи освіти можливий на основі програмного навчання - комплексного педагогічного направлення, що спирається на нові методи та форми навчання та використовує спеціальні технічні засоби.

Висновки. Найбільш доцільним математичним методом організації та оптимізації мережі громадського обслуговування є лінійне програмування. Подальше вдосконалення принципів організації мережі має бути спрямоване на розвиток змістовної частини, що стосується педагогічних і соціологічних аспектів, так і вдосконалення методів оптимізації.

На сьогоднішній день задача оптимізації мережі середньої освіти ускладняється додатковими факторами. Їх доцільно розглядати з урахуванням комплексного впливу на організацію навчання. Тому при вирішенні проблеми оптимізації мережі закладів середньої освіти задача являється багатокритеріальною та базується на різних засадах методики педагогічного навчання та повинна розглядатися як ієрархічна структура навчальних закладів, що має як вертикальні так і горизонтальні взаємозв'язки.

Література

1. *Саркісов С.К. Принципи проектування та оптимізації мережі шкільних будинків: Учбов. посібн. /С.К. Саркісов. – К.: УМК ВО, 1990. – 128 с.*
2. *Гайна Г.А. Методи оптимізації: алгоритми, приклади, задачі: Навч. посібник/ Г.А. Гайна. – К.: КНУБА, 2005. – 144 с.*
3. *Оптимізація мережі загальноосвітніх навчальних закладів в умовах регіону (друга половина XX-початок XXI століття): автореф. дис... канд. пед.наук: 13.00.01 / Пастовенський Олександр Вікторович; Житомирський держ. ун-т ім. Івана Франка. - Житомир, 2009. - 160 с.*
4. *Славянский С.П. Системы и типы зданий общеобразовательных школ в структуре большого города: исследования и рекомендации на примере Великого Новгорода: Дис. . канд. архитектуры. СПб., 2007г. 178 с.*
5. *Миронюк А.В. Архитектурно-планировочные методы реконструкции и модернизации существующего школьного фонда большого города: исследования и рекомендации на примере города Ухта: Дис. . канд. архитектуры. СПб., 2005г. - 142с.*

УДК 658.501.338.24

Редкін О.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-6449-050X,
e-mail: redkinaleksandrv@i.ua,
Щербінін Л.Г., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-5970-5185,
e-mail: leonid7771946@g.mail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ІННОВАЦІЇ У БУДІВНИЦТВІ

Анотація. *Розглянуто нові для України форми ефективної організації та управління бізнесом і проектами в сфері будівництва, до яких у першу чергу належать девелопмент, інжиніринг і світові стандарти проектного менеджменту. Запропоновано комплекс заходів, процедур та інструментів, за допомогою яких сучасні будівельні компанії можуть забезпечити конкурентоспроможність, динамічний розвиток та отримати максимальний синергетичний ефект від застосування зазначених організаційних інновацій.*

Ключові слова: *девелопмент, інжиніринг, управління проектами.*

Redkin A.V., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-6449-050X,
e-mail: redkinaleksandrv@i.ua,
Shcherbinin L.G., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-5970-5185,
e-mail: leonid7771946@g.mail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

Abstract. *The new forms for effective organization and management of business and projects in the field of construction are considered for Ukraine, such as development, engineering, project management in accordance with modern world standards. A set of proposed measures, procedures and tools can help to provide competitiveness, dynamic development and maximize the synergistic effect of applying these organizational innovations for modern construction companies.*

Keywords: *development, engineering, project management.*

Розвиток інноваційних процесів і перетворень, проведення організаційних змін у потужних проектно-орієнтованих будівельно-інвестиційних компаніях для забезпечення їх конкурентоспроможності в ринкових умовах господарювання має супроводжуватися формуванням і прогресом їх девелоперських та інжинірингових підрозділів і функцій (бізнес-процесів), а також системи управління проектами. Це обумовлено наступними чинниками:

1. Необхідно розуміти, що сьогодні девелопмент – це одна із передових концепцій програмно-цільового та проектного управління, коли в межах проекту (або програми) не тільки створюється об’єкт будь-якої складності та унікальності (підприємство, будинок або цех, інженерна споруда, устаткування та комунікації), а й здійснюється постійний тривалий розвиток самого об’єкту в наступні роки. Цей об’єкт потребує технічного обслуговування, ремонту і подальшої технічної модернізації (оновлення та реконструкції). В період експлуатації об’єкт приносить його юридичному власникові певний (інколи значний) операційний прибуток (наприклад, за рахунок виробництва конкурентоспроможної продукції). В цьому випадку власникові вигідно передати функції з технічного обслуговування і розвитку об’єкту (а також відповідне володіння ним) його створювачеві – будівельний організації. Вона, як співвласник певної частини об’єкту і продукції, котра виготовляється за його допомогою и отримує за рахунок цього певний прибуток, буде прагнути разом з основним власником до постійного інноваційного розвитку об’єкту, підвищення його якості, технічного стану, технологічного прогресу.

Таке довготривале та взаємовигідне співробітництво забезпечує конкурентоспроможність і неперервне вдосконалення (розвиток) об’єкта. За таких обставин будівельна організація – девелопер також буде прагнути до найвищої якості й

ефективності розроблення, реалізації та експлуатації результатів проекту протягом усього його життєвого циклу. Тобто девелопмент є взаємовигідною формою реалізації будівельних та інших інвестиційних бізнес-проектів як для основного власника – замовника проекту, так і для його реалізатора – підрядної будівельної компанії девелоперського типу.

2. Одночасно з прогресом девелоперських бізнес-процесів будівельно-інвестиційна компанія має розвивати й інжинірингові підрозділи та функції. Інжиніринг є високоефективним видом діяльності успішних (потужних) компаній, суть якого полягає в наданні послуг дослідно-вишукувального, проектно-конструкторського, розрахунково-аналітичного, виробничо-комерційного та організаційного характеру, включаючи розроблення техніко-економічного обґрунтування (ТЕО), бізнес-планів, проектів і програм, рекомендацій у сфері будівництва, маркетингу й управління.

Для реалізації цих ефективних напрямів діяльності та створення дієвої системи управління проектами структурі будівельної компанії необхідно здійснити такі організаційні нововведення:

1. Трансформувати її головні підрозділи в стратегічні бізнес-одиниці (СБО). Вони є достатньо самостійними госпрозрахунковими підрозділами чи організаційно-економічними структурами, до яких (у звичайних будівельних організаціях) у першу чергу можна віднести виробничі підрозділи,такі як:

- будівельні дільниці зі зведення окремих об’єктів або виконання будь-яких комплексів робіт (монтажних, сантехнічних, електромонтажних, монтажу устаткування тощо;
- підприємства і допоміжні виробництва з випуску будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, напівфабрикатів, а також підрозділи, які займаються механізацією будівництва, наданням транспортних, комерційних та інших послуг.

2. Паралельно в системі корпоративного менеджменту потрібно створити нові СБО з професійного управління проектами, інжинірингу та девелопменту, а саме:

- офіс із професійної підготовки, організації та управління проектами компанії, до складу якого також входять офіси і команди з управління конкретними проектами чи програмами цієї компанії;
- різного типу інжинірингові та інші підрозділи, що забезпечують нову якість діяльності підприємства;
- торгово-комерційну, маркетингову й девелоперську інфраструктуру тощо.

В ході формування (удосконалення) їх структури, форм діяльності та бізнес-процесів слід ураховувати необхідність виконання ними (їх персоналом) таких груп функцій і комплексів робіт щодо:

1) управління процесами пошуку, підготовки та реалізації "під ключ" різних проектів і програм;

2) обґрунтування інвестицій та оцінювання проектів, у формі ТЕО, бізнес-планів та інших передпроектних рішень;

3) залучення інвестицій, організації фінансування проектів та управління витратами в системі проектного менеджменту компанії;

4) організації сучасної та ефективної інжинірингової діяльності;

5) проектування;

6) всебічної та якісної підготовки проектів;

7) логістики, планування, організації й управління процесами закупівлі та постачання на проектному і корпоративному рівні;

8) організації основного періоду реалізації проекту (будівництва, реконструкції, капітального ремонту (модернізація) та технічного переозброєння різних об’єктів);

9) організації сучасної комерційної і збутової діяльності, фірмового сервісу та девелопменту;

10) формування і застосування ефективної системи тотального управління якістю;

11) планування, організації та управління контрактною діяльністю (організації сучасного контрактингу;

12) інформаційно-технологічного забезпечення:

13) інформаційно-аналітичного забезпечення :

14) планування та здійснення економічного та іншого аналізу діяльності компанії, реалізації її проектів і програм;

15) маркетингу, реклами, зв'язків із громадськістю та зовнішнім оточенням компанії, її проектів і програм;

16) ефективного планування й організації всього комплексу фінансово-економічної діяльності й обміну компанії;

17) інституціонального (юридичного та правового) забезпечення діяльності компанії, а також реалізації її проектів і програм;

18) управління персоналом як у корпоративному, так і проектному сегментах;

19) адміністративно-господарського забезпечення та діяльності;

20) створення комфортних і безпечних умов праці, сучасних умов життєдіяльності, забезпечення екологічної та техногенної безпеки.

Слід пам'ятати, що упровадження девелопменту, інжинірингу та світових стандартів управління проектами в діяльність вітчизняних будівельних компаній у період їх переходу на ринкові умови господарювання є досить тривалим (багаторічним) і складним процесом, який потребує вивчення та залучення світового досвіду, розроблення і якісної реалізації відповідних стратегічних рішень. При цьому держава має створити сприятливі макроекономічні та політичні умови для розвитку будівельного й інших видів бізнесу, залучення інвестицій в усі галузі економіки і життєдіяльності людей.

Висновки. Як підсумок можна зазначити, що використання викладених результатів і практичних рекомендацій має не тільки прискорити модернізацію організаційної та виробничої структури вітчизняних будівельних підприємств, а й забезпечить їх конкурентоспроможність на основі упровадження передового досвіду, останніх досягнень науки, техніки і високих технологій. Спираючись на досвід роботи передових інжинірингових і девелоперських проектно-орієнтованих будівельно-інвестиційних компаній світу також слід підкреслити, що при застосуванні в їх бізнес-проектах інжинірингових та девелоперських функцій і систем (одночасно зі стандартами проектного менеджменту) можна отримувати: скорочення загальної трудомісткості та тривалості бізнес-проекту на 12-22%, у тому числі в його активно-інвестиційній частині на 15-25%; зниження експлуатаційних витрат на 20-25%; зменшення загальної вартості всього проекту на 10-18% і більше (враховуючи реальний стан будівництва в Україні).

Література

1. *Редкін О.В. Стратегічне та проектне управління інноваційним розвитком національного господарства, його високотехнологічних науково-виробничих систем і підприємств: [монографія] / О.В. Редкін, Д.М. Толкачов. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 334 с.*

УДК 725.1:62[:624.04]

Руденко Віктор Васильович, к.арх ., доц, ORCID 0000-0001-7821-8147
e-mail: rudenko.v.arch@gmail.com
Руденко Тарас Вікторович, к.арх., доц., ORCID: 0000-0002-4687-5748
e-mail: rudenkoforwork@gmail.com
Полтавськи національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПРОБЛЕМИ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Анотація. *Робота присвячена удосконаленню проектування і будівництва виробничих підприємств на основі системного підходу з використанням принципів ієрархічності функціональної структури, принципу компактності для забезпечення можливості уніфікації і типізації архітектурно-будівельних і технологічних рішень, що дозволить індустріалізувати процеси формування об'єктів фабрично-заводської архітектури – скоротити терміни проектування і будівництва цих об'єктів.*

Ключові слова. *Традиційні рішення, модульно-блочний (адаптивний) тип рішення, підприємство, модулі підприємства, функціональні блоки модулів, блоки агрегованого обладнання.*

V. Rudenko, PhD, associate prof., ORCID 0000-0001-7821-8147
e-mail: rudenko.v.arch@gmail.com
T. Rudenko, PhD, associate prof., ORCID: 0000-0002-4687-5748
e-mail: rudenkoforwork@gmail.com

PROBLEMS OF CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL BUILDINGS IN UKRAINE

Abstract. *The work is devoted to the improvement of the design and construction of industrial buildings on the basis of a systematic approach, using the principles of functional structure, which ensure the unification of architectural and construction and technological solutions that allow inspecting the processes of forming objects of factory architecture and the construction of these facilities.*

Keywords. *Traditional solutions, module-block (adaptive) type of solution, enterprise, enterprise module, functional units of modules, blocks of aggregated equipment.*

Промислове будівництво України 20-го і початку 21-го століття має три часових періоди, що відрізняються ступенем індустріалізації. Початок 20-го століття характерний індивідуальним проектуванням і будівництвом виробничих об`єктів для потреб замовника. При цьому були відсутні загальнодержавні вимоги (норми і правила) що накладали би на замовника і будівельника певні зобов`язання. З 30-х років в умовах планової економіки постало питання пошуку ідеології формування промисловості, яка відповідала б новим плановим підходам. З 30-х років в умовах планової економіки постало питання пошуку ідеології формування промисловості, яка відповідала б новим плановим підходам. Якими повинні бути заводи і фабрики? Для планової системи економіки виявилися доцільними великі підприємства. З кінця 50-х років була запроваджена система жорсткої уніфікації і типізації в усіх сферах проектної і будівельної діяльності. Головною метою такого підходу було загальне скорочення термінів проектування і будівництва усіх типів архітектурних об`єктів, у тому числі і промислових, що взагалі відповідає і сучасним умовам економіки України. Використання системи уніфікації і типізації у будівництві дало позитивні результати в будівництві України другої половини 20-го століття, але і створило ряд проблем у створенні раціональних фабрично-заводських об`єктів. Основна з цих проблем – невідповідність просторової організації технологічних процесів просторовим

параметрам промислових будівель. Технологічні компоновки обладнання формувалися без уніфікації просторових параметрів, а будівлі під ці компоновки проектувалися з використанням збільшеного розмірного модуля.

У кінці 20 го століття проводились роботи по удосконаленню системи уніфікації і типізації промислових об`єктів. У ЦНДІ Промислових будівель, що у Москві, у кінці 80-х років 20 -го століття було розроблено модульно-блочний метод проектування і будівництва вуглезбагачувальних фабрик.[2]. «Особливості їх просторового формування, реалізує "ієрархічний" принцип побудови, коли з декількох просторово і функціонально закінчених елементів нижнього рівня створюється більший елемент наступного рівня і так до самого вищого — блоки агрегованого обладнання утворюють функціональні блоки, функціональні блоки — модулі, модулі — фабрику. При цьому елементи кожного рівня формуються за своїми специфічними законами, а вимога просторової координації елементів виступає в якості універсальної закономірності на усіх рівнях». Під час експериментального проектування було встановлено, що існують усі передумови для переходу від індивідуального проектування вуглезбагачувальних фабрик до створення типових проектів цих підприємств.

З 1990 року у Полтавському інженерно-будівельному інституті (потім у Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка) у межах дипломного і курсового проектування, на будівельному факультеті і на архітектурному факультеті розроблялися проекти підприємств модульно-блочного типу різних галузей виробництва. У 2013 році у м. Макіївці захищена кандидатська дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата архітектури, на тему: "Принципи архітектурно-планувальної організації підприємств харчової промисловості (на прикладі виробничих будівель молокозаводів)".Робота виконана в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка Міністерства освіти і науки України. У цій роботі визначені принципи формування молокозаводів адаптивного типу у модульно-блочному виконанні.

Різниця між підприємствами традиційними, ідеологія створення яких була сформована у 1930-х роках минулого століття, і підприємствами модульно-блочного типу дуже велика. Традиційні рішення створювалися на максимальну кінцеву потужність, що відповідало плановій системі економіки. Введення виробничих потужностей чергами дозволяло ранній випуск продукції до завершення формування підприємства. Але продукція перших пускових черг своїми економічними показниками поступалася продукції, випущеної повністю сформованим підприємством, бо для виготовлення продукції перших черг пуску використовувалося обладнання з надлишковою потужністю. Ця проблема вирішується використанням підприємств модульно- блочного (адаптивного) типу , бо модульне нарощування виробничої потужності дозволяє дотримуватися функціонально-просторової відповідності технологічних ліній їх виробничій потужності і об`єму будівлі модуля, що відповідає дії загальносистемного принципу компактності [1], ринковим умовам економіки.

Висновки. Існуючі традиційні підходи до формування промислових об'єктів не відповідають сучасним вимогам, що висуваються до них в умовах переходу України до ринкової економіки. Перспективним напрямком формування таких об'єктів є перехід до модульно-блочного (адаптивного) їх проектування і будівництва.

Література

1. *Лаврик Г.И. Методологические основы районной планировки. Введение в дэмоэкологию.: Учебник для вузов. Г.И. Лаврик.-Белгород.:БГТУ им. В.Ш. Шухова,2006.-116 с*
2. *Руденко В.В. Архитектурное формирование углеобогатительных фабрик модульно - блочного типа. Информационный сборник №5. Передовой проектный и научный опыт в градостроиельстве и архитектуре, рекомендуемый для внедрения. ВНИИТАГ. Гос. ком. по архитектуре и градостроительству при Госстрое СССР. М. 1991.-11с.*

UOT 631.1

Azerbaijan University of Architecture and Construction
Salayeva Khadija Bahruz kyzy, doctorant
salaeva_x@mail.ru

METHODS OF USING DRAINAGE WATERS IN SAMUR-ABSHERON MASSIVE

Abstract: *The article provides information on Samur-Absheron massive collector-drainage systems on underwater and reverse osmosis treatment methods used in irrigation water. During irrigation, the tile is found in the roots of plants and the soil moisture. When the fresh groundwater is found in a place close to the surface of the earth, the vented zone is applied with a good capillary effect. The reverse osmosis systems clean the salt, ions and bacteria in the membrane. Through to reverse osmosis systems, water can be obtained in every purity.A collector drainage network was constructed in the area of 23,000 hectares in Samur-Absheron. Despite the scarcity of water, the Caspian Sea is discharged.Using these waters, it is possible to irrigate 5,000 hectares of land and use modern technologies [1].*

Key words: *drainage, collector, irrigation, groundwater, drainage, mineral water, underwater.*

X.B.Salayeva
salaeva_x@mail.ru

ABŞERON MASSIVI ŞƏRAITINDƏ DRENAJ SULARINDAN SUVARMADA ISTIFADƏNIN ÜSULLARI

Samur. *Yeraltı suyun birtərəfli istifadə sahəsində səlahiyyətli siyasətin inkişafı üçün, onların vəziyyətinə dair etibarlı məlumat əldə etmək və sistematik olaraq məlumat toplamaq olduqca vacibdir. Qrunt sularından istifadə edən fermerlər iki dəfə çox məhsul alırlar nəyin ki, səthi sulardan istifadə etməklə. Bunun səbəbi yeraltı suların fermerlərə suvarma prosesində daha çox rahatlıq və daha çox su verməsidir.*

Açar sözlər: *drenaj, kollektor, suvarma, qrunt suları, drenaj axımı, suyun minerallığı, subirriqasiya.*

Х.Б. Салаева
salaeva_x@mail.ru

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕНАЖНЫХ ВОД В САМУР-АБШЕРОНСКОМ МАССИВЕ

Резюме. *Для разработки грамотной политики в области равномерного использования грунтовых вод, крайне важно получать достоверные данные о их состоянии и проводить систематический сбор данных. Фермеры, использующие грунтовые воды, получают в два раза больший объем урожая, чем те, кто использует поверхностные воды. Это происходит по той причине, что грунтовые воды дают фермерам больше удобства в процессе орошения и больший объем воды.*

Ключевые слова*: дренаж, коллектор, орошение, подземные воды, дренаж, минеральная вода, субирригация*

Introduction Drainage network can be used for agricultural land use with the removal of drainage water with 397440 m3 / year, mineralized drainage. However, the high mineral content in the water does not allow it. To minimize the mineralization of these waters, an effective anti-osmosis membrane filter process is used. Improving the efficiency of the reclamation network by using water drainage water.

Overview of Problem The quality of groundwater in the research object is determined by the irrigation coefficient and SAR coefficient. As can be seen from the table, the chemical

composition of groundwater is suitable for irrigation. The irrigated land of the Samur Absheron massive, which we explore, is part of the Khachmaz, Shabran, Siyazan and Khizi administrative districts of the Republic of Azerbaijan. Limits: North-Samur River; Guba and Gusar regions from the northwest; east - Caspian Sea; South-Absheron region is on the border.

Proposed methods 141689 ha or 69.7% of (203451 ha) the total land area of the irrigated land area is located at the junction of the Caspian Sea plain up to 0 and 0-200 m. The soil surface of (0,001-0,05) these soils is favorable for the construction of irrigation canals and collector-drainage networks.

The average annual air temperature in the massive is 12.3-14.8 buhar C, the relative humidity of the air is 74.0-71.5%, the average annual atmospheric rainfall is 223.4-288.8 mm, the average annual evaporation of the water surface is 731-889 mm. Annual evaporation is 4,0 times more than annual precipitation.

The Samur River is the largest water vessel in the region. 50% of the rivers are fed by atmospheric precipitation and groundwater. Water does not provide water [2]. The main water source is the Samur-Absheron channel. In the geological structure of the Samur-Absheron massive, only the fourth phase consists of alluvium-proluic soft buds and marine derivatives are widely spread in the Caspian Sea.

Mineralization of underground water is diverse in Massive. Basically 10-50q / l and more in some places [3]. The chemical composition of groundwater is basically sulfate-sodium, sulfate-chlorinated sodium, chlorine-sodium and chloro-sulfate-sodium. Highly concentrated mineral waters contain three chemical compounds. Gray-brown soils spread widely on the skirts of the area [4].

In the irrigated soils of the Caspian Sea, the depth of the ground waters in the area of 16915 hectares (22.7%) is up to 1.5 m, 25040 ha (33.6%) in the area up to 2.0 m, 16560 ha (22.2%) and 2-3 m within the boundaries. In all cases, artificial drainage is needed to regulate the groundwater level [5].

Pottery (ceramic), asbestos cement, concrete, polyethylene, poly-vinyl chloride and others pipes are used. Filter prevents drain from fading and provides enough insulation [6].

The collector-drainage networks in the Samur-Absheron massive were constructed in 1976-1986 in Shabran district, then in Khachmaz and Siyazan districts and partly in the Khizi region. Intensive irrigation without drainage has negatively affected land reclamation status. Ground water levels have risen, so the soil has been exposed to salting [7].

Salting and drainage status of total irrigated soil of massive (ha /%)

S/S	District	General area	0-1 meters vertical level					Extruded areas	
			Not salty	Total saline	Low	Medium	Strong	Total	Total horizontal covered
1.	Shabran	18493 / 14,1	7254 / 39,2	11239 / 60,8	2824 / 25,1	4339 / 38,6	4076 / 36,3	12200 / 66,0	6800 / 55,7
2.	Siyazan	4003 / 3,1	1703 / 42,5	2300 / 57,5	1034 / 45,0	798 / 34,7	468 / 45,3	–	–
3.	Khachmaz	50286 / 38,3	42267 / 84,0	8019 / 15,9	4166 / 52,0	3221 / 40,2	632 / 7,8	10800 / 21,5	10800 / 21,5
	Total	72,782 / 55,5	51,224 / 165,7	21,558 / 134,2	8024 / 122,1	8358 / 113,5	5176 / 89,4	23000 / 87,5	17600 / 77,2

As it is seen from the table, despite the meliorative condition of the Shabran region, 55.7% of its irrigated lands were exposed to salting, 60.8% of which was covered. 36.3% of it was severe, and there is a need for melioration. 21.5% of the irrigated land in the territory

of Khachmaz region were drenched, 15.9% - saline, and 84% - not salting. It should be noted that the ground waters of the Khachmaz region are less mineralized and suitable for irrigation. The Siyazan district was subjected to salting of 57.5% or 2300 hectares of irrigated lands.

Of this, 43.5% were sharply saline. Areas in Khizi district are re-irrigated and drainage network is not established. Only 621 hectares of drainage network was constructed in “Yeni Yashma” settlement, because of lack of irrigation water is not used for agriculture.

Of the 22080 hectares or 29.2% of the irrigated soils, 29.2% were weakened, moderate, severe and very heavy. The plain areas are mostly sulphate (46.6%), sulphate-chloride (20.4%) and chloride-sulphate (18.2%).

It is desirable to use less drainage water (surface irrigation, underwater) and mineralized (reverse osmosis filtering) methods in the future to provide complete irrigation water to the area.

Submersible irrigation systems used for the use of drainage water discharged by collector-drainage networks in groundwater during irrigation water scarcity in agricultural agricultural areas.

For such systems, groundwater is less mineralized, and rocks and aeration zones should have good capillary properties [8].

The operation of the system is based on the capillary water source coming from the ground system of the root system of the plants located on the ground floor, cutting the drainage flow and increasing the soil water level. Groundwater level regulation is carried out by plants on the collector-drainage network.

Some changes should be made to existing drainage systems to ensure the regularity and renewal of groundwater in submersible systems. It consists of flow regulators (grooves, trenches, grooves), which are installed in sewers and collectors, water line providing groundwater to the drain line and monitoring wells that determine the groundwater level in the area [9].

Due to the use of less mineral groundwater in submersible irrigation, water availability for irrigation was examined according to available literature sources.

The chemical composition of the groundwater in the study area is shown in Table 2. Based on this information, determine the suitability of lawn water for irrigation.

Chemical composition of ground water

Depth, cm	Dry residue,%	Total salty,%	Quantity,% / mq-equ.						
			CO_3	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K
6	1,400	1,585	no	0,476 / 7,80	0,028 / 0,80	0,666 / 13,88	0,240 / 12,00	0,072 / 6,00	0,103 / 4,48
11	1,32	1,697	no	0,525 / 8,60	0,138 / 3,90	0,551 / 11,48	0,160 / 8,00	0,048 / 4,00	0,275 / 11,98

Research and calculations When water contains some salt, water efficiency is assessed for irrigation. Because the solution contains too many ions in the amount of Cl ion.

$$Y = \frac{288}{r \cdot Na + 4\,r \cdot Cl} = \frac{288}{4{,}48 + 4 \cdot 0{,}8} = 37{,}5 \quad (1)$$

$$Y = \frac{288}{r \cdot Na + 4\,r \cdot Cl} = \frac{288}{11{,}98 + 4 \cdot 3{,}90} = 10{,}4 \quad (2)$$

18 >Y=10,4 > because the quality of water is "sufficient".

In US irrigation practices and in many other countries, the quality of irrigation water is assessed for its ability to conduct electricity [10]

Sodium-absorption rate (SAR) is calculated from the following formula.

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca^2 + Mg^2}{2}}} \quad (3)$$

The concentration of ions in the report is expressed in mg / dl / l.

$$SAR = \frac{4,48}{\sqrt{\frac{12^2 + 6^2}{2}}} = \frac{4,48}{9,48} = 0,47 < 10 \quad (4)$$

So the quality of water is "good"

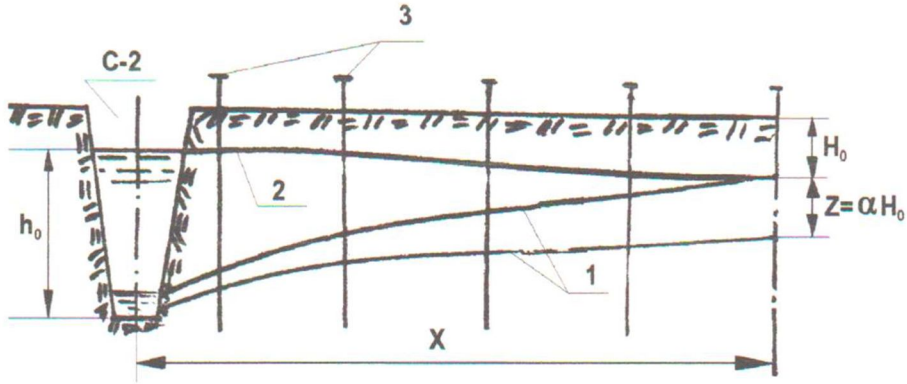
$$SAR = \frac{11,98}{\sqrt{\frac{8,0^2 + 4,0^2}{2}}} = \frac{11,98}{6,32} = 1,89 < 10 \quad (5)$$

So the quality of water is "good"

When SAR = 10-18, then-medium; If there are more than 18-25 years, it is considered insufficient.

In order to apply groundwater irrigation practices from the drainage canals, the C-2 open water tank has been supplied with water from the irrigation source, thus maintaining a level of groundwater level in the network (under the imprudent drainage pressure).

As a result of the difference in levels in the drainage network, water is filtered into soil and vegetable layers. The moisture effect of such drainage channels (Figure 1).



1-Depression curves; 2-Free surface curve from the C-2 sludopy; 3- observation wells

P.Y. Kochina can be designated by the following equation offered by A.M .Yangol [11].

$$X = 1000\ \eta \left[\frac{K\left[H_0\left(1 + 2\alpha\right) - \Delta\right]\left(T - T_0\right)}{\rho\left(1000 - \beta\right)} \right]^{0,5} M, \quad (6)$$

Where X is the distance to which the soil will be moistened during T, m; K- coefficient of coefficient, m / day;

H_0 - drying norm (depth), m; α - the release price of groundwater level before moistening(part of H_0); Δ - the difference in the coverage of the canal and water, m; ρ - porosity of soil layer, in% of volume; β-soil moisture, porosity before moistening, % by volume; T-moistening duration, day; T - length of drainage canal up to h depth, day; The value of η-ethical integral is determined according to the quantity of errors. erfη- is calculated by the following equation.

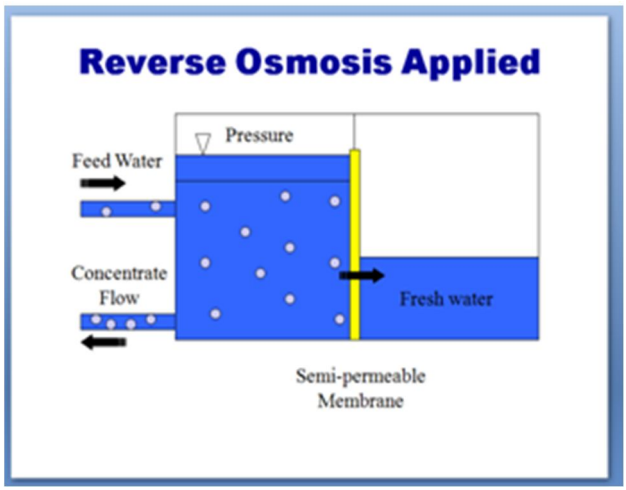
$$erf\ \eta = 1 - \frac{\alpha\ H_0}{h_0} \quad (7)$$

here is the price of $-h_0$.

Reverse Osmosis Treatment Method: Such equipment is used for the production of demineralized water without addition of chloride acid and alkali. Osmosis based reverse

filters eliminate the ions, fertilizers, chlorine arsenic, iron, heavy metals and micro and macro elements that are required to survive [12]

The back of the osmosis is very close to the molten water. It should be kept in mind that there is only a small amount of minerals in water. The use and maintenance of acids and alkalis is not necessary. The devices are compact and save work space. It provides high quality, high reliability and minimum service. The speed of the water depends on the structure of the osmosis filter and the water pressure. The higher the value, the more efficient the filter, the less drinking water it consumes. At 3.5 atmospheric pressure, the re-osmosis classic filters require electric pumps that raise the pressure. Otherwise, the discharged water jaw will be delayed and some of the water will always flow into the discharge channel. Regardless of the water mixture in the back osmosis filter, this water is safe. It even cleans pesticides, nitrates, bacteria and viruses [13].



In order to eliminate the existing water deficit, it is used in artificial pools for irrigation with reverse osmosis cleaning.

References

1. *Абдулрагимов Т.И. Водное хозяйство Азербайджана. Баку,1969,153 с.*
2. *Həsənov M.A. və b. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı, 1973, 136 s.*
3. *Eyvazov E.M., Rəsulov C.C. Hidromeliorasiya sistemlərinin yenidən qurulmasının əsas problemləri. J.Azərbaycanaqrar elmi, № 1-3, Bakı, 2004, s.243-245*
4. *Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik profili. Bakı, Elm, 2004, 202 s.*
5. *Мелиоративные системы и сооружения. Дренаж на орошаемых земдях. Нормы проектирования. ВСН 33-2.2.03-86,ММиВХСССР,М.,1987, 115 с.*
6. *Дренаж сельскохозяйственных земель. Перевод с английского, с общей редакцией С.Ф. Аверьянова. Изд.Колос,М.,1964,719 с.*
7. *Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları , Bakı-2007, səh.854*
8. *Cannel H., Weeks V/Steadies on soil transport and plugging of drains- ASAE, paper 73-2511, 1974*
9. *Lenane Les, George Ross.. Drainage of saline and water-logged soils – south Perth, 1986, 121 p.- (Farmnove western Austral dep/ of agriculture; №45/85)*
10. *Зггельсманн Р. Руководство по дренажу. Перевод с немецкого, М., Колос,1978, 225 с.*
11. *Оффенгенден С.Р., Панадиади А.Д., Радыко А.Ф. эксплутация гидромелиоративных систем Издательство «Колос» Москва-1972, 607 с.*
12. *https://www.lenntech.com/cleaning-ro-systems.htm?gclid=CjwKCAjwwZrmBRA7EiwA4iMzBKgLkdNoantm3EBGujzxT0GJ8wxJZr0o839HpRzWN-BsXGwezqjT8RoCscQQAvD_BwE*
13. *GJ8wxJZr0o839HpRzWN-BsXGwezqjT8RoCscQQAvD_BwE*

    https://www.espwaterproducts.com/understanding-ro/

УДК 628.517.2:711

Саньков П.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-0898-7992,
e-mail: petrsankov5581@gmail.com,
Дікарев К.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-9107-3667,
e-mail: kdikarev@ukr.net,
Кушнір Є.Г., к.т.н., доцент ORCID ID: 0000-0003-3395-7784
e-mail: keg1980@gmail.com
Ткач Н.О., к.т.н., доцент ORCID ID 0000-0002-2695-3980
e-mail: tkachnati3@gmail.com
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

КОНЦЕПЦІЯ «SMART CITY» І ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЗА ФАКТОРОМ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Анотація. *У статті розглянуті питання впровадження нового якісного підходу до містобудівної політики на основі широкого застосування інформаційних технологій, які забезпечують економічне і екологічне використання міських систем життєдіяльності і водночас для підтримки безперервного стійкого розвитку. Пропонується комплексний підхід до вирішення питань захисту від зовнішнього шуму людей на територіях, в приміщеннях під час роботи, або відпочинку. Розглянуті основні напрямки організації боротьби з шумом в проектах «Smart City».*

Ключові слова: *«Smart City», акустична ефективність, звукоізоляція*

Sankov P., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-0898-7992,
e-mail: petrsankov5581@gmail.com,
Dikarev K. Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-9107-3667,
e-mail: kdikarev@ukr.net,
Kushnir Y. Phd, ORCID ID: 0000-0003-3395-7784
e-mail: keg1980@gmail.com
Tkach N. Phd, ORCID ID 0000-0002-2695-3980
e-mail: tkachnati3@gmail.com
Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture

THE CONCEPT OF "SMART CITY" AND ENHANCE THE SAFETY POPULATION FOR THE FACTOR OF NOISE POLLUTION

Abstract. *The article considers the questions of introduction of new approach to urban policy on the basis of wide application of information technologies that provide economical and environmentally friendly use of urban systems of life and at the same time, to maintain continuous sustainable development. Offers an integrated approach to the issues of protection from external noise the people in the territories, in the premises during work or leisure. The main directions of the organization of the control of noise in the project "Smart City".*

Keywords*: «Smart City», acoustic efficiency, sound insulation*

Кожному місту для підтримки безперервного стійкого розвитку вкрай необхідне впровадження нового якісного підходу до містобудівної політики на основі широкого застосування інформаційних технологій, які забезпечують економічне і екологічне використання міських систем життєдіяльності.

Концепція розумного міста «Smart City» передбачає модернізацію інфраструктури міста з принципово новими можливостями централізованого управління, новим рівнем сервісів і безпеки. Ця стратегічна розробка об'єднує різноманітні фактори міського розвитку в єдину систему. Для «Smart City» характерно об'єднання областей містобудівної діяльності, для яких необхідне застосування IT-інструментів, а також спеціальних "smart" технологій, методів, розрахунків. Дана концепція визнає роль штучного інтелекту, інформаційно-комунікаційних технологій, соціального та екологічного потенціалу як ресурсу розвитку та конкурентоспроможності міста.

Розумне місто - це розумне управління, розумне проживання, розумні люди, розумне середовище, розумна економіка, розумна мобільність. Перелік областей, які вимагають впровадження smart-технологій, охоплює практично всі без винятку сфери міського господарства та міської інфраструктури: аналітику, банкінг, будівлі, комерцію, електронний уряд, комунікації, освіту, енергетику, надзвичайні ситуації, громадське харчування, охорону здоров'я, виробництво і сферу послуг, транспорт, роздрібну торгівлю, громадську безпеку, екологію та моніторинг навколишнього середовища, водо- і газопостачання, і багато іншого [1].

Однією з основних, на думку авторів, в концепції «Smart City» виступає інтелектуальна транспортна система. Адже транспорні джерела шуму (автомагістралі, місця паркування, залізничні види транспорту: трамвай та міські лінії залізниць) є найбільш наближеними до місць перебування людей (житлових і офісних будинків, місць відпочинку і, взагалі, робочих місць на території міста). В ПДАБА багато років ведуться наукові дослідження по впливу шуму транспортних джерел на людину [2-5].

Однією з найважливіших складових «Smart City» є Інтелектуальна транспортна система (ІТС), яка оптимізує рух транспорту шляхом відображення дорожньої ситуації на вуличних інформаційних панелях і смартфонах користувачів, підказує їм оптимальний маршрут і несе в собі безліч інших корисних функцій.

Для управління **дорожньою мережею** інтелектуальна транспортна система дуже тісно пов'язана з геоінформаційною системою (ГІС). Вона є основою для інтелектуальних транспортних систем. Це є "єдине вікно" на всіх рівнях ІТС: від мобільних рішень до ситуаційно-аналітичного центру. Основні завдання геоінформаційних систем в даній області виглядають наступним чином:

1) збір детальної, з точною прив'язкою до місцевості інформації про такі об'єкти дорожнього господарства, як дорожнє покриття, знаки, мости, освітлення та ін.;

2) транспортне моделювання, аналіз транспортних мереж, планування транспортних потоків;

3) відображення оперативної дорожньо-транспортної ситуації на 3D-цифровій карті міста;

4) диспетчеризація громадського транспорту і реагування на аварії;

визначення місця розташування об'єктів та трасування;

5) планування та маршрутизація, в тому числі між різними видами транспортних мереж;

6) АСКДР, управління утриманням автодоріг;

7) управління дорожнім господарством рейкового транспорту;

8) енергозабезпечення, зв'язок, сигнальне обладнання;

аналіз подій;

9) демографічний аналіз і зміна транспортних маршрутів;

10) метеорологічне забезпечення, екологічний моніторинг.

Яскравим прикладом реалізації інтелектуальної транспортної системи для автодоріг є система, розгорнута в Токіо. Вона базується на десятках тисяч досить простих сенсорів, невеликій кількості інтелектуальних відеокамер (близько 400) і забезпечує збір інформації з рухомих об'єктів та інформування водіїв про ситуацію

попереду на дорогах, альтернативних маршрутах і т. д. В основі системи - великий обчислювальний ресурс, об'єднаний з телекомунікаціями, і детальна дорожня ГІС.

ГІС "спускаються" також і під землю. Ось приблизний перелік інформації, що отримується пасажирами метро з системи на базі ГІС:

а) графік руху поїздів; б) пересадочні пункти; в) відстані між станціями і для всієї поїздки; г) відстані між станціями метро і прилеглими до них пам'ятками, будівлями, а також ресторанами, магазинами; д) номінальний час очікування поїзда; е) розташування паркувальних терміналів; ж) закриті на ремонт станції і переходи; і) автобусні маршрути та маршрути інших видів транспорту, пов'язаних з метро.

Висновки: 1. Просування формату "розумного міста" для України - це політика, яка пропонує нову якість життя. І успіх її реалізації багато в чому залежить від готовності самих українців ламати стереотипи. 2. Дуже перспективно виглядає подальша робота авторів над проблемою якісної оцінки питань безпеки життєдіяльності, початок якій покладено у роботі [6]. 3. Для ефективної роботи Smart City необхідна глибоко інтегрована система, що складається з багатьох підсистем. Немає великого сенсу реалізовувати такі проекти частково, необхідне вироблення загальної концепції «розумного міста», в якій будуть враховані як поточні потреби різних міських служб, так і перспективи розвитку з урахуванням всіх зовнішніх чинників. Тому в проектах Smart City необхідний комплексний підхід, що є основною перешкодою при реалізації концепції.

Література

1. *Концепція «Smart City та її реалізація в Україні / Ящишина І.В., Коновалова М.В. // Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «ЕКОНОМІКА МІСТА ТА УРБАНІСТИКА» , КНЕУ, березень 2018 р. 236-239 с. URL: http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/2010/24388/1/236-239.pdf (дата звернення: 06.05.2019).*
3. *Вплив автотранспорту на робочі місця в мережі установ обслуговування (за фактором шуму й загазованості в центрі міста Дніпро) / Саньков П.М., Ткач Н.О., Дікарев К.Б., Близнюк А.М., Гваджаіа Б.Д.// Наука та інновації. — 2018. — Т. 14, № 3. — С. 67-75*
4. *Quality of acoustic forecasting of noise characteristics of motor vehicles and railways/ Sankov P., Tkach N.,Gvadzhaia B., Tyoshina.L.// Norwegian Journal of development of the International Science №4/2017, VOL.2.- P.7-9 - ISSN 3453-9875.*
5. *Prediction of Acoustic Pollution in the Conditions of Reconstruction of Industrial Enterprise Peter Sankov, Ivan Trifonov, Bakharev Volodymyr, Nataliia Tkach and Vladimir Hilov / IJISET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 4 Issue 5, May 2017 ISSN (Online) 2348 –7968 | Impact Factor (2016) – 5.264 p.356-363. http://ijiset.com/vol4/v4s5/IJISET V4 I05 54.pdf*
6. *Саньков П.Н. Организации безопасных условий труда и отдыха граждан по фактору шумового загрязнения / Строительство, материаловедение, машиностроение: зб. науч. трудов. Вып. 90 / ГВУЗ «Приднепр. госуд. академия строительства и архитектуры»; под общей редакцией В. И. Большакова - Днепропетровськ, 2016. - 200 с. : Ил. (Стародубовские чтения 2016) (С. 158 – 163)*
7. *Sankov P., Trifonov I., Tkach N., Hilov V., Bakharev V., Tretyakov O., Nesterenko S. Development of the method of evaluation the level of environmental safety of housing accommodation and its approbation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774 4/10 (88) 2017 DOI: 10.15587/1729-4061.2017.108443. P. 61-69, 79-80*

УДК 624.21

Татарченко Г.О. – д.т.н., проф. ORCID ID 0000-0003-4685-0337:
e-mail: tatarchenkogalina@gmail.com;
Белошицька Н.І. – к.т.н., доц. ORCID ID 0000-0002-8840-2885
e-mail: beloshitska@ukr.net;
Білошицький М.В. – к.т.н., доц. ORCID ID 0000-0002-9935-4161
e-mail: beloshitskiynik@gmail.com;
Уваров П.Є. – к.т.н., доц. ORCID ID 0000-0002-5660-6859
e-mail: budivelnik_caf@ukr.net;
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля (Сєвєродонецк)

АНАЛІЗ СТАНУ АВТОДОРОЖНЬОГО МОСТУ ЧЕРЕЗ Р. БОРОВА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. *Проведено аналіз стану автодорожнього моста, укладена модель прогнозу життєвого циклу споруди і виявлені його основні проблемні ділянки.. Запропоновано першочергові заходи щодо їх усунення, містобудівні заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища та комплексний благоустрій території.*

Ключові слова: *автодорожній міст, фізичний знос, благоустрій території, інженерно-транспортна система.*

Tatarchenko G.O., Phd, Professor, ORCID ID 0000-0003-4683-0337
e-mail: tatarchenkogalina@gmail.com
Beloshitska N.I., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-8840-2885
e-mail: beloshitska@ukr.net
Biloshitskiy N.V., Phd, Associate Professor, ORCID ID 0000-0002-9935-4161
e-mail: beloshitskiynik@gmail.com
Uvarov P.E., Phd, Associate Professor, ORCID ID 0000-0002-5660-6859
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University (Severodonetsk)

ANALYSIS OF THE STATE OF THE ROAD BRIDGE ACROSS THE RIVER BOROVA LUHANSK REGION

Annotation. *The state of the road bridge was analyzed, a model for forecasting the lifecycle of the structure is drawn up and its main problem areas were identified. Proposed priority measures to eliminate them. urban planning measures to improve the state of the environment and comprehensive landscaping.*

Key words: *road bridge, physical deterioration, landscaping, engineering and transport system.*

Трикутник Сєвєродонецьк-Лисичанськ-Рубіжне - один з найбільш густонаселених районів області. Основу економічної бази агломерації складає хімічна промисловість і приладобудування. Зовнішні зв'язки агломерації, забезпечуються автомобільним транспортом, які проходять по мостам через річки Сіверський Донець і Борова (рис.1). Обидва моста перебували в стані високого фізичного зносу, а після пошкодження одного з мостів в зв'язку з військовими діями у 2014 році стали непридатними до експлуатації. Таким чином, вирішення проблемної ситуації, що склалася в зв'язку з пошкодженням інженерно-транспортної інфраструктури в районі існуючого автодорожнього мосту є актуальною, своєчасною та приведе к покращенню руху транспорту по автомагістралі регіонального значення Р 66 та в'їзд до міста Сєвєродонецьк.

Міст був збудований в 1962 році по проекту розробленому у 1956 році Харківським відділенням ДПІ «ПромтрансНДІпроект» та представляє собою залізобетонну одинадцятипрольотну (11х11,36м) споруду з балочними розрізними

(прольотними) елементами. Повна довжина мосту 125,36 м. Габарити мосту 7,2+2 х 0,75 м, ширина - 8,4 м, що не відповідає існуючим нормам. Автомобільна дорога – III категорії, кількість смуг руху – 2. Абсолютні відмітки по дорозі змінюються від 55,00 до 59,00 м над рівнем моря. Загальна довжина підходів, які необхідно перевлаштувати, складає приблизно 420 м. Довжина з'їздів з автодороги Р 66 в бік вулиці Об'їзна, які необхідно перевлаштувати, складає близько 100 м.

Рис. 1. Геоінформаційна карта територій мосту

Вертикальне динамічне навантаження на міст прийняте Н-13 та НГ-60. Опори мосту свайно-стійки. Тротуари змонтовані із збірних залізобетонних плит. Зверху на них укладено прошарок монолітного бетону товщиною 170 мм. Перила виконані із збірних залізобетонних секцій, парапети виконані із монолітного залізобетону. Вздовж крайніх балок, з двох сторін мосту, були прокладені інженерні комунікації: кабелі зв'язку, труби теплотрас, водопровідні труби, енергокабель 0,4 кВт.

Із об'єктів соціально-побутового призначення між лінією залізниці та автодорогою розташований існуючий торговий павільйон з літнім майданчиком та автомайстерня (шиномонтаж). Територія, що підлягає відновленню, розташована у північно-західній частині міста Сєвєродонецьк і складає близько 24 га.

Прилеглі зі сходу до мосту території не забудовані та є резервними територіями міста Сєвєродонецьк сільськогосподарського призначення. З західної сторони автодороги проходить межа відводу земель залізниці. Південніше території розв´язки знаходяться землі промислових підприємств. Існуючі автодороги мають тверде покриття – асфальтобетон. Електроосвітлення мають існуючий шляхопровід, автоміст та залізничний міст. На інших прилеглих територіях будь який благоустрій та організоване озеленення – відсутні. Відвід талих та дощових вод здійснюється з існуючих частин автодороги за межі проїздів на прилеглу територію.

Основний з'їзд з мосту підходить до автомобільної розв'язки в двох рівнях з вул. Богдана Ліщини та двох під'їзних залізничних колій. Ця розв'язка направляє основний транспортний потік автодороги Р 66 на вулицю Промислову і далі на м. Лисичанськ.

Базуючись на розробках авторів [1, 2] проведено комплексний аналіз та розроблена модель прогнозу життєвого циклу залізобетонних елементів мостової споруди.

Запропоновано першочергові заходи щодо усунення проблем ділянки: по-перше, новий міст повинен бути шириною 12 м, включаючи два тротуари по 1 м, підходи до нового мосту повинні мати дві смуги руху, ширина смуги руху 3,75 м, узбіччя 2,5 м, тип покриття – асфальтобетон. Розрахункові навантаження – важка одиночна А15, НК-100. Необхідно передбачити електроосвітлення з одної сторони мосту [3-5].

З метою покращення стану навколишнього середовища можливо передбачити ряд планувальних та інженерних заходів [3], до яких відносяться:

- заходи, що впливають на всі компоненти середовища і в цілому покращують санітарно-гігієнічні умови:
- ведення забудови згідно з наміченим документацією функціональним зонуванням;
- встановлення та організація санітарно-захисних зон до житлової забудови (в межах санітарно-захисних зон забороняється нове житлове будівництво, капремонти існуючих житлових будинків з добудовою та перебудовою) і передбачається озеленення за допомогою смуг зелених насаджень;
- інженерне підготовлення території та вертикальне планування.

Передбачається благоустрій та часткове озеленення в межах 50 метрів з північної сторони існуючої смуги автодороги, та оформлення зеленого газону на відрізку території між існуючого та проектною дорогою. Зелені насадження вздовж автодороги з північної сторони від існуючого мосту в сторону виїзду на м. Рубіжне, та частина території під газон, яка розташована між автодорогою – в зоні між р. Борова та існуючої розв'язкою. Для захисту від шуму та загазованості вздовж дороги загального користування потрібні насадження зелених насаджень смугою шириною не менше 10 м.

Висновки. Таким чином, на основі проведеного аналізу стану автодорожнього мосту і виявлених проблем, запропоновано першочергові заходи щодо їх усунення, містобудівні заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища та комплексний благоустрій прилеглої території. Скоригована інженерно-транспортна система даної території, що органічно впишеться в існуючу структуру на відповідному ієрархічному рівні та значно покращить безпеку руху і кількість транспортного потоку.

Література

1. *Уваров П.Е. Инновационные технологии моделирования организации жизненного цикла проектов-объектов строительства (концептуально-методологический аспект)/ Уваров П.Е., Кравчуновская Т., Шпарбер М.Е. // Зб. наук. праць Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. «Строительство, материаловедение, машиностроение».–Дніпропетровськ: ПДАБтаА, 2010. – Вип. 56.– С. 550-556*
2. *Янчук, Л.Л. Обґрунтування моделі прогнозу життєвого циклу залізобетонних елементів мостового переходу /Л. Л. Янчук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – № 664. – Львів, 2010. – С. 365-371.*
3. *ДБН Б.1.1-5:2007 «Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації».–К.: Мінрегіонбуд України, 2008.– 28 с.*
4. *ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. –К.: Мінрегіон України, 2013. – 28 с.*
5. *ДБН В.2.3-22.2009. Мости та труби. Основні вимоги проектування: - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. - 52 с.*

Теймуров Джавид, аспирант АзАСУ,
Teymurov.ct@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: *Загрязнение воздушных и водных бассейнов и почв достигло апогея, процесс деградации зимних и летних пастбищ сократился, в некоторых регионах леса были полностью или частично уничтожены. Последствия колебаний уровня моря, проблемы, связанные с озоновым слоем, глобальные изменения климата в сочетании с другими широкомасштабными процессами достигли той степени, в которой ими нельзя пренебрегать. Там, где формируется глобальное мышление и цивилизованные отношения между народами, международный авторитет государства начинает оцениваться по его отношению к природе и природным ресурсам. Поэтому в настоящее время общество уделяет повышенное внимание своему отношению к окружающей среде, природным экосистемам, поверхностным и подземным минералам. В статье использован подход, направленный на решение экологических проблем в современных городах.*

Ключевые слова: *Современные города; экологический след; экологические проблемы; развитые страны; развивающиеся страны.*

Teymurov Javid, graduate student of ASACU
Teymurov.ct@gmail.com

ECOLOGICAL PROBLEMS OF CITIES AND THEIR POSSIBLE SOLUTIONS

Abstract: *Pollution of air and water basins and soils reached its apogee, the process of degradation of winter and summer pastures was reduced, and in some regions forests were completely or partially destroyed. The consequences of sea level fluctuations, the problems associated with the ozone layer, global climate change in combination with other large-scale processes have reached the extent to which they cannot be neglected.. Where global thinking and civilized relations between nations are formed, the international authority of the state begins to be judged by its attitude to nature and natural resources. Therefore, at present, the society of the pays increased attention to its attitude to the environment, natural ecosystems, surface and underground minerals. The article used an approach aimed at solving environmental and ethical problems in the modern cities.*

Key words: *Modern Cities; ecological footprint; environmental problems; developed countries; developing countries.*

Наряду со многими социальными и экономическими выгодами урбанизации существуют и экологические проблемы. Города составляют меньше 3% земной поверхности, но существует необычайная перенаселенность, концентрация промышленности и использования энергии, что приводит к массовому, локальному загрязнению и ухудшению состояния окружающей среды. В городах примерно 78% выбросов углерода связано с деятельностью человека. Экологические следы городов выходят (выражаются через выбросы, потребления и других видов человеческой деятельности) далеко за пределы своих границ и попадают в леса, сельское хозяйство, водоснабжение и другие поверхности, которые обеспечивают жителей таким образом, что они оказывают огромное влияние на окружающие сельские, региональные и глобальные территории, экосистемы.

Поэтому города являются центрами потребления (энергии, материалов),

производства парниковых газов, отходов и выбросов, загрязняющих воду и воздух. Экологические и социологические следы городов расширились на более обширные территории и создали городской и сельский континуум сообществ, которые разделяют схожие аспекты индивидуального образа жизни. В мире все меньше областей, которые не находятся под влиянием динамики городов. [1, с 170-194]

Мир сталкивается с огромными экологическими проблемами в соответствии с изменениями климата, использования ресурсов и защиты природной среды. Городские районы оказывают сильное воздействие на окружающую среду, ощутимое как на глобальном уровне, так и в пределах его собственных границ.

Воздействие современных городов на окружающую среду выходит за рамки окружающих их регионов. Размер, скорость и связи современного мегаполиса демонстрируют глобальное влияние. Экологический след является одним из мер этих последствий. Экологический след городов определяется как общее количество плодородных земель, необходимых для сохранения нынешних деятельностей и удаления отходов. Экологический след таких городов, как Нью-Йорк и Токио, в сотни раз превышает их фактический размер, а также сталкивается с такими проблемами, как кислотные дожди, уменьшение озонового слоя и глобальное потепление.

В городах развивающегося мира, где прирост населения опережает способность обеспечить необходимой инфраструктурой и услугами наиболее серьезные экологические проблемы в ближайшее время, с серьезными экономическими и общественными воздействиями на городское население. Недостаточное водоснабжение домашних хозяйств, накопление отходов и негигиеничные условия соответственно заявляют о ненужных смертях и болезнях одного миллиарда населения мира, которое живет в трущобах. Города в развивающихся странах также сталкиваются с наихудшим загрязнением воздуха в мире, которое происходит в результате быстрой индустриализации и увеличения автомобильного движения. По оценкам, загрязнение воздуха во всем мире является причиной одного миллиона преждевременных смертей в год и оценивается в 2% ВВП в развитых странах и 5% в развивающихся странах.

Городское население развитых стран, для которого характерны одни из самых высоких показателей потребления на душу населения в мире, в значительной степени отвечает за возникающие в результате этого тенденции. США с населением 650,000 требует приблизительно 30,000 км^2 для удовлетворения своих потребностей, также большие, но менее богатые города Индии требуют только 2,800 км^2. Аналогичным образом, городское население развитых стран производит в шесть раз больше отходов, чем городские жители развивающихся стран. [2, с 136]

Однако развивающиеся страны становятся богаче и урбанизированнее, а их уровень потребления близок к уровню развитых стран. В результате они быстро и существенно способствуют глобальной проблеме истощения ресурсов и изменения климата. Поэтому как никогда необходимо преобразовать города в более эффективные и преобразовывать территории в менее загрязненные не смотря на то, что города, развитые страны приняли политику и технологии для улучшения многих из своих местных экологических проблем, растет сознание того, что деятельность человека в городских районах оказывает значительное воздействие на глобальном уровне. Фактически, на города мира приходится 75% мирового потребления энергии и 80% выбросов парниковых газов и непропорционально большая доля использования ресурсов.

Городские экологические проблемы в основном связаны с недостаточным водоснабжением, сточными водами, твердыми отходами, энергетикой, потерей зеленых и природных пространств, разрастанием городов, загрязнением почвы, воздуха, дорожным движением, шумом и т.д. Все эти проблемы особенно серьезны в развивающихся странах и странах с переходной экономикой, где существует конфликт между краткосрочным экономическим планом и охраной окружающей среды. [3, с 136]

Загрязнение городской среды и ее компонентов является суммарным результатом

чрезмерной нагрузки на окружающую среду и способности к самоочищению. Экологические проблемы в городских районах обостряются, особенно в городах развивающихся стран. Большую тревогу вызывает состояние качества воздуха, шума и пробок. В городах экономически развитых стран экологические проблемы, связанные с промышленным производством, жильем и базовой инфраструктурой, уменьшаются, однако увеличиваются проблемы потребления (увеличение отходов) и транспортные проблемы. Города потребляют все больше природных ресурсов, производят все больше отходов и выбросов, и все это оказывает влияние на региональную и планетарную окружающую среду. Загрязнение воздуха и воды и отходы являются основными экологическими проблемами в большинстве городов. Основными причинами загрязнения воздуха города являются процессы, связанные с сжиганием ископаемого топлива (производство и потребление энергии для отопления зданий, промышленной деятельности, движения транспорта). Шум также является особой формой загрязнения, которая обременяет городское население. Урбанизация вызывает многочисленные последствия для водных ресурсов; эти последствия могут изменить гидрологию, качество воды и наличие водных сред обитания. Ухудшение качества грунтовых и речных вод в городах обусловлено главным образом водопотреблением населения и промышленности. Загрязнение обычно вызвано промышленной деятельностью, а также удалением отходов, поэтому в городах преобладает загрязнение воды муниципальными и промышленными сточными водами. Город отмечен большими затратами энергии, воды, продовольствия и различных видов сырья, что приводит к большому количеству товаров, а также отходов, что означает огромные потери природных ресурсов в виде сырья и энергии. Городские экосистемы характеризуются очень высоким потреблением энергии и большим количеством твердых отходов, которые накапливаются в определенных местах. Таким образом, они представляют собой фактор деградации ландшафта и отрицательно влияют на качество водных ресурсов и городского воздуха. [4, с 447]

Недостаточно знать проблемы урбанизации, необходимо понимать их последствия и степень социальной готовности к их решению. Результаты и последствия урбанизации зависят от многих других факторов и действуют во всех сегментах человеческой деятельности и окружающей среды. Их можно разделить на несколько групп:

1. Экологические проблемы, связанные с производством и потреблением:

1.1. Увеличение потребления энергии, что приводит к сокращению использования не возобновляемых ресурсов. 2.2. Проблемы инфраструктуры, не связанные с ростом урбанизации. 3.3. Высокое потребление питьевой воды, которое сказывается на снижении уровня грунтовых вод. 4.4. Чрезмерное использование пространства.

2. Проблемы загрязнения от крупных производителей и проблемы с выбросами из-за дисперсных представителей:

- Загрязнение воды, воздуха, почвы промышленностью и сельским хозяйством.
- Проблемы мест хранения отходов, особенно радиоактивных.
- Проблема концентрации населения (загрязнение воздуха, грунтовых вод)
- Уплотненная схема дорог и увеличение трафика (загрязнение воздуха, шум)

3. Социальные и экологические проблемы и последствия урбанизации (различия между группами населения, стрессовые нагрузки, несчастные случаи, болезни, преступления)

4. Экономическая составляющая последствий урбанизации (аварии, стоимость строительства инфраструктуры, повреждение дорожной сети в результате взаимодействия большого количества факторов, которые сами по себе не будут иметь негативных последствий для окружающей среды).

Там, где города вызывают экологические проблемы, они также предлагают решения. Являясь "горячими точками" производства, потребления и образования отходов, города обладают потенциалом, который может повысить энерго

эффективность и устойчивость общества в целом. Решение этих проблем выгодно для окружающей среды, а также улучшает здоровье и благополучие граждан и должно стать основой развития, которое сделает города более привлекательными местами для жизни и работы.

Отношения природы и общества в Азербайджанской Республике, связанные с комплексом эколого-этических проблем и путями их решения, можно разделить на три группы:

1. В первую группу входят некоторые экологические проблемы Азербайджана и пути их решения: защита лесов и проблема их реабилитации; меры по защите почв от загрязнения; предотвращение засоления и подщелачивания почв; проблемы использования минеральных удобрений и пестицидов и т.д.
2. Во вторую группу входят организации, которые могут помочь в решении экологических проблем, организации экологического мониторинга почв, разработке паспортов экологического оздоровления почв и т.д.
3. В третью группу входят общественные работы, которые могут помочь в решении экологических проблем: работа, направленная на внесение изменений в Уголовный кодекс, относящийся к экологическим правам и правам, создание фонда экологической помощи и пенсионного фонда; создание банка экологической информации, создание центров экологической координации.

Литература

1. *Бурматова О.П, Модернизация инструментов экологической политики и проблемы их внедрения развития региона: экономика и социология № 3. 2011 – 170-194 с.*
2. *Елшин, И.М. Строителю об охране окружающей природной среды / И.М. Елшин – Москва; Стройиздат, 1986. – 136 с.*
3. *Вишаренко В.С, Волоконцев Н.А Экологические проблемы городов и здоровье человека / В.С Вишаренко, Н. А. Толоконцев. – Ленинград: 1986 – 136 с.*
4. *Мазур, И. И. Курс инженерной экологии: учебник для вузов/ И.И. Мазур, О.И. Молдованов. – М. : Высш. шк., 1999. – 447 с*

Teymurov Javid, graduate student of ASACU
Agazade Rufat, Associate Professor

TRANSPORT PROBLEMIN ARCHITECTURE-PLANNING STRUCTURE OF LARGE CITY

Abstract: *The urgency of the problem. Transport infrastructure is an importantfactor in the effective economic development of any country.Nowadays physical and moral depreciation of rolling stock and transport equipment, the lack of a market mechanism for managing transport industry seriously restrain the progress towards achieving a modern level of passenger quality service. The study and systematization of the main aspects of transport problem in a city, the search for the proposed üays to solve it*

Keywords*: Urban transport development: transport problems: transport services: major cities: intercity transportation.*

Теймуров Джавид, аспирант АзАСУ
Агазаде Руфат, доцент АзАСУ

ТРАНСПОРТНАЯ ПРОБЛЕМА В АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЕ КРУПНОГО ГОРОДА

Аннотация: *Транспортная инфраструктура является важным фактором эффективного экономического развития любой страны. В настоящее время физически и моральный износ подвижного состава и транспортногооборудования, отсутствие рыночного механизма управления транспортной отраслью серьезно сдерживают поступательное движение на пути достижения современного уровня качественного обслуживания пассажиров. Изучены и систематизированы основные причины транспортной проблемы крупных городов, и найдены предполагаемые пути её решения.*

Ключевые слова:*Развитие городского транспорта: транспортные проблемы: транспортные услуги: крупные города: внутригородские перевозки.*

The progress of human society is not separated from the history of transport. With the expansion of states, cities development, resettlement of people in more and more vast territories, and the growth of trade, therates of transport developmenthave steadily increased. Initially, people used wind and water energy in their transport facilities, but their assistance was very limited. Major breakthrough was the invention of the steam engine in the 17th century. Quickly improving, the steam engine gave life to steam locomotives, steamboats, loco mobiles. Later were created an electric motor, an internal combustion engine, and a diesel engine. The progress of science has significantly influenced the development of industry, the economy, the defense complex and the expansion of cities. [1, p. 12-18].

Modern transport is a unified system that includes a powerful network of railroad, sea, river, automobile, air, pipeline, urban and industrial communications

Transport provides the needs of the population in passenger traffic and the interaction of industrial enterprises, services and trade, is of great importance in politics.

All people every day, hurrying for their business faces with the problem of transport, it is relevant today and requires immediate solutions. [2, p. 240].

Most clearly the problem of urban transport is expressed in the conflict of transport and pedestrian. Statistics shows that most of the accidents on the roads occur with the participation of pedestrians. The reason for the overwhelming majority of these accidents is the intersection of pedestrian and transport routes.Another negative factor in the

transportation problem is the enormous loss of public time for overcoming daily distances from home to work, leisure, etc. A large investment of time, traffic congestion in rush hours, and the likelihood of getting into an accident leads to an increase in nervous and cardiovascular diseases.The ecological component of the transport problem is great importance for the city. Road transport causes 40–60% of air pollution. Harmful emissions have a negative impact on human health, the state of the soil, plants and animals, which, in turn, causes damage to the country's economy.

Transport is the source of 80-90% of all external noise in the city. The effect of noise on the human body can manifest itself as a subjective stimulus, as well as in serious hearing impairments.The increase number of vehicles entails the problem of lack of parking spaces near public centers, residential buildings, lack of space for the construction of garages. Modern yards are massively lined with cars, which prevents the free passage of people and the passage of other vehicles. [3, p. 296-319].

These problems are not new to urban planning. We present the proposed solutions.

1. To overcome the conflict pedestrian and car:

The spread of elevated, viaducts, underground pedestrian crossings;

• Using the principle of separation of traffic and pedestrian flows when planning residential areas;

2. To prevent the loss of public time to cover distances:

• Unloading large megacities by creating industrial centers in other cities;

• Revise the start time and working hours in different areas of activity to reduce the concentration of transport on the roads in the morning and evening hours;

• Planning of functional areas of the city in the complex, taking into account the expected transport routes of the population;

• Development of public transport;

• Development of alternative transport (bicycles, mopeds, etc.);

3. To solve an environmental problem:

• Reducing the toxicity of exhaust gases by preventing the formation of toxic components or by neutralizing them;

• Reducing the amount of nitric oxide in the exhaust gases by limiting maximum combustion temperatures and reducing the amount of fuel supplied, or the simultaneous use of these two methods;

• Promotion of environmentally friendly modes of transport;

4. To eliminate noise:

• The use of territorial gaps to protect residential areas from the noise of industrial enterprises and transport;

• Rational use of urban areas in the trunk zone;

• Use of noise of protective non-residential buildings, walls, excavations, earthen quarries, special green spaces;

• Development of the road network mainly for freight traffic;

5. To settle a shortage of parking spaces and garages:

• Planning of the residential area of the city, taking into account the necessary area for the construction of garages;

• Redevelopment of courtyards with the necessary parking;

6. Also, the solution may be the invention and commissioning of completely new technological types of transport: environmentally friendly, ultra-fast, silent cars and trains. At first glance, this seems fantastic, but the world is already aware of the invention of ultra-fast trains on magnetic pads, Tango compact cars, electronic scooters, fast-moving sidewalks and much more. The rapid level of technical progress promises a radical change in our future. [4, p. 256].

Azerbaijan has made great efforts to achieve economic and social stability in the regions. The economy of Azerbaijan shows positive signs of improvement and development of the country, but unlike economic activity, the transport sector cannot grow in tandem with

the economy to meet the growing need for travel (due to the increase in population), with the result that urban roads are very overloaded .

Today, Baku is the most populated city of Azerbaijan in the Caucasus. It's not just the growth of the population, but also the development of the tourism sector, thanks to which the number of foreign tourists who rest in Baku grows every year.

The main problems are traffic congestion on streets and avenues, lack of parking spaces, long travel times, and so on. The society as a whole sees the solution of these problems in the expansion of roads, an increase number of parking spaces and creation of urban roads without traffic lights. However, after long experiments, it can be concluded that the endless expansion of roads does not lead to an improvement in the traffic situation, since the more roads are built, more traffic appears to fill them. It is necessary to solve these problems in other ways, for example by any means, to reduce the use of private cars. It is necessary to develop public transport and reduce the number of trips on private cars. A car trip should stop being a daily way to get from work to work. In a word, you need to build a city for people, not for cars. It is no secret that the quality of public transport in Baku does not suit the majority of the city's residents, therefore everyone who has the opportunity to buy a car and gladly refuses to use the daily public transport. We must not forget that the government has already taken steps to improve the situation by creating a bus company Baku Bus, building new metro stations and resuming electric trains between Baku and Sumgait.

However, the following very important measures should be taken to develop the use of public transport:

At the moment, you need to start building new metro lines, the lack of additional metro stations is causing the metro to be overloaded during rush hours.

It is necessary to improve the route network, increase the number of buses, as well as bus stops.

To resume the movement of electric trains throughout the AbsheronPeninsula.

Consider the possibility of building tram lines, trolley buses.

Convenient, comfortable, fast and high-quality public transport contributes to a noticeable increase in the mobility of citizens, as well as public transport saves urban space, it is more environmentally friendly and energy efficient compared to a private car.

Thus, from all of the above, we can conclude that the development of the road-street network and transport systems of cities is mainly divided into several stages. It is necessary to solve the main issues, the concentration and direction of the main roads, the zoning of the city and the location of the most important road objects. The development of the transport and road network, the location of secondary facilities and the branch roads. The primary task in the road-street development of the structure of the city is the supply and high transport services at the lowest cost. [4, p. 576].

References

1. *Waxman S.A. Transport systems of the cities: science and practice of the first decade*
2. *The 21st century//Social and economic problems of development of the transport systems cities and zones of their influence: Materials X of the international NPK. – Yekaterinburg, 2004. – 12-18 pages.*
3. *Lobanova E. M. Transport planning of the cities. – M: Transport. 1990. – 240 pages.*
4. *Ostrovsky V. Modern Town Planning 1979, 296-319 pages.*
5. *O'Connor J., Makdermott I. Art of system thinking: Necessary knowledge about systems and creative approach to the solution of problems. - M.: Alpina Business of Axle boxes, 2006. - 256 pages.*
6. *Vuchik V.R. Transport in the cities comfortable for the life / lane from English A. Kalinin / under scient. edition of M. Blinkin. - M.: Territory of the future, 2011. - 576 pages.*

УДК 727.7:069.4

Trehubov K.Yu., PhD, senior lecturer, tregubov@i.ua,
http://orcid.org/0000-0001-8231-9880
Kuzmenko T.Yu., PhD, Associate Professor, tancho286@gmail.com,
http://orcid.org/0000-0003-1749-1128,
Liakh V.M., PhD, Associate Professor, lyakhvm37@gmail.com,
http://orcid.org/0000-0002-4238-7800,
Dmytrenko A.Yu., PhD, Associate Professor, metr5555@ukr.net,
http://orcid.org/0000-0003-4757-5218
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

HISTORICAL EVOLUTION OF MUSEUM BUILDINGS AND ITS PREMISES

Abstract. *The systematization and development of museum buildings and its premises are rather ambitious issues, it includes both periodicals – the historical development of museum functions and museums, as well as social, scientific and technical, philosophical aspects of the society development and the specific influences and requirements for this type of institutions. The modern museum building has undergone a complex path of development, from proto-museums to complex formations of the present, from a simple accumulation function to an educational and philosophical institution.*

Key words: *museum, evolution of museum buildings, museum function.*

Трегубов К. Ю., кандидат архітектури, старший викладач, tregubov@i.ua,
http://orcid.org/0000-0001-8231-9880
Кузьменко Т.Ю., кандидат архітектури, доцент, tancho286@gmail.com,
http://orcid.org/0000-0003-1749-1128,
Лях В.М., кандидат архітектури, доцент, lyakhvm37@gmail.com,
http://orcid.org/0000-0002-4238-7800,
Дмитренко А.Ю., к.т.н., доцент, metr5555@ukr.net,
http://orcid.org/0000-0003-4757-5218
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,

ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК МУЗЕЙНИХ СПОРУД ТА ЇХ ПРИМІЩЕНЬ

Анотація. *Систематизація та розвиток музейних споруд та їх приміщень є досить об'ємним питанням воно включає в себе як і періодику – історичний розвиток музейної функції та музеїв, так і соціальні, науково-технічні, філософські аспекти розвитку суспільства та конкретних впливів та вимог до даного виду установ. Сучасна музейна споруда пройшла складний шлях розвитку, від прото-музеїв до складних утворень сьогодення, від простої накопичувальної функції до освітньо-філософської інституції.*

Ключові слова: *музей, еволюція музейних споруд, музейна функція.*

Розглядаючи розвиток музейних споруд можна виділити просту та логічну класифікація епох, за Ф. Вайдахером [1. с. 62] яка має за основу час першої однозначної появи такої інституції як музей та систематизує всі попередні підтвердження про збиральницьку діяльність, хоч і з нечіткими межами, з урахуванням їх (імовірного) наближення до музею в сучасному розумінні:

– **Домузейна епоха** (від найперших ознак у Месопотамії початку II тис. до н.е. до скарбниць XIV ст.)**.**

Найдавніші відомі знахідки, які дають змогу припустити щось подібне до музейної функції, походять від початку II тис. до н.е. із Ларси (зараз Сенкере) у

Месопотамії (Південна Вавилонія), де копії стародавніх написів збирали для навчання.

Наступними домузейними формами були скарбниці храмів у античній Греції.

В V ст. до н.е. в Греції виникає картинна галерея – пінакотека.

Перші колекції, які виразно мали мистецьку та наукову мету, були створені у грецькій столиці Єгипту, портовому місті Александрії де був заснований музейон.

Із занепадом античного світу та зі зростаючим впливом християнства християнські реліквії, збирають у церквах та монастирях. Окрім реліквій, священних дарів зберігалося ще багато різноманітних цінних речей та об'єктів.

Наприкінці II ст. до н.е. у Китаї Китайські можновладці засновували великі цінні збірки творів мистецтва. В Індії в цей час представники аристократії створювали колекції монет та коштовного каміння, творів мистецтва та художнього промислу, літературних творів усіх жанрів. В Японії для збереження храмових дарів, будували спеціальні скарбниці. Найвідоміша серед них, яка збереглася й досі, це – Шосо-ін в околиці Нара поблизу Кіото.

Узагальнюючи можна зазначити, що музейна функція обмежена в даному періоді в основному спеціалізованим приміщенням функціонально восновному призначеним для зберігання (скарбниця).

– **Протомузейна епоха** (князівські зібрання XIV – XVII ст.).

У XV ст. до великих меценатів мистецтва та засновників музеїв належали Папи римські. Королі Іспанії закуповували у Фландрії та в Італії і замовляли у своїй державі величезні збірки, що стали основою музею Прадо в Мадриді.

Захоплення усім незвичайним та дивним спричинило виникнення у другій половині XVI ст. так званих кунсткамер.

Функціонально приміщення перетворюються на більш публічними та їх обсяг стає також більшим, в архітектурно просторовій організації виникають галереї.

– **Палеомузейна епоха** (перші публічні музеї XVII – XVIII ст.)

Наприкінці XVII ст. з'явилися перші публічні музеї. В Англії у XVII ст. засновано Музеум Традесканціанум. 1780 року було засновано музей товариства антикварів Шотландії, у Глазго виникає музей Хантеріан – типовий університетський музей.

Одночасно з намаганнями створити новий громадський музей, у XVII – XVIII ст. придворні представницькі збірки розвивали власні канони форми та змісту: по можливості вони містили колекцію античних скульптур, картинну галерею, бібліотеку з колекцією гравюр, нумізматичний кабінет, колекцію астрономічних інструментів та глобусів, а також колекцію натуралій та курйозів.

Лише після XVII ст. музей із статичного простору – студії, перетворився на галерею, анфіладу – приміщення, яким можна було пройтися.

– **Мезомузейна епоха** (від державних музеїв кінця XVIII ст. до першої половини XX ст.) Вперше музей розвинувся як установа у XVIII ст., перший новий державний музей – це Британський музей в Лондоні, цісарська галерея у Відні стала першою картинною галереєю загального доступу.

Внаслідок зростаючої класифікації знань пришвидшилось диференціювання збірок через поділ їх на спеціальні приміщення.

У XIX ст. було розроблено автономний тип будівлі, що об'єднував експозиційні та фондові приміщення, майстерні, бібліотеки та допоміжні приміщення усіх видів, не лише для внутрішньої роботи музею, а й для відвідувачів.

Кленце спорудив у Мюнхені Стару Пінакотеку. Це був перший художній музей, що, відповідно до його функцій, розгортався з середини назовні. Тут уперше логічно поєднали великі зали з верхнім освітленням та менші кабінети з боковим освітленням. Цей принцип став взірцем для музеєбудування всього XIX ст. та залишився незмінним і досі.

– **Неомузейна епоха** (від закінчення Другої світової війни)

На початку XX ст. вимоги щодо функціонування музеїв були вищими, ніж будь-коли. Цим вимогам відповідають нейтральні, гнучкі експозиційні зали з регульованою системою освітлення. Відповідно до цих нових вимог архітектори спільно з музейними працівниками розробили такі форми, які, на відміну від попередніх, трактують музей як повністю автономну споруду.

Еволюційний розвиток музейних функцій призводить до появи нових типів приміщень, які об'єднують декілька функцій але головною залишається функція збирання, вивчення і експонування пам'яток історії, культури, мистецтва. Дедалі більша кількість музеїв сучасного світу еволюціонує у категорію «музейний комплекс».

Музеї намагаються організувати свою роботу так, щоб відвідувач міг ознайомитися з будь-якою експозицією, самостійно, не очікуючи екскурсій, що виявляється у таких формах:

створення в музейних закладах функціональних приміщень для організації проведення заходів дозвілля і розваг (концертні зали, клубні кімнати, оглядові майданчики, атракціони, гральні куточки);

проникнення «індустрії дозвілля» в музеї (відкриття магазинів, сувенірних лавок, кав'ярень, оренда музейних приміщень для проведення рекреаційних та розважальних заходів);

використання в музейній діяльності форм відпочинку, дозвілля і розваг (гуртки, хобі-групи, свята, театральні, музичні, літературні і тематичні вечори, конкурси, фестивалі, творчі лабораторії) [2. с.235].

Висновки.

Підсумовуючи усе вище зазначене можна дійти до узагальнення розвитку музейних споруд та їх функціонально планувальних структур, основою музею є збиральницько-накопичувальна функція яка трансформувалася від первинних найпростіших форм, накопичування матеріальних благ, до сучасної філософсько-просвітницької форми. Дані трансформації викликали зміну у відношені соціуму до даної установи виділення нових потреб суспільства та відповідно утворення нових функціональних зон, об'ємів, блоків, утворень у архітектурно-планувальному, обємному та конструктивному вирішеннях будівель музеїв. Весь розвиток їх еволюційним і ілюструє, по суті, розвиток від простої кімнати – сховища до складного полі функціонального утворення.

Література

1. *Вайдахер Ф. Загальна музеологія / Вайдахер Ф.; переклад з німецької Х. Назаркевич, О. Лянг, В. Лозинського. – Л. : Літопис, 2005 – 500 с.*
2. *Організація готельного господарства: навч. посіб. / [О. М. Головко, Н. С. Кампов, С.С. Махлинець, Г.В. Симочко]. – К. : Кондор, 2012 – 338 с. – (для студ. ВНЗ)*
3. *Трегубов К. Ю. Принципи формування архітектурно-планувальних рішень поліфункціональних музейних комплексів : дис. канд. арх. наук : 18.00.02 / Трегубов Костянтин Юрійович – Макіївка, 2014. – 192 с.*

УДК 514.182: 514.185.2:519.873

Усенко В.Г., к.т.н., доцент, ORCIDID: 0000-0002-4937-6442,
e-mail: valery_usenko@ukr.net,
Погорілий Д.Ф., к.т.н., доцент, ORCIDID: 0000-0002-8516-1713,
e-mail: e-mail: pog.d.f@ukr.net,
Усенко І.С., к.т.н., доцент, ORCIDID: 0000-0002-6217-4423,
e-mail: irina__usenko@ukr.net,
Кодак О.А., к.т.н., доцент, ORCIDID: 0000-0001-6138-6101,
e-mail: kodak.olga@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЙМОВІРНІСТЬ ЗВ'ЯЗНОСТІ ТРИКІЛЬЦЕВОЇ СТРУКТУРИ ІЗ ВОСЬМИ ДІЛЯНОК

Анотація. *Висвітлено результати дослідження ймовірності зв'язності резервованої структури з трьома кільцями та вісьмома ділянками, що використовується у моделюванні надійності технічних систем. Визначено числа всіх станів та працездатних станів трикільцевої структури. Особливості багатопараметричної залежності дозволяють виконувати аналіз ймовірності зв'язності структур технічних систем. Запропоновано компактну форму точного виразу надійності трикільцевої структури системи. Описано однопараметричний вираз надійності трикільцевої структури.*

Ключові слова: *ймовірність зв'язності, надійність системи з різною надійністю елементів.*

Usenko V.H., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-4937-6442,
e-mail: valery_usenko@ukr.net,
Pogorily D.F., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-8516-1713,
e-mail: pog.d.f@ukr.net,
Usenko I.S., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-6217-4423,
e-mail: irina__usenko@ukr.net,
Kodak O.A., Phd, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-6138-6101,
e-mail: kodak.olga@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

RELIABILITY THE TREE-RING STRUCTURE CONSISTING OF EIGHT LINKS

Abstract. *The results of an analytical description of the connectivity probability of an excess structure with three rings and eight links that are used to model the reliability of various systems are presented. The working states of a structure consisting of three rings in a graphical form are shown. The features of the multiparameter dependence allow us to analyze the connectivity probabilities of structures. A reduced form of the exact but cumbersome expression of the reliability of a three-ring structure is presented. A one-parameter expression for the reliability of a three-ring structure is described.*

Keywords*: failsafety with different reliability of elements.*

Моделювання структурної надійності є актуальним питанням на різних стадіях проектування, експлуатації та реконструкції мереж інженерної інфраструктури та

інших структурно-складних систем [1, 2, 3]. Проблема надійності технічних систем є досить складною та комплексною. У роботі [1] представлені основи оцінювання надійності складних систем, акцентовано увагу на структурному підході. Надійність систем із структурою, що описується графом мережевого типу опрацьовано у науковому джерелі [2]. У роботі [3] опрацьовано основи теорії безпеки та надійності із застосуванням у аналізі складних систем основ логіко-ймовірнісної теорії. Висвітлено проблемні аспекти вхідних даних надійності елементів із незначними обсягами статистичної інформації. Моделі надійності застосовують алгоритми перетворень функцій алгебри логіки у ймовірнісні функції.

На практиці зв'язки у структурі системи характеризуються випадковими значеннями своєї надійності. Працездатність діючої системи може бути описана умовами зв'язності деякої своєї структури, що утворюється паралельним поєднанням шляхів розв'язання поставленої перед нею задачі. Також моделює працездатність системи інша еквівалентна структура, утворена з послідовних поєднань заперечень своїх мінімальних перерізів [3]. Моделювання ймовірності зв'язності об'єкта дослідження застосовує спосіб повного перебору всіх його станів. Для систем великої розмірності це розв'язання задачі значно ускладнюється великими об'ємами обчислень та залученням великих ресурсів комп'ютерної техніки. Цей спосіб спирається на операції складання ймовірностей сумісних подій, які представляються кон'юнкціями умов працездатності системи. Останні описуються найкоротшими шляхів успішного функціонування у структурі системи [3].

Визначимо всі випадки, що взаємно унеможливлюють втрату працездатності системи. Нехай елементи $v_1,...,v_6$ та $d_1,...,d_8$ утворюють резервовану структуру S^8 (рис. 1). Вважатимемо A_1 випадком, коли ділянка d_1 працездатна. Відповідно, $A_2,...,A_8$ будуть випадками, коли працездатними будуть елементи $d_2,..., d_8$. Вузли $v_1,...,v_6$ у цій структурі приймемо абсолютно надійними.

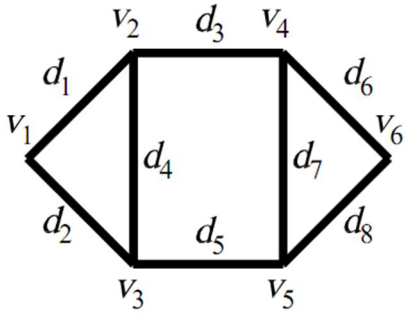


Рис.1 Резервована структура із трьох кілець, шести вузлів та восьми ділянок

Ймовірність зв'язності моделюється множиною неповторних послідовних сполучень мінімальної довжини з різних працездатних ділянок. Ці варіанти відображають відповідні випадки функціонування системи зі структурою S^8. Число всіх можливих станів структури дорівнює 256, із них число працездатних станів дорівнює 64. Із працездатних станів структури виділяються 30 граничних працездатних стани в яких вихід з ладу хоча б однієї ділянки приводить до втрати зв'язку структури як мінімум з одним із вузлів із множини $V=\{v_1,...v_6\}$. При цьому у структурі системи відмовили 3 ділянки і система вже не має структурного резерву. Тобто з відмовою 4-х будь-яких ділянок структурну цілісність та функціонування системи зі структурою на рис. 1 буде порушено. Існують також варіанти працездатних станів системи після втрати працездатності 1-ї та 2-х ділянок структури S^8. У цих варіантів є структурний резерв, який дозволяє працювати системі не в граничних станах.

Функція $R(D)$ описує множину несумісних подій, кожна з яких забезпечує зв'язність структури відносно всіх її полюсів (у цій структурі шість полюсів

$V=\{v_1,...v_6\}$). Вираз ймовірності зв'язності структури отримується шляхом використання операції математичного очікування [2].

За допомогою операції приведення подібних складових цей вираз перетворюється до більш компактної форми. Необхідні скорочення досягаються додаванням членів початкової залежності для $R(D)$. Таким чином, структурна надійність $S^p \subset C_v^l,\ \ v=6,\ \ d=8$ дорівнює

$$R = M(1+\sum_{i=1}^{8} r_1 + T),$$

$$T = k_1(k_2+k_6)+k_5(1+k_2)+k_6(1+k_5))(k_4+k_8)+k_5k_6+(k_3+k_7)\sum_{i=5}^{8}k_i +$$

$$+(k_2(1+k_7)+k_7k_6)\sum_{i=5}^{8}k_i + k_3(k_7+k_5)\sum_{i=6}^{8}k_i + k_3k_7(1+k_5)+k_2(k_7+k_3(1+k_7+k_5))+ \quad (1)$$

$$+k_1((\sum_{i=6}^{8}k_i(1+k_3)+k_7(1+k_6)+k_3(1+k_7)+k_2(1+k_3+k_7)))$$

де $k_i = \dfrac{1-r_i}{r_i}$, $\quad M = \prod_{i=1}^{8} r_i$, $\quad i = 1,2,...,8$, r_i – значення надійності i-ї ділянки структури S^8.

Приймемо обмеження, що усі ділянки структури ідентичні за ймовірнісними властивостями, тобто $r_i=r$ для всіх $i=1,2,...,n$. Тоді ймовірність зв'язності системи описується ще більш стислою формою однопараметричного рівняння

$$R = -12r^8 + 48r^7 - 65r^6 + 30r^5. \quad (2)$$

Висновки. Отримано вирази ймовірності зв'язності системи як функції однієї, а також багатьох змінних для структури, що має три кільця та вісім ділянок. Вони можуть застосовуватись у моделюванні структурної надійності резервованих інженерних мереж для розв'язання актуальних задач прогнозування та оптимізації. Описано компактну форму точного виразу надійності трикільцевої структури з вісьмома ділянками.

Література

1. *Dhillon Balbir S. Engineering Reliability: New Techniques and Applications / Balbir S. Dhillon, C. Singh. – New York: A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, 1981 – 339 p.*
2. *Reinschke K. Application of Graph Theory for Reliability Analysis / K. Reinschke, I. Ushakov. – Berlin: Verlag Technik, 1987. – 209 pp.*
3. *Ryabinin I.A. Logic-probabilistic Analysis of Problems of Safety, Survivability and Safety I.A. Ryabinin. – Novocherkassk: South Russian State University, Lik, 2009, – 600 p.*

UOT 627.8.034.6

Hasanov E.E., PhD, S.Lecturer
E-mail: elgiz-etf@mail.ru
Mammadov A.J., PhD, S.Lecturer
E-mail: ahadmammmadov8888@gmail.com
Mammadova V.V., PhD, S.Lecturer
E-mail: vusale555@gmail.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction

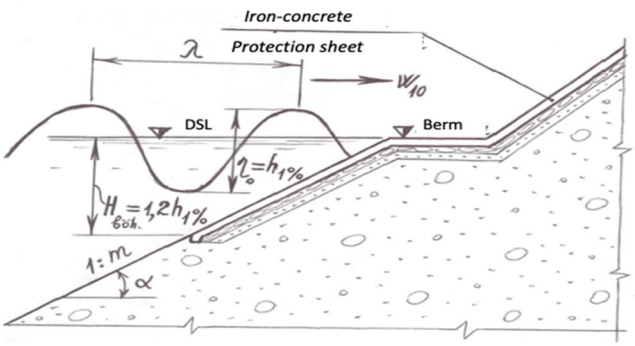
CALCULATION METHOD OF FASTENING THE UPPER SLOPE OF THE LAND BUND FOR EROSION AND STRENGTH

Abstract. *To protect the slopes of the ground dam from the devastating effects of wind waves, ice, water flow, precipitation and other factors, a number of engineering measures are provided. Based on this, an engineering decision is taken on the choice of materials for fastening structures, as well as methods for calculating their stability. When calculating the stability of the upper slope, two cases of a combination of loads and impacts are mainly considered. One of them is the reduction of the water level in the reservoir with maximum speed, and the other is the case when the water level in the reservoir is at the lowest operational level. The article investigates the processes of sliding of natural slopes of the upstream dam. Taking into account the combined action of the forces of filtering, weighing and vapor pressure, as well as the force of hydrostatic pressure to the level of dead volume. The equation for the stability coefficient of a circular-cylindrical slip of a uniform natural slope of the upstream dam has been obtained.*

Keywords*: protective coating, maximum wave velocity, slope, hydrostatic pressure, wave pressure force.*

Introduction. Ground dams are one of the main facilities for creating a floodwater reservoir out of river course. The strengths of their upper slope is calculated on identification of levels of the upper and lower boundaries [1]. Therefore, protection slopes of the upper slopes of ground slopes are calculated out of two levels: normal overloaded (or flood disaster) levels and dead storage levels.

Research and calculations The lower boundary of the upper slope is determined according to the dead storage level (Picture 1).



Picture 1. Scheme for Determination of the dead volume level of the lower boundary of the upper slope of the land bund

In most cases, the dead storage is considered a few meters above the lowest berm of upper land slop. According to observed cases it is desirable to have the depth of protective cover $H_{böh} \geq 2h_{1\%}$ of the lower boundary of the upper slope [2].

However, according to common practice in the design and engineering the dead storage level is often at the same level as the berm. For example, the DSL is at the level of 760, 0meter water reservoir built on the Araz River, on the upper slope of the Araz, at the border of Nakhchivan Autonomous Republic and Iran. Considering that the height of the wave as a result of the wind 10 meters above the surface of the water does not exceed $h_{1\%}$, then the

lower boundary of the upper slope of the watercourse is ∇DSL and slightly higher altitude can be considered. Therefore, it is reccommended that the depth of the depression between the dead storage level and the strength surface of lower border of the upper slope to be as $H_{dsl} \geq 1.2h_{1\%}$ (Picture 1).

When the level of the water in reservoir falls to ∇DSL as a result of the wind with impact of 1% and velocity ($h_{1\%}$) above 10 meters of surface, it is one of the most important issues to check the washing-out process at upper slope of the earth dam. To do so, it is necessary to know the maximum value of the motion velocity above the upper slope of that wave. At the level of the dead storage, heel point of the surface of the wave (profile) velocity is the smallest, when the pick of the wave reaches the highest level, the velocity of the water mass (c) in the heel section becomes maximum.

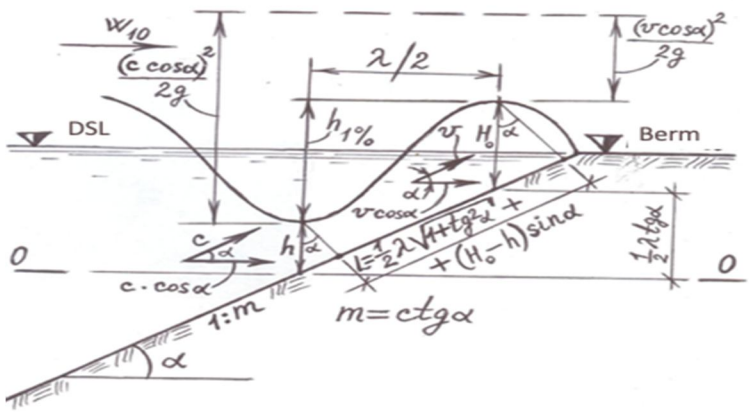
As noted, the strengthening point of the surface of upper slope is considered a few meters lower where the velocity of the wave reaches maximum (c). However, there is a pracitice in designing to strengthening of upper slope by covering with stone coatings where the wave velocity reaches maximum (c). Thus, it is important to know the maximum velocity of the wave to determine whether the bottom layer is washed or the wave impact towards the each piece of cover-up. By determination of the speed it is possible also to test the wash-out of the concrete surface on the slope.

During the fluctuations in the dead storage level of the reservoir, according to the rule of continuity of flow, same amount of water flows from the depth (h) of wave hole to the H_0 depth wave peak. Therefore, to find the maximum (c) velocity of the wave, it is necessary to use the continuity of the flow (absolute) and Bernoulli equations (Figure 2). These equations are expressed as follows [3]:

$$cbh\ cos\alpha = vbH_0\ cos\alpha\ , \tag{1}$$

$$h + \frac{c^2cos^2\alpha}{2g} = \frac{\lambda}{2}tg\alpha + H_0 + \frac{v^2cos^2\alpha}{2g}\ , \tag{2}$$

where: b - width of the flow of water flowing as a result of the upstream fluxing process; v - velocity of movement of the water flow mass at the wavelength; α- angle between the upper slope and the horizontal line, below the dead storage level: $\alpha = ctg\ m$; m-coefficient of the earth dam below the dead storage level.



Picture 2. Hydraulic calculation scheme of fluctuation process when level of water falls into dead storage level in reservoir.

In the equation (2), the pressure of the resistance caused by erosion during the flow of the wave in upper slope has not been taken into consideration. From the equation (1) we find the velocity of the flow at the wave peak as follows:

$$v = \frac{hc}{H_0} \tag{3}$$

If we replace formula (3) in equation (2), then it looks like below:

$$h + \frac{c^2cos^2\alpha}{2g} = \frac{\lambda}{2}tg\alpha + H_0 + \frac{c^2cos^2\alpha}{2g}\frac{h^2}{H^2}\ . \tag{4}$$

The maximum (c) velocity of the wave (4) can be found as follows:

$$\frac{c^2 cos^2\alpha}{2g} - \left(1 - \frac{h^2}{H_0^2}\right) = \frac{\lambda}{2} tg\alpha + H_0 - h\ ;$$

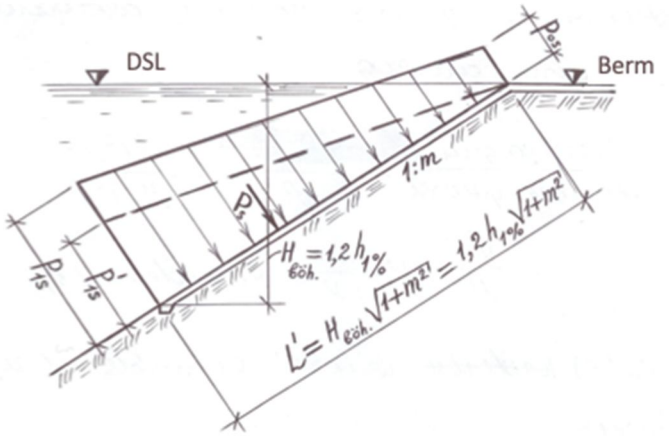
$$c = \frac{H_0}{cos\alpha}\sqrt{\frac{2g}{H_0^2 - h^2}\left(\frac{\lambda}{2} tg\alpha + H_0 - h\right)} \quad (5)$$

As formula (5) describes, it is theoretically possible to calculate the maximum height of water mass flowing over the upper slope surface (c), wave length (λ), depth of the pick and the heel of the wave $(H_0 - h)$. Thus, since $\lambda,\ H_0\ and\ h$ parameters are possible to set experimentally, we can calculate the velocity (c) by using the formula (5).

It is important to look at the attribution of hydrostatic and wave pressure loads of the water separately to enable the check for strength the bottom part of the water reservoirs below the dead storage level of the surface of monolithic vascular concrete pans. The hydrostatic pressure of the water can be determined in two cases. In the first case when the water in upper byef is in dead storage level, the hydrostatic pressure epirus becomes in the form of a rectangular triangular and maximum value of the epilent becomes at the lower edge of reinforced concrete pan of the slope calculated with equation (6):

$$P'_{1s} = \gamma_w H_{böh} = 1.2\gamma_w h_{1\%} \quad (6)$$

Since the width (b) of the water flow mass is constant, the pressure load forces are found in the plane surface problem. In this case, the force generated by the pressure load is as follows (Picture 3):



Picture 3. Scheme of determination of hydrostatic pressure load affecting the lower part of the upper slope cover

$$P = \frac{1}{2} P'_{1s} L' = 0.6\gamma_w h_{1\%}^2 \sqrt{1 + m^2} \quad (7)$$

In the latter case, the hydrostatic pressure epithelium is in the form of a rectangular trapeze when the water is in the normal drowning level. The top and bottom seats of this episode are defined as follows:

$$\begin{cases} P_{0s} = \gamma_w(\nabla\text{NBS} - \nabla\text{DSL}) = \gamma_w H_{working} \\ P_{1s} = \gamma_w(\nabla\text{NBS} - \nabla\text{DSL} + H_{DSL}) = \gamma_w(H_{working} + 1.2h_{1\%}) \end{cases} \quad (8)$$

$H_{working}$- is a working pressure on the water reservoir's working prisma $(between\ the\ levels\ of$ ∇NBS and ∇DSL)

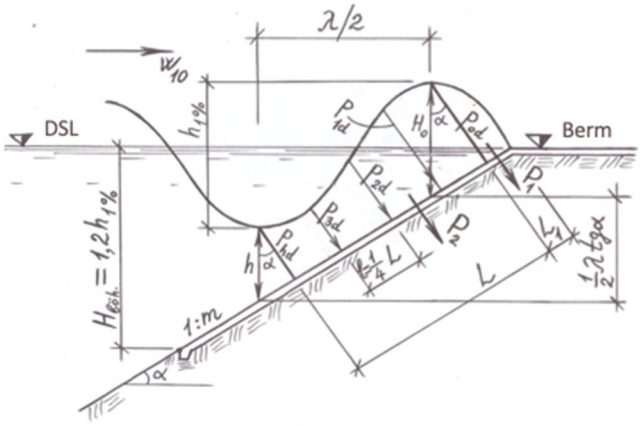
Taking into account the equation (8), hydrostatic pressure is calculated as follows:

$$P_s = \frac{1}{2}(P_{0s} + P_{1s})L' = 1.2\gamma_w h_{1\%}(H_{işçi} + 0.6h_{1\%})\sqrt{1 + m^2} \quad (9)$$

In comparison of formulas (8) and (9), it is desirable to use the formula (9) for verifying the strength of the reinforced concrete ceiling below the ∇DSL. Given the impact of these hystrostatic pressure loads along the length of the sloping part, the monolithic reinforced concrete coating on the ground environment can be calculated as bending deformations as a console structure.

It is possible to calculate the force by determining the cost of the pressure epartment divided into 4 parts, from the heel to the peak on the surface of the wave to find the maximum impact strength of the wave pressure to the upper slope of the ground beneath the dead

storage level of the reservoir. At the L_1 longitudinal section of the slope, the wave crosses at the point where the surface of the wave is at the forefront of berm, so you can take 75% of the area completed to rectangle to find the area of this episode (Picture 4):



Picture 4. Determination scheme for maximum pressure load in the fluctuation process when the water level drops to DSL

$$P_1 = \frac{3}{4}\gamma_w P_{od} L_1 \quad (10)$$

The strength of the pressure and value from the heel of the wave to the pick can be calculated by Simpson's rule [4].

$$P_1 = \frac{1}{3} l(P_{od} + 4P_{1d} + 2P_{2d} + 4P_{3d} + P_{hd}) \quad (11)$$

Here, the distance between the orbits of the wave pressure load: *l=L/4;*

The L-wave's pressure load epide has a length and is found in Figure 2 and 4 using geometrics:

$$L = \frac{1}{2}\sqrt{1 + tg^2\alpha} + (H_0 - h)sin\alpha \; ; \quad (12)$$

$P_{od}, P_{1d}, P_{2d}, P_{3d}, P_{hd}$.- are wave pressure coordinates and been calculated as follows:

$$P_{od} = \gamma_w H_0 cos\alpha; \; P_{1d} = \gamma_w h_1 cos\alpha; \; P_{2d} = \gamma_w h_2 cos\alpha;$$
$$P_{3d} = \gamma_w h_3 cos\alpha; \; P_{hd} = \gamma_w h cos\alpha; \quad (13)$$

If we replace the expression (12) and (13) in (11), the formula becomes as following:

$$P_2 = \frac{1}{12}\left[\frac{1}{2}\lambda\sqrt{tg^2\alpha} + (H_0 - h)sin\alpha\right]\gamma_w cos\alpha(H_0 + 4h_1 + 2h_2 + 4h_3 + h) \quad (14)$$

The ultimate pressure load on the upper slope of the wave is as follows:

$$P_d = P_1 + P_2 \quad (15)$$

If we apply (10) and (14) statements in (15), we obtain the following formula for calculating the force generated by the wave's final pressure load:

$$P_d = \frac{1}{4}\gamma_w\left\{\frac{1}{3}(H_0 + 4h_1 + 2h_2 + 4h_3 + h)\left[\lambda\sqrt{1 + tg^2\alpha} + (H_0 - h)sin\alpha\right] + +3H_0 L_1\right\}cos\alpha \quad (16)$$

Thus, using the formula (5), (9) and (16), it is possible to find the maximum speed, the hydrostatic pressure force and the force generated by the pressure of the known wave.

Summary. This article provides a method for calculating the attachment of the upper slope of a land dam located below the level of the dead storage for erosion and strength. As a result, the calculated formulas for the velocity of erosion of the incident wave on the slope were obtained on the basis of the continuity condition of the fluid using the Bernoulli equation.

Literature

1. *Mammadov K.M., Musayev Z.S. Hydrotechnical equipments. Baku: "Təhsil" NPM, 2006, p 406.*
2. *Musayev ZS, Mammadov K.M., Mahmudov T.M., Ismayilov FM, Zarbaliyev M.S. Hydotechnical structures. Baku: "Təhsil" NPM, 2009, p684.*
4. *Musayev ZS, Mammadov K.M., mahmudov T.M. Hydraulics and Hydraulic Machines. Baku: "Təhsil" NPM, 2005, p420.*
5. *Mursalov A.A. Methodological guidelines on modeling issues in hydrotechnical installations. Baku, AzMIU, 2016, p128.*

UOT 627.8.034.6

Hasanov E.E., PhD, S.Lecturer
E-mail:elgiz-etf@mail.ru
Mammadova V.V., PhD, S.Lecturer
E-mail: vusale555@gmail.com
Aliyev H.R., Doctorate,Assistant
E-mail: hamlet1188@gmail.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction

THE EFFECT OF LENGTH OF THE ANCHOR PONURS ON THE STABILITY OF SPILLWAY DAMS ON NON-ROCK BASES

Abstract. *Water-supported concrete dams erected on rocky and non-rocky grounds are widely used in hydrotechnical engineering. Dams of this type are used in all climatic conditions, as well as located in areas of high seismicity. One of the weaknesses of these structures is the relatively high cost of their construction. Delivery of cement and metal for the construction of this structure requires significant vehicles and the cost of them. Therefore, the options for reducing the cost of concrete dams by simplifying the design are considered. Concrete spillway dams rely on various types of stability: on a flat shift and on tipping. Calculations of structures of this kind are performed according to the first limiting state in order to ensure the bearing capacity of the foundation. The main combination of loads and impacts on concrete spillway dams include: own weight of the structure, hydrostatic pressure from the upper and lower loops, the total value of impervious and weighting pressures, the weight of the soil shifting in place with the dam. The main activity aimed at increasing the stability of dams is to reduce the impact of impervious pressure. One of the most effective anti-filtration structures of the underground contour of dams erected on non-rocky grounds is the fool. It is designed to reduce filtration back pressure at the base of the dam by lengthening the filtration paths. For constructive reasons, there are flexible and rigid ducks. Tat as anchor ponur connected to the dam is an integral structure and when calculating the stability of the shear, the length of the ponur significantly affects the value of the stability of the dam. The geometrical dimensions of a ponur may influence the value of the stability coefficient on the shear and this issue is considered in this article.*

Keywords: *dam, duck, non-rock soils, hydrostatic pressure, flexible structures.*

Introduction. The main type of concrete dams is a spillway dam with a foundation slab, built on non-rocky foundations. The role of the underground anti-filtration circuit of the dam is to reduce the water pressure on the foot of the structure, and the main element of such circuits is a fool. One of the effective devices of anti-filtration structures, for the underground contour of dams on non-rocky grounds are ponures. They are arranged from the side of the upper reach and mate with the foundation part of the dams [1].

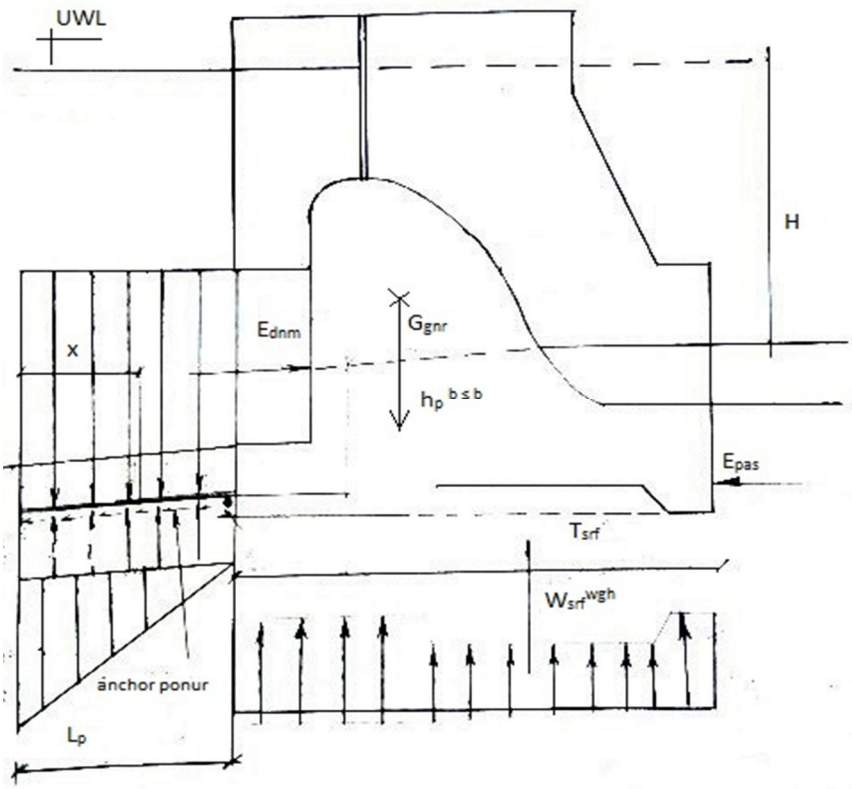
Overview of Problem. Anchor ponures reduce the value of the specific filtration costs through the bases and the filtration pressure on the foot of the structure. With the use of anchor ponur can solve the following problems:

1. If stability on a flat shear is not ensured, then the missing amount of additional resistance forces can be compensated for through the use of anchor head;

2. With the given dimensions of the dam and the characteristics of the foundation soil, its stability is ensured. However, to reduce the volume of concrete requires the formation of a longitudinal cavity in the body of the dam. In this case, the magnitude of the missing resistance forces necessary to ensure the stability of the dam in shear due to the anchor wall, requiring a small amount of concrete compared to the volume of the longitudinal cavity [2].

Research and calculations The following are possible cases for determining the length of the anchor roof and the stability coefficient of the spillway dam.

Let the anchor bottom with a length L_p located on a coherent ground and drained (Fig. 1).



According to the design diagram in Figure 1, the intensity of the continuous distributed load on the outer surface of the anchor ponur will be equal to:

$$q(x) = q_p - P^{wgh} b_p - P_f \left(1 - \frac{x}{L_p}\right) b_p == b_p \left(q_p - \gamma_w h_p^{wgh} - \gamma_w H + \gamma_w H \frac{x}{L_p}\right) = q_1 + q_2 \frac{x}{L_p} \quad (1)$$

where

$$\begin{cases} q_1 = b_p (q_p - \gamma_w h_p^{wgh} - \gamma_w H) \\ q_2 = b_p \gamma_w H \end{cases} \quad (2)$$

H - the value of the current static pressure;

b_p – estimated width of the ponur across the flow;

γ_w- volume weight of water.

Vertical resultant force on the outer surface of the anchor roof:

$$G_p = \int_0^{L_p} q(x) dx = \int_0^{L_p} (q_1 + q_2 \frac{x}{L_p}) dx = L_p (q_1 + 0.5 q_2) \quad (3)$$

The magnitude of the force of ultimate shear resistance on a contact surface of a duck with a base is equal to:

$$T_p = G_p f_p + C_p L_p b_p = G_p tg\varphi_{mn}^p + C_p L_p b_p \quad (4)$$

$where$: $f_p = tg\varphi_{mn}^p$

The magnitude of the maximum horizontal shearing force perceived by the ponur:

$$E_{n,max} = \frac{T_p}{K_r} = \frac{G_p tg\varphi_{mn}^p + C_p L_p b_p}{K_r} \quad (5)$$

Where, K_r – reliability coefficient ($K_r = 1.1 \ldots 1.25$ (depending on the class of the spillway dam). Assuming that

$E_{n,max} = nE_{dnm}$ (where n- the proportion of the total shear force transmitted to the hole) according to (3) and (5) we have:

$$nE_{trm} = \frac{G_p tg\varphi_{mn}^{p} + C_p L_p b_p}{K_r} - \frac{L_p[(q_1+0.5q_2)tg\varphi_{mn}^{p} + C_p b_p]}{K_r} \quad (6)$$

Where the required length of the anchor wall:

$$L_p = \frac{nE_{dnm}K_r}{(q_1+0.5q_2)tg\varphi_{mn}^{p} + C_p b_p} \quad (7)$$

The safety factor of the stability of the spillway dam on a flat shift in this particular case is determined by the formula:

$$K_r = \frac{n_c}{m_{srf}} \frac{\left(G_g - W_{srf}^{wgh}\right)tg\varphi_{mn}^{p} + \frac{L_p}{K_r}[(q_1+0.5q_2)tg\varphi_{mn}^{p} + C_p b_p] + C_p b_p + F_{srf}C_{srf} + m_1 E_{pas}}{E_{dnm}} \quad (8)$$

Where F_{fa} – dam foot area;

G_{gnr} – own weight of the dam with weights;

W_{wp}^{wpr} – force of weighing pressure on the foot of the structure;

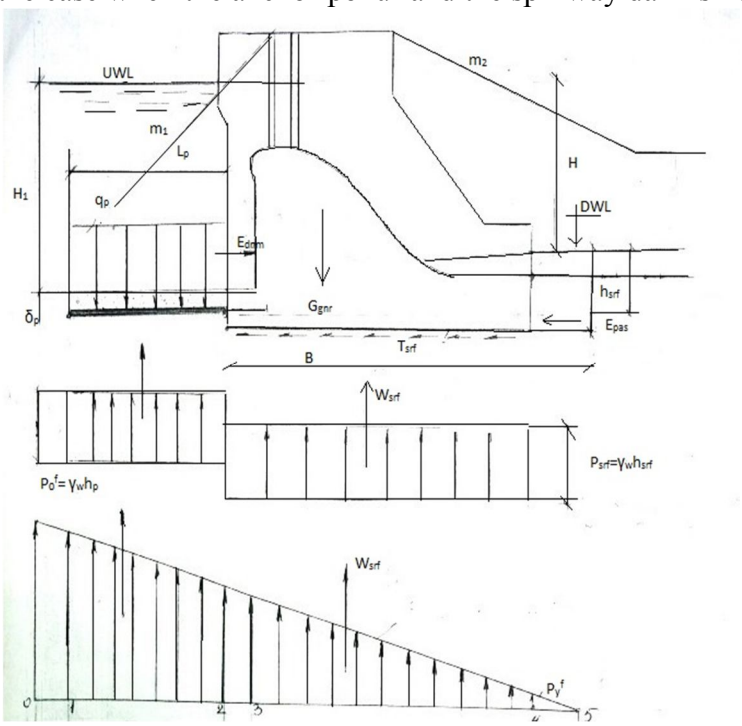
E_{pas} – the force of the passive pressure of the soil on the foundation part of the dam from the side of the lower beam;

m_1 =0.7- coefficient taking into account the accuracy of determining the passive pressure of the soil.

n_c – load combination factor, assumed to be: 1.0 for the main combination and 0.9 for a special combination of loads;

m_{srf}=1.0 – shear condition factor

2. Consider the case when the anchor ponur and the spillway dam is not drained (Fig. 2)



According to Figure 2, the total length of the dam's underground filtration circuit will be equal to:

$$L_f = l_{0-1} + l_n + l_{2-3} + B + l_{4-5} = l_n + L_1 \quad (9)$$

Where: $L_1 = l_{0-1} + l_{2-3} + B + l_{4-5}$ (10)

The values of the characteristic ordinates of the filtration pressure is determined by the formulas:

$$\begin{cases} P_1^f = \gamma_w H\left(1-\frac{l_{0-1}}{l_п+l_1}\right); P_2^f = \gamma_w H\left(\frac{l_1-l_{0-1}}{l_п+l_1}\right); \\ P_3^f = \gamma_w H\left(\frac{B+l_{4-5}}{l_п+l_1}\right); P_4^f = \gamma_w H\left(\frac{l_{4-5}}{l_п+l_1}\right) \end{cases} \quad (11)$$

Determine the magnitude of the resultant force on the anchor ponur:

$$G_p = q_p b_p L_p - \gamma_w h_p^{wgh} b_р L_p - L_p b_р \frac{1}{2}\left[\gamma_w H\left(1-\frac{l_{0-1}}{l_п+l_1}\right) + \gamma_w H\left(\frac{l_1-l_{0-1}}{l_п+l_1}\right)\right] =$$

$$= L_p b_р \left(q_p - \gamma_w h_p^{wgh} - 0.5\gamma_w H \frac{l_p+2l_1}{l_p+l_1}\right) \quad (12)$$

Ultimate resistance force of anchor ponur:

$$T_p = G_p tg\varphi_{mn}^p + C_p L_p b_р \quad (13)$$

The magnitude of the maximum horizontal shear force perceived by the anchor ponur:

$$E_{p\,max} = \frac{T_p}{K_r} = \frac{G_p tg\varphi_{mn}^p + C_p L_p b_р}{K_r} = n\,E_{dnm} \quad (14)$$

From the condition:

$$G_p tg\varphi_{mn}^p + C_p L_p b_р = K_r n E_{dnm} \quad (15)$$

Determined the required length of the anchor ponur. According to (12) and (15), we have:

$$L_p b_р tg\varphi_{mn}^p \left(q_p - \gamma_w h_p^{wgh} - 0.5\gamma_w H \frac{l_p+2l_1}{l_p+l_1}\right) + L_p b_р C_p = K_r n E_{dnm} \quad (16)$$

From here we find:

$$A_1 L_n^2 + A_2 L_n - A_3 = 0 \quad (17)$$

where,

$$\begin{cases} A_1 = b_р tg\varphi_{mn}^p\left(q_p - \gamma_w h_p^{wgh}\right) - 0.5\gamma_w H b_р tg\varphi_{mn}^p + b_р C_p \\ A_2 = b_р L_1 tg\varphi_{mn}^p\left(q_p - \gamma_w h_p^{wgh}\right) - \gamma_w H L_1 b_р tg\varphi_{mn}^p + b_р L_1 C_p - K_r n E_{dnm} \\ A_3 = L_1 K_r n E_{dnm} \end{cases} \quad (18)$$

Solving equation (17), we find desired length of the anchor ponur:

$$L_n = \frac{-A_2 + \sqrt{A_2^2 + 4A_1A_3}}{2A_1} \quad (19)$$

The coefficient reserve of stability of the dam on a flat shift for this particular case is:

$$K_r = \frac{n_c}{m_{srf}}\left[\frac{\left(G_{gnr} - W_{srf}^f - W_{srf}^{wgh}\right) tg\varphi_{gnr}^p + F_{srf} C_{srf} + m_1 E_{pas} + \frac{T_p}{K_r}}{E_{dnm}}\right] \quad (20)$$

Conclusion The considered methods for calculating the length of the anchor ponur allow to reduce the amount used in water-shed concrete structures, while not violating the requirements imposed on ensuring the stability of the structure itself. These calculation can be applied in the actual design of water supporting structures built on non-rock bases.

References

1. *Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика, М., 1983*
2. *Гидротехнические сооружения. Под редакцией М.М.Гришина, часть I., М., 1979.*
3. *Гидротехнические сооружения. Под редакцией Н.П.Розанова, М.,1983*
4. *Проектирование и расчет гидротехнических сооружений. М.М.Волков. и др. М., 1977.*
5. *https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D1%83%D1%80*
6. *http://hydrotechnics.ru/Gidrotekhnicheskie-sooruzheniia-Chast-1/Konstruktcii-elementov-podzemnogo-kontura-Ponury*
7. *http://hva.rshu.ru/ob/gidroteh/uch/1/chapter5/1_5_2_3.htm*

UOT 711.4

Həsənova – Fərəcova Kəklik ƏliHəsən qızı
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti-Memarlıq üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

İÇƏRİŞƏHƏRİN MEMARLIQ STRUKTURUNUN FORMALAŞMA VƏ İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ

Şəhərsalma strukturu və ona daxil memarlıq obyetklərinin yüksəliş prosesi müstəqillik dövründən sonra daha da inkişaf etdi. Şəhərsalma məsələləri çoxfunksiyalı xüsusiyyətlər daşıyaraq - cəmiyyətin inkişafı, sosial sahə, iqtisadiyyat, maddi mühit, ekologiya, mədəni irsin qorunması, torpaq və mülkiyyət münasibətləri və başqa amillərlə bir başa əlaqəlidir. Şəhərin planlaşdırılma prosesində kəskin problemli vəziyyətin aradan qaldırılması və həll yollarını müəyyən etmək imkanlarını aşkar etmək üçün bütün amillər və inkişaf şərtləri sistemləşdirilməlidir.

Azərbaycan respublikasının şəhərsalma strukturunda son illər ərzində müsbət dərəcədə yüksəliş qeydə alınır. Ölkənin hər bir şəhərinin baş planında yaşayış məntəqələrinin, inzibati tikililərin, mədəni funksiya daşıyan binaların, istirahət zonalarının və nəqliyyat strukturunun inkişafı aydın şəkildə görünür. Bakı və digər şəhərlərdə memarlar layihələndirdiyi müasir memarlıq obyektlərinin şəhərsalma kompozisiya quruluşuna uyğunlaşmasına xüsusi diqqət yetirir.

Açar sözlər: *Şəhərsalma strukturu, memarlıq obyektləri, baş plan, yaşayış məntəqələri, mədəni irs.*

Hasanova-Farajova K.A.
Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, Associate Professor
Azerbaijan University of Architecture and Construction

STAGES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF ARCHITECTURAL STRUCTURE OF OLD CITY

Urban planning and architectural objects were further developed after a period of independence. Town planning issues are multifunctional and directly related to the development of society, the social sphere, the economy, the material environment, ecology, cultural heritage, land and property relations and other factors. All factors and conditions of development should be systematized in order to determine the possibilities of solving an acute problem situation in the process of urban planning and to determine the ways to solve them.

In recent years, positive growth has been observed in the structure of the urban development of the Republic of Azerbaijan. The general plan of each city clearly shows the development of residential areas, administrative buildings, cultural facilities, recreation areas and transport facilities. In Baku and in other cities, architects of modern architectural projects pay special attention to the correspondence of architectural objects to the town-planning composition.

Key words: *urban structure, architectural objects, master plan, human settlements, cultural heritage.*

1990-2010-cu il dövrü ərzində Azərbaycan iqtisadiyyatındakı böyük nailiyyətlərə baxmayaraq kiçik şəhərlərin, kənd rayonlarının düşdüyü iqtisadi vəziyyət, köhnə əlverişsiz fondun onlara amortizasiya edilmiş böyük həcmləri təbii və texnogen fəlakətlər cəhətdən bu yerləşdirmə sektorunu çox zəif edirdi.

Bununla bərabər, hazırda Azərbaycan Respublikasının urbanizasiya və yerdəyişdirmə sistemində müsbət tendensiyalar üstünlük təşkil edir. Onlar ilk öncə, ölkədə qəbul olunmuş regionların inkişafı siyasətinə bağlıdırlar. Ölkənin qeyri-neft sektorunun inkişafı, iqtisadiyyatın diversifikasiyasi, balanslaşdırılmış regional və möhkəm sosial - iqtisadi inkişafa çatmaq, əhalinin gələcək həyat səviyyəsini yaxşılaşdırmaq məqsədilə Respublikanın Prezidentinin 80 saylı 14 aprel 2009-cu il Fərmanı ilə "2009-2013-cü illərdə Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqatisadi inkişafı Dövlət Proqramı" təsdiq edilmişdi.

Məhz bu dövlət Proqramının həyata keçməsi Azərbaycan infrastrukturunun dünya səviyyəsinə çatması və Avropa Şurasının meyarlarına bərabər tutulması üçün şərait yaradır. Ölkə regionlarında iqtisadi sahələrin inkişafı üzrə həmin dövrə qədər həll edilməyən məsələlər, o cümlədən əhalinin həyat səviyyəsini yaxşılaşdırmaq üçün rayon, şəhər və kəndlərin konkret problemləri Dövlət Proqramında nəzərdə tutulmuşdu.

İqtisadiyyatın möhkəm inkişafı, əhalinin həyat səviyyəsinin gələcək inkişafı sahəsində dövlətin məqsədyönlü siyasətinə müvafiq olaraq Dövlət Proqramında istehsal və emal etmə üzrə yeni müəssisələrin yaradılması, fəaliyyətdə olan müəssisələrin istehsal fəaliyyətinin genişləndirilməsi, müasir informasiya və rabitə texnologiyalarının tətbiqi, sosial infrastrukturun yaxşılaşdırılması nəzərdə tutulub.

Azərbaycan müstəqillik əldə etdikdən sonra abidələrin aşkar edilməsi, öyrənilməsi və mühafizəsi sahəsində mühüm işlər aparmağa başladı. Alimlərin səyi nəticəsində aşkar edilmiş memarlıq abidələri göstərdi ki, Azərbaycan Yaxın və Orta Şərq sənətinin inkşafi prosesində mühüm yer tutan sənət inciləri yaratmışdır.

Azərbaycan memarlıq tarixinin elmi-tədqiqat işi imkan verirdi ki, Sovet hakimiyyəti qurulanadək mövcud olan və dövrümüzə gəlib çatan memarlıq abidələrinin bərpası, onların mühafizə edilməsi qaydası yaradılsın.

Azərbaycan memarlıq abidələrinin bərpa edilməsi hələ 20-ci illərdə başlamışdı. O vaxt Bakıdakı Şirvanşahlar sarayı öyrənilməsi və bərpa edilməsi üçün əsaslı tədbirlər görüldü. 1932-1934-cü illərdə Şirvanşahlar sarayının təmiri və bərpası sahəsində xeyli iş görüldü ki, bu gözəl abidənin uçub dağılmasının qarşısını aldı. Abidədən Azərbaycan tarixi muzeyi kimi istifadə etmək nəzərdə tutuldu [3, s. 59]. Qeyd etmək lazımdır ki, Şivanşahlar sarayının ardıcıl surətdə öyrənilməsinə və bərpa edilməsi Böyük Vətən müharibəsindən sonra başlanmışdır. 1945 -ci ildə Şivanşahlar sarayı ansamblnın ayrı-ayrı abidələri elmi əsaslarla bərpa edilməyə başladı. Bu nəhəng işlərə Azərbaycan EA-nın həqiqi üzvü, mərhum Sadiq Ələkbəroğlu Dadaşov rəhbərlik edirdi.1946-cı ildə onun vaxtsız vəfatı Şirvanşahlar sarayının bərpa işlərini xeyli ləngitdi. Yalnız 1950-ci ildə memarlıq işləri idarəsində elmi-bərpa istehsalat emalatxanası yaradılması nəticəsində Şirvanşahlar sarayının ansamblının abidələrinin, həmçinin Abşeronda və respublikamızın başqa şəhərlərində abidələrin bərpası işləri davam edirdi. 60-cı ilin ortalarında tədqiqatlar və memarlar əsas nəzəri-diqqəti ayrı-ayrı abidələrin öyrənilməsinə və bərpasına yönəldirdilər. Bu sahədə aparılan tətqiqat işləri və əldə edilən müəyyən nailiyyətlər göstərirdi ki, yalnız ayrı-ayrı abidələrin öyrənilməsi və bərpası ilə kifayətlənmək olmaz. Həmçinin, Azərbaycanın digər tarixi şəhərlərində yenidənqurma işləri ilə məşğul olmalıyıq. Tamamilə aydındır ki, şəhərsalma probleminin öyrənilməsinə belə yanaşmanın çox böyük əhəmiyyəti vardır.

Azərbaycanda şəhərsalma inkşafı tarixinin tədqiqinin mərhələlərində, yəni 50-ci illərin ikinci yarısında İçərişəhərin köhnə planlarının aşkar edilməsi göstərir ki, Bakının bu rayonuna xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. İçərişəhərin aşkar edilmiş hərbi-tarixi arxiv planının diqqətlə tətqiqatları inandırır ki, xalqımız İçərişəhərin simasında Azərbaycan şəhərsalma sənətinin çox böyük abidəsinə malikdir. 60-cı illərin əvvəlində hələ İçərişəhərin mühafizə edilməsi və qaydaya salınması sahəsində lazımı təcrübə yox idi. Ona görədə heç də təəcüblü deyil ki, layihəçilər bu məsələnin həllinə adi layihə işi kimi baxır və İçərişəhərin rekonstruksiyasının "Baş planı"nı tərtib etmək məsələsinin qarşıya qoyurdular. Lakin Sovet İttifaqında və xarici

ölkələrdə şəhərsalmada abidələrin qorunması və bərpası sahəsində tətqiqatların genişləndirilməsi İçərişəhərdə aparılan işlərin səhv olduğu göstərirdi. Aydın oldu ki, belə şəhərin ərazisində bütün tikintinin əsasını saxlamaq və onu yeri gəldikcə bərpa etmək lazımdır.

1976-cı ilin sentyabrında İçərişəhərin regenerasiya işlərinin planının əsaslandırılması, tərtib edilməsi vəzifəsi qarşıya qoyuldu. İlk dəfə qanun şəklində qeyd edildi ki, bütün şəhər tikinti sistemi, meydanlar, küçələr və s. memarlıq abidələri sayılsın.

1978-ci ildə qoruq elan edilən İçərişəhərin qorunması, bərpası, abadlaşdırılması məsələləri geniş vüsət aldı. 1964-cü ildə İçərişəhərdə aparılan yeni bərpa işləri zamanı indiki Asəf Zeynallı küçəsində qədim binaların qalıqları aşkar edildi. Həmin qalıqlar arxeoloji təmizləmələr nəticəsində torpaq altında nadir memarlıq abidələri olan köhnə meydan sahəsində, bazar eyvanı sıradağları aşkar edildi [4, s. 8]. O dövrdən başlayaraq Azərbaycan EA-nın Memarlıq və İncəsənət İnstitutunu hazırladığı elmi-tedqiqat materialları əsasında A.Zeynallı küçəsindəki abidənin bərpasına başlandı. Bu işlərdə əldə edilən təcrübələr nəticəsində İçərişəhərin qorunması, bərpası və abadlaşdırılması sahəsində kompleks işlərin həyata keçirilməsi üçün böyük əhəmiyyət kəsb etdi.

Müasir elm belə hesab edir ki, İçərişəhər kimi nadir şəhərsalma sistemlərinin mühafizə və bərpa edilməsində, müvafiq və tədqiqat işlərini əsas götürməklə şəhər ərazisinin tarixi-memarlıq planını hazırlamaq məqsədə uyğundur. İçərişəhərin tədqiqi nəticəsində bu istiqamətdə işlər görülmüş və onun regenerasiyası üçün metodiki tədbirlər hazırlanmışdır. Bu problemin həllində aşağıdakı məsələlər əsas götürülmüşdür. İçərişəhər şəhərsalma sənətinin ən mühüm abidəsi olduğuna görə əsas vəzifə şəhərin tarixən təşəkkül etmiş plan strukturunu mühafizə etməkdir. Lakin plan strukturunu saxlamaqla kifayətlənmək olmaz, bunun üçün həm də şəhərin bizə gəlib çatmış bütün fəza-həcm sistemini də qorumaq lazımdır. Bunları nəzərə alaraq sahənin "Baş planı"nın hazırlanması vəzifəsi əsla qarşıda durmurdu. Əsas vəzifə ondan ibarət idi ki, şəhərin həmçinin, relyef, landşaft strukturu da saxlanılsın. Bütün abadlıq və regenerasiya işləri şəhər ərazisinin hər məhəlləsinin öyrənilməsi əsasında aparılmalıdır. Birinci mərhələdəki işlər abidələrin hesaba alınması və tarixi memarlıq cəhətdən öyrənilməsindən ibarət olmalıdır ki, mühafizəni, təmiri və bərpası, köhnə binaların sökülməsi və ya yeniləşdirilməsi məsələlərini düzgün həll etməyi təmin edə bilsin. Məhəllədəki köhnə evlərin sökülməsi nəticəsində möhkəm binaların qorunması və abadlaşdırılması üçün çox iş görülməlidir. Köhnə binalar söküləndən sonra boş qalan sahədə yeni tikinti işləri aparıla bilər. Təzə tikilən binalar İçərişəhərin ümumi miqyas və mənzərəsini pozmamalıdır [1, s. 88].

İçərişəhərin regenerasiyası və abadlaşdırılması işləri düşünülmüş planla, növbə ilə və müəyyən ərazidə aparılmalıdır. Növbəni təyin edərkən bizə, ilk növbədə, Bakının köhnə planı, qiymətli memarlıq abidələri olan rayonlar və digər şəhərsalma məntəqələri kömək edə bilər. Gətirdiyimiz bu müddəalara əsasən deyə bilərik ki, əsas işlər Şirvanşahlar sarayı ansamblı rayonunda aparılmalıdır. Sarayın ətrafındakı köhnə binaların sökülməsi geniş meydançaların yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu da Şirvanşahlar sarayının axar-baxarını yaxşılaşdırmışdır. Boş sahədə tikinti işlərinin layihəsinə başlanan zaman yuxarıda göstərilən tövsiyələr nəzərə alınmalıdır. Küçə hərəkətinin köhnə vəziyyəti mütləq bərpa olunmalıdır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, yeni tikiləcək binaların iki mərtəbədən artıq olmaması daha məsləhətlidir [2, s. 94].

Sarayın aşağı sahələrini də aşınmış obyektlərdən təmizləmək yaxşı olardı. Burada vəziyyət bir qədər mürəkkəbdir, ona görə ki, həmin sahədə Şirvanşahlar sarayına aid olan köməkçi qurğular vardır. Orada aparılan bütün arxeoloji işlər bu sahənin tarixi materiallarının öyrənilməsinə yönəlməlidir.

Üçüncü zonadakı əsas işlər İçərişəhərin "qoşa qapısı" sahəsində aparılmalıdır. İndi həmin hissədə yaşayış sahələri yerləşir. 18-ci əsrin sonu və 19-cu əsrin əvvəllərində rus hərbi mühəndisləri tərəfindən hazırlanmış köhnə layihələrə əsasən həmin ərazidə Bakı xanlarının

daha iki xanlığın memarlıq kompleksi yerləşirmiş. Həmin tikintilərdən bizə yalnız bir qapı gəlib çatmışdır. Həmin qapı indi Bakıxanovların yaşadığı binadadır. Bu ansambl XVIII əsrdə tikilmişdir. Rus hərbi mühəndisləri tikintinin nəinki planını, eyni zamanda bir çox kəsikləri qalmış fasadların sxemlərini də göstərmişlər. Bu matetialların diqqətlə öyrənilməsi nəticəsində planı və kompleksin fasad və planını bərpa etmək mümkündür. Lakin bu işlər həmin sahədə geniş arxeoloji qazıntılar apatılandan sonra görülməlidir.

Şəhərlərin tarixi hissəslərinin müasir metodlarla təhlili təəssüf ki, hələlik az tədqiq edilmiş istiqamətdir. Memarlıq və şəhərsalma mütəxəssisləri ictimai təyinatlı obyektlər, komplekslərin layihələndirməsi və inşası, onların sistemlərinin əhalinin mədəni – maddi tələblərinə uyğun inkişafı, təkmilləşdirilməsi üzrə böyük təcrübə toplamışlar. Memarlar son illərdə şəhərsalma elmi və təcrübəsi cəhətdən böyük həcmli işləri fəal və əsaslı surətdə təhlil etməyə başlayanda daha çoxsaylı maraqlı nümunələr və işlər meydana gəlmişlər. Bu istiqamətin inkişafı çox yaxın gələcəkdə tarixi hissələrin müasir metodlarla təhlilində böyük nailiyyətlər əldə edəcəyimizə zəmanət verir.

Tarixi mədəni irsimiz olan İçərişəhərin memarlıq strukturunun formalaşma və inkişaf strukturunu təhlil edərkən aşağıdakı nəticələr əldə olundu:

- İçərişəhər ərazisində illər ərzində aparılmış tədqiqat işləri və nəticələri haqqında məlumat verilmişdir.

-İçərişəhər sxeminin memarlıq-planlaşdırma, konstruktiv-tikinti cəhətləri müəyyənləşdirilmiş, onların analoji tikililərlə müqayisəli təhlili aparılmışdır.

- Hazırkı vəziyyəti təhlil olunan memarlıq abidələri ətrafında təhlillərin aparılması və nəticələrindən istifadə olunması haqqında ilkin təkliflər irəli sürülmüşdür. Ərazinin turizm resurslarını nəzərə alaraq, gələcəkdə bu tarixi ərazidə aparılacaq təhlillərin müasir standartlara uyğun, turist marşrutları və yerli əhalinin asudə zamanlarının istifadısinə mənfi təsir etməyəcək formada aparılması daha məqsədə uyğun olardı.

Ədəbiyyat

1. *Гусейнов Э.Ф. Город и Архитектурное наследие. Баку: "NURLAR", 2006, 160 с.*
2. *Гусейнов Ф. М., Кахраманова Ш. Ш. Реконструкция города. Баку: Чашыоглу, 2003, 100 с.*
3. *Эфендизаде Р. М. Архитектура Советского Азербайджана. М.: Стройиздат, 1986, 319.*
4. *C. Qajar. Old Baku. Baku, "OKA Ofset", 2009, 204 p.*

УДК 81’276.6:[69+72]

Чередник Л.А., к. філол. н., доцент
ORCID: 0000-0001-9589-804, e-mail: ludmila.cherednik@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ІНШОМОВНА ТЕРМІНОЛОГІЯ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

У тезах аналізуються особливості походження та застосування іншомовної термінології в архітектурі та будівництві.

Ключові слова: *архітектура, будівництво, терміносистема, семантика*

Lyudmila Cherednyk, PhD, Associate professor
ORCID: 0000-0001-9589-804, e-mail: ludmila.cherednik@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FOREIGN TERMINOLOGY IN ARCHITECTURE AND BUILDING

Theses analyze the features of origin and the use of foreign language terminology in architecture and building.

Keywords: *architecture, building, term system, semantics.*

На сучасному етапі розвитку у будь-якій галузі діяльності людини неможливо обійтися без термінології. Слід зазначити, що процес становлення галузевих терміносистеми є досить тривалим і складним. Наукові дослідження провідних як вітчизняних, так і зарубіжних науковців присвячені проблемам з’ясування не лише появі терміна та його розвитку, а і його місця у мовній системі. У зв’язку зі стрімким розвитком різних галузей науки і техніки виникає потреба впорядкування, уніфікації термінів для більш ефективного спілкування фахівців різних країн. Крім того, важливим є також питання типології галузевих терміносистем, їхньої класифікації та характеристики. Дослідженню цих питань присвячено роботи багатьох відомих учених, серед яких слід назвати роботи Ю. Сафонова, І. Миронця, О.Квасніцької, Є. Комара, В. Олюхи, А. Матвійчука, В. Євтєєва та ін.

Термінологічна система архітектури та будівництва має тривалу й цікаву історію. Безперечно, витоки будівництва, зародження архітектури відносять до доби первіснообщинного ладу (близько 10 тисяч років до н. е.), коли виникли перші штучно споруджені житла і поселення. Цей вид діяльності людини тісно пов’язаний з історією розвитку людського суспільства. Давні майстри-будівничі залишили по собі дивовижні споруди, які й донині дивують людство. Серед них – єгипетські піраміди фараонів, монументальні й культові споруди ацтеків, храми Давньої Греції та Риму тощо. Пригадуються слова відомого французького письменника В.Гюго з роману «Собор Паризької Богоматері»: «Архітектура – кам’яний літопис людства» [2, с. 165]. І з цим варто погодитися.

Загалом, будівельні професії (каменотеси, каменярі, муляри, теслі, пічники) були одними з найперших у світі. Відповідно, будівельна лексика вважається однією з найдавніших. Як стверджують науковці, серед української будівельної термінології досить багато слів іншомовного походження. Лексико-семантичний аспект дослідження даної проблеми свідчить про те, що шляхи входження термінологічних одиниць в українську мову були різними: найчастіше це були виробничі чи торговельні відносини.

Безумовно, у процесі розвитку багато слів змінювало своє значення. Наприклад, цікавим, на нашу думку, є слово «архітектура». Відомо, що воно грецького походження («αρχιτεκτονικη») і тлумачилося як «будівництво» і «будівничий»[1, с. 58]. Морфемний аналіз слова допомагає розібратися, чим відрізняються ці слова. Так,

термін «архітектура» складається з двох морфем: «архі» _ «головний», «вищий ступінь» і «тектура» – «будівництво[1, с. 59]. Тепер стає зрозумілим, чому архітектуру вважають будівельним мистецтвом, яке почалося з облаштування найдавніших сховищ, культових будівель, а потім перейшло до спорудження дивовижних пам'яток культури. Так стало називатися і художнє оздоблення будови, її характер чи стиль. Як бачимо, у процесі свого «життя» ці два слова набули окремого значення. Хоча у сучасній українській мові синонімами терміна «архітектура» є слова «будівництво», «будування» і «зодчество» (з поміткою «книжне»).

У будівництві широко застосовується слово «галерея» у значенні комунікаційного простору, що має вигляд критого переходу, арки, колонади тощо. В українську мову прийшло воно з французької(фр. galerie), куди, у свою чергу, потрапило з італійської(від італ. galleria)[4, с. 344].

Будівельники знають, що частину споруди, яка здіймається над першим поверхом і виступає за межі основного обсягу у вигляді заскленого балкона різної форми(напівкруглого, трикутного, чотирикутного, багатогрнанного), називається еркером. Це німецький термін (нім. erker) і означає він «ліхтар» [3, с. 75].

Останнім часом у побуті стало популярним слово «лоджія»(перекрите й огороджене у плані з трьох боків приміщення, що відкрите у зовнішній простір). Це слово має італійське походження (італ. loggia) [4, с. 187].

Тривалий шлях пройшло слово «консоль», доки потрапила до українських будівельників. Коріння його сягає німецької мови (нім. Auslegerm, Konsolef), потім воно перейшло до англійської (англ. console, cantilever), звідти – до російської (рос. консоль), а потім уже до української[1, с. 148].

Термін «фальц» (або «фалець), тобто, вид шва, що застосовується для з'єднання листів металевої крівлі, має німецьке походження(нім. Falz – паз, шпунт, фальц, жолоб) [3, с. 139].

Отже, короткий аналіз архітектурної та будівельної термінології свідчить про значну чисельність термінологічної лексики іншомовного походження. Архітектурна лексика надає значний матеріал стосовно модифікації семантичного об'єму запозичених елементів.

Література

1. *Власов В. Г. Словарь терминов. М.: Дрофа, 2004. 191 с.*
2. *Гюго В. Собор Парижской Богоматери. Соб. соч. в 6 т. Т.1.М.: Правда, 1988. 652 с.*
3. *Клименюк Т.М., Проскуряков В.І., Ковальчук Х.І. Словник архітектурних термінів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 180 с.*
4. *Тимофієнко В. І. Архітектура і монументальне мистецтво: Терміни та поняття/ К.: ІПСМ АМУ; Головкиївархітектура, 2002. 472 с.*

UDC 711.61

Shevchenko Liudmyla, PhD in Architecture,
Associate Professor, orcid.org/0000-0001-6840-8406,
ls.shevchenko@ukr.net
Novoselchuk Natalia, PhD in Architecture,
Associate Professor, orcid.org/0000-0002-7753-7872,
novoselchukne@gmail.com
Toporkov Volodymyr, PhD in Architecture,
Associate Professor, orcid.org/0000-0002-7408-2403,
tvg3597_arch@rambler.ru
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

MEANS OF THE ART-AESTHETIC ORGANIZATION OF MODERN OPEN SPACES OF THE CITY

Abstract. *The authors emphasize the importance of creating artistic and aesthetic qualities of a modern urban environment. The features of the formation of public open spaces of the city in modern urban conditions are revealed. Outline a number of volumetric-planning and compositional design tools for research objects that can increase their artistic and aesthetic qualities: landscape, geoplastic, visual-compositional and informational, illuminating, interactive.*

Keywords: *public open space, art-aesthetic organization, modern design.*

Шевченко Л.С., к. арх., доц., orcid.org/0000-0001-6840-8406,
ls.shevchenko@ukr.net
Новосельчук Н.Є., к. арх., доц., orcid.org/0000-0002-7753-7872,
novoselchukne@gmail.com
Топорков В.Г., к. арх., доц., orcid.org/0000-0002-7408-2403,
tvg3597_arch@rambler.ru
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ХУДОЖНЬО-ЕСТЕТИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ВІДКРИТИХ ПРОСТОРІВ МІСТА

Анотація. *Автори акцентують увагу на важливості створення художньо-естетичних якостей сучасного міського середовища. Розкривають особливості формування громадських відкритих просторів міста в сучасних урбаністичних умовах. Окреслюють низку об'ємно-планувальних та композиційних засобів дизайну об'єктів дослідження, здатних підвищити їх художньо-естетичні якості: ландшафтні, геопластичні, візуально-композиційні та інформаційні, освітлювальні, інтерактивні.*

Ключові слова: *громадський відкритий простір, художньо-естетична організація, сучасний дизайн.*

Public open spaces are an integral part of the urban environment. The origins and functioning are the beginning of urban planning practice. The most widespread and comprehensive world practice of the formation of open urban spaces is presented in the works of V. Shimka [1], K. Lynch, K. Zitte, T. Savarenskaya, A. Ikonnikov and many others.

Public open spaces of the city have undergone an evolutionary way from the beginning of formation under the influence of socio-cultural, socio-political and economic events, through the formation and intensive development to the loss of its relevance and the possibility of their return to the primary functions of our time. The process of evolution began with the emergence of the first types of public open spaces to give them the status of independent city-planning objects - centers of social and communicative life of citizens.

Later, the rapid rate of urbanization and everyday needs led to a change in the size of urban components, the loss of value of open public spaces. Recently, the interest of cities to the urban environment has increased. Consequently, the use of urban open spaces as a social form of life of the city's residents, their social processes and public communication has increased. The result of a comprehensive study of a number of urban open spaces is the identification of the specific features of their organization, which are common to all types of objects. These objects are characterized by polyfunctionality, which ensures the implementation of various processes with a significant advantage of the main - communicative, designed for visitors of different age groups and interests. Openness of space creates a moment of emotional disorientation in tightly built parts of the city, generates magnets of communicative attraction of the city's inhabitants, centers of social communication, discussion and rest.

A modern city is a kind of organism that develops according to the laws of urbanization and time. The modern city must respond to changes in the cultural and massive activities of the city's inhabitants, as a service to the population, in engineering and technical systems. These processes lead to transformations of urban public spaces - harmonization of the urban environment, increase its level of improvement, orientation to the originality of new solutions and to meet the needs of the cities.

The modern design of open spaces of the city is based on the interaction of the following components:

- *landscape components* (low planed landscaping, trimmed low shrubs, flower compositions, open calm water elements);
- *small architectural forms* (urban furniture, tactile sculptural compositions, urban equipment);
- *geoplastics* (modeling relief, stairs, ramps, elements of the pavement);
- *means of visual communication and information* (advertising carriers, road markings, city indicators, signs of city orientation);
- *illumination* (traditional high illumination, illumination of small architectural forms, landscape compositions, elements of geoplastics);
- *interactive technologies* (smart pointers, moving pavements, mobile environment elements).

Defens District (Paris, France) is a typical example of the contemporary implementation of the means of artistic and aesthetic organization of open urban spaces.

Conclusion. The architectural environment does not have time to adapt to the rapid development of information technology, lifestyle, cultural needs of the inhabitants. Scientists have proposed prospective formation of public spaces, forecasting scenarios of their functioning, relevant for the long term, their economic efficiency and attractiveness for the residents and guests of the city. The above-mentioned practical means of architectural and design solutions of urban public spaces will enable to increase the potential of their social activity and attractiveness.

Referance

1. *Shimko V.T. Architectural formation of the urban environment / V.T. Shimko - Moscow.: Higher school, 1990. - 223 p.*

УДК 728.77:627.084(28)

Шкурупій М.Ю., аспірант, ORCID ID: 0000-0002-1705-7113,
e-mail: shkurupiy1990@gmail.com,
Ніколаєнко В.А., д. арх., професор, ORCID ID:0000-0003-3862-0988,
e-mail: Dastam@i.ua
Кузнєцова Ю.І. канд. ф.н., ORCID ID: 0000-0003-2152-859,
e-mail: yulia_france@ukr.net
Кутяк Т.В. аспірантка, ORCID ID: 0000-0002-7468-1772,
e-mail: abricoskcomka@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЖИТЛОВІ МАРИНИ ТА МАРИНИ-ПОСЕЛЕННЯ НА ВНУТРІШНІХ ВОДНИХ ШЛЯХАХ

Анотація: *У статті розглянуто світовий досвід архітектурно-планувальної організації житлових марин (англ.: residential marina), таких як марини-поселення (англ.: marina village) з поправкою на функціонування в умовах внутрішніх вод.*

Зроблено спробу уточнення термінів «житлова марина» і «марина-поселення», наведені загальні положення по архітектурно-планувальній організації житлових марин, визначена характеристика забудови середньостатистичної марини-поселення та її особливості.

Ключові слова: *житлова марина, марина-поселення, внутрішні водні шляхи, забудова, комплекс.*

Shkurupiy M. U., postgraduate, ORCID ID: 0000-0002-1705-7113,
e-mail: shkurupiy1990@gmail.com
Nikolaenko V.A., DSc, professor, ORCID ID: 0000-0003-3862-0988,
e-mail: Dastam@i.ua
Kuznetsova U.I., PhD, ORCID ID: 0000-0003-2152-859,
e-mail: yulia_france@ukr.net
Kutyak T.V., postgraduate, ORCID ID: 0000-0002-7468-1772,
e-mail: abricoskcomka@gmail.com

RESIDENTIAL MARINAS AND MARINA VILLAGES ON INLAND WATERWAYS

Abstract: *In this article, author considers the world experience of the residential marinas architectural and planning organization, such as marinas, villages, with allowance for functioning in inland waterways.*

An attempt was made to clarify the terms "residential marina" and "marina village", general provisions for the architectural-planning organization of marina-villages are given, a brief description of the statistically average marina-village development and its features are defined.

Key words: *residential marina, marina village, inland waterways, housing, complex.*

Виклад основного матеріалу. Створення житлових марин та марин-поселень одна із сучасних світових тенденцій розвитку яхтового туризму та туристичної інфраструктури.

Вони задовольняють всі сучасні потреби судновласників та користувачів у проживанні, харчуванні, відпочинку, дозвіллі, технічному обслуговуванні прогулянкових маломірних суден та їх стоянці.

Більшість об'єктів такого типу мають розвинену обслуговуючу та транспортну інфраструктуру, вони зазвичай виконують роль туристичних, рекреаційних, дозвіллєвих центрів та концентрують значну громадську активність.

Згідно світової практики дані об'єкти можуть розташовуватись як на морському узбережжі так і на внутрішніх водах країн.

Головною відмінністю «житлових марин» і «марин-поселень» від звичайних яхтових комплексів є залучення певного контингенту судновласників за рахунок розміщення житлових площ з метою продажу або здачі їх в оренду.

На даному етапі розвитку яхтового туризму та індустрії під поняттями «житлова марина» та «марина-поселення» мається на увазі наступне:

«житлова марина» (англ.: residential marina) – це узагальнена назва для певної категорії марин (до цієї групи також входять і марини-поселення), які характеризуються наявністю в їх планувальній структурі житлових площ, підприємств громадського обслуговування та інфраструктури, які в сукупності забезпечують усі умови для проживання всередині марини [1, 3];

«марина-поселення» (англ.: marina village) – принципіальна концепція архітектурно-планувального поєднання комплексу для обслуговування прогулянкових маломірних суден, житлової забудови та об'єктів громадського обслуговування.

На сьогоднішній день, марини-поселення представляють собою спеціально спроектоване поліфункціональне архітектурне середовище, яке поєднує максимально атрактивну житлову та рекреаційну складову, а також широкий спектр різноманітних послуг з обслуговування плавзасобів, їх власників та відвідувачів. Одною із основних архітектурно-планувальних особливостей даних об'єктів, на відміну від інших марин, є відсутність будівель та споруд для масового «сухого» зберігання маломірних суден, повна або частково відсутність господарсько-побутових майданчиків в межах основної забудови з метою збереження її атрактивності.

В якості житлових площ можуть бути як спеціально пристосовані приватні судна (хаусботи або плавучі будинки), які стоять на нерухомій стоянці біля окремого «житлового причалу», так і традиційна капітальна житлова забудова.

У сучасних житлових маринах передбачається можливість тимчасового (сезонного), довготривалого (у випадку оренди житлової площі) та постійного проживання (у випадку придбання нерухомості).

На сьогоднішній день існують два функціональних типи житлових марин:

1. Цільові житлові марини (англ.: purpose-build residential marinas). Вони розраховані на обслуговування постійних користувачів, як правило тих, хто володіє там певним майном (житлом, має приватне причальне місце, тощо) постійно користується послугами марини і т. д. Найчастіше, такі марини являють собою альтернативні житлові формування. Наприклад, спільноти мешканців плавучіх будинків та тих, що мешкають на спеціальних човнах (хаусботах) у складі окремого «житлового причалу», профільної марини або у складі яхтового комплексу – Westbay Marine Village in Saanich (Canada), Canoe Pass Village Freiser, Vancouver, (Canada).

2. Багатофункціональні житлові марини (англ.: mixed-use marina villages). Призначені для обслуговування широкого контингенту користувачів від судновласників і постійно проживаючих безпосередньо в марині до випадкових відвідувачів, туристів і відпочиваючих.

Особливістю марин-поселень, які переважно забудовуються капітальним житлом є наявність власного стояночного місця для приватного прогулянкового маломірного судна, прив'язаного до об'єкта нерухомості.

На сьогоднішній день, поширені наступні прийоми розміщення стояночного місця для судна відносно житла в маринах-поселеннях:

1. Окреме стояночне місце (англ.: private berth). Поширені в маринах-поселеннях з індивідуальними і блокованими будинками, які мають на ділянці обладнане індивідуальне швартовочне місце у вигляді причальної стінки, пірсу, елінгу [2, p. 3];

2. Особисте стояночне місце в структурі загального причалу розрахованого на певну кількість місць. Даний прийом характерний для марин-поселень наповнених середньоповерховою і нечисельною багатоповерховою забудовою (багатоквартирними будинками).

Капітальна забудова більшості житлових марин і марин-поселень розташованих в межах внутрішніх водойм, на сьогоднішній день представлена індивідуальними (англ.: single detached houses), блокованими (англ.: terraced and semi-detached houses) і багатоквартирними (англ.: low-rise apartment buildings) житловими будинками малої і середньої поверховості. На деяких об'єктах забудова представлена багатоповерховими житловими будинками.

Висновки. Житлова марина – узагальнена назва для певної категорії марин (до цієї групи також входять і марини-поселення), які характеризуються наявністю в їх планувальній структурі житлових площ, підприємств громадського обслуговування та інфраструктури, які в сукупності забезпечують усі умови для проживання всередині марини.

Марини-поселення, мають щільно скомпоновану забудову, максимально візуально привабливе середовище (в певних випадках мають унікальне спільне стилістичне рішення будівель і споруд), повний комплекс підприємств громадського обслуговування.

Вивчення та систематизація даних об’єктів на основі світового архітектурно-планувального досвіду їх створення, має практичне значення для подальшого проектування об’єктів яхтової інфраструктури на внутрішніх водах та розвитку яхтового туризму в країні.

Література

1. *Catawba-Wateree Project, Shoreline management guidelines (SMG), Catawba. Available online: https://trishgreer.com/wp-content/uploads/2017/01/LNMC-Lake-Norman-SMP.pdf (J-89)*
2. *M. Bugler, Sinclair Knight & Partners, Environmental Guidelines for Marinas in the Great Barrier Reef Marine Park, Great Barrier Reef Marine Park Authority,Townsville, 1994.*
3. *Global Marina Institute. Glossary of Marina Terms. https://issuu.com/bmfweb/docs/global_marina_institute_gmi_-_marin Date of publication: November 7, 2014. Accessed: December 23, 2018.*

СЕКЦІЯ 3. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ, АЗЕРБАЙДЖАНІ ТА ЄС: ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЬОГО / AB, UKRAYNAVƏ AZƏRBAYCANNIN ENERJI-SƏMƏRƏLI IQTISADIYYATININ INDIKI VƏ GƏLƏCƏK PROBLEMLƏRI / ENERGY EFFICIENT ECONOMY IN UKRAINE, AZERBAIJAN, AND THE EU: PROBLEMS OF PRESENT AND FUTURE

Within the framework of a project EU Erasmus **+: "The challenges of energy efficiency: cooperation of Ukraine with the EU"**, № 599740-EPP-1-2018-1-UA-EPPJMO-MODULE / В рамках проекту Європейського союзу Ерасмуз+: **«Виклики енергоефективності: співпраця України з ЄС»**, № 599740-EPP-1-2018-1-UA-EPPJMO-MODULE

Ализаде Шахла Ибрагим кызы, кандидат экономических наук, ст.преподаватель,
e-mail: shehla0619@mail.ru
Айтан Аскер кызы Абасова, кандидат технических наук, доцент
e-mail: abasovaaytan@gmail.com

Азербайджанский Архитектурно-Строительный университет

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РАБОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. *В XXI веке, который является веком научно-технического прогресса, с другими областями народного хозяйства, также наблюдается прогресс в области строительства. Новые жилые здания и промышленные объекты строятся и вводятся в эксплуатацию.*

Строительный сектор является одним из секторов, который постоянно ориентируется на экономику и на инвестиционную привлекательность, определяет материальное благополучие и культурный подъем людей. Показатели для строительного сектора в Азербайджанской Республике в последние годы изменились нестабильно. По этой причине важно использовать инвестиции, вовлеченные в сектор, а также важно повышать внимание к слабо развитым областям.

В статье анализируется динамика и изменения в структуре работ выполняемых строительными компаниями в Азербайджанской Республике в 2010-2017 гг.

Ключевые слова: *строительство, предприятие, строительное предприятие, строительно-монтажные работы, структура работ, специализированные работы.*

Alizadeh PhD Sh., lecturer, shehla0619@mail.ru
Abasova Aytan Asker, candidate of technikal sciences, associate professor.
abasovaaytan@gmail.com
Azerbaijan Architecture and Construction University

ANALYSIS CONSTRUCTION WORK'S STRUCTURE OF CONSTRUCTION COMPANIES OF AZERBAIJAN REPUBLIC

Abstract. *In the 21st century, which is the century of scientific and technological progress, with other areas of the national economy, progress has been observe in construction. New residential buildings and industrial facilities are build and introduced into operation.*

The construction sector is one of the sectors that constantly focuses on the economy and on investment attractiveness, determines the material well-being and cultural growth of people. Indicators for the construction sector in the Republic of Azerbaijan have changed unstably in recent years. For this reason, it is important to use the investments involved in the sector and increase attention to underdeveloped areas.

İn this article has been analyzed the dynamics and changes in the structure of work performed by construction companies in the Azerbaijan Republic in 2010-2017.

Keywords: *construction, enterprise, construction companies, construction and installation work, structure of works, specialized works.*

После обретения независимости во время экономических преобразований в республике был предпринят ряд мер для осуществления крупных реформ в строительном секторе. Существенные изменения произошли в общем объеме и структуре работ, а также в деятельности предприятий строительного сектора. В республике есть строительные компании в организационно-правовых формах, таких

как государственные предприятия, частные лица, товарищества, общества с ограниченной ответственностью и акционерные общества. Согласно статистическим данным, в 2017 году существовало 1524 строительных предприятий. В настоящее время многие предприятия являются частными. Азербайджанской Республике в 2010-2017 гг. количество строительных предприятий изменился нестабильно. Следовательно, объем строительных работ также изменился. Изменение объема работ, выполненных предприятиями за эти годы, можно наблюдать на Диаграмме 1. Объем строительных работ за эти годы увеличился и только в 2014 году наблюдалось снижение около 129,3 млн. манат, и в 2015 году 1272,3 млн. манатов.

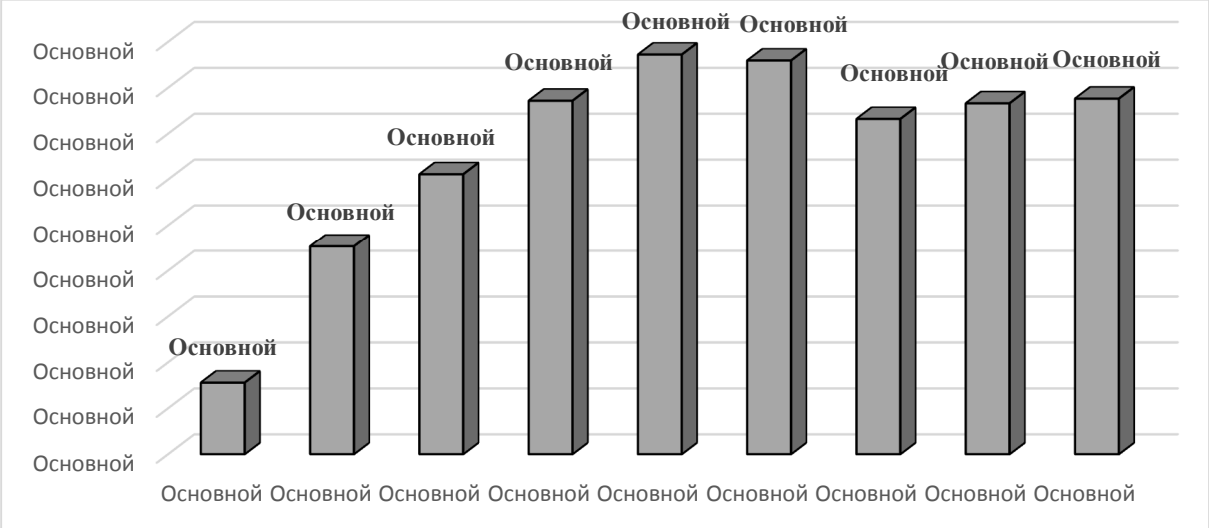


Диаграмма 1. − Работы выполняемые строительными предприятиями.

Строительный сектор в нашей стране связан с развитием нефтяного и ненефтяного сектора. В последние годы в нашей стране были построены электростанции, мосты, заводы разного назначение, магазины и мастерские, реабилитационные центры, газопроводы, дороги. Поэтому объем строительных работ увеличился в 2016-2017 гг.

Выполнение всех этих работ позволило увеличить объем работ, выполняемых строительными компаниями. В то же время в современных условиях отсутствует высокий уровень трудового вооружения в строительных компаниях, но и структура основных фондов строительных предприятий не может считаться оптимальной с точки зрения обеспечения более эффективной работы. Эти проблемы в строительных компаниях устанавливает новые требования для разработки и реализации инвестиционной политики. В последние годы увеличились инвестиции в строительную сектор, а также в экономику страны. Строительные компании должны эффективно использовать эти инвестиции.

Существенные изменения произошли не только в объеме, а также в структуре работ выполняемых строительными компаниями в республике в 2010-2017 годах (Таблица 1).

Анализ структур работ показывает что, выполняемых строительными компаниями, большинство предприятий были вовлечены в строительство зданий. Так, в 2016 году этот показатель составил 48,6%, а в 2017 году - 50,3%. В 2017 году был построен жилые дома в объеме 2017 тыс. кв. метров, а количество квартир составило 15,4 тысячи. Эта цифра 104 тыс. квадратных метров (4,9%) меньше по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 1.

Объем работ выполняемых строительными предприятиями Азербайджанской Республики

Годы	Объем выполненных работ (услуг)							
	Всего		Строительство зданий		Строительные работы гражданского назначение		Специализированные строительные работы	
	тыс. manat	%	тыс. manat	%	тыс. manat	%	тыс. manat	%
2010	4531.4	100.0	2920.8	64.5	590.6	13.0	1020.0	22.5
2011	6115.0	100.0	3253.2	53.2	1455.3	23.8	1406.5	23.0
2012	7716.0	100.0	3683.2	47.7	2096.9	27.2	1936.0	25.1
2013	8721.2	100.0	4412.1	50.6	1925.4	22.1	2383.7	27.3
2014	8591.9	100.0	4429.5	51.6	1666.5	19.4	2495.9	29.0
2015	7319.6	100.0	4026.6	55.0	1393.9	19.0	1899.0	25.9
2016	7660.4	100.0	3721.8	48.6	1137.5	14.8	2801.7	36.6
2017	7762.1	100.0	3 904.9	50.3	1424.5	18.4	2432.7	31.3
2017 по сравнению с 2010 годом,%	1,7 р.	-	1,3 р.	-	2,4 р.	-	2,4 р.	-

В 2017 году 18,4% предприятий занимались работами гражданского назначение, а 31,3% специализированными строительными работами. По сравнению с 2010 годом количество предприятий, занимающихся строительством зданий, увеличилось в 1,3 раза, количество предприятий, занимающихся строительными работами, в 2,4 раза, а предприятий со специализированными строительными работами увеличилось в 2,4 раза. В то же время следует отметить, что объем специализированных строительных работ увеличился по сравнению с другими годами.

В последние годы в нашей республике был проведен ряд масштабных строительных работ. Были проведены работы по строительству и реконструкции дорог и спортивных комплексов, гостиниц, заводов и фабрик в городе Баку и некоторых социально-экономических районах. Строительство новых производств означает увеличение рабочих мест и решение проблемы безработицы.

Строительные работы ведутся не только в крупных городах республики, но и в районах, малых городах и селах. Согласно статистическим данным, строительные компании смогут обеспечить сельское хозяйство, промышленность, коммерцию, транспорт, туризм, образование, здравоохранение и социальные услуги постоянно увеличиваются.

Литература

1. *Юсифов Е.М. Анализ и перспективы развития строительных компаний в Азербайджане, Баку, Азернешр-2013, 191 с.*
2. *Зейналов В.З. Инвестиционная политика в Азербайджане: практическая информационная книга, Баку: Azərnəşr, 2012*

3. *Алиев А.Б., Мехтиев И.А. Расследование и управление инвестициями, Баку-2013, стр.13*
4. *Аббасов Дж.Г., Основы строительных работ, Баку-2010, 152 стр.*
5. *Фабоцци Ф.Дж., Марковиц Х.М. (Ред.) Теория и практика управления инвестициями: распределение активов, оценка, создание портфеля и стратегии, Wiley - 2011, 725 стр.*
6. *https://www.stat.gov.az*
7. *www.economy.gov.az*

Ağayev A.M. iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
e-mail:agayev.asf@mail.ru
Ağayeva K.A iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
e-mail:Konul Aghayeva@gmail.com
Rəhmanov A.S doktorant
e-mail:Aydın@rahmanov.com
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

MƏNZIL TIKINTISININ INKIŞAFINDA DÖVLƏTIN IPOTEKA SIYASƏTININ ROLU XÜLASƏ

Məqalədə müasir şəraitdə mənzil tikintisi sahəsində yeni iqtisadi sistemin tələblərinə uyğun islahat və inkişaf xarakterli tədbirlərin aparılamsınını zəruriliyi qeyd olunmuşdur. Bugünki bazar iqtisadiyyatı şəraitində çoxsaylı yaşayış binalarının tikintisi mənzil təminatı probleminin həlli üçün geniş imkanlar təklif edir. Mənzil sferasında rəqaqbətli bazarın yaradılması, bununla bağlı çevik və səmərəli mənzil siyasətinin hazırlanması, mənzil tikintisi sahəsində meydana gəlmiş problemlərin həllində mühm amil ola bilər. Mənzil bazarının həmişə böyüməsi alıcılar üçün onun əlçatanlığının azalması riskini artırır. Xüsusi ilə, Azərbaycan kimi inkişaf etməkdə olan ölkələrdə urbanizasiyanın günbəgün artdığı dövrdə, bu, dövlət qarşısında əsas problemlər sırasında yer almağa başlayır. Məqalədə müəlliflər dövlətin ipoteka siyasətinin bu problemin həllində rolunu təhlil edir, ipoteka üçün tələbatın necə formalaşması gərəkliliyini və onun əlçatanlığı imkanlarını göstərir.

Açar sözlər *:Mənzil tikintisi,rəqabətli bazar, mənzil bazarı, ipoteka krediti,yaşayış binaları, soail mənzillər, ipotekaya tələb, tədiyyə qabiliyyəti.pul gəlirləri, daşınmaz əmlak*

Aghayev A.M. Doctor of philosophy in economy, dosent
e-mail:agayev.asf@mail.ru
Aghayeva K.A. Doctor of philosophy in economy,dosent
e-mail:Konul Aghayeva@gmail.com
Rahmanov A.S. Doctor of philosophy in economy, dosent, doctoral
e-mail:Aydın@rahmanov.com
Azerbaijan University of Architechture and Construction

THE ROLE OF GOVERNMENT`S MORTAGE POLICY ON THE DEVELOPMENT OF RESIDENTIAL CONSTRUCTION SUMMARY

The article stresses the need for reform and development in accordance with the requirements of the new economic system in housing construction in modern conditions. Construction of numerous residential buildings in today's market economy offers a wide range of opportunities to address the problem of housing. Establishing a competitive market in the housing sector, building a flexible and efficient housing policy in this regard can be a crucial factor in the solution of problems in housing construction. Steadly growing housing market increases the risk of its unaccessibility to buyers. In particular, when the urbanization in developing countries such as Azerbaijan is increasing day by day, it is beginning to take place among the main problems facing the government. The article analyzes the role of the state's mortgage policy in solving this problem, demonstrating how the need for mortgages is shaped and its accessibility.

Key words: *Housing environment, compelitive market, housing market,mortgage credit,buildings,sosial housing, demand for mortgage credit,incomes ,real estate,paying ability*

Mənzil tikintisinin inkişafi onun məhsuluna olan tələbdən asılı olduğundan bu tələbin formalaşması və inkişafında ipoteka kreditləşməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Təbii haldır

ki, insanların həyat və məişəti onların yaşadıqları mənzillərlə sıx bağlıdır. Bu mənzillərin xarakteri, sahəsi və rahatlığını ifadə edən göstəricilər müxtəlif dövrlərdə eyni tipli olmamışdır. Cəmiyyətin iqtisadi inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq hər bir ölkədə ailələrin fərdi gəlirlərinə müvafiq olan mənzillər tikilir, onların istifadəsinə verilir. Ümumiyyətlə, bazar iqtisadiyyatlı ölkələrdə mənzil tikintisinin inkişafı çox mühüm sosial-iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən bir sferadır. Belə ki, mənzil tikintisinə yatırımlar, hətta şəxsi evlərin tikilməsi məqsədi üçün həyata keçirildikdə belə investisiya fəaliyyətinə aid edilir. Çünki mənzillər yaşayış, insanların rahatlığını təmin etməklə yanaşı, həm də kirayə verildikdə gəlir mənbəyi kimi çıxış edir. Digər tərəfdən əhalinin sosial problemlərinin həll edildiyi bir sfera kimi çıxış edir. İnsanlar nə qədər rahat, təmiz, işıqlı və geniş mənzillərdə yaşasalar, onlar bir o,qədər güvənli, sağlam, uzun ömürlü olurlar ki, bu da cəmiyyətin inkşafı nöqteyi nəzərindən baxıldıqda daha çox məhsuldar qüvvə deməkdir.[9] Artıq Qərb ölkələri çoxdan müəyyən etmişlər ki, ölkələrinin iqtiadi artımı şəxsiyyətin həyat və məişəti ilə bağlıdır, cəmiyyət üzvlərinin istehlakı nə qədər geniş və rəngarəng olsa iqtisadi artımın tempi və müddəti bir o qədər çox və davamlı olur.

Məhz son dövrlərdə, ölkəmizdə mənzil tikintisinin inkişafının dinamikasını əks etdirən göstəricələrə nəzər salarkən 2003-cü ildən bəri olan dövrün nəzərdən keçirilməsi qəbul edilmişdir. Çünki bu dövrdən başlayaraq ölkəmizdə iqitsadi artımının bütün sahələr üzrə davamlı inkişaf etməsi, özünü mənzil tikintisi sahəsində də göstərmişdir.Aşağıdakı cədvəldə 2003-2016-cı illərdə Azərbaycanda bütün maliyyə mənbələri hesabına tikilib istifadəyə verilmiş mənzillərin sayı və ümumi sahəsi verilmişdir.

Cədvəl 1.

2003-2016-cı illərdə Azərbaycanda bütün maliyyə mənbələri hesabına tikilib istifadəyə verilmiş mənzillərin ümumi sahəsi və sayı

Göstəricilər	2003	2008	2013	2014	2015	2016
Bütün maliyyə mənbələri hesabına tikilib istifadəyə verilmiş mənzillərin ümumi sahəsi min kv.metrlə	1339.0	1845.0	2403.0	2197.0	1932.0	2121.0
Bütün maliyyə mənbələri hesabına tikilib istifadəyə verilmiş mənzillərin sayı min ədədlə)	14.2	17.1	21.1	17.4	16.2	14.6

Mənbə: Cədvəl Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.[2,4]

Cədvəl məlumatlarından görünür ki, ölkəmizdə bütün maliyyə mənbələri hesabına inşa edilmiş və istifadəyə verilmiş mənzillərin sayında 2003-cı illə müqayisədə 2016-cı ildə cəmi 0.4 min artıq mənzil təhvil verilsə də bu mənzillərin ümumi sahəsi 2121 min kv.m -1339 min kv.m.=782 min kv.m çoxdur. Bu o deməkdir ki. əgər 2003-cü ildə hər bir orta mənzil 94.2kv.m sahəyə malik idisə, 2016-cı ildə bu göstərici 145.2 kv.m təşkil etmişdir. Bu müqayisə onu deməyə əsas verir ki, təxminən 13 il ərzində mənzillərin orta ölçüsündə belə kəskin 1.5 dəfəlik artım, insanların mənzillərin xarakterinə olan tələbləri ilə əlaqədar olmuşdur. Başqa sözlə desək mənzilə olan tələbin quruluşunda kifayət qədər kəskin dəyişiklik müşahidə olunmaqdadır. Cədvəl məlumatlarının təhlilini davam etdirsək, qeyd etməliyik ki, istifadəyə verilən mənzillərin sayı və ümumi sahəsi üzrə 2016-cı ilin göstəricisi müqayisə olunan dövrdə heç də ən yüksək göstərici deyildir. Belə ki, 2013-cü ildə 17.1 min ədəd mənzil tikilib istifadəyə verilmişdir ki, bu mənzillərin ümumi sahəsi 2403.0min kv.m. olmuşdur. Bir mənzillərin orta ölçüsü isə 140.5 kv.m olmuşdur.Bu isə onu deməyə əsas verir ki, 2013-cü illə müqayisədə 2016-cı ildə istifadəyə verilmiş mənzillərin sayında 16.95% , ümumi sahəsində

isə 11.7% azalma baş vermişdir. Bu prosesin bütövlükdə ölkə iqtisadiyyatının ümumi mənzərəsinə uyğun olduğunu qeyd etməliyik. Belə ki, dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin düşməsi və ölkəmizdə hasilatın nisbətən azalması fonunda ümumi makroiqtisadi vəziyyətin dəyişməsi, əhalinin gəlirləri azalmasa da, əvvəlki sürətlə artmaması, manatın xarici valyutalara nisbətdə iki dəfə həyata keçirilən devalvasiyası nəticəsində əhalinin alıcılıq qabiliyyəti kəskin aşağı düşmüşdür. Mənzil tikintisinin azalması sonda əhalinin mənzilə olan tələbinin olmaması ilə izah etmək böyük səhv olardı, çünki, əvvəl də qeyd etdiyimiz kimi, gəlirlər artdıqca mənzilə olan tələbat da artır. Bu fikri o, mənada başa düşmək lazımdır ki, mənzili olan insanlar gəlirlərinin artması nəticəsində daha əvvəlki mənzillərdə yaşamırlar, ya əvvəlki mənzili satıb, təzə və daha geniş, rahat evlər alırlar, ya da köhnə evi söküb, təzədən daha geniş və rahat evlər tikdirirlər. Odur ki, mənzilə olan tədiyyə qabiliyyətli tələbin azalması şəraitində, əhalinin mənzil ehtiyaclarının ödənilməsi imkanlarını nəzərdən keçirmək lazımdır. Məhz bu nöqteyi-nəzərdən kreditin imkanlarından istifadə edilməlidir. Başqa sözlə desək əgər alıcının əmtəənin dəyərini bir dəfəyə və alqı-satqı anında ödəməyə imkanı çatmırsa, onda ödəmə şərtlərini dəyişmək və alıcı-müştəri üçün əlverişli ödəmə şərtlərini təklif etmək lazımdır. Problemin belə həlli ipoteka kreditləri verilməsinin təşkili və onun təkmilləşdirlməsindən daha çox asılıdır.

Dünya təcrübəsindən görmək olar ki, insanlar mənzil probleminin həllində bir vasitə kimi ipoteka kreditindən istifadəyə üstünlük verirlər.İpoteka kreditinin ümumdaxili məhsulda xüsusi çəkisinin müxtəlif dövlətlərdəki vəziyyətini müqayisə etməklə real vəziyyəti aydınlaşırmaq olar.Əgər bu Litvada 14 % təşkil edirsə,ölkəmizdə bu göstərici 0,45 %-dir.Bu isə onu göstərir ki, Azərbaycan hökuməti ipoteka məsələlərinin həyata keçirilməsindəki strategiyanı təkmilləşdirilməli və onun optimal variantına üstünlük verməlidir *[6]* .

Maliyyə-bank bazarının və ipoteka sisteminin yaranmasının tarixi çox olmamasını nəzərə alsaq,onda bu sferadakı münasibətlərin daim təkmilləşdirilməsi ehtiyacının olmasını xüsusilə qeyd edərək bildirməliyik ki, ölkəmizdə ipoteka kreditinin imkanlarından həm əhalinin mənzilə olan təlbataını ödəmək baxımından, həm də mənzil tikintisi sektorunun, bütövlükdə tikintinin inkişaf sürətinə təsiri, işsizliyin azaldılması, ümumi iqtisadi artımın daha yüksək tempinin təmin edilməsi nöqteyi- nəzərindən istifadə edilməsi çox mühüm iqtisadi zərurətdir.

Respublika əhalisinin mənzillə təminatı uzun illər ərzində ciddi sosial problem kimi mövcud olmuşdur. İqtisadi inkişafın müasir mərhələsində Azərbaycanda mənzil probleminin həlli yeni elmi yanaşmalara tələbat yaratmışdır, çünki tikintinin investisiyalarla təmin edilməsinin əvvəlki mexanizmləri artıq özünü doğrultmur. Qeyd etdiyimiz kimi, dövlətin mənzil siyasətində baş verən mühüm dəyişiklərdən biri ipoteka kreditləşməsinin inkişafından ibarətdir. Bununla da həmin siyasət xeyli dərəcədə daha iri sosial baza əldə etmişdir, çünki ipotekadan istifadə etməklə əhalinin geniş təbəqələri üçün mənzil şəraitini yaxşılaşdırmaq imkanları artır.

Mənzil probleminin həlli ipoteka kreditinin inkişafı ilə ciddi surətdə bağlıdır. İpoteka kreditinin məqsədi müxtəlif əməliyyatların, o cümlədən, torpaq sahəsinin, tikililərин, birgə sahələrin əsas və ya əlavə mənzil kimi icarəyə vermək məqsədi ilə fərdi mənzillərin tikilməsi kimi işlərin maliyyələşdirilməsindən ibarətdir [8].

İpoteka kreditləşməsi kreditləşmənin yeni növüdür və təbiidir ki, banklar ipotekanın (girovun) qiymətləndirilməsi, aktivlərin məhdudluğu, kreditlər üçün ödənilən faizlərin gecikdirilməsi, kreditlərin ödənilməsi zamanı yaranan risklərlə əlaqədar müəyyən çətinliklərlə üzləşirlər. Eyni zamanda, son illərdə mənzil tikintisinin nəzərə çarpacaq inkişaf meyli ipoteka kreditlərinin həcminin artırılmasını tələb edir.

Bazar münasibətlərinə keçidlə əlaqədar olaraq ölkəmizdə ümumiyyətlə bankların və xüsusi ilə, ipoteka kreditləşməsi sisteminin rolu artmışdır. Bu çox mürəkkəb və tamamilə az öyrənilmiş bir məsələdir.

Bununla əlaqədar olaraq bankların aktivlərinin riskli vəziyyətlərdə onların dayanıqlılığının artırılması üçün tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir.

İpoteka kreditləşməsi əsrlərin sınağından çıxmış , bazar iqtisadiyyatına malik olan və bütün ölkələrdə geniş istifadə olnuan girovlu borcdur. Bu sistem əsas etibarilə bizdə investisiyaların qeyri – sabitliyi ilə əlaqədar olaraq çox ləng tətbiq olunur. Qərb ölkələrində demək olar ki, bütün orta müddətli və uzun müddətli ipoteka girovu ilə zəmanət aldığı halda, bizdə ipoteka haqqında qanun (girov haqqında ümumi qanunun tərkibində) yalnız bu yaxınlarda qəbul olunmuşdur.

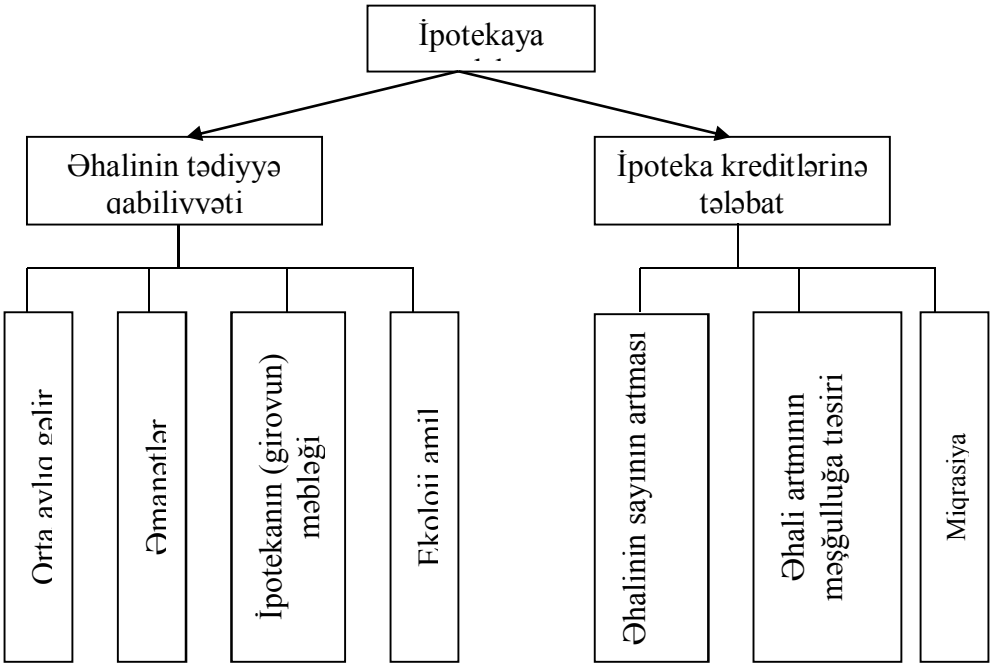
Beləliklə, mənzil proqramında ipoteka kreditləşməsi problemi getdikcə aktuallaşır.

Tədqiq olunan problemin iqtisadi əhəmiyyəti, aktuallığı, onun nəzəri və praktiki cəhətdən kifayər qədər işlənməməsi işin əsas məqsədini və burada nəzərdən keçirilən məsələlərin dairəsini müəyyən etmişdir. İpoteka kreditləşməsinin formalaşmasının mövcud nəzəriyyəsi və praktikasının öyrənilməsi, obyektiv iqtisadi proseslərin təsiri altında onun inkişaf meyllərinin tədqiqi əsasında bu prosesin bazar qurumlarının səmərəli inkişafını təmin edən müvafiq təşiklati – iqtisadi istehsal formalarını göstərməkdən ibarətdir.

Nəzərdə tutulan məqsədin reallaşdırılması nəzəri və elmi praktiki xarakterli bir sıra məsələlərin həllinə söykənir. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir:

- ipotekaya tələbatın artmasına səbəb olan amillərin təhlili;
- mənzil tikintisinin ipoteka kreditləşməsi sisteminin fəaliyyətinin səmərəliliyinə təsir göstərən əsas amillərin müəyyən edilməsi;
- banklar tərəfindən ipoteka kreditlərinin təklifinin təhlili;
- valyuta məzənnəsinin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq risklərin təhlili;
- ipotekanın (girovun) dəyərinin qiymətləndirilməsi risklərinin təhlili;

Ipoteka öz məzmununda iki tərkib hissəsini – iqtisadi və hüquqi məsələləri birləşdirir. İqtisadi mənada ipoteka daşınmaz əmlak obyektlərinə sahiblk hüququnun dövriyyəsinin bazar vasitəsi olub özgəninkiləşdirmənin digər formalarının hüquqi və ya kommersiya baxımından məqsədə uyğun omadıqda müxtəlif layihələrin reallaşdırılması üçün əlavə maliyyə vasitələrinin cəlb edilməsinə imkan yaradır. Hüquqi baxımdan ipoteka - əmlakın borclunun sərəncamında qalması şərti ilə ipoteka kreditinin alınması məqsədi ilə daşınmaz əmlakın girovu deməkdir. İqtisadi kateqoriya kimi özündə 3 tərkib hissəsini birləşdirərək, mülkiyyət, kredit və maliyyə münasibətlərini ifadə edir. Mülkiyyət münasibətləri mülkiyyətçi titulunun ötürülməsində ifadə olunur, lakin bu əmlak borc üzrə tədiyyə başa çatdığı və ya öhdəlkilərin rellaşdırılması momentinə qədər tədiyyədən imtina edildiyi hal nəzərdə tutulur.



Şəkil 1. İpotekaya tələbi müəyyən edən amillərin təsnifatı

İpoteka kredit nisbətən aşağı səviyyədə riskli bank əməliyyatı hesab olunur. Onun əsas tələblərinə aşağıdakıları aid etmək olar: kreditin məbləği, bir qayda olaraq alınan mənzilin bazar dəyərinin 60 – 70 faizindən çox olmur; kredit üzrə aylıq ödəmələrin kəmiyyəti müvafiq hesablaşma dövründən borc alanın və ya birgə borc alanların (əgər onlar varsa) məcmu gəlirinin 30 faizindən çox olmamalıdır; kreditin ödənilməsi ehtimalının qiymətdirilməsi qaydasında kreditor borc alanın və onun tərəfdaşlarının cari gəlirləri haqqında rəsmi surətdə təsdiq olunmuş informasiyalardan istifadə edilir *[8]*.

Təhlil göstərir ki, kreditin alınması üçün 2 amilin mövcud olması zəruridir: tədiyyə qabiliyyəti və ipoteka mənzilinə tələbat. İpotekaya tələbin formalaşması prosesi, əsas etibarı ilə, şəkil .1 – də əks etdirilmiş amillərdən asılıdır. Bu amillər nisbətən asanlıqla ölçülə və proqramlaşdırıla bilər.

İpotekaya tələb müəyyən vaxt müddəti ərzində ailənin pul gəlirlərinin ölçüsünü müəyyən edən tədiyyə qabiliyyətinin göstəricisidir.

Şəkli 1-dən göründüyü kimi tədiyyə qabiliyyəti amili aşağıdaki daxili amillərə bölünür:

- orta aylıq gəlir;
- əhalinin əmanətləri;
- ipotekanın (girovun) dəyəri;
- ekoloji amil (ipoteka obyektinin çirkləndirici zavodla yanaşı yerləşməsi nəticəsində qiymətin aşağı düşməsi).

İpoteka kreditinə tələbat aşağıdakı daxili amilləri özündə birləşdirir;

- əhalinin sayının artması;
- əhalinin artım surətinin yüksəlməsi;
- əhalinin məşğulluğunun artması;
- miqrasiya

Nəticə.Bütün bunlardan belə qənaətə gəlmək olar ki, Azərbaycanda mənzil bazarının inkişaf etdirilməsi,onun rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi,təklifin xarakterində və həcmində dəyişiklik etmək məqsədilə sosial mənzil tikintisi proqramı daha da inkişaf etdirilməlidir.Sosial mənzil tikintisi proqramının inkişaf etdirilməsinin başlıca məqsədi ölkədə az təminatlı ailələrə dövlət vəsaiti hesabına tikilən və nisbətən ucuz qiymətlərlə mənzil alması imkanı yaratmaqla mənzil bazarında qiymətlərin səviyyəsinə təsir göstərməkdən, mənzil bazarında rəqabət şəraitini gücləndirməkdən və əhalinin mənzilə olan tələbatının daha yüksək səviyyədə ödənilməsindən ibarət olmalıdır ki, bunlar tikinti müəssisəsinin inkişaf strategiyalarında nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. *Azərbaycanın statistik göstəricilər , 2001,s.694*
2. *Azərbaycanın statistik göstəriciləri, 2002, s.765*
3. *Azərbaycanın statistik göstəriciləri -2010 ,Statistika məcmuəsi Bakı,2010*
4. *Azərbaycanın statistik göstəriciləri .Dövlətstatkom,2014.*
5. *Azərbaycanın statistik göstəriciləri. Dövlətstatkom,2015.*
6. *Azərbaycanın statistik göstəriciləri , 2017,s.822*
7. *Eyniyev T.Qeybullayev Q.R, MəmmədovM.A Tikintinin iqtisadiyyatı və iadrə edilməsi Bakı,2002 681 S.*
8. *Асаул А.Н. Экономика недвижимости : учеб. для студентов вузов, обучающихся по сресциальности «Экономика» и управление на предприятии / А.Н, Асаул.- СПб.: Питер, 2007.- 624 с.*

Aghayeva Konul Asaf
Azerbaijan university of architecture and construction,
Ph.d. , associate professor

APPLICATION OF THE MODERN MOTIVATIONAL THEORIES FOR INCREASING COMPETITIVE ADVANTAGES OF CONSTRUCTION COMPANIES

Abstract. *The purpose of the research was to determine general performance principles of motivation mechanism and its elements basing on the modern motivational theories for further increasing competitive advantages of construction companies. The results of the research allowed substantiating basic performance principles of motivation mechanism and the general system elements of motivational approaches applicable to human resources that would be useful when managing construction projects and enterprises in general.*

Key words: *motivation; encouragement; construction organization; employees; human resource management; motivational theory; building sector.*

Агаева Кёнуль Асаф
Азербайджанский университет архитектуры и строительства,
доктор философии по экономике, доцент

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МОТИВАЦИОННЫХ ТЕОРИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

Аннотация. *Цель исследования - определить общие принципы эффективности мотивационного механизма и его элементов на основе современных мотивационных теорий для дальнейшего повышения конкурентных преимуществ строительных компаний. Результаты исследования позволили обосновать основные принципы эффективности мотивационного механизма и общие системные элементы мотивационных подходов, применимых к человеческим ресурсам, которые были бы полезны при управлении строительными проектами и предприятиями в целом.*

Ключевые слова: *мотивация; поощрение; строительная организация; сотрудники; управление персоналом; теория мотивации; строительный сектор.*

In modern market, one of the most important challenges facing any organizational leadership (including building) are determination and future efficient use of organizational resources [1]. The changes of environmental conditions require the organization to have corporate management flexibility to remain competitive [2]. During this process, a great significance is the effective use of such organizational resources as human resources [3]. To maintain and increase the effectiveness of staff ability to deliver good results, there is a need in constant motivation – the use of a system of encouragements that encourage corporate employee to effective, highly productive labor [4]. The efficiency of current system of motivation and encouragement in building organization largely affect the labor, social and creative activity of each employee, resulting in final business performance and competitiveness of building organization [5].

The independent assessment of building organization capacity in carrying out certain types of work, investing advisability and partnership depends on the extent, to which building organization has the ability of motivated employees' effective work. The employees' skills and background, socio-psychological climate in the collective and labor efficiency of certain employees affect the labor quality, the effectiveness of management decisions, and therefore,

the final business performance of a building organization.

Building and construction is one of the largest sectors of economy, which provides an increase in production capacity and assets [6]. It has a number of specific features, each of which is characterized by specific human resource management issue. Today, the features of employees' activity are often ignored in features' assessment of motivation and encouragement in building organizations.

The construction industry, like all other industries, has its own characteristics in terms of its management. For example, mobility of workplaces and construction machines, equipment and technological labor infrastructure are crucial. These characteristics are constantly tied to the price situation in labor and land resources market. At the same time regulatory and legislative acts are tied to construction projects location. Strong correlation with other economy sectors makes the industry sensitive to the effects of negative direct factors. It should also be noted that most projects in the construction business are long-term projects, and involvement of employees for a long time in such projects requires special mechanisms of work motivation and approaches in the personnel management system. Building organizations must operate on the principles of environmental friendliness in the choice of materials and do not pose a threat to the lives and health of potential buyers; this fact significantly affects the market value of the project (Doloi 2007). Specific institutional instability of most post-Soviet regions and volatile external environment of construction enterprise operation contribute to the necessary adaptation of enterprises and the development of new modern economic methods of analyzing and forecasting the construction projects. This significantly affects the priority resources in the overall system of constraints – human resources.

The modern approach to human resource management demonstrates the need in combining rational employment with motivation and employee recognition. The disadvantage of building organizations in market is the lack of guidance note in motivation and employee recognition, quality assessment of encouragement methods. To increase the efficiency, it is necessary to improve the approaches is appropriate matching of workforce policies and development business strategy under management.

The purpose of this study is to identify the optimum system of motivation and encouragement in human resource management in modern building organizations basing on modern motivational theories in order to achieve high productivity.

The research of encouragement necessity in building organizations in modern conditions, taking into account the specifics of this sector, makes it possible for management subjects to form real practical encouragements that will encourage employees to effective work. The system of motivations, in contrast to individual encouragements, takes into account the different situations and necessary encouragements that determine employees' behavior.

The efficacy of motivational process is determined by a degree of personal goals' satisfaction and task solution that faced by the company. It is advisable to focus on encouragement methods of labor activity [3]. The classification of encouragement methods is common to all sectors of economy. In addition, it is appropriate to consider individual, group, internal and external encouragements provided by labor (sense of labor importance, self-esteem and ect.). The mentor role of organizational leadership in relation to employees, positive effect of maintaining their initiative, employees' identification with the organization in which they work. It is advisable to conduct employee recognition in terms of commitment [7], facilitating employees' perception of themselves as a single team [8], their interaction not only with organizational leadership, but also with each other, knowledge and experience flow [9]. In this case, the entrants will not be afraid to start an unfamiliar job, and experienced hands will feel even more necessary.

Identifying a leader in all hands, we need to know who will coordinate and develop the motivation of employees. They point to the need in both intrinsic (satisfaction from activity,

elimination of guilt or shame, work performance as a particularly valuable job) and external motivation (encouragement, avoidance of punishment, career development) [10].

According to Dillon and Manz, the leadman has to create the way of emotional development to conduct emotional motivation of employees (pride, guilt, shame). The importance of ensuring a full sense of purpose, promoting the formation of deep intrinsic value of job, understanding by employees of their labor, a sense of its value. The importance of interaction between the leader and employee, for which he will play an inspiring, intellectually stimulating role, will be an example of an idealized behavior and will contribute to their social identity and career promotion.

Motivation of production capacity increase as a set of techniques and methods of influence on the employee by organizational leadership. They encourage employees to a certain behavior in labor to achieve the goals of the organization based on necessity to meet personal needs.

A labor motivation as a purposeful encouragement to highly efficient labor by the effect on personal needs, interests and goals. The point out that employees' motivation to work performance involves motives, influences and encouragements – conscious and unconscious resulting in employee desire to achieve a certain goal. The theory of motivation is experimental and does not offer clear conclusions.

However, the research in the field of human resource management in building organizations in the majority of cases are descriptive in nature; some issues of motivation and encouragement are light poorly or are not considered at all. The lack of science-based approach that takes into account the specific features of building sector is one of the reasons for this kind of research. Based on this approach, there can be made a motivational mechanism and human resources value management in building companies.

The guidance notes for practical application of theoretical leadership developments in building companies also need improvement. The modern leadership methods do not meet the requirements of practical activity.

In conclusion, it should be noted that the main tasks of motivation are:

–human resource training and management training in terms of psychological foundations of corporate communication;

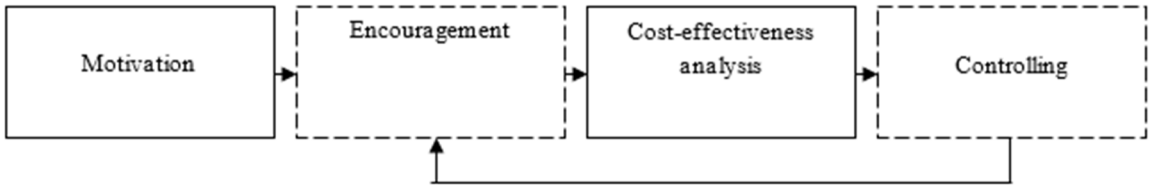
–liberal approach formation to human resource management with the use of modern methods of motivation (organizational leadership);

–understanding formation of nature and importance of motivation in labor (employees).

The most of authors defined the motivational mechanism as a set of organizational, economic, logistical and socio-psychological tools and methods of encourage to effective labor to ensure the achievement of motivational policy objectives.

The motivational mechanism converts a set of factors, principles, encouragements, motives, values, expectations and behavioral reactions out of linear discrete state into constantly iterative process. Structurally, the motivational mechanism includes financial and economic methods and tools, a specific staff composition, rules and regulations of employee recognition, frequency of assessment of measures that were put into effect, etc.

Figure 1.



The motivational mechanism should be built by taking into account the features of employee, which determine their needs, interests, attitudes and values , and by taking into account the current human resource management structure, factors influencing management

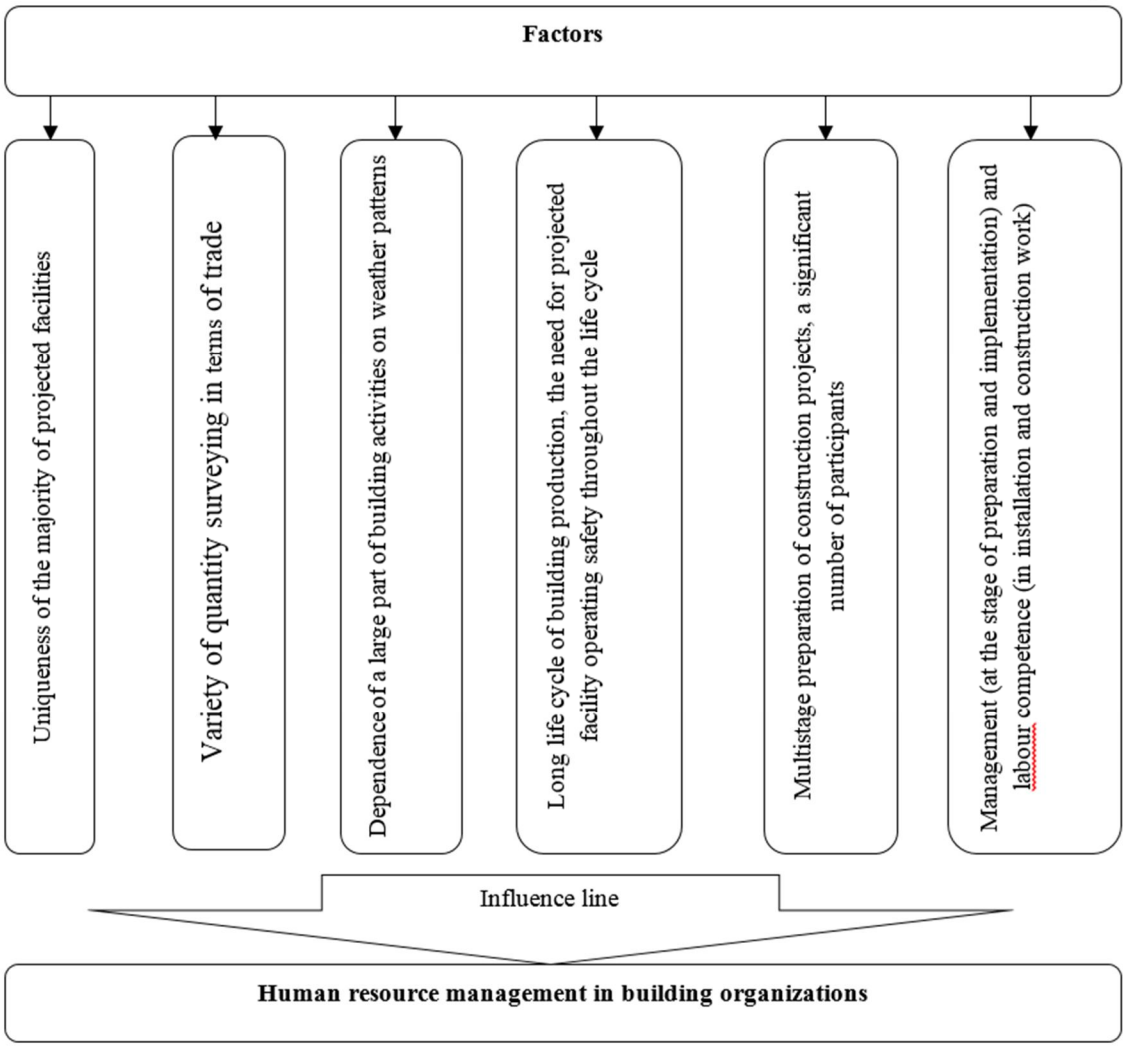
internally and externally, as well as historical experience.

Motivation takes place at three interrelated levels, each of which has its own distinctive features:

1) Managerial level:
- long-term and medium-term motivation;
- advertising and staff retention;
- coordination of personal, group and managerial levels of motivation.
2) Group level – mandatory account of group (relations within group) impact on personal motivation to labor.
3) Personal level – plays a key role, as a group of unmotivated employees cannot have a total positive motivation.

Accordingly, human resource development can be considered as organizational leadership management in building sector aimed at identification, motivation of personal fulfilment of employees in terms of creativity, encouragement of its manifestation in strategic goals' implementation of the organization.

Figure 2



The management plan is the key point in human resource management, as well as encouragement for achieved planned performance.

The business performance of building organization is expressed in different forms: industrial, social, economic, educational and psychological at the same time. The business performance appropriate for organization in general is advisable to put in one group – first-

order business performance. The business performance, the achievement of which is necessary for employees – second-order business performance.

Since the term "employee" means not an abstraction, but concrete people, whose development is beneficial for organization, the best result in this area is achieved only by high motivation. Almost all negative aspects of organization can potentially affect employees' satisfaction, which, in turn, affect motivation.

In a market economy, building companies must pay particular attention to socio-economic factors of employee performance, as it affects team performance and competitiveness of a building company in the market. Motivation plays an important role here as a basis of any human behavior and his or her efforts to achieve the goals of the organization.

References

1. *Becker K, BL Hartmann and JM Miller (2014) Fostering Successful Career Paths in Construction: Motivation, Evaluation, Feedback. Pract. Period. Struct. Des. Constr. 19, 159–167.*
2. *Peklar J and E Bostjancic (2012) Motivation and life satisfaction of employees in the public and private sectors. Uprava.*
3. *Armstrong M (2004) Practice of human resource management, 8th ed. Publishing house "Peter," St. Petersburg.*
4. *Jaiswal NK and RL Dhar (2015) Transformational leadership, innovation climate, creative self-efficacy and employee creativity: A multilevel study. Int. J. Hosp. Manag. 51, 30–41.*
5. *Prokhorova MV (2009) Human resource rendering a profit. Eksmo Publishing house, Moscow.*
6. *Wang X-H, T-Y Kim and D-R Lee (2016) Cognitive diversity and team creativity: Effects of team intrinsic motivation and transformational leadership. J. Bus. Res. 69, 32313239.*
7. *Moriano JA, F Molero, G Topa and J-P Lévy Mangin (2014) The influence of transformational leadership and organizational identification on intrapreneurship. Int. Entrep. Manag. J. 10, 103–119.*
8. *Barrick MR, GR Thurgood, TA Smith and SH Courtright (2015) Collective Organizational Engagement: Linking Motivational Antecedents, Strategic Implementation, and Firm Performance. Acad. Manag. J. 58, 111–135.*
9. *Mittal S and RL Dhar (2015) Transformational leadership and employee creativity. Manag. Decis. 53, 894–910.*
10. *Yan L, T Chuan-Hoo and T Hock-Hai (2012) Leadership characteristics and developers' motivation in open source software development. Inf. Manag. 49, 257–267.*

УДК 811.111:81'373.611:001.4

Агейчева А.О., к.пед.н., доцент, ORCID ID 0000-003-2184-8820
e-mail: ageicheva@ukr.net
Гунченко Ю.В., ст.викл, ORCID ID 0000-0003-1980-137X
e-mail: yuliyagunchenko@gmail.com
Болотнікова А.П., к.філ.н., ORCID ID 0000-003-4781-7475
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

КОГЕЗІЙНІ ФУНКЦІЇ СКЛАДНИХ ІМЕННИКІВ – ЕКОНОМІЧНИХ ТЕРМІНІВ У НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ ТЕКСТІ

Анотація. *У статті досліджено основні функції складних іменників – економічних термінів у сучасних англомовних науково-популярних економічних текстах, розглянуто їхнє вживання в заголовках газетних статей, наведено приклади. Текст є системою знаків і має такі важливі ознаки, як зв'язність, цільність, завершеність, зрозумілість. Основними ознаками, властивими науково-популярному тексту є його інформативність, цілісність, когезійність та членованість. Запорукою правильного розуміння текстів цього типу є їхня організація у відповідності з певними вимогами, а саме структурування інформації, представленої у науково-популярному тексті, що сприяє кращому її розумінню.*

Ключові слова: *економічний дискурс, текстоутворюючі функції, складні іменники – економічні терміни, когезія, лексичні повтори, антонімія, компресія тексту.*

Ageicheva A.O., PhD, Associated Professor ORCID ID0000-003-2184-8820
e-mail: ageicheva@ukr.net
Hunchenko Yu.V., senior lecture ORCID ID 0000-0003-1980-137X
e-mail: yuliyagunchenko@gmail.com
Bolotnikova A.P. PhD Associated Professor ORCID ID0000-003-4781-7475
e.mail a.p.bolotnikova@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

COHESION FEATURES OF ENGLISH COMPOUND NOUNS - ECONOMIC TERMS IN SCIENTIFIC-POPULAR ECONOMIC TEXTS

The article investigates the main functions of compound noun economic terms in modern English scientific-economic texts; the article also reviews their usage in the newspaper titles, gives examples. Text is a system of sights and has such important features as cohesion, integrity, completeness and clarity. The main features of popular science text are its informativity, integrity and cohesion. The key to proper understanding of such texts is their organization in accordance to certain requirements, namely structuring of the information presented in the popular scientific text, which contributes to their better understanding.

Key words: *economic discourse, text-forming functions, compound noun economic terms, text cohesion, reiteration, antonymy, text compression.*

Economic terminology occupies a special place among other terminologies due to specificity of the human activity sphere it supplies. Constant progress in the world economic sphere which leads to markets globalization, innovation technologies implementation and intense business development results in the widening of economic concept framework, leading to enrichment of English economic terminological system, which in turn causes huge linguists' interest to terminology. Diversified study in the field of modern English economic terminology

contributes to identification of its formation regularity, functioning, systematization, and helps to predict the main tendencies of its further development. This is what determines the field of our research.

The terms functioning can be best traced in the text, thereby making the text an object of numerous scientific researches. Though texts have already been the objects of investigation, the most of attention have been paid to literary or journalese texts. Investigation of scientific-popular texts seems to be of no less importance, especially nowadays, when constant development of scientific knowledge makes them a verbal means of preserving and transferring human cognitive experience.

Scientific popular economic texts in periodical publications are considered to be secondary sphere of economic terms functioning. Using terms in the texts of this type is aimed at performing informative and educational tasks, and keeping intellectual contact with readers. Among the main features of scientific text are its informativity, integrity, cohesion and ability to be articulated.

Cohesion, which is a text category allowing to transfer information through the system of interrelated and integrated elements in the complex of their structural, semantic, cognitive and functional characteristics, is one of the most important features of scientific text. [3; p. 5-6]. Cohesion can be of several types which are phonetic, morphemic, morphological, lexical or semantical. It also can be distant or contact one. Such division is based on the placement of repeated elements.

The specificity of English scientific economical text consists in comparatively small amount of key concepts being used in it, which are in close connection with each other. Terms in such a text, together with terminological meaning can supply the elements of the common language meaning, while the nonterminological lexis can supply scientific information. [2; p. 8]. Combination of common, general scientific and terminological lexis is a method of structural and semantic organization of economic text, which serves its integrality forming. The integrality of economic text is based on subsequence in the usage of common, general scientific and terminological lexis.

Professional text enables the most compete disclosing of the term's meaning. For that reason we have based our research on scientific-popular economic texts, which are periodical literature on economic subject, considered to be a secondary sphere of economic terms functioning [1; p. 13].

Peculiar feature of scientific-popular texts is the inhomogenuity and inequality of terms placement in the text structure, graduality of terms representation, usage of complete lexical repetitions, doublets, nonterminological elements, analogues and tropes [6; p. 14].

Reiterations demonstrate a high cohesive ability. They contribute to easier understanding of professional information in the text; keep reader's attention to the key data read. Cohesive nature of a text can be also realized through such forms of text composition as paragraphs [3; p. 11-12].

According to the results of our research, compound nouns – economic terms mainly serve the actualization of such means of cohesion as lexical reiteration, general scientific words, and antonymic means. Lexical reiteration cohesion ability contributes to accentuation and keeping the addressee's attention and consequently to better text understanding. Examples of lexical reiteration in scientific-popular economic texts are the following:

However, the <u>payout</u> threatens to stir up the debate in Europe about levels of executive pay.(Financial Times Tuesday March 13 2012 p.13)

Antonymy as a means of cohesion can also by actualized by compound nouns – economic terms:

Standard Chartered offers proper <u>retail-</u> and <u>corporate-banking</u> services in a number of countries and also enjoys access to global capital markets.

(The Economist, Mar 2nd 2013)

As for the contiguous and distant peculiarities of compound terms positioning in the text, we should note that both types of positioning can be seen in the investigated texts, though contiguous position is more frequent. Contiguous and distant terms positioning in the scientific popular economic text enables gradual actualization with step-by-step widening of a term's semantic meaning [3; p. 10].

Text compression function is among the main text-forming functions of compound nouns economic terms in the scientific popular economic texts. It is due to the fact that a compound term main stylistic-structure feature is its ability to combine two full meaning stems. Semantic meaning of such compound term is usually bigger than simply a sum of two terms meanings included into a compound, therefore a compound or parasyntheton term is more informative compared to a simplex, enabling it to perform a text compression function. That is why compound nouns terms are often used in the scientific popular economic articles headings, for example:

Portugal's out-of-work advised to emigrate

(Financial Times, Wednesday, July 4 2012 p.4)

Therefore the conducted investigation of compound nouns – economic terms in scientific-popular economic texts has shown that compound terms contribute to text cohesion actualization mainly by the means of lexical reiteration, synonymic reiterations, antonymy, contiguous and distant positioning.

Література

1. *Артюх В.М. Дієслівні об'єктні словосполучення англомовної економічної терміносистеми (структурно-семантичний та функціональні аспекти): автореф. дис ... канд. філол. наук / В. М. Артюх . – Херсон : Б.в., 2010 . – 19 с.*
2. *Дроздова Т.В. Научный текст и проблемы его понимания (на материале англоязычных экономических текстов): Автореф. ...докт. филол. наук: 10.02.19, 10.02.04 / - М., 2003. – 46с.*
3. *Рибачок С.М. Термінологічна лексика як засіб когезії англомовного економічного тексту. Авт. ...канд.. філол.. наук: 10.02.04/Запорізький національний університет, 2005. – 20 с.*
4. *Тарасова Е.В. К проблеме определения экономического дискурса в лингвистике // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. - №635. – Харків.: Константа, 2004. – С.183-187.*
5. *Widdowson H.G. Discourse Analysis. Oxford: University Press, 2007. – 133p*

Алиева Р. Т. Доктор философии по экономике, доцент
Заведующий кафедрой «Организация и управление в промышленности»
Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет
e-mail: ruhangiz.eliyeva@azmiu.edu.az

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ И ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. *В статье рассматривается формирование национальной финансовой системы. В результате анализа опыта развитых стран были обобщены основные проблемы и проведена оценка качества эффективности создания финансовой и валютной системы для социально-экономического развития страны. Были рассмотрены две модели рыночной экономики. Эти модели можно сравнить с моделью рыночной экономики страны. Эта статья может быть интересна тем, кто занимается финансовым управлением и финансовыми операциями.*

Ключевые слова: *финансовые ресурсы, финансовая политика, финансы, инансовые отношения, денежно-кредитная политика, международная система, рыночная экономика*

Abstract. *The article discusses the issue of the formation of the national financial system. As a result of the analysis of the experience of developed countries, key problems were identified and summarized, a qualitative assessment of the effectiveness of creating a financial and monetary system for the socio-economic development of the country was obtained. Two models of market economy are considered, which can become a comparison for a model of development of a country's market economy. This study will be interesting for those involved in financial management and financial transactions.*

Keywords*: financial resources, financial policy, finance, financial relations, monetary policy, international system, market economy.*

Формирование и эффективное использование финансовых ресурсов обеспечивает эффективную интеграцию каждого предприятия, что является основным фактором своевременного решения социально-экономических проблем страны.

С этой точки зрения, опыт развитых стран доказывает, что проблема финансового потенциала является сложной, систематической проблемой. Частью этой проблемы является выявление механизмов формирования и реализации ресурсов, определение задач оптимизации структуры финансовых ресурсов.

Кроме того, формирование, развитие и использование финансовых ресурсов, особенно в странах с рыночной экономикой, включает в себя координацию экономических интересов предприятия.

Выявление и решение проблем, связанных с формированием финансового потенциала предприятий, должно стать одним из важнейших аспектов. Исследования по этому вопросу показывают, что в этой области решаются многие проблем, поскольку существующие механизмы не всегда позволяют полностью экономически эффективно использовать потенциал предприятия в финансовом отношении и эффективно его использовать, а также финансовые возможности предприятия. Частое изменение правовых основ создает благоприятные условия для неустойчивости развития в этой области. В частности, следует отметить, что анализ реальной экономической ситуации в Азербайджане доказывает, что выявление налогового потенциала, составляющего основу доходов регионального бюджета в финансовых ресурсах страны

Таким образом, размеры и сроки мобилизации налоговых ресурсов в

экономических регионах страны, их соответствие реальным бюджетным потребностям оказывают существенное влияние на денежные и кредитные эмиссии, объемы и темпы денежного обращения.

Масштаб международного финансового воздействия следует учитывать при реализации финансовой политики, которая является неотъемлемой частью экономической политики. Финансы являются наиболее важным аспектом экономических процессов не только внутри страны, но и на международном уровне. Система международных отношений прошла большой путь развития, и все страны вступили в финансово-экономические отношения через эту систему. В контексте политической и экономической глобализации расширение международных финансов ускорилось.

Барьеры, находящиеся на пути разнообразных финансовых ресурсов были постепенно устранены. Обычно эти отношения проявляются по-разному. Сюда могут быть отнесены валютные, кредитные и инвестиционные отношения.

Валюта во всех экономических отношениях выступает как средство оплаты. Одной из важных форм международных финансовых отношений выступают кредитные отношения. Эти отношения включают погашение и возврат процентов по валютным и товарным запасам заемного капитала, а также частные банки, государственные, международные и региональные валютные кредитные учреждения в качестве кредиторов и должников в этой области.

Финансовая политика усложняет роль финансов во многих странах и не является результатом политики. В настоящее время существует множество региональных и международных финансовых институтов.

Важнейшее место в реализации международной финансовой политики занимает Международный валютный фонд. Он служит для обеспечения международных денежных потоков и защиты национальной валюты в международных операциях, рассматривается как финансовая и валютная политика международными организациями и государствами в области финансовых и валютных отношений. Проведенная денежно-кредитная политика осуществляется в рамках национальной валютной системы, мировой валютной системы и международной валютной системы [1с.10].

Впервые национально-валютная система была создана как комплекс международных экономических отношений. Эта система является правовой формой организации валютных отношений, основанной на экономических отношениях и укреплении национального законодательства в соответствии с нормами международного права. Хотя национальная валютная система является неотъемлемой частью денежно-кредитной системы, она выходит за пределы страны в зависимости от характера деятельности. Характерной чертой этой системы является уровень развития национальной экономики и внешнеэкономических связей страны. Как правило, основные принципы национальной валютной системы определяются законодательством страны.

Ключевыми элементами этой системы являются курс национальной валюты, ее международная покупательная способность, валютные ограничения, международные кредитные фонды и правила их использования, определение международных расчетов в стране, национальные органы, регулирующие и обслуживающие валютные отношения. Эта система является формой организации международных валютных отношений, в основе которой лежит развитие мировой экономики, подтвержденное межправительственными соглашениями и конвенциями, т. е. тесное взаимодействие с мировой валютной системой.

Однако мировая валютная система отличается от национальной валютной системы некоторыми ее элементами. К элементам международной системы входят мировая валютная система, валютные единицы, международные валютные расчеты, взаимного обмена валют, валют с фиксированным обменным курсом, обменные курсы, межгосударственное регулирование валютных ограничений, международных правил и

основных правил международных расчетов, единых правил регулирования и валютного регулирования. Под валютным регулированием государства, прежде всего, подразумевает ограничение валюты и ее лимит.

Таблица 1.

Элементы национальной валютной и международной системы.

Национальная валютная система	Международная валютная система
1.Национальная валюта	1.Международные денежные единицы, резервные валюты,
2.Режим курса национальной валюты	2.Регламентация курсов национальной валюты
3.Приоитеты национальной валюты	3.Унифицированный режим валютных паритетов
4. Степень обратимости национальной валюты	4.Условия взаимной обратимости валют
5.Международная валютная активность	5.Международное регулирование валютной активности
6. Наличие валютных ограничений	6.Межгосударственное регулирование валютных ограничений
7.Национальные органы, регулирующие и обслуживающие валютные отношения страны	7.Международные организации, осуществляющие межгосударственное валютное регулирование
8.Режим национального валютного рынка	8.Режим мирового валютного рынка
9.Регламентация международных расчетов страны	9.Унификация основных форм международных расчетов стран
10.Международные кредитные отношения	10.Унификация правил использования кредитных форм обращения

Как видно из таблицы 1, сравнения совершенно разной Национальной и Международной валютной системы и его элементов имеют решающее значение и должны быть приняты во внимание в различных странах.

Для регулирования валютных отношений государству необходимо решить задачи по обеспечению экономической безопасности, защите стабильности валюты, укреплению ее стоимости, стимулированию экспорта, увеличению валютных резервов страны. В современной практике применяется несколько методов валютного регулирования[7].

Во время либерализации валютного регулирования некоторая часть валюты остается в распоряжении экспортеров, а остальная часть вынужденно продается Центральному Национальному Банку. В рамках нелиберального валютного регулирования иностранная валюта, приобретаемая экспортерами, приобретается Национальным банком в обязательном порядке, либо по рыночной цене, либо по государственной цене. Во время валютного ограничения режим ограничения применяется к этим счетам с согласия владельца счета, и они включаются в счета специального назначения.

Юридические и физические лица внутри страны используют валютные средства в соответствии с требованиями этого режима. Кроме того, процентные ставки на этих счетах хранятся на разных уровнях, чтобы влиять на обменный курс и движение капитала.

Финансы, текущие торговые и неторговые операции должны отражать валютные ограничения платежного баланса. Эти ограничения могут напрямую влиять на общий объем и уровень торговли, а также могут включать некоторые виды ограничений на текущие операции. Эти ограничительные формы включают в себя: частичное ограничение прав иностранных экспортеров на приобретение средств, приобретенных в

стране, ограничения на экспортные продажи экспортеров в иностранной валюте, а также предотвращение оплаты некоторых импортируемых товаров в иностранной валюте и ограничение вывоза иностранной валюты из страны. [2 с.83].

Обычно валютные ограничения регулируются финансовыми и таможенными органами. Одним из ключевых государственных органов, осуществляющих валютную политику и валютные ограничения, является таможенный орган. Этот орган действует как полезный инструмент экономического регулирования и экономического развития. Как видно, роль международных финансовых отношений и национальной валютной системы очень важна для обеспечения национального экономического развития[6].

Следовательно, эти факторы также должны учитываться при формировании модели национального экономического развития. На наш взгляд, мы можем проанализировать макроэкономические показатели национальной экономики и определить модель развития национальной экономики, решая экономические проблемы, правильно оценивая экономические процессы и используя опыт экономически развитых стран.

Таблица 2.

Основные макроэкономические показатели Азербайджанской Республики (в % к предыдущему году)

№	Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Валовой внутренний продукт	100,1	102,2	105,8	102,8	101,1	96,9	100,1	101,4
2	Продукция промышленности	95	98	102	99	102,4	99,5	96,6	101,5
3	Продукция сельского хозяйства	106	107	105	97	106,6	102,6	104,2	104,6
4	Инвестиции в основной капитал	127	119	115	98	88,9	78,3	102,8	95,6
5	Оборот розничной торговли	110	110	110	110	111	102	103	103
6	Индексы цен производителей промышленной продукции	134	105	96	95	69,4	127,5	136,8	126,0
7	Индексы потребительских цен	108	101	102	101	104	112,4	112,9	102,3
8	Экспорт в страны Содружества	147	43	121	56	62,7	126,1	158,2	100,9
9	Экспорт в другие страны	122	96	99	93	51,9	69,5	99,7	129,1
10	Импорт в страны Содружества	125	93	107	82	94,1	110,2	111	119,4
11	Импорт в другие страны	158	101	112	87	102,2	87,8	100,9	134,7

Как видно из таблицы 2, показатель развития экономики зависит от баланса внешней торговли, и то, что положительный рост экспорта и импорта, говорит о том, что национальная экономика целенаправленно развивается и улучшает свои возможности. Данный показатель оказывает положительное воздействие и на курс национальной валюты - маната.

В мировой практике целесообразно выбрать одну из следующих экономических моделей для достижения национального экономического развития: закрытая национальная экономика; национальная экономика, сформированная на основе рыночных принципов и

национальная экономика, основанная на использовании развитой государственной помощи. Прежде чем выбирать какую-либо из этих моделей, необходимо теоретически разработать наиболее оптимальную модель национальной экономики и формирования национального рынка с учетом национальных законов и особенностей.

В качестве динамичной системы экономики также важно уделять особое внимание человеческому фактору, экономическим процессам, а также формам и методам государственного вмешательства.

На наш взгляд, в моделях рыночной экономики есть сходство, но они действуют на основе общих рыночных законов. Здесь вмешательство государства в экономику и оплата социальных требований. Национальные экономические модели, выбранные отдельными странами, так или иначе показывают их положительное или отрицательное влияние на рыночную экономику. Макроэкономическое регулирование доступно на всех моделях рынка. Это также зависит от существующих рыночных моделей и их истории развития, традиций населения, природных ресурсов, рабочей силы и текущих условий. Также можно выбрать одну из трех моделей, доступных в рыночной экономике, или использовать смешанную модель. Эти модели включают социально ориентированную рыночную экономику (Германия), либеральную модель (США) и модели социал-демократов (Швеция). Эти модели отличаются друг от друга в соответствии с социальной политикой государства, формами собственности и уровнем государственного регулирования[11].

Существуют также мнения, что в современных условиях существуют другие виды рыночной экономики и модели. В дополнение к присутствию в экономике американских, шведских, французских, китайских, японских и корейских моделей экономика этих стран и их развитие также имеют глубокие корни. Это тоже естественно.

Таблица 3.

Японская и американская модель рыночной экономики

Японская модель	Американская модель
1.развитое планирование и координация деятельности правительства и частного сектора 2.экономическое планирование государства носит рекомендательный характер 3.сохранение национальных традиций при заимствовании у других стран передового опыта 4.препятствий имущественному расслоению не ставится исключительно 5.высокое развитие национального самосознания готовность населения страны идти на определенные материальные жертвы ради процветания государства 6. приоритет интересов нации над интересами конкретного человека	1.всемерное стимулирование предпринимательской активности 2.поощрение обогащения наиболее активной части населения 3.активная роль государства в разработке и соблюдении правил экономической игры, обеспечении НИОКР, свободы предпринимательства, развитии образования, культуры 4.помощь малообеспеченным группам населения 5.высший уровень производительности труда 6.массовая ориентация на достижение личного успеха 7.задача достижения социального равенства вообще не ставится

Как видно из таблицы 3, сравнения совершенно разных американских и японских моделей рыночной экономики, и другие факторы, которые имеют решающее значение для выбора модели экономического развития, также должны быть приняты во внимание. Помимо выбора модели развития экономики, для развития системы рыночных отношений важны также уровень природных ресурсов, географическое

положение, национальные традиции, уровень исторического развития и направления социального развития общества. Вмешательство государства в экономику, т.е. макроэкономическое регулирование, более эффективно, чем использование методов экономического регулирования. К ним относятся деньги, бюджет, налоги, финансы, валюту и инвестиции. Например, в США регулирование осуществляется через бюджетно-налоговую систему. Шведская модель выбирается путем регулирования социально-экономической политики и трудовых отношений. Здесь приоритет отдается областям, связанным с занятостью, обучением и рынком труда[4].

На наш взгляд, основой национальной экономической модели должно стать быстрое развитие производства. Для достижения этой цели необходимо увеличить финансовые ресурсы государства, основную часть государственного бюджета для предприятий, ориентированных на инвестирование в производство. В результате производства денежные средства, полученные от продажи продукции на свободном рынке, могут не только уравновесить разделение доходов, но также компенсировать спрос и предложение и одновременно предотвратить инфляцию. Это возможно только в конкурентной среде на рынке. В этом случае цены могут оставаться свободными и долгосрочными без изменений. Наконец, стоимость готовой продукции, реализуемого по объему денежной массы на свободных рынках, является сбалансированной. Это позволяют предположить, что уровень экономического роста и формирование экономики на рыночных принципах во многом зависят от ситуации на международных финансовых рынках.

Финансовый рынок является центром, где принимается наиболее эффективное инвестиционное решение, которое мобилизует эти сбережения и превращает их в инвестиции [3].

Выводы. 1. Одним из важных факторов обеспечения нормального функционирования рыночной экономики является наличие финансовых ресурсов. Взаимоотношения между финансовыми отношениями и рыночными отношениями связаны с тем, что финансовые отношения возникают в процессе покупки и продажи и эквивалентным обменом. Финансовые отношения связаны, прежде всего, с финансовыми операциями. Финансовые отношения, прежде всего, связаны с социально-экономическими отношениями, которые в первую очередь связаны с финансовыми операциями.

2. Финансовые ресурсы являются материальным носителем финансовых отношений. Одним из важнейших требований рыночной экономики является широкий и полный контроль существование дееспособного финансового рынка. Формирование рыночной экономики не может обойтись без финансового рынка. Поэтому формирование финансового рынка в стране сейчас очень необходимо.

3. Развитие финансового рынка в стране сокращает расходы, связанные с доступом к информации, гарантирует, что сберегательные средства направляются на эффективные проекты, и, следовательно, сбережения эффективно распределяются. Развитие финансовых рынков приводит к формированию системы управления предпринимательской деятельностью.

4. В Азербайджане было реализован ряд мер по формированию и развитию финансового рынка. Эти меры охватывают долговые или кредитный рейтинг, валютный рынок и рынок ценных бумаг. В течение 2000-2016 годов был предпринято ряд мер по созданию правовой базы для рынка ценных бумаг, формированию профессиональных участников рынка и регулированию этого вопроса[10]. Инфраструктуру рынка ценных бумаг представляют Бакинская фондовая биржа и другие профессиональные участники рынка ценных бумаг

Литература

1. *Алиева Р.Т. Проблемы формирования финансового рынка в Азербайджане. Slovak international scientific journal N24, 2018-с.8-12.*

2. *Алиева Р.Т. Тенденции развития финансового рынка в Азербайджане. European Scientific Conference.2019-с.82-84*
3. *Балихина Н.В. Финансы и налогообложение организаций: Учебник для магистров,- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 623 с.*
4. *Ван Хорн Дж.К. Основы управления финансами. - М.: Финансы и статистика, 2017. - 800 с.*
5. *Николаева Т. П. Финансы предприятий. — Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, М., 2013–158 с.*
6. *Azərbaycan Milli Hesabları B 2018*
7. *Həsənli M.X, Mehdiyeva L.T.Maliyyə, Bakı.2006,s166*
8. *Sadiqov M.M., Məmmədov S.M. Maliyyə. ADAU-nun nəşriyyatı, 2010-103s.*
9. *www.cbar.az Azərbaycan Respublikasının Mərkəzi Bankı*
10. *www.ekonomy.gov.az Azərbaycan Respublikasının İqtisadiyyat Nazirliyi*
11. *www.imf.org. Beynəlxalq Valyuta Fondu*

Aslanova T.T., İqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent,
e-mail: Aslanova.turan@mail.ru
Həsənova E.A., Magistrant
e-mail: elnarahiz@gmail.com
Fətahova N.R. Müəllimə
e-mail: nargiz.fataxova@mail.ru
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

MALIYYƏ RISKLƏRI VƏ ONLARIN IDARƏ OLUNMASININ MÜASIR METODLARI

Xülasə. *Məqalədə maliyyə risklərinin əsas xüsusiyyətləri şərh edilmiş, maliyyə risklərinin təsnifatı təqdim edilmiş, biznes proseslər üzrə mövcud maliyyə riskləri müəyyənləşdirilmiş, sənaye müəssisələrinin fərqli xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq risklərin idarə olunmasının mövcud teorik xətlərinin ümumiləşdirilməsi və risk menecmentin müasir metodları təqdim edilmiş, risklərin idarəolunmasının ierarxik səviyyələri işlənmişdir.*

Açar sözlər: *risk, maliyyə riski, maliyyə risklərinin təsnifatı, risk menecment, risklərin təhlili, müəssisənin fəaliyyəti, risklərin idarə edilməsi mərhələləri.*

Aslanova T.T., Doctor of Philosophy in Economics
e-mail: Aslanova.turan@mail.ru
Hasanova E.A., Master
e-mail: elnarahiz@gmail.com
Fatahova N.R., Teacher
e-mail: nargiz.fataxova@mail.ru
Azerbaijan Architecture and Construction University

MODERN METHODS OF FINANCIAL RISKS AND THEIR MANAGEMENT

Abstract. *In the article the main features of financial risks have been outlined, classifies of financial risk have been presented, identified existing financial risk for business processes, taking into account the different features of industrial enterprises existing risk management have been summarized and introduced modern risk management methods, hierarchical levels of risk management have been prepare*

Keywords*: risk, financial risk, classification of financial risks, risk management, risk analysis, activity of the company, risk management stages*

Giriş: Bazar iqtisadiyyatı şəraitində istehsal təsərrüfat fəaliyyəti həyata keçirən hər bir müəssisədə qeyri-müəyyənlik və risklər qaçılmazdır. Riskin mövcud olduğu yerdə qeyri-müəyyənlik də mövcuddur ki, bu da öz növbəsində qərar qəbulunda alternativlərin olmasını və idarəetmədə risklərin nəzərə alınmasını şərtləndirir. İdarəetmənin demokratikləşdirilməsini təmin edən iqtisadi şəraitdə riskə getmədən mənfəət əldə etmək, yüksək nailiyyətlər qazanmaq qeyri-mümkündür. Xüsusi ilə hər bir müəssisənin ali məqsədi rentabelliyi təmin etmək və yüksək mənfəət əldə etmək olmasını nəzərə alaraq, deyə bilərik ki, maliyyə öhdəliyini yerinə yetirməsi üçün müəssisəyə lazım olan pul vəsaitinin olmaması kimi başa düşülən maliyyə riski hər bir fəaliyyət üçün yüksək riskli növlərdən biridir. Potensial riskləri qabaqcadan müəyyən etmək, təhlil etmək və maliyyə itkilərini azaltmaq vacibdir. Son illərdə baş vermiş iqtisadi böhrandan sonra müəssisə və təşkilatlar öz risklərin idarə edilməsi siyasətlərinin yenidən nəzərdən keçirməsi və maliyyə çətinliklərini aradan qaldırmaq üçün öz bizneslərində radikal dəyişikliklərin icrasına zəruriyyət yaranmışdır. Bu baxımdan maliyyə riskləri və onların idarə olunmasının müasir metodların tədqiqi xüsusi aktuallıq kəsb edir.

1. Maliyyə riski və onun növləri. Risk nəzərdə tutulan gəlirin, mənfəətin daxil

olmaması və ya potensial zərərin baş verməsi ehtimalıdır. Risk – ölçülə bilən qeyri-müəyyənlik olan iqtisadi kateqoriyadir. İlk dəfə 1921-ci ildə ABŞ tədqiqatçısı Frenk Nayt tərəfindən elmi ədəbiyyata gətirilmişdir [1]. İqtisadi ədəbiyyatlarda risk və onun mahiyyəti barədə müxtəlif nöqteyi nəzərdən yanaşmalar mövcuddur.

Risk – qaçılmaz seçim şəraitində qeyri-müəyyənliyin qarşısının alınması məqsədilə atılmış addımdır. Bu zaman gözlənilən nəticəni, uğursuzluğu, məqsəddən yayınmanı kəmiyyət və keyfiyyətcə ölçmək mümkündür [2, səh. 52].

Risk – elə fəaliyyət növüdür ki, əlverişli nəticə əldə etmək ümidi ilə alternativlər arasından seçilmiş elə variantdır ki, uğursuzluq baş verdiyi halda digər variantdan daha pis vəziyyətə düşmək ehtimalı mövcuddur [3, səh 63];

Risk – müəyyən addım atarkən şirkətin öz resurslarını itirməsi və gəlir əldə etməmə ehtimalıdır [4, səh 74].

Bazar subyektlərinin müstəqil qarşılıqlı fəaliyyəti prinsipinin tətbiqi, sağlam bazar rəqabətinin təmin edilməsi baxımından biznes risklərini və maliyyə risklərini fərqləndirmək lazımdır. Maliyyə riskləri – bir tərəfdən hal-hazırkı fəaliyyət sahəsində resursların istifadəsi nəticəsində vəsaitlərin mümkün itirilməsi və ya gözlənilən mənfəətin əldə olunmaması təhlükəsidir, digər tərəfdən – risklə bağlı olan mümkün əldə olunan əlavə mənfəətdir. Lakin biznes riski müəssisənin əməliyyatlarını və istehsal təsərrüfat fəaliyyyətini əhatə edən risk faktorudur. Burada başlıca məqsəd müəssisənin fəaliyyəti və bu fəaliyyət nəticəsində müəssisənin əldə edə biləcəyi mənfəətdir. Maliyyə riski biznesin kapital strukturuna aid olub, müəssisənin maliyyə resurslarını əhatə edir və müəssisənin borc ödəmək qabiliyyətinin olmaması riski kimi təyin edilə bilər. Bundan başqa müəssisədə qeyri-biznes riskləri də mövcud ola bilər. Bu kateqroriyaya müəssisənin nəzarəti altında olmayan risk növlərini aid etmək olar. Siyasi və iqtisadi dəyişikliklərdən yaranan risklər qeyri-biznes riski kimi adlandırıla bilər. Risklərin bir sıra xarakterik xüsusiyyətləri var:

Qeyri-müəyyənlik: Riskin bu xarakterik xüsusiyyəti onunla izah olunur ki, əməliyyatın icrası zamanı məntiqi olaraq nəticənin əvvəlcədən aşkar edilməsi mümkünsüzdür və hadisələrin gedişatının bir neçə istiqamətdə inkişaf etmə ehtimalı mövcuddur;

Zərər: Neqativ nəticələrə səbəb olma ehtimalı var və maliyyə riski baxımdan müəssisənin aktivlərinin azalmasına gətirib çıxara bilər. Maliyyə riskinin bu xarakteristikası təsərrüfat subyektinin maliyyə nəticələrinin gözlənilməzliyi və maliyyə əməliyyatlarının rentabellik səviyyəsi ilə bağlıdır;

Analiz imkanı: Hər bir riskin keyfiyyət və kəmiyyət üzrə qiymətləndirilməsi və ölçülməsi imkanı mövcud olmalıdır. Bu xarakterik xüsusiyyət riskin həcmini və təsir dərəcəsini müəyyənləşdirir;

Əhəmiyyətlilik: Riskin praktik əhəmiyyətə malik olması və ən azı bir subyektin maraqlarına toxunmasıdır. Bu xarakterik xüsusiyyət riskin mənsubiyyətini müəyyənləşdirir və mənsubiyyətsiz riskin mövcudluğunu inkar edir;

Alternativlik: Riskin bu xüsusiyyəti qeyri müəyyən şəraitdə hadisənin gedişatında bir neçə alternativin olması ilə izah olunur;

Zidiyyətlilik: Alternativlər arasında ziddiyyətin mövcudluğunu müəyyənləşdirir.

İqtisadiyyatın istənilən sahəsində bu xarakterik xüsusiyyətləri özündə birləşdirən maliyyə riskləri mövcuddur və bu növ risklər mənfi, müsbət və sıfır nəticə ilə nəticələnə bilər. Həm mənfi, həm də müsbət nəticələr almaq mümkünlüyü olduğu halda risklər spekulyativ maliyyə riskləri hesab olunur, mənfi yaxud sıfır nəticə almaq mümkünlüyü olan risklər isə "Net" maliyyə risklərdir. Beləliklə maliyyə risklərini fəaliyyət nəticəsində bir tərəfdən zərərə, digər tərəfdən isə mənfəətə gətirib çıxaran spekulyativ risklərə aid etmək olar. Riskin mümkün nəticələrinə əsasən bu cür qruplaşdırması praktiki baxımdan əhəmiyyətli hesab olunsada, risklərin idarəedilməsi üçün resursların səmərəli bölgüsü və risklərin idarə olunması metodları üzrə prioritetlərin müəyyənləşdirilməsi baxımından maliyyə risklərini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq daha məqsədəuyğundur. Sistemli yanaşma nəticəsində sxem 1-də maliyyə risklərinin təsnifatı verilmişdir:

Maliyyə riskləri				
Valyuta riski *-Əməliyyat valyuta riski* *-Translyasiya valyuta riski* *-Məzənnə riski* *-Birja riski*	***Kredit riski*** *-Kreditin qaytarılma riski* *-Depozit riski* *-Faktorinq əməliyyat riski* *-Lizinq əməliyyat riski* *-Foryent riski*	***Faiz riski*** *-Faiz dərəcəsi riski* *-Quruluş faiz riski* *- Mövqeyli faiz riski*	***Likvidlik riski*** *-Aktivlərin likvidliyi riski* *- Kapitalın bazar dəyəri riski* *-Debitorların ödənilməməsi riski*	***Bazar riski*** *-Xərclərin artma riski* *-Kommersiya riski* *-Əlaqəli bazar riski* *-Əmtəə qiyməti riski* *-Müflis olma riski*

Sxem 1. –Maliyyə risklərinin növləri

2. Marketinq və İqtisadi Əməliyyatlar idarəsində maliyyə risklərinin təhlili. Tədqiqat obyekti kimi götürdüyümüz Marketinq və İqtisadi Əməliyyatlar İdarəsi SOCAR-ın maraqlarına uyğun neft və neft məhsullarının ölkə daxilində və dünya bazarında satışını həyata keçirir. İdarə həmçinin SOCAR-ın iştirakı ilə yaradılan müştərək müəssisələr və hasilatın pay bölgüsü sazişləri əsasında fəaliyyət göstərən Əməliyyat şirkətləri tərəfindən hasil olunmuş karbohidrogenlərin satışı əməliyyatlarında iştirak edir. MİƏİ-nin məqsədi alıcılara neft və neft məhsullarının səmərəli satışının həyata keçirilməsi, həmçinin yeni satış bazarlarının mənimsənilməsi təşkil edir. Bu baxımdan, iqtisadi gəlirlərinin əsas hissəsi neft gəlirlərindən formalaşan Azərbaycan Respublikası üçün MİƏİ-də maliyyə riskləri idarə olunması olduqca əhəmiyyətlidir. Maliyyə risklərinin yarandığı əsas biznes proseslər ixrac və daxili bazarda satış əməliyyatlarıdır. Qeyd olunanları ümumilləşdirsək Marketinq və İqtisadi Əməliyyatlar idarəsində maliyyə risklərinin yaranması ehtimalı olan aşağıdakı dörd əsas biznes prosesi fərqləndirmək olar:

- Xam neft üzrə əməliyyatlar;
- Neft məhsulları üzrə əməliyyatlar;
- Neft-kimya məhsulları üzrə əməliyyatlar;
- Müştərək müəssisə və əməliyyat şirkətləri tərəfindən təhvil olunan və satılan xam neft üzrə əməliyyatlar.

Biznes proseslərin icrası zamanı gözlənilən maliyyə riskləri kateqoriya, alt kateqoriya, risklər qrupu olmaqla aşağıdakı kimi təsnifləşdirilmişdir:

- Bazar riskləri / Qiymət riski
- Maliyyə riskləri / Likvidlik riski
- Korporativ risklər / Kommersiya riski

Birinci növ risklər dünya bazarında xam neft və neft məhsullarının qiymətlərinin enməsi nəticəsində maliyyə itkilərinin yaranması neft ixracından alınan gəlirlərin azalmasına gətirib çıxardan risklərdir. Bu növ riskləri yaradan amillərə siyasi amillər, iqtisadi böhran və dünya bazarında təklifin tələbata görə çox olmasıdır. İkinci növ maliyyə riski kateqoriyasına aid edilən likvidlik riskidir ki, bu da kredit və sair debitor borclarının yığılmaması təklükəsini ifadə edir. Bu risk növü hər ayın əvvəlində ötən ay üzrə debitor borcların araşdırılması və siyahıya alınmasını, xarici valyutada yığılan debitor borcların ayın axırıncı gününə mövcud olan məzənnə ilə milli valyutada hesablanmasını və debitorları ödəməyən şirkətlərə yükləmələrin dayandırılmasını şərtləndirir. Üçüncü növ risklər kommersiya riskləri olub, yükləmə qrafiklərində sürüşmələrin olması, ixrac müqaviləsinə müvafiq olaraq cərimələrin ödənilməsi, alıcı şirkətinə yükaparan

şirkətlər tərəfindən təqdim edilən hesablar üzrə cərimələrin ödənilməsi, alıcı şirkət tərəfindən ödənişlərin vaxtında həyata keçirilməməsi riskləridir. Başqa sözlə desək bu növ risklər qüvvədə olan müqavilələr üzrə öhdəlikərin yerinə yetirilməməsi nəticəsində maliyyə itkilərinə səbəb olan risklərdir. Lakin təsnifatın bu cür aparılması digər maliyyə risklərinin idarəetmədən kənarda qalmasına gətirib çıxarır. Buna görədə təqdim olunan sxem 1-ə əsasən bütün maliyyə risklərinin müəssisənin risk meneceri tərəfindən müəyyənləşdirilməsi tövsiyyə ediləndir.

3. Maliyyə risklərinin idarəedilməsinin müasir metodları. Risklərin idarə edilməsi dedikdə risk yarada bilən hadisənin baş verməsini proqnozlaşdırmaq və bu cür hadisənin baş verdiyi halda mənfi nəticələri aradan qaldırmaq və ya müəyyən dərəcədə azaltmaq üçün görülən tədbirlər başa düşülür. Maliyyə risklərinin idarəedilməsi prosesi müəyyən bir risk növünü artıran və ya azaldan daxili və xarici amillərin müəyyən edilməsi, risk faktorlarının təhlili və qiymətləndirilməsi, likvidliyinin və risklərin məqbul səviyyəsinin müəyyən edilməsi; maliyyə risk səviyyəsində fərdi əməliyyatların təhlili, risklərin azaldılması tədbirlərinin həyata keçirilməsi kimi təsvir edilə bilər. Təcrübə göstərir ki, müasir dövrdə maliyyə risklərini idarə etmək üçün bir sıra metod və üsullardan istifadə edilir (Cədvəl 1.).

Cədvəl 1.

Maliyyə risklərinin aradan qaldırılması metodları	- Riskdən qaçmaq - Riskin məhdudlaşdırılması - Riskin ötürülməsi • faktorinq müqaviləsi • riskin həvalə olunması • riskin podraçılara ötürülməsi; • birja sövdələşməsi • risklərin sığortalanması
Maliyyə risklərinin azaldılması metodları	- Diversifikasiya - Limitləşdirmə - Özünü sığortalama - Heçinq - Əlaqəli fəaliyyətlərə nəzarətin artırılması - Xüsusi vəsaitlərdən istifadə

Qeyd olunan metodlardan diversifikasiya metodu fəaliyyət növləri arasında kapitalın bölgüsü, limitləşdirmə metodu xərclərin son həddinin müəyyənləşdirilməsi, özünü sığortalama natural və maliyyə sığorta ehtiyat fondlarının yaradılması və heçinq isə alış və satış kontraktlarında olan qiymət dəyişiliklərinin əvvəlcədən qiymətləndirilməsi yolu ilə risklərin bir hissəsindən qaçmağa imkan yaradır. Dünya təcrübəsində bu metodların məntiqi proqram ardıcılığını özündə birləşdirən avtomatlaşdırılmış proqram təminatlarından istifadə olunur. Xüsusi ilə maliyyə bazarında baş verən dəyişiliklərə operativ-çevik şəkildə reaksiya verən müasir proqram təminatları maliyyə risklərinin idarəolunması baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu cür avtomatlaşdırılmış həllərdən biri də SAP sisteminin "Risk Menecment" moduludur. Bu modul riskin təyin edilməsini, qiymətləndirilməsini, təhlilini və monitorinqini dəstəkləməklə analitika əsasında effektiv izləməni və əsas risk göstəricilərinin hesablanmasını təmin edir. SAP Risk menecment modulunun təyinatını sxematik şəkildə aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:

Apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, enerji ehtiyatları hasilatını və satışı həyata keçirən 7935 daimi işçi, 10020 podratçısı olan Cənubi Afrikanın aparıcı şirkətlərindən Exxaro Resources Limited şirkətində "SAP Risk Menecment" funksionalığının tətbiqi nəticəsində SAP sistemində risklərin effektiv idarə edilməsi və nəzarətinin həyata keçirilməsi yolu ilə 12 aydan az müddətdə 800 min dollar vəsaitə qənaət təmin edilmiş, maliyyə xərclər 20%, audit xərcləri 10% azaldılmış, ən yaxşı təcrübədən (best practice) istifadə etməklə risklərin idarəedilməsi üzrə vahid idarəetmə mühiti yaradılmış və bunlada 90% risklərin əvvəlcədən aydınlığı təmin edilmişdir [5, səh.2].

SOCAR-ın illik hesablatlarında qeyd olunur ki, onun tabeçiliyində olan müəssisə və təşkilatlarda o cümlədən MİƏİ-də SAP sisteminin bəzi modulları tətbiq olunmuşdur. Lakin bu modulların arasında "Risk Menecment" modulu hələ ki yoxdur. Fikirmizcə qlobal iqtisadi böhranın mənfi fəsadlarından qorunmaq üçün mürəkkəb biznes prosesləri olan ölkənin neft gəlirlərinin formalaşdığı MİƏİ-də "SAP Risk Menecment" modulunun da tətbiqi məqsədəuyğundur.

SAP RİSK MENECMENT

Risk strategiyası və planlaşdırılması	***Risklərin təyin edilməsi***	***Risklərin təhlili***	***Risklərin monitorinqi***
Risklə bağlı biznes prosesləri müəyyən-ləşdirmək; təşkilat üzrə risklərin ierarxiyasını qurmaq; risk sahibləri və məsuliyyətlər təyin etmək və risklərin monitorinqini avtomatlaşdırmaq	*Risklər və hadisələr arasındakı əlaqələri müəyyənləşdirmək, sorğu suallarını müəyyənləşdirmək və potensial kök səbəbləri və risklərin nəticələrini sənədləşdirmək, həmçinin təsirlərin azaldılması*	*Təsadüfi risklərin və potensial təsirlərin yaranma ehtimalını müəyyən etmək üçün kəmiyyət və keyfiyyət qiymətləndirməsi*	*Sənədləşmə, hadisələr və zərərlər üzrə risk vəziyyətinə dair hesabat hazırlamaq*

Sxem 2. – SAP sisteminin "Risk menecment" modulunun sxematik təsviri

Nəticə və təkliflər. Maliyyə risklərinin, maliyyə sferasının genişləndirilməsi, Azərbaycan üçün yeni maliyyə imkanlarının yaradılması və digər faktorlarla təsir səviyyəsi yalnız müəssisə fəaliyyətinin nəticələrinə deyil, ümumilikdə bazarın iqtisadi vəziyyətinə və konyukturasına təsir edə bilər. İkinci bölmədə apardığımız tədqiqatlar əsasında deyə bilərik ki, ilk öncə biznes proseslər üzrə maliyyə riskləri növlər üzrə qruplaşdırılmalı və prioritetləri müəyyənləşdirilməlidir. Daha sonra risklərin idarə olunmasının ierarxik səviyyələri yaradılmalıdır. Tərəfimizdən maliyyə risklərinin idarə olunmasının aşağıdakı ierarxik səviyyələri işlənmişdir.

Strateji səviyyə: Burada risklərin idarə edilməsi Risklər üzrə Komitə yaradılmaqla ən ali səviyyədə aparılmalıdır. Belə ki, bu səviyyədə risklərin idarə olunması risklərin müəyyən olunması, onların idarə edilməsi və risklərin xarakterindən, baş vermə tezliyindən, vurduğu zərərin həcmindən aslı olaraq risk strategiyası və risk siyasətinin hazırlanması, risklərin baş verdiyi hallarda adekvat sistemlərin yaradılması, risklərin qəbul oluna bilən səviyyədə saxlanılması üçün müəyyən alətlərin seçilməsi kimi tədbirlərin görülməsi ilə təmin edilməlidir.

Makro səviyyə: Burada risklərin idarə edilməsi Mühasibat, maliyyə, satış, logistika kimi müxtəlif struktur vahidlərinin məlumatları əsasında risk üzrə menecer tərəfindən risk strategiyasına və siyasətinə uyğun şəkildə həyata keçirilməlidir.

Mikro səviyyə: Burada risklər yuxarıda qeyd olunan strateji və makro səviyyədə Risk Komitəsi və Risk üzrə menecer tərəfindən qoyulan limitlər çərçivəsində maliyyə fəaliyyəti həyata keçirən struktur vahidləri tərəfindən idarə edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. *X.Kazımlı, İ.Quliyev "İqtisadi risklərin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi" dərs vəsaiti Bakı – 2011, 187 s.*
2. *А.П.Альгин Риск и его роль в общественной жизни. М., 1989. 188 s.*
3. *В.В.Боков, П.В.Забелин, В.Г.Федцов. Предпринимательские риски иходжирование в отечественной и зарубежной экономике. Moskva 1999. ISBN 5-7990-0251-2 128 s.*
4. *Qarayev İ.Ş., Ağabəyov Ş.A. və b. Qiymətin əmələ gəlməsi. Bakı-2000.*
5. *SAP Business Transformation Study Mining Exxaro Resources - https://www.sap.com/products/risk-management.html#pdf-asset=e64f5ada-6d7c-0010-82c7-eda71af511fa&page=2*
6. *John C.H. Risk Management and Financial Institutions 5th Edition, Canada 2012, ISBN-13: 978-1119448112*
7. *http://www.socar.az/socar/az/info/printable/company/organization/marketing-and-operations*

Hagverdiyeva T.A., professor, PhD in Technical Sciences
e-mail: tahirehaqverdi@gmail.com
Jafarov R.M., Doctoral Candidate, Master
e-mail: R.Jafarov@bos-shelf.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction

DEVELOPMENT OF EFFICIENT HYDRAULIC CONCRETE COMPOSITION BY USE OF INDUSTRIAL WASTES

Abstract.: *As it is clearly seen from the table, the average density of the concrete without additive is 2336 kg/m^3, with compressive strength being 24.8 MPa after 7 days and 39Mpa after 28 days whereas the average density of the sample with aluminum oxide production wastes is 470 m^2/kg, the average sample density is 2396 kg/m^3, compressive strength is 28.1 MPa after 7 days and 42.2 MPa after 28 days. When specific surface of the component is 560 m^2/kg, the average sample density is 2555 kg/m^3, compressive strength is 28.7 MPa after 7 days and 43.7 MPa after 28 days.*

Theoretical and practical analysis of the conducted research features that the use of open-hearth slag (metallurgical industry wastes) is technically and economically efficient in concrete production. It was found out that the use of open-hearth slag in the concrete production can save cement consumption by 10-15%. It has also been determined that by using 10% open-hearth slag the average density of concrete was increased by 3.2%, while the compressive strength of concrete increased by 12%.

Keywords: *concrete, open-hearth furnace slag, technogenic wastes, cement production, cement consumption, average density, compressive strength of concrete*

Ахвердиева Т.А., д. т.н.
e-mail: tahirehaqverdi@gmail.com
Джафаров Р.М., докторант, магистр
e-mail: R.Jafarov@bos-shelf.com
Азербайджанский архитектурно-строительный университет

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО БЕТОННОГО СОСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Анотація. *Средняя плотность бетона без добавки составляет 2336 кг / м3 при прочности на сжатие 24,8 МПа через 7 дней и 39 МПа через 28 дней. Что касается образцов, приготовленных с использованием мартеновских шлаков, то удельная поверхность минерального компонента составляет 250 м2 / кг, а средняя плотность образца 2264 кг / м3 при прочности на сжатие 26,7 МПа через 7 дней и 37,8 МПа через 28 дней. Когда удельная поверхность компонента составляет 370 м2 / кг, средняя плотность образца составляет 2331 кг / м3, при этом прочность на сжатие составляет 28,6 МПа через 7 дней и 40,5 МПа через 28 дней. Когда удельная поверхность компонента составляет 470 м2 / кг, средняя плотность образца составляет 2396 кг / м3, при этом прочность на сжатие составляет 28,1 МПа через 7 дней и 42,2 МПа через 28 дней. Когда удельная поверхность компонента составляет 560 м2 / кг, средняя плотность образца составляет 2555 кг / м3, при этом прочность на сжатие составляет 28,7 МПа через 7 дней и 43,7 МПа через 28 дней.*

Экспериментальный и теоретический анализ проведенных исследований показывает, что использование мартеновского шлака, являющегося отходам металлургической промышленности является технически и экономически эффективным

при производстве бетона.

Выяснилось, что использование мартеновского шлака в производстве бетона позволяет сэкономить потребление цемента на 10-15%.

Также было установлено, что при применении 10% мартеновского шлака средняя плотность бетона увеличилась на 3,2%, а прочность бетона на сжатие на 12%.

Ключевые слова: *бетон, мартеновский шлак, техногенные отходы, производство цемента, расход цемента, средняя плотность, прочность бетона на сжатие*

Introduction. One of the ways of preventing emergency circumstances is to construct durable buildings and installations. Along with use of proper construction technologies, the durability of the constructed buildings and installations depends on correct choice and quality of the utilized construction materials. The scientific researchers conducted to enhance the quality of construction materials prove that, various industrial wastes and natural mineral rocks can be used as an active mineral additive [1, 2, 3].

Such industrial wastes are produced by Ganja Alumina Plant and Sumgait Pipe-rolling Plant. More than 100 million tons of wastes produced in an open-hearth furnace per year by Sumgait Pipe-rolling Plant, and aluminum-oxide wastes released by Ganja Alumina Plant remain unused, which leads to pollution of environment. Due to high level of basicity, such wastes are crystallized fast and become harder for further processing. Therefore, this wastes (slags) are partially used in construction. Open-hearth slags are crushed into small parts easily when it gets cooled off by water (sea water and fresh water). After being extracted from the crushed wastes by an iron magnetic separator, it turns to be a source of precious raw material, and are used as adhesive materials and grinded mineral component in concrete processing technology [4, 5].

In the present research, open-hearth slags and aluminum oxide production wastes have been used to prepare concrete mixture, and its effects on concrete properties have been studied. First and foremost, for tests, mineral additives have been used being added to the mixture in the amount of 5%, 10%, 15% and 20% of cement consumption. The effect of mineral additives on the basic construction and technological properties of concrete mixture and on the basic physical and mechanical properties of hardened concrete have been experimentally studied.

Materials and methods used in researches. To this end, the effect of open-hearth slag and aluminum oxide production wastes on the compressive strength of concrete have been in the current study. The chemical composition of the used open-hearth slag was studied and the following results were found out: SiO_2 - 40.0%, Al_2O_3 - 15.5, Fe_2O_3 - 22.2%, CaO -10.2%, MgO - 8.10%, K_2O - 3.35%, Na_2O - 0.70 %, MnO - 0.52 %, P_2O_5 - 0.05 %, TiO_2 - 0.87 %, i.i. - 5.6 %. Upon studying the mineral composition of open-hearth slag, there were found out FeO, FeO(OH), Ca_2CuO_4, $Ca_3Mg(CuO_4)_2$, $CaFeSiO_4$ and $CaCO_3$.

Implementation and solutions. In the experiments, open-hearth slag and aluminum oxide production wastes were used to reduce cement consumption. In order to check the compressive strength of concrete, open-hearth furnace wastes and aluminum oxide production wastes were grinded up to specific surfaces of 250 m^2/kg, 370 m^2/kg, 470 m^2/kg and 560 m^2/kg, and standard samples were prepared. For comparison, B30-class concrete was used as a test sample. The experimental samples were tested after being stored in water for 7 and 28 days. The prepared samples were tested after their average density had been determined. Compressive strength test of the concrete(FR-B290) was carried out on a compressive-testing machine. The test results are shown in Table 1.

As it is clearly seen from the table,the average density of the concrete without additiveis 2336 kg/m^3, with compressive strength being 24.8 MPa after 7 days and 39 MPa after 28 days whereas the average density of the sample with aluminum oxide production wastes is 2246 kg/ m^3, when specific surface equals to 250 m^2/kg, compressive strength is 18.4 MPa after 7

days and 28.6 MPa after 28 days. When specific surface equals to 370 m^2/kg, the average density of the sample is 2363 kg/m^3, the compressive strength is 22.3 MPa after 7 days and 32.8 MPa after 28 days, however, when specific surface equals to 560 m^2/kg, the average density of sample is 2407 kg/m^3, compressive strength is 25.6 MPa after 7 days and 37.2 MPa after 28 days. As for the samples prepared with the use of open-hearth slags, when specific surface of the mineral component is 250 m^2/kg, the average sample density is 2264 kg/m^3, compressive strength is 26.7 MPa after 7 days and 37.8 MPa after 28 days. When the specific surface of the component is 370 m^2/kg, the average sample density is 2331 kg/m^3, compressive strength is 28.6 MPa after 7 days and 40.5 MPa after 28 days. When specific surface of the component equals to 470 m^2/kg, the average sample density is 2396 kg/m^3, compressive strength is 28.1 MPa after 7 days and 42.2 MPa after 28 days. When specific surface of the component is 560 m^2/kg, the average sample density is 2555 kg/m^3, compressive strength is 28.7 MPa after 7 days and 43.7 MPa after 28 days.

Table 1.

The effect of specific surface of active mineral additives on the main physical and mechanical properties of concrete

Additive	Additive consumption, %	Main physical and mechanical properties of concrete											
		Specific surface of mineral component											
		250 m^2/kg			370 m^2/kg			470 m^2/kg			560 m^2/kg		
		Average density of concrete, kg/m^3	Compressive strength of concrete,MPa		Average density of concrete, kg/m^3	Compressive strength of concrete,MPa		Average density of concrete, kg/m^3	Compressive strength of concrete,MPa		Average density of concrete, kg/m^3	Compressive strength of concrete,MPa	
			7 day	28 day		7 day	28 day		7 day	28 day		7 day	28 day
Without additive	-	2310 2325 2338	23.4 26.1 24.8	39.0 38.8 39.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluminum oxide production wastes	5	2252 2240 2247	18.6 18.9 17.8	28.6 29.2 28.1	2368 2350 2371	22.3 22.9 21.8	32.6 32.8 32.9	2368 2350 2355	22.0 22.4 21.8	33.8 33.9 34.1	2399 2408 2414	25.6 25.1 26.0	37.6 37.0 37.2
Open-hearthslags	15	2259 2262 2270	26.2 27.0 26.7	37.4 38.1 37.8	2329 2329 2336	28.7 29.0 28.1	40.5 40.0 41.0	2398 2390 2401	27.6 28.1 28.5	41.8 42.5 42.2	2560 2550 2545	28.6 28.1 29.3	43.9 43.4 43.8

Based on the conducted test results, it can be concluded that, the open-hearth slagsof metallurgical industry can be considered a source of raw material for concrete production. Using finely grinded (specific surface 560 m^2/kg) open-hearth slags can reduce cement consumption by 15%. So, the test results of the samples made by using open-hearth slags up to 15% of cement consumption is 12% more than the test results of the samples made with the same amount of (without additive) cement consumption (samples without additive–the average density is 2336 kg/m^3, compressive strength in 28-day – 39 MPa; with 15% additives–average density is 2555 kg/m^3, compressive strength -43.7 MPa). It gives ground to tell that the use of open-hearth slags are technically and economically efficient, especially regarding the fact that, quite expensive and highly-hermetic devices (furnace, mill etc.) are used in cement production and huge amount of energy is consumed for production, the efficiency is more apparent.

Conclusion. Theoretical and practical analysis of the conducted research features that the use of open-hearth slag (metallurgical industry wastes) is technically and economically efficient in concrete production.

It was found out that the use of open-hearth slag in the concrete production can save cement consumption by 10-15%.

It has also been determined that by using 10% open-hearth slag the average density of concrete was increased by 3.2%, while the compressive strength of concrete increased by 12%.

References

1. *As a top priority task, the Ministry of Emergency Situations is obliged to make sure the population and territory of the country are safely secured against force-majeure circumstances http://fhn.gov.az/newspaper/?type=view_news&news_id=780*
2. *Kuvalov A.A., Abbasova S.I. The effects of thermal products of secondary quartzite on propertiesof cement systems. Informative, scientific and technical journal "Concrete technology", No.11-12, Moscow 2016, p.37-39*
3. *Sardarov B.S. Hagverdiyeva T.A. Use of industrial wastes in production of effective mineral heat-insulation materials. "Azerbaijan oil business" journal No.3., p.53-55*
4. *Ali-zade Z.I. The basis of martin slag-building materials, Azerbaijani Government Publication House, Baku, 1962, p.146*
5. *Hagverdiyeva T.A. Jafarov R.M. The effects of fine mineral additives on concrete properties. Construction materials 2019, No.3, p.73-76*

Ахвердиева Т.А., доктор тех. наук
Email: tahirehaqverdi@gmail.com
Азербайджанский архитектурно-строительный университет

ПРИМИНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ И БЕТОНОВ

Аннотация *Разработаны, составы щелочно-минеральныхвяжущих на основе отходов глиноземного производства с применением физико-химических способов исследования. Изучены процессы твердения щелочно-минеральных вяжущих и бетонов на их основе. Обоснован выбор оптимальной температуры обработки вяжущих материалов с ДТА. Установлено, что пропитки горячим раствором $CaCl_2$ ускоряют срок твердения. Установлено, что условия твердения существенно влияют на физико-механические свойства и формование структуры щелочно-минерального вяжущих и бетонов.*

Разработанные вяжущие материалы с пределом прочности при сжатии 40,0…65,1 МПа относятся к гидратационно - конденсационным, типа щелочно-щелочноземельных, с соотношениемоксидов: $R_2O – RO – R_2O_3 - SiO_2 = (0,72 \div 1,5) : (0,4 \div 0,73) : 1 : (2,03 : 3,2)$. Разработанные вяжущие были использованы при подборе составов мелкозернистыхбетонов со средней плотностью в сухом состоянии 1815…2311 кг/м^3, пределом прочности при сжатии 15…28 МПа.

Hagverdiyeva T.A., professor, PhD in Technical Sciences
Email: tahirehaqverdi@gmail.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction

ALKALI-MINERAL BINDER AND CONCRETES ARE WHICH OBTAIN IN BURNING OF MINIMUM HIGHER OXIDE WASTE

Abstract. *Alkali mineral binder on the basis aluminum oxide productionwas developed with the physical and chemical ways. Alkali mineral binder and the harder process of concretes have been learnt and optimum treatment temperatures of binder materials with DTA have been selected. It has been specified that to accelerate the process of becoming harder with observing the hot (CaCl2) is possible. It has been learnt that the harder process greatly influences physical-chemical properties and structures of alkali mineral binder and concretes. The alkali mineral binder of which durability limits in pressing is 40.0….61.1 MPa belongs to hirotasiya - kondentasiya binders which is from alkali- binder types: $R_2O – RO – R_2O_3 - SiO_2 = (0,7 \div 2,7) : (0,4 \div 1,11) : 1 : (2,27 : 4,3)$. In dry state the composition of the fine-grained concrete of which middle density is 815,9….2311,2 chq/m, the durability limits in pressing is 15,73…..28,2 MPa have been developed.*

Одной из наиболее актуальных проблем современности является утилизация промышленных отходов. Одним из направлений утилизации отходов минерального происхождения – это использование их в технологии строительных материалов. Некоторые отходы могут быть использованы при производстве цемента, а на основе других можно создавать другие виды вяжущих. Идея создания щелочно-щелочноземельных алюмосиликатных гидравлических цементов, а также строительных бетонов принадлежит Украинскому ученому В.Д.Глуховскому [1].

Сегодня шлакосодержащие цементы, в том числе шлакощелочные вяжущие широко применяются во строительстве. Известно, что шлакощелочныевяжущие и бетоны на их основе считаются материалами высокопрочными, морозостойкими и долговечными. Шлакощелочные цементы отличаются от известных композиций тем, что возможно их изготовить на основе различных техногенных отходов и щелочной композиции [2-5].

В Азербайджане целью многих исследователей в области технологии строительных материалов является разработка композиционных вяжущих с использованием отходов промышленности.

Одним из научно-исследовательских работ, проводимых нами в этом направлении, является разработанные нами щелочно-минеральные вяжущие и бетоны на их основе.

В Азербайджане, вполне актуальным является использование отходов различных производств, которые наиболее близки по химическому и минералогическому составу к доменным шлакам [6-8].

К таким отходам можно отнести шлаки Мартеновских печей, отходы глиноземного производства, отходы керамических изделий и др.

Целью настоящей работы является разработка щелочно-минерального вяжущего на основе техногенных отходов. В качестве минерального сырья для получения щелочно-минерального вяжущего и бетонов используются промышленные алюмосиликатные отходы ПО Гянджинского Глиноземного комбината. В качестве щелочного компонента было использовано жидкое стекло с плотностью 1,215 г/см3, силикатным модулем 2,9; химический состав которого характеризуется, % по массе: Na2O + nSiO2 - 22,5; SiO2 - 16,87; Na2O - 5,63; H2O - 77,5.

Установлено, что химический состав алюмосиликатных отходов характеризуется следующими оксидами % по массе: SiO_2 – 65,18; Al_2O_3 – 18,71; Na_2O – 1,70; K_2O – 1,06; MgO – 0,60; CaO – 0,72; TiO_2 – 0,21; MnO – 0,07; Fe_2O_3 – 7,56; п.п.п. – 4,76.

В качестве добавки была использована гидроокись натрия NaOH, бентонитовая глина Даш-Салахлинского месторождения и портландцемент Гарадагского завода, а в качестве заполнителя- кварцевый песок Имишлинского месторождения Азербайджанской Республики.

Для щелочно-минеральных вяжущих является важным способ ускорения твердения, температура и режим обработки. Выбор температуры обработки основан на данных ДТА (рис 1).

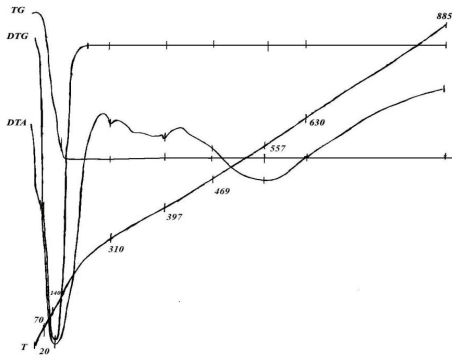


Рисунок. 1. − Дериватограмма щелочно-минеральной композиции на основе алюмосиликатных отходов

Накривой DTA наблюдаются два эндоэффекта имеющих максимумы 70°С (слабый) и 140°С (глубокий). Это связано с тем, что в системе имеются слабо координационные водяные молекулы. В интервале от 240°С до 885°С температуры регистрированы два особо слабых эндоэффекта, которые имеют максимумы 310°С и 367°С и один слабый эндоэффект в температуре 557°С. По-видимому, здесь происходит дегидратация первоначальных минералов. Кривая DTG аналогична с кривой DTA.

Как видно по кривым TG при нагреве образца от 20 до 885°С происходит интенсивная потеря массы всего 56,6 %, в том числе 1,2 % в интервале 20-70°С, 55,4 % в интервале 70-170°С. После температуры 170°С процесс стабилизируется, потеря массы не наблюдается.

На основе результатов ДТА исходного щелочно-минерального сырья была

принята температура обработки 140-150^{0}Св течение11 (2+7+2) ч.

Известно, что наряду с различными ускорителями твердения, пропитка хлористым кальцием так же способствует ускорению твердения щелочно-минеральных вяжущих, тем более что $CaCl_2$ экономически выгоднее. На основе проведенных ряда опытов по обработке образцов растворами хлористого кальция, был установлен режим обработки: обработка после изготовления образцов горячим (60^{0}С) растворе $CaCl_2$ с плотностью 1,35 г/см^3 в течении 1 ч, затем сушка при температуре 140-150^{0}С в течение 2,5 (0,5+1,5+0,5) ч.

Составы щелочно-минеральных вяжущих и условия их термической обработки приведены в таб. 1.

Таблица 1.

Оптимальный состав щелочно-минерального вяжущего на основе алюмосиликатных отходов

№	Условия твердения	Состав, по массе %					Предел прочности, МПа
		Жидкое стекло	NaOH	портландцемент	глина	алюмосиликатные отходы	
1	сушильныйшкаф,140-1500С	35,2	9,7	10,4	8,6	36,1	40,00
2	воздушно-сухойпоток140-1500С	32,0	9,4	9,4	8,0	41,2	44,75
3	пропитка горячим раствором CaCl2 600С	29,0	8,4	8,4	7,3	46,9	53,23
4	автоклав 9 атм., температуре174,5°С	29,1	8,5	9,5	6,1	46,8	65,1

Из таблицы видно, что максимальную прочность имеют вяжущие, твердевшие в автоклаве. Обработка горячим раствором хлористого кальция обеспечивает прочность ниже чем в автоклаве, но настолько же выше чем в других условиях, в пределах эксперимента.

Таким образом, можно заключить, что щелочно-минеральное вяжущее на основе алюмосиликатных отходов твердеют в различных условиях. Продуктом их взаимодействия является высокопрочные, долговечные и водостойкие алюмосиликаты, гидросиликаты и гидроалюмосиликаты. Полученный вяжущий материал относится к гидратационно - конденсационным вяжущим, типа щелочно-щелочноземельным, по новым соотношениям оксидов: R2O – RO – R2O3 - SiO2= (0,72 ÷ 1,5) : (0,4 ÷ 0,73) : 1 : (2,03 : 3,2).

На следующем этапе исследована возможность полученияБетона на основе разработанного вяжущего. Приготовлена смесь с различным соотношением вяжущего/заполнителя от 5:1до1:5, изготовлены образцы и после термической обработки проведены испытания. (табл. 2).

Из данных таблицы видно, что между показателями прочности бетонов, твердевших в автоклаве и обработанных горячим раствором хлористого кальция практически разницы нет**.**

Таким образом можно констатировать, что разработаны новые составы щелочно-минеральных вяжущих с применением отходов местной промышленности (жидкое стекло : NaOH : портландцемент : глина : алюмосиликатные отходы), твердеющие в различных условиях; изучено влияние различных факторов на строительно-технические свойства щелочно-минеральных систем на основе отходов глиноземного производства и оптимизирован состав щелочно-минерального вяжущего.

Таблица 2.

Оптимальный состав мелкозернистого бетона на основе щелочно-минерального вяжущего

№	Условия твердения образцов	Состав, по массе %						Предел прочности при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/см3
		вяжущий					песок		
		жидкое стекло	NaOH	портланд-цемент	глина	алюмосиликат-ные отходы			
1	сушильныйшкаф, 140-150°С	19,6	5,4	5,4	4,6	19,5	45,5	15,73	1815,9
2	воздушно-сухойпоток, 140-150°С	19,5	5,5	5,3	4,7	24,1	40,9	18,77	2044,4
3	пропитка с горячим раствором CaCl2 (1 час, 60 °С)	19,5	5,5	5,45	4,55	30,1	34,9	26,42	2254,8
4	автоклаве – при 9 атм., температуре 174,5°С	19,5	5,5	5,46	4,54	30,1	34,9	28,41	2311,2

Установлено, что на физико-механические свойства и структурообразование щелочно-минерального вяжущего и мелкозернистого бетона существенно влияет условия твердения.

Разработаны составы мелкозернистых бетонов на основе щелочно-минеральных вяжущих и речного песка, твердеющие в различных условиях со следующими физико-механическими свойствами: средней плотностью в сухом состоянии 1815,9…2311,2 кг/м^3, пределом прочности при сжатии15,73…28,41 МПа.

Разработанные составы бетонов прошли опытно-промышленную проверка при производстве кровельной черепицы, тонко размерных облицовочных плит и стеновых блоков.

Литература

1. *Глуховский В.Д. Грунтосиликаты. Государ. издат. литер. по строительству и архитектуре УССР. Киев, 1959, 126 с.*
2. *Кривенко П.В. Специальные шлакощелочные цементы. Киев. Будивельник. 1992. 192с.*
3. *Воронин К.М., Голишникова М.С., Ивличева А.В. Шлакощелочное вяжущее из сталеплавильного шлака. Материалы 64 научно-технической конференции МГТУ-ММК по итогом научно-исследовательских работ за 2004-2005 гг. сборник дактадов. Т. 2. Могнитогорск. Могнитого. Гос. Техн.ун-т. 2006, с. 58-61.*
4. *Buchwald A., Schulz M. Alkali-activated binders by use of industrial by-products. CemertandConcrets. Res. 2005. 35, № 5, p.968-973.*
5. *Рахимова Н.Р. Влияние микрокремнезема на свойства бетона на основе шлакощелочных вяжущих. Жилищный строительство. 2007, № 7, с.22-23.*
6. *Ахвердиева Т.А. Использование отходов Гянджинского глиноземного производства для получения бетонов на основе щелочно-минерального вяжущего. Журнал «Техника и технология силикатов» № 4 Москва 2008, с. 23-25.*
7. *Ахвердиева Т.А. Безобжиговые щелочно-минеральные вяжущие и бетоны на основе Джабраильского вулканического пепля. Журнал «Естественные и технические науки» № 2, 2009, с.417-422.*
8. *Akhverdieva T.A.Process of Strengthening and Structurization of Volcano Ashes, Liquid Glass, Sodium Hydroxide, Clay and Portlancement Mixture. İnternotional Jurnal of Academic Research, 2010, №1, p.61-64.*

Ахмедов Таги Магомед оглы к.т.н, доцент
e-mail: yapyasamal11993@rambler.ru
Кулиев Тахир Джаваншир оглы к.т.н. , доцент
e-mail: tahir_quliyev55@mail.ru
Аллахвердиев Рашад Абулъфаз оглы к.т.н. , доцент
e-mail: a.r_1984@mail.ru
Азербайджанский Архитектурно–Строительный Университет

РОЛЬ АЗЕРБАЙДЖАНА В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ В ЕВРОАЗИАТСКОМ КОНТИНЕНТЕ.

Аннотация. *В статье даны результаты анализа существующего состояния международных транспортных коридоров, проходящих через территорию Азербайджана. Приведены преимущества организации транспортных связей Европы и Азии по коридорам Север-Юг, Запад – Восток входящие в транспортную инфраструктуру Каспийского региона. Также отражены выявленные проблемы и недостатки указаны основные направления их устранений.*

Ключевые слова: *транспортные коридоры, Щёлковый путь, маршрут, перевозки, дорога.*

Akhmadov Tagi Magemmed Candidate of technical sciences, associate professor.
e-mail: yapyasamal11993@rambler.ru
Guliyev Takhir Javanshir Candidate of technical sciences, associate professor.
e-mail: tahir_quliyev55@mail.ru
Allahverdiyev Rashad Abulfaz Candidate of technical sciences, associate professor.
e-mail: a.r_1984@mail.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction

THE ROLE OF AZERBAIJAN IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT LINKS IN THE EURO-ASIAN CONTINENT

Abstract. *The article presents the results of the analysis of the existing state of international transport corridors connecting through the territory of Azerbaijan.*

The advantages of organizing transport links between Europe and Asia along the North-South corridor are given, west - East included in the transport infrastructure of the Caspian region. It also reflects the identified problems and indicates the main directions for their elimination in this matter.

Keywords: *transport corridors, the Silk Road, route, transportation and road.*

Развитие экономики в полной мере зависит от организаций транспортного строительства. В частности, на развитие экономики стран Европы и Азии оказывает большое влияния протяженность и качества связывающих дорог Евроазиатского континента. Также в целом от состояния транспортной отрасли зависит культура, наука и производство этого континента. Поэтому обеспеченность транспортных связей между государствами Европы и Азии становится одним из важнейших средств объединения народов, развития экономики стран.

Азербайджан расположен в Закавказье и находится на стыке двух континентов – Европы и Азии и имеет границы с Российской Федерацией, Грузией, Арменией, Иранской Исламской Республикой, а через море – с Туркменистаном и Казахстаном. В состав Азербайджанской Республики входит Нахичеванская Автономная Республика, которая имеет границы с Иранской Исламской Республикой, Турцией и Арменией [1]. Географическое расположение Азербайджана логически подводит к тому, что связь

Европы и Азии должна осуществляться через его территорию. Закавказье – это кратчайший естественный мост между Европой и Азией. Через Закавказье проходит железнодорожные и автомобильные магистрали, соединяющие бассейны Чёрного и Каспийского морей. Через территорию Азербайджана проходит кратчайший путь из Европы в страны Центральной Азии, Ближнего и Дальнего Востока.

Азербайджан, занимая одно из ключевых положений в вопросах создания кратчайших транспортных коридоров в Евро – Азиатском регионе, является крупным транспортным узлом в единой транспортной системе Европа – Азия. С учётом этого были определены следующие основные приоритеты транспортной отрасли страны[2]: ускоренная интеграция транспортного комплекса в международную транспортную систему; гармонизация правового режима транспорта с нормами международного транспортного права; развитие мультимодальных перевозок; развитие информационной сети с применением современных средств телемеханики для управления транспортными процессами; принятие унифицированных законов, позволяющих беспрепятственно, с малыми затратами времени и средств производить перевозки грузов и пассажиров между странами. Все эти факторы явились основой при развитии и расширении транспортных коридоров.

Как известно, на Общеевропейской Критской Конференции в 1994 году были определены 9 «Пан–Европейских» транспортных коридоров, проходящих по территории европейских государств. Из них имеет продолжение и те, которые также проходят через территорию нашей страны. В Азербайджане пересекаются два крупных транспортных коридора (см. рис. 1):

- с севера на юг (Россия – Азербайджан – Иран и далее на страны Ближнего Востока);
- с запада на восток (Европа – Грузия – Азербайджан и далее с паромной переправой через Каспийское море на страны Центральной Азии, Китай и Дальний Восток).

По коридору Север – Юг ежегодно перевозятся десятки миллионов тонн грузов в обоих направлениях. Этим транспортным коридором успешно пользуются страны Центральной Азии. В 2018 году было открытие построенной новой дороги Астара – Аляты которая отвечает современным требованиям. Этот участок дороги является составной частью международно-транспортного коридора и действует как альтернатива к существующему. В сентябре 1997 года в г. Бургас (Болгария) прошла встреча представителей правительства стран через территории, которых проходит древний «Шёлковый Путь», на котором отмечено, что «Шёлковый Путь» является естественным продолжением Критского коридора, соединяющего Европу с Чёрным морем и должен быть продолжен в направлении Средней Азии через Грузию–Азербайджан–Туркменистан–Узбекистан–Киргизию и далее через Китай в страны Юго-Восточной Азии.

На посвящённой восстановлению исторического Великого Шёлкового Пути Международной Конференции с участием глав 40 государств, состоявшейся в столице Азербайджана 7–8 сентября 1998 года, была принята «Бакинская Декларация», способствующая взаимовыгодному экономическому и торговому сотрудничеству, развитию взаимосвязанных национальных и региональных транспортных инфраструктур для расширения сотрудничества в регионах Европы, Чёрного моря, Кавказа, Каспийского моря и Азии. Участие Азербайджана в возрождении Щёлкового пути служит одним из материальных предпосылок для развития процессов перевозки грузов и пассажиров. Продолжение различных Критских коридоров, смыкаются в Закавказском регионе и, в частности, на территории Азербайджана [3].

Рисунок 1. − Трансконтинентальные маршруты (коридоры) проходящие через территорию Азербайджанской Республики

Заинтересованность в создании коридора объясняется тем, что значительно сокращается время транспортировки грузов из стран Европы в страны Центральной Азии и Ближнего Востока и обратно. Особо важным фактором является всесезонность работы этого коридора, в отличии от северных. По коридору TRACECA средняя зимняя температура обычно не создает климатические проблемы. Этот путь короче северного почти на 2000 км и экономичнее по отношению к другим.

Следует отметить ряд проблем, которые должны решаться. Это проблемы гармонизации транспортных и таможенных процедур, сервис транспортных средств на протяжении всего маршрута, унификация документации и технологии при международных автоперевозках, установления единого усовершенствованного порядка в деле дорожного налога. Для этого в Азербайджане проводится большая работа по реализации транспортной стратегии Республики. В частности, нами разработан принципиально новый подход по установлению дорожного налога. В отличие от существующих [4], разработанные предложения наиболее полно учитывают взаимосвязь между налогом и степенью использования дорогами.

Азербайджанская Республика присоединилась к более десяти важнейшим Международным Конвенциям и Соглашениям в области автомобильных перевозок, в том числе:

– Конвенция о договоре международной дорожной перевозке грузов (КДПГ),

– Международная Конвенция о согласовании условий проведения контроля груза на границе,

– Таможенная Конвенция о международной перевозке грузов с использованием

книжки «МДП» (Карнет – ТИР),

– Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок (СПС),

– Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ),

– Европейское Соглашение, касающееся работы экипажей транспортных средств, осуществляющих международные автомобильные перевозки (ЕСТР),

– Таможенная Конвенция, относящаяся к контейнерам,

– Таможенная Конвенция, касающаяся временного ввоза дорожных перевозочных средств, служащих для коммерческих целей.

Таким образом, происходит интеграция перевозчиков Азербайджана в европейскую транспортную систему. Азербайджан участвует в решении многих глобальных проектов, в рамках программы TRACECA и TACİS.

Выводы. 1. Восстановление Великого Щёлкового пути, развитие международных транспортных коридоров является актуальной проблемой для Евроазиатского континента. Реализация программы возрождения Щёлокового пути позволит независимым государствам Средней Азии и Закавказья интегрироваться в Европейскую и Мировую экономику, науку и культуру.

2. Роль Азербайджана в развитии транспортных связей в Евро – Азиатской экономике велика, поэтому следует уделять должное внимание созданию требуемых условий перевозкам, осуществляемым по международным транспортным коридорам, проходящим через территорию страны.

3. Для решения транспортных проблем, необходимо использовать теоретические и методологические достижения, которые способствуют развитию данной сферы. Разработанный новый подход, по определению дорожного налога с автотранспортных средств иностранных государств, предусматривает рекомендации по усовершенствованию порядка экономического регулирования платы за использования дороги, в зависимости от степени использования. Отличаются они новизной и имеют практическую значимость.

Литература

1. *N.Ə.Paşayev, H.H.Əyyubov, Z.N.Eminov. Azərbaycan Respublikasının iqtisadi, sosial və siyasi coğrafiyası, Bakı, 2010, 221 səh.*
2. *Məmmədov Z. XXI əsr: iqtisadi inkişafın nəqliyyat faktoru. "Parni iz Baku" nəşriyyat evi Bakı 2002, 384 səh.*
3. *Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 21.10.2015-ci il tarixli "Azərbaycan Respublikasının Tranzit Yükdaşımalar üzrə Koordinasiya Şurasının yaradılması haqqında" fərmanı.*
4. *Azərbaycan Respublikasının vergi məcəlləsi, "Hüquq ədəbiyyatı" Bakı 2016, səh. 261-267*

Бабашлы Мехралы Амирхан оглы
докторант Научно-Исследовательского Института Экономических Реформ
Министерства Экономики Азербайджанской Республики
e-mail: mehrali.babashli@atabank.com

РАЗРАБОТКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ АЗЕРБАЙДЖАНА, КАК ОСНОВА РАСЦВЕТА ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Аннотация. *Создание и развитие нефтехимического машиностроения в Азербайджане было обусловлено наличием в стране нефтегазовых ресурсов.*

После восстановления независимости, эксперты страны, разработали программу запасов нефти и газа. Эти прогнозы делают необходимым восстановление и развитие нефтехимической промышленности в стране.

Помимо запасов нефти и газа, Азербайджан также богат природным сырьем, таким как железная руда, золото, серебро, другие драгоценные цветные металлы и минеральные воды.

Такой сырьевой потенциал еще раз свидетельствует о необходимости строительства, развития и возрождения машиностроительной промышленности для усиленной добычи из недр земли или воды необходимое сырье с учетом ее направленности и назначения. Конечно же, для добычи и обработки всего этого сырья существует два варианта. Первый вариант, закупки всего необходимого в виде машиностроительной продукции из-за рубежа, что потребует огромные золотовалютные резервы. Второй вариант, выделение определенных финансовых средств для создания собственной машиностроительной промышленности. Сегодня можно с уверенностью утверждать, что такие финансовые возможности у Азербайджана есть. Это прибыль получаемые с реализации нефти.

Ключевые слова*: нефть, газ, машиностроение, железная руда, золото, серебро.*

Babashly Mehraly Amirhan ogly
Doctoral student of the Research Institute of Economic Reforms of the
Ministry of Economics of the Republic of Azerbaijan
E-mail: mehrali.babashli@atabank.com

EXTRACTION OF NATURAL RESOURCES OF AZERBAIJAN, AS THE BASIS OF THE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY'S ECONOMY

Abstract. *The creation and development of petrochemical engineering in Azerbaijan was due to the presence of oil and gas resources in the country.*

After the restoration of independence, experts of the country developed a program of oil and gas reserves. These forecasts make it necessary to restore and develop the petrochemical industry in the country.

In addition to oil and gas reserves, Azerbaijan is also rich in natural resources, such as groove ore, gold, silver, other precious non-ferrous metals and mineral waters.

Such a raw material potential once again demonstrates the need to build, develop, and revitalize the machine-building industry for enhanced extraction from the bowels of the earth or water, the necessary raw materials, taking into account its focus and purpose. Of course, there are two options for the extraction and processing of all these raw materials. The first option is the purchase of everything necessary in the form of engineering products from abroad, which will require huge foreign exchange reserves. The second option, the allocation of certain funds to create your own engineering industry. Today we can confidently assert that Azerbaijan has such financial capabilities. This is the profit from the sale of oil.

Keywords: *oil, gas, machine building, groove ore, gold, silver.*

Азербайджан довольно-таки богат природными ресурсами. Это само по себе явилось основой зарождения тяжелой и машиностроительной промышленности. Но основным природным богатством Азербайджана является нефть, история начала

добычи которой уходят корнями в XVI век. Первый нефтяной колодец был вырыт глубиной 35 метров в 1594 году на Апшероне Мамедали Нуроглу. Однако, промышленная разработка и добыча нефти началось с 1872 года. Именно с этого года впервые было добыто с 16 скважин и 158 колодцев 4 миллиона пудов нефти. К 1891 году более 50% мировой добычи нефти производилось в Азербайджане. Известные по тем временам инвесторы Ротшильд, Нобель вкладывали свои средства в добычу нефти на Апшеронском полуострове. Огромные средства в добычу нефти производили и местные нефтепромышленники Гаджи Тагиев, Ага Нагиев, Муртаза Мухтаров и др. Однако, объем чисто национальных капиловложений в нефтяную промышленность составил не более 4%. Уже к 1900 году на Апшероне действовало более 3000 скважин.

Следует отметить, что 1901 году в Азербайджане было добыто 11 миллионов тонн нефти, что составило 75% от всей добычи нефти в России.

Нефтяная промышленность в Азербайджане имеет древнюю историю и по сей день является основной сферой производства

После развала СССР и приобретения независимости специалистами Азербайджанской Республики был составлен прогноз о наличии нефти и газа на территории Азербайджана. На основании данных прогнозов было установлено, что в недрах Азербайджана имеется более 1 миллиарда тонн нефти и 800 миллиардов куб. метров газа. Такой прогнозный показатель дает основание о прогнозировании развития нефтяного и газового машиностроения и его сравнение по всем показателям развития в советский период, когда Азербайджан входил в состав СССР. Здесь в процессе исследования невозможно отвергнуть мысль «Кто не знает историю развития своего государства, тот не сможет предсказать будущее проектное развитие своего государства и претворить его в жизнь». Исходя из данного принципа, автор исследовал историю экономического развития и процессы восстановления тяжелой и машиностроительной промышленности Азербайджана.

Нефтяная промышленность являлась и является до сих пор главной отраслью экономики Азербайджана. Более 150 лет добыча нефти в Азербайджане способствовало развитию нефтяного и газового машиностроения и совершенствованию технологии добычи нефти. Этому способствует высокое качество азербайджанской нефти, которое пользуется большим спросом во всем мире и пригодная для получения более чем 90 видов нефтепродуктов. Бензин, керосин, мазут, масло различные специальные жидкости и продукты, применяемые в химической промышленности.

Как видно нефть главное богатство Азербайджана, и она является одной из первых стран в мире добывающих нефть.

Вместе с тем, в Азербайджане имеются такие полезные ископаемые, как газ, алуниты, полуметаллы, медная руда, золото, молибден, мышьяк, мрамор, каолин, туф, доломит, глина, строительные камни, облицовочные камни и различные соли.

Ресурсы ископаемого топлива в Азербайджане представлены нефтью, газом, шустом, битуминозным сланцем, торфом и т.д. В настоящее время на территории Азербайджана в длительной разработке находятся 53 месторождения нефти на суше и 17 на шельфе. Подтвержденные запасы природного газа в Азербайджане оценивают 225 миллиардов м^3. Прогнозные запасы природного газа оценивают в 1,5-7,0 триллиона м^3, преимущественно в западной части страны на шельфе Каспия. В Каспийском море разрабатываются нефтяные месторождения «Азери», «Чираг», «Гюнешли», газовые месторождения «Шахданиз», «Умид».

В наличии полезных рудных ископаемых в Азербайджане имеется железо, алюминий, хром, свинец, цинк, кобальт, молибденовые руды и др. Азербайджан имеет общие запасы руды 246 миллионов тонн и длительное время являлся поставщиком сырья для Руставского Металлургического комбината. Ее общие запасы составляют 233 млн. тонн. Особый интерес вызывает Дашкесанское месторождение. В этом же районе существует самое крупное месторождение *алюминиевой руды* (алунита), являющимся самым крупным месторождением в Европе. В стране есть запасы *свинца*, которые оцениваются в 1,66 млн. тонн. В Нахичеванском регионе известны наличие *боксита* – лучшего сырья для алюминия. В Дашкесанском рудном районе имеются значимые сборы *кобальтовых руд,* в Ордубаде, Гедабеке в Делидагской зоне наличие *молибдена*.

На территории страны имеются общие запасы равные 3,7 миллиона тонн залежи *цинка* приуроченная к месторождению Филизчай, данная руда содержит также свинец, медь, серебро, висмут. Общие запасы месторождений золота составляют 30-50 тонн, серебро 4200 тонн. На территории страны в районе Сойитличай имеются несколько полиметаллических месторождений содержащих серебро. На оккупированных армянами территориях Кельбеджары, Лачинской зоне широко распространено месторождение ртути. Крупнейшие залежи мышьяка имеются в Гедабеке, в Джульфе.

Вместе с вышеперечисленными полезными ископаемыми требующей специальной промышленной добычи и обработки на территории Азербайджана существуют нерудные полезные ископаемые. в эту группу входит каменная соль, гипс, ангидрит, бентонитовая глина, стройматериалы, пирит, барит, полуценные и цветные камни доломит, исландский шпат и др. На территории Нахичевани находятся крупные месторождения каменной соли потенциальные ресурсы которых оцениваются 2-2,5 млрд. тонн. В Газахском районе расположены крупные месторождения бентонитовых глин, 84553 тыс. тонн. Месторождения гипса ангидрита обнаружены в Геранбекском районе, запасы которых равны 40632 тыс. тонн. В Дашкесанском, Аджикентском, Ордубадском районах обнаружены полуценные и цветные камни пригодные для ювелирной промышленности. Общие запасы данных залежей примерно равно 286,8 тонн.

Республика обладает огромными запасами строительных материалов, типа камня, кубика, туфа около 20 млн. тонн, барита и т.д. В Азербайджане обнаружено более 1000 источников холодных термальных минеральных рудников, обладающих определенными лечебными свойствами.

Такой сырьевой потенциал еще раз свидетельствует о необходимости строительства, развития и возрождения машиностроительной промышленности для усиленной добычи из недр земли или воды необходимое сырье с учетом ее направленности и назначения. Конечно же, для добычи и обработки всего этого сырья существует два варианта. Первый вариант, закупки всего необходимого в виде машиностроительной продукции из-за рубежа, что потребует огромные золотовалютные резервы. Второй вариант, выделение определенных финансовых средств для создания собственной машиностроительной промышленности, что позволит поднять на высокий уровень научно-технический потенциал Азербайджана и создаст огромную экономическую эффективность отечественной системы машиностроительной промышленности. Сегодня можно с уверенностью утверждать, что такие финансовые возможности у Азербайджана есть. Это прибыль получаемые с реализации нефти.

Таким образом, страна обладающая таким богатым сырьевым потенциалом, с точки зрения экономического развития не зависит ни от кого. Но для этого нужен мощный научно-технический, инженерный потенциал для создания основ промышленного развития производства и машиностроения для применения использования природных ресурсов не для экспорта как сырья, а для разработки из них конечной продукции для экспорта вместе с ней и технологии и конкретной направленности самой машиностроительной техники и оборудования. Общеизвестно, что страна экспортирующая только сырье никогда развитой страной быть не сможет. Чтобы войти в список развитых стран необходим мощный научно-интеллектуальный потенциал, создающий промышленную и машиностроительную основу экономики самой страны производящую конечную продукцию из собственного сырья и экспортирующая за рубеж. Промышленное производство — это экономический показатель процесса переработки сырья в продукт, пригодный для использования человеком при помощи специального оборудования.

Промышленное производство – это сложный технологический процесс, который состоит из производственно-технологических подразделений, занимающихся производством деталей, компонентов, полуфабрикатов при помощи специально

предназначенного промышленного оборудования, из исходного сырья, а также последующую сборку и реализацию готовой продукции, удовлетворяющий потребностям рынка из произведенных элементов. Поэтому промышленное производство должно стать экономической основой Азербайджанского государства. Потому, что промышленное производство – это сложнейший механизм, включающий в себя как собственно производственно-технологические подразделения, осуществляющие не только производство полуфабрикатов, деталей, компонентов, сборочных единиц из исходного сырья и материалов, но и сборку готовой продукции из этих элементов, так и большое количество вспомогательных подразделений, которое часто объединяют единым названием «инфраструктура» и производство. То есть, это превращение сырья ил полуфабриката в готовый продукт с использованием промышленного оборудования.

Исследования показывают, что развитие экономики на экспорте народного сырья имеет ряд особенностей. Она показывает, что длительное доминирование в отраслевой структуре экономики экспортно-добывающих отраслей приводит к технологическому отставанию и социальной деградации регионов. Поэтому основной проблемой стран с богатыми природными ресурсами является избавление экономики от ресурсной зависимости и перевод ее на инновационный путь развития.

Переход на инновационный путь развития сегодня является одной из наиболее актуальных задач долгосрочное экономического развития. Сегодня для Азербайджана является крайне важным возрождение научных знаний научно-исследовательских институтов, как ведущего фактора экономики способная изменить технологических базис системы общественного производства, тем самым ускоряя переход к постиндустриальной модели социально-экономического развития.

Литература

1. *«Государственная программа по развитию промышленности Азербайджанской Республики 2015-2020 гг.». Указ Президента Азербайджанской Республики от 26 декабря 2014.*
2. *Алиев А.Б. «Проблемы экономической и национальной безопасности Азербайджанской Республики в современных условия». «Тахсил» ТПП, Баку, 2010, 296 с.*
3. *Ахмедов А.И., Чернейкина Я.В.. «Развитие черной металлургии Азербайджанской Республики», Сада, Баку, 2003, 150 с.*
4. *Заманов Ю.Д.. «Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана и перспективы их развития». Материалы Всесоюзной Конференции, Баку, 1989*

Bədəlov Əlixan Mehman oğlu
İqtisad elmləri namizədi, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti Lənkəran, Azərbaycan
e-mail: alixan.badalov@mail.ru

AZƏRBAYCANDA IQTISADI INKIŞAFIN DINAMIKLIYININ TƏHLILI XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanda iqtisadi inkişafın dinamikliyinin təhlili aparılmışdır. İqtisadiyyatın davamlı və rəqabətqabiliyyətli inkişafı təhlil edilmişdir. Milli inkişaf kontekstlərinə uyğun olaraq iqtisadi artıma nail olunma, şaxələndirmə, yeni texnologiya və innovasiyalar vasitəsilə iqtisadi səmərəliliyin yüksəldilməsi istiqamətləri araşdırılmışdır.

Açar sözlər: Milli inkişaf modeli, *Strateji Yol Xəritəsi,* ***iqtisadi model,*** *dayanıqlı inkişaf, şaxələndirmə, qeyri-neft sektoru, ümumi daxili məhsul, insan kapitalı, innovasiya, iqtisadi artım, iqtisadi səmərə*

Badalov Alikhan Mehman oglu
Candidate of Economic Sciences, associate professor
Lankaran State University Lankaran, Azerbaijan
e-mail: alixan.badalov@mail.ru

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN AZERBAIJAN SUMMARY

The article analyzes the dynamics of economic development in Azerbaijan. The sustainable and competitive development of the economy has been analyzed. In line with the national development context, trends in economic efficiency have been explored to achieve economic growth, diversification, new technology and innovation.

Keywords: *National Development Model, Strategic Road Map, Economic Model, Sustainable Development, Diversification, Non-Oil Sector, Gross Domestic Product, Human Capital, Innovation, Economic Growth, Economic Efficiency*

Müasir dövrdə Azərbaycan dünyada iqtisadi inkişafın özünəməxsus modelinə sahib olan ölkə kimi tanınır və qəbul edilir. Milli inkişaf modelinin uğurla tətbiqinin nəticəsi olaraq ölkəmizdə sosial-iqtisadi-siyasi islahatlar ardıcıl qaydada həyata keçirilir. İqtisadiyyatın davamlı və rəqabətqabiliyyətli inkişafı istiqamətində ölkədə sistemli tədbirlər və kompleks islahatlar mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Qeyri-neft sektorunun stimullaşdırılması, biznes və investisiya mühitinin davamlı olaraq yaxşılaşdırılması, özəl sektora təşviq mexanizmlərinin tətbiqinin genişləndirilməsi sahəsində təxirəsalınmaz dövlət tədbirləri həyata keçirilməkdə davam edir. Dövlət proqramlarının icra olunduğu 2004–2018-ci illər ərzində ümumi daxili məhsul 3,3 dəfə, o cümlədən qeyri-neft sektoru üzrə 2,8 dəfə, sənaye üzrə 2,6 dəfə, kənd təsərrüfatı üzrə 1,7 dəfə artıb. Bu müddətdə həyata keçirilmiş məqsədyönlü tədbirlər nəticəsində ölkədə 1,5 milyonu daimi olmaqla 2 milyondan çox yeni iş yeri, 100 mindən çox müəssisə yaradılıb, işsizlik 5 faizə, yoxsulluq səviyyəsi isə 5,1 faizə enib.

Belə bir şəraitdə Azərbaycanın qarşısında duran əsas məsələ dünya ölkələrinin inkişaf sürəti ilə müqayisədə geriliyə yol verməməkdir [1]. Azərbaycan 2020: strateji baxış və əsas prioritetlərə istinadən qeyd edək ki, 2020-ci ildə ölkəmiz iqtisadi və siyasi cəhətdən inkişaf etmiş, rəqabətqabiliyyətli ölkə olacaqdır. İqtisadi inkişaf baxımından ölkəmiz yüksək rəqabətqabiliyyətli iştirakçı statusuna yüksəlməsi gözlənilir. Bu istiqamətdə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi fəaliyyət göstərir.

Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritələri Azərbaycanda davamlı iqtisadi inkişaf əsasında iqtisadiyyatın rəqabətqabiliyyətliliyini, inklüzivliyini və sosial rifahın daha da artırılmasını təmin etməyi qarşıya bir vəzifə kimi təqdim edilmişdir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin "Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsinin başlıca istiqamətləri"nin təsdiqi və bundan irəli gələn məsələlər haqqında" 2016-cı il 16 mart tarixli 1897 nömrəli Sərəncamına müvafiq olaraq milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın 11 sektoru üzrə ümumilikdə 12 strateji yol xəritəsi hazırlanmışdır. Milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi qısa, orta və uzunmüddətli dövrləri əhatə etməklə, 2020-ci ilədək iqtisadi inkişaf strategiyası və tədbirlər planı, 2025-ci ilədək olan dövr üçün uzunmüddətli baxış və 2025-ci ildən sonrakı dövr üçün hədəf baxışdan ibarətdir [2].

Birləşmiş Millətlər Təşkilatı Baş Assambleyasının 2015-ci il 25 sentyabr tarixli A/RES/70/1 nömrəli qətnaməsi ilə növbəti 15 il müddətinə insan inkişafı üçün son dərəcə əhəmiyyətli imkanların yaradılmasına, planetimizi qorumaqla qlobal inkişafın dayanıqlılığının təmin edilməsinə təkan verəcək 17 məqsəd və 169 hədəfdən ibarət "Dünyamızın transformasiyası: 2030-cu ilədək dayanıqlı inkişaf sahəsində Gündəlik" təsdiq edilmişdir.

Bu gündəlikdən irəli gələn vəzifələr dayanıqlı inkişaf üzrə yeni milli strategiyaların, proqramların və fəaliyyət planlarının hazırlanmasını, yüksək keyfiyyətli, aktual, etibarlı və daha müfəssəl məlumatların toplanmasını, milli şərait və prioritetlərə uyğun olaraq vətəndaş cəmiyyəti, dövlət və özəl sektor, habelə digər maraqlı tərəflərin cəlb edilməsi ilə dayanıqlı inkişaf sahəsində əldə olunacaq tərəqqinin izlənməsinə imkan verən sistemli və müntəzəm statistik qiymətləndirməni zəruri edir [3].

Müasir dövrdə dayanıqlı inkişafın sosial və iqtisadi vəziyyətinin qiymətləndirilməsi aktuallıq kəsb edir. Qarşıda duran vəzifələrdən irəli gələrək ölkəmiz tərəfindən qlobal məqsəd və hədəflərə milli səviyyədə nail olunması üçün dayanıqlı inkişaf üzrə yeni milli strategiyalar, proqramlar və ya fəaliyyət planları hazırlanır, həmçinin nail olunacaq inkişafın müntəzəm izlənilməsinə imkan verən göstəricilər sistemi formalaşdırılır.

Beynəlxalq birliyin üzvü kimi Azərbaycanda dayanıqlı inkişafın təmin edilməsi dövlət siyasətinin əsas prioritetlərindəndir. Bu, "Gündəlik-2030"dan irəli gələn öhdəliklərin ölkəmizdə milli səviyyədə yerinə yetirilməsi üçün dövlət orqanlarının üzərinə düşən vəzifələrin icrasının əlaqələndirilməsi məqsədilə "Azərbaycan Respublikasının Dayanıqlı İnkişaf üzrə Milli Əlaqələndirmə Şurasının yaradılması haqqında" Azərbaycan Respublikası Prezidentinin imzaladığı 2016-cı il 6 oktyabr tarixli Fərmanla dövlətin gələcək inkişaf gündəliyində bir daha öz yüksək siyasi əhəmiyyətini ön plana çəkilmişdir. Belə ki, 2030-cu ilədək qlobal məqsəd və hədəflər üzrə Azərbaycan üçün əhəmiyyət kəsb edən milli prioritetlər və onlara dair göstəricilər müəyyən edilməli, ölkədə sosial-iqtisadi sahələri əhatə edən dövlət proqramlarının və strategiyaların Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri ilə uzlaşdırılması təmin edilməkdədir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda daha dayanıqlı, əhatəli və şaxələndirilmiş iqtisadiyyatın inkişaf etdirilməsi, sosial sahələrin tarazlı inkişafının təmin edilməsi üçün səmərəli milli icra mexanizminin formalaşdırılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Ölkənin malik olduğu iqtisadi potensialın gücləndirilməsi və bu potensialın kompleks şəkildə səmərəli reallaşdırılması, qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi (neftdən asılı olmayan güclü Azərbaycan iqtisadiyyatının formalaşdırılması), hər bir regionun potensialından tam və səmərəli istifadə, onların inkişafının tarazlaşdırılması, çoxlu sayda yeni iş yerlərinin açılmasına şərait yaradılması, sahibkarlığın inkişaf etdirilməsi, sosial xidmətlərin həcminin, keyfiyyətinin və ünvanlığının əhəmiyyətli dərəcədə artırılması, yoxsulluğun azaldılması və s. mühüm vəzifələri aid etmək olar.

Ölkənin iqtisadi inkişafının əsas göstəriciləri hesab edilən əhalinin həyat səviyyəsi, iqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyəti, ölkənin ümumi daxili məhsulu, ümumi milli məhsulu, adambaşına insan kapitalı və iqtisadi azadlıq indeksi yaxşılaşmaqda davam edir. İqtisadiyyatın inkişafının əsas hərəkətverici qüvvəsi insan kapitalı və onun yaratdığı yeniliklərdir.

Həm əhalisinə və həm də ərazisinə görə Azərbaycan kiçik bir ölkədir. Lakin

Azərbaycandakı iqtisadi sistem qlobal maliyyə böhranından əziyyət çəkən bir sıra dövlətlər üçün nümunə ola bilər. Ermənistanın təcavüzü nəticəsində Azərbaycan ərazisinin 20%-i işğal olunmuş, 1 milyondan çox azərbaycanlılar doğma yurd-yuvasından didərgin düşmüşdür. Bütün bu çətinliklərə rəğmən respublikamız dövlət müstəqilliyinin bərpasından sonra demokratik dövlət quruculuğunu həyata keçirmiş və liberal bazar iqtisadiyyatını formalaşdırmışdır. Azərbaycan haqqında ümumi məlumatla bağlı aşağıdakı 1 saylı cədvəl məlumatlarına diqqət yetirək [4]:

Cədvəl 1.

Azərbaycan haqqında ümumi məlumat

	2018	
Azərbaycan Respublikasının ümumi ərazisi, min km²	**86,6**	***Total area of the Republic of Azerbaijan, in thsd. km²***
Əhalinin sayı, min nəfər (01.01.2018)	**9898,1**	***Population, thsd persons (01.01.2018)***
Paytaxtı	**Bakı, *Baku***	***Capital***
1 km²-ə düşən əhalinin sayı, nəfər	**114**	***Population, per km²***
Dövlət dili	**Azərbaycan, *Azerbaijan***	***Official language***
Pul vahidi	**manat**	***Monetary unit***
İnzibati ərazi vahidlərinin sayı:		***Number of administrative units:***
Muxtar Respublika	**1**	***Autonomus Republic***
Rayonlar	**63**	***Regions***
Şəhərlər	**78**	***Towns***
Şəhər rayonları	**14**	***Urban districts***
Qəsəbələr	**261**	***Settlements***
Kənd ərazi dairələri	**1 726**	***Rural territorial units***
Kənd yaşayış məntəqələri	**4 248**	***Rural settlements***

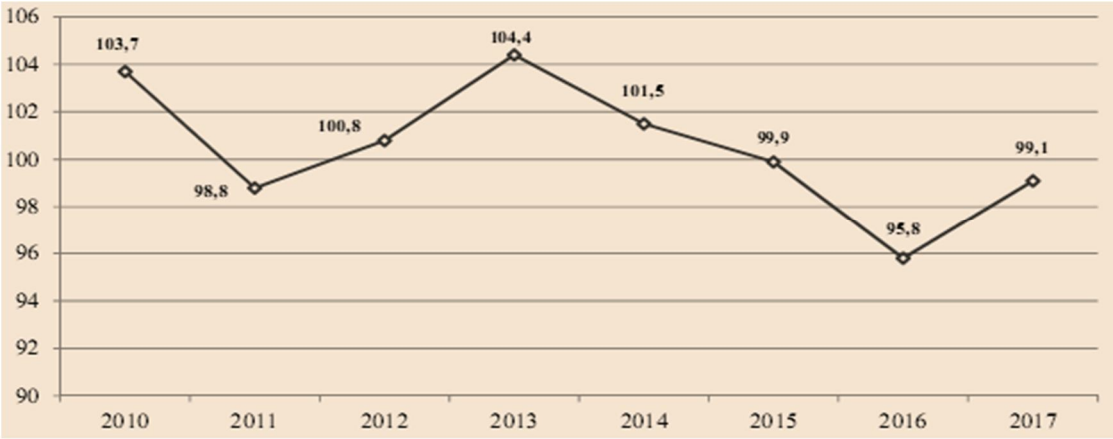
Ölkə daxilində istehsalı müəyyənləşdirmək üçün *Ümumi daxili məhsul* (*ÜDM*), eləcədə Ümumi milli məhsul (ÜMM) terminlərindən istifadə olunur. Azərbaycanda 2008-ci ildə 38 milyard 5,7 milyon, 2009-cu ildə ÜDM istehsalı 34 milyard 578,7 milyon, 2010-cu il – 41 milyard 574,7 milyon, 2011-ci il – 50 milyard 69 milyon, 2012-ci il – 53 milyard 995 milyon, 2013-cü il – 57 milyard 708,2 milyon , 2014-cü il – 58 milyard 977,8 milyon, 2015-ci il – 54 milyard 352,1 milyon, 2016-cı il – 59 milyard 987,7 milyon və 2017-ci ildə 70 milyard 135,1 milyon manatlıq ümumi daxili məhsul (ÜDM) istehsal edilib. Aşağıdakı cədvəl 2-də 2016-2017-ci illər üzrə bu göstəricinin müqayisəli fərqi verilmişdir:

Cədvəl 2.

Azərbaycanda 2016-2017-ci illər üzrə *Ümumi Daxili Məhsulun* müqayisəli fərqi

	2016	2017	
Ümumi daxili məhsul, mlyn. manatla	60 425,2	70 135,1	***Gross domestic product, mln. manats***
o cümlədən:			*of which:*
məhsul istehsalı sahələri	32 123,8	38 723,8	*production fields*
xidmət sahələri	23 379,9	26 289,4	*service fields*
məhsula və idxala xalis vergilər	4 921,5	5 121,9	*net taxes on product and import*
Əhalinin hər nəfərinə düşən ÜDM, manat	6 269,6	7 205,0	*Volume of GDP per capita, manat*
Faktiki son istehlak xərcləri	43 228,5	48 490,8	*Actual final consumption expenditures*
Ev təsərrüfatlarının istehlakı	35 474,7	40 404,4	*Consumption of households*
Dövlət idarəetmə orqanlarının istehlakı	7 753,8	8 086,4	*Government consumption*
fərdi istehlak	3 042,3	2 973,8	*individual consumption*
kollektiv istehlak	4 711,5	5 112,6	*collective consumption*

Milli inkişaf kontekstlərinə uyğun olaraq iqtisadi artıma nail olunmasını, şaxələndirmə, yeni texnologiya və innovasiyalar vasitəsilə iqtisadi səmərəliliyin daha da yüksəldilməsini, tam və məhsuldar məşğulluğun, eyni dəyərdə olan işə görə bərabər ödənişin təmin edilməsini, məcburi əməyin aradan qaldırılmasını, köləliyə və insan alverinə son qoyulmasını və bütün formalarda uşaq əməyinə son qoyulmasını nəzərdə tutur. Bu da, öz növbəsində, layiqli əmək imkanlarının yaradılmasına, sahibkarlığa, yaradıcılığa və innovasiyalara dəstək göstərən inkişaf yönümlü siyasətləri təşviq etməyi, maliyyə xidmətlərinə çıxış imkanının yaradılmasını, məşğulluqda, təhsildə və ya təlimdə iştirak etməyən gənclərin xüsusi çəkisinin əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmasına zəmin yaradır. 2010-2017-ci illər ərzində əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürəti 103,7 faizdən 99,1 faizədək azalmışdır. İlkin məlumatlara görə 2017-ci ildə ölkənin ümumi daxili məhsulu 70135,1 milyon manat olmuşdur ki, bunun da 62,8 faizi iqtisadiyyatın qeyri-neft sahələrində, 37,2 faizi isə neft-qaz sektorunda istehsal edilmişdir. ÜDM istehsalının 40,1 faizi sənayenin, 10,4 faizi ticarət və nəqliyyat vasitələrinin təmiri sahələrinin, 9,5 faizi tikintinin, 6,8 faizi nəqliyyat və anbar təsərrüfatının, 5,6 faizi kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılığın, 2,3 faizi turistlərin yerləşdirilməsi və ictimai iaşənin, 1,6 faizi informasiya və rabitə sahələrinin, 16,4 faizi isə digər sahələrin payına düşmüş, məhsula və idxala xalis vergilər isə ÜDM-in 7,3 faizini təşkil etmişdir. Əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürətini (faizlə) aşağıdakı qrafik vasitəsi ilə daha aydın görmək olar (Qrafik 1):

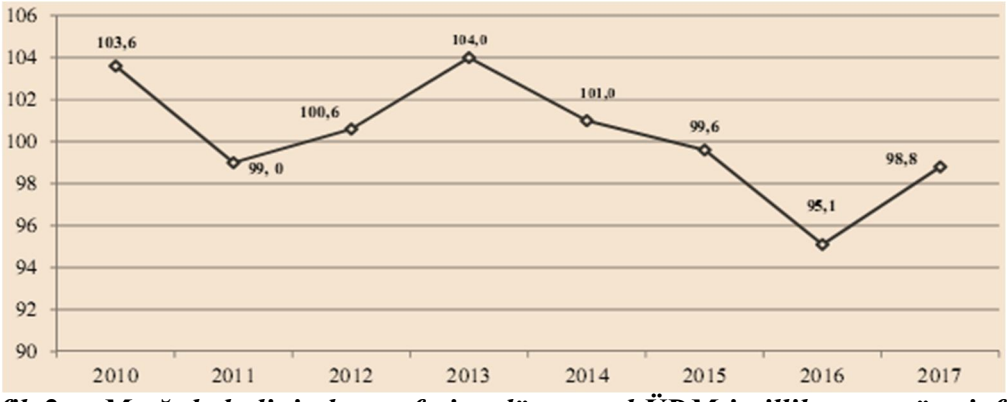


Qrafik 1. − Əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürəti, faizlə

2010-2017-ci illər ərzində məşğul əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürəti 103,6 faizdən 98,8 faizədək azalmışdır. 2017-ci ildə iqtisadiyyatda məşğul olan əhalinin sayı 2010-cu illə müqayisədə 11,4 faiz artaraq 4329,1 min nəfərdən 4822,1 min nəfərə çatmışdır. Ötən il cəmi məşğul əhalinin 36,4 faizi kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq, 14,6 faizi ticarət və nəqliyyat vasitələrinin təmiri, 7,8 faizi təhsil, 7,2 faizi tikinti, 5,9 faizi dövlət idarəetməsi və müdafiə, sosial təminat, 5,2 faizi emal sənayesi, 4,2 faizi nəqliyyat və anbar təsərrüfatı, 3,9 faizi əhaliyə səhiyyə və sosial xidmətlərin göstərilməsi, 14,8 faizi isə iqtisadiyyatın digər sahələrinin payına düşmüşdür. Mülkiyyət növləri bölgüsünə gəldikdə isə qeyri-dövlət sektorunda məşğul əhalinin sayı dövlət sektoruna nisbətən daha çox olmuşdur. Yəni, əhalinin 76,0 faizi qeyri-dövlət sektorunda, 24,0 faizi isə dövlət sektorunda məşğul olmuşlar. Məşğul əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürətini (faizlə) aşağıdakı 2 saylı qrafikdə daha aydın görmək olar:

2018-ci ildə də ölkəmizdə islahatlar davam etdirilmişdir. Ölkənin mövcud sosial iqtisadi vəziyyətinin təhlili göstərir ki, həyata keçirilən davamlı islahatlar nəticəsində yaradılan güclü iqtisadi potensial iqtisadiyyatın dayanıqlığını artırmış və ölkədə makroiqtisadi sabitlik təmin edilmişdir. Hesabat dövründə, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin müvafiq Fərmanı ilə təsdiq edilmiş Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın 11 əsas sektorları üzrə strateji yol xəritələri, konsepsiyalar və digər dövlət proqramları çərçivəsində müəyyən edilmiş tədbirlərin icrası

uğurla davam etdirilmişdir. Görülmüş işlərin nəticəsində ölkədə iqtisadi artımın dayanıqlığı daha da güclənmiş və 2018-ci ildə ÜDM real ifadədə 1.4% artaraq cari qiymətlərlə 79.8 milyard manat olmuşdur. Adambaşına düşən ÜDM-in həcmi 8126.2 manat təşkil etmişdir.

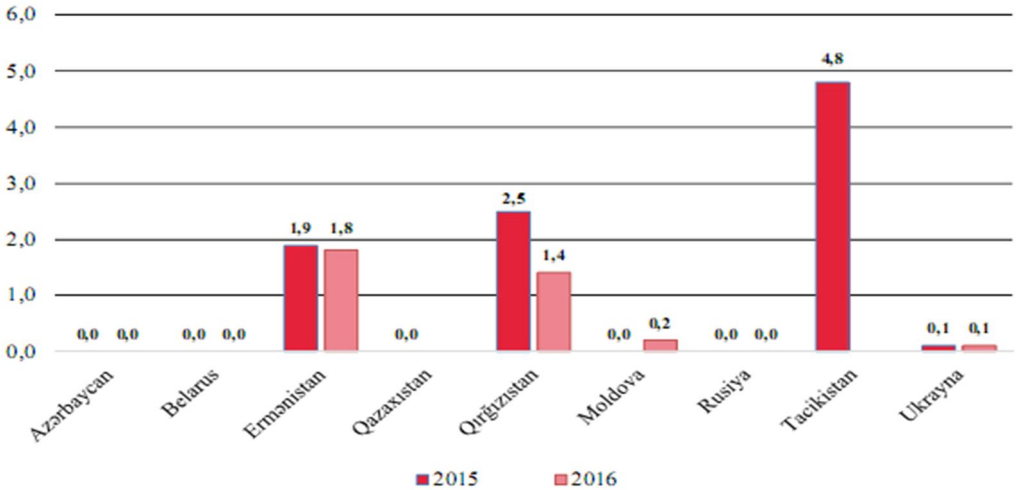


Qrafik 2. − Məşğul əhalinin hər nəfərinə düşən real ÜDM-in illik artım sürəti, faizlə

Respublikamızda 2015-2017-ci illərdə beynəlxalq yoxsulluq həddindən aşağı səviyyədə yaşayan əhalinin xüsusi çəkisi 0,0 faiz təşkil etmişdir (Qrafik 3). Bu göstərici MDB ölkələri ilə müqayisədə yaxçı nəticə hesab edilməlidir. Göstəricinin MDB ölkələri arasında müqayisəsinə dair aşağıdakı tərtib edilmiş qrafikə baxaq:

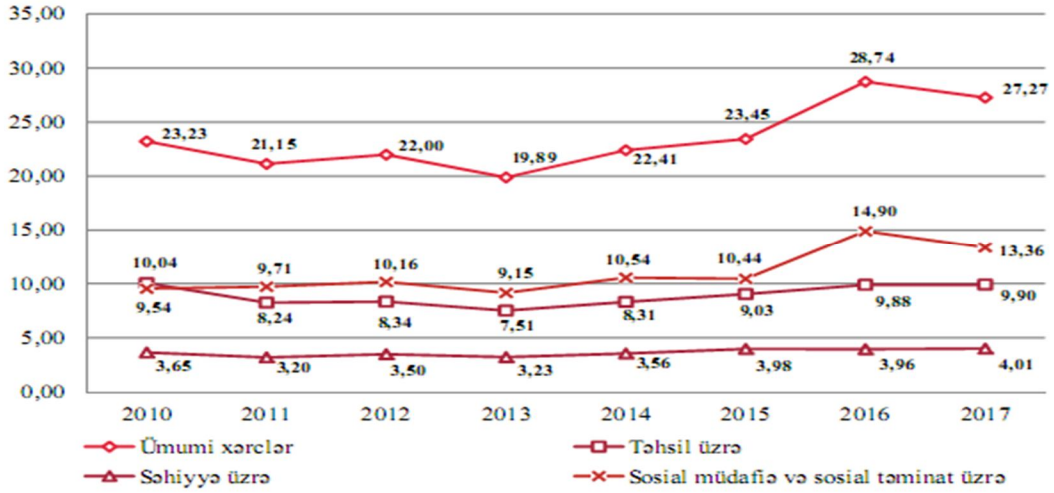
Ölkəmizdə dayanaqlı iqtisadi inkişafda ümumi dövlət xərclərində əsas xidmətlərə (təhsil, səhiyyə, sosial müdafiə və sosial təminat) çəkilən xərclərin xüsusi çəkisinin mühüm rol oynayır. 2016-cı ilə nisbətən 2017-ci ildə dövlətin əsas xidmətlərə sərf etdiyi vəsaitin ümumi həcmində cüzi azalma baş versə də, nəticə etibarı ilə 2010-cu ilə nisbətən 4,04 faiz bəndi artaraq 27,27 faiz səviyyəsinə çatmışdır.

Belə ki, dövlət büdcəsinin xərclərinin strukturunda əsas xidmətlərə çəkilən xərclərin həcmi mütləq ifadədə 2010-cu ildəki 2733,0 milyon manatdan 2017-ci ildə 4797,6 milyon manatadək yüksəlmişdir.



Qrafik 3. − Göstəricinin MDB ölkələri arasında müqayisəsinə dair qrafik
Beynəlxalq yoxsulluq həddindən aşağı səviyyədə yaşayan əhalinin xüsusi çəkisi, faizlə

Bu xərclərin strukturunda təhsil xərcləri 1180,8 milyon manatdan 1742,7 milyon manatadək, səhiyyə xərcləri 429,2 milyon manatdan 704,7 milyon manatadək, sosial müdafiə və sosial təminat xərcləri isə 1123,0 milyon manatdan 2350,2 milyon manatadək artmışdır. Bu göstəricinin 2017-ci ilin ÜDM-də xüsusi çəkisi ümumilikdə 25,1 faiz təşkil etmişdir. Qeyd etdiklərimizi aşağıdakı qrafikdən daha aydın görmək olar(Qrafik 4):



Qrafik 4. − Ümumi dövlət xərclərində əsas xidmətlərə çəkilən xərclərin xüsusi çəkisi, faizlə

Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Maliyyə Nazirliyi

Dünya İqtisadi Forumunun açıqladığı "**Qlobal Rəqabət Qabiliyyəti 2017-2018**" hesabatında Azərbaycan iqtisadiyyatı rəqabət qabiliyyətinə görə 137 ölkə arasında 35-ci, MDB məkanında isə 2009-cu ildən etibarən 1-ci yerdədir. Ölkəmiz "Qlobal rəqabət qabiliyyəti" hesabatları üzrə 34 pillə - 2005-ci ildə 117 iqtisadiyyat arasında 69-cu yerdən 2017-ci ildə 137 iqtisadiyyat arasında 35-ci yerədək irəliləyib. Bununla da, Azərbaycan "G-20"yə üzv olan bəzi ölkələri geridə qoyub. Belə ki, "Qlobal Rəqabət Qabiliyyəti 2017-2018" hesabatında "G-20"ə üzv olan İndoneziya 36-cı, Rusiya Federasiyası 38-ci, Hindistan 40-cı, İtaliya 43-cü, Meksika 51-ci, Türkiyə 53-cü, Cənubi Afrika Respublikası 61-ci, Braziliya 80-ci, Argentina isə 92-ci yerdədir. Qlobal rəqabət indeksinə görə Azərbaycan regionun ən rəqabətqabiliyyətli iqtisadiyyatına malikdir və qonşu ölkələrlə müqayisədə ön sıradadır. Hesabatda region ölkələrindən Gürcüstan 67-ci, Ermənistan isə 73-cü yerdə qərarlaşıb.

Yeni metodologiya ilə hazırlanan **"Qlobal Rəqabətlilik Hesabatı-2018/2019"** hesabatında isə Azərbaycan dünyada sosial bərabərliyin ən yüksək səviyyədə təmin olunduğu ölkə kimi vurğulanıb. Azərbaycan əhalinin elektriklə təchizatı səviyyəsinə görə maksimal 100 faiz bal almaqla dünyada ilk pilləyə yüksəlib. Hesabata əsasən, Azərbaycan dünyanın 140 ölkəsi arasında biznesin dinamikliyi reytinqi üzrə 31-ci yerdə qərarlaşıb.

Azərbaycan Prezidentinin rəhbərliyi ilə həyata keçirilən islahatlar, öz növbəsində, "Doing Business 2019" hesabatında Azərbaycanın ümumi reytinqdə yeni rekorda imza atmasına, eləcə də əksər indikatorlar üzrə mövqeyinin daha üst səviyyəyə qalxmasına imkan verib. Belə ki, Dünya Bankı və Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyasının dərc etdiyi növbəti **"Doing Business 2019"** hesabatında Azərbaycan dünyanın **10 ən islahatçı** dövləti siyahısına daxil edilərək dünyanın **ən çox islahat aparan ölkəsi** elan olunub. Yeni hesabatda Azərbaycanın mövqeyi 2017-ci illə müqayisədə 32 pillə irəliləyərək 190 ölkə arasında 25-ci yerdə qərarlaşıb, dünyanın bir çox ölkələrini geridə qoymaqla Müstəqil Dövlətlər Birliyi ölkələri arasında lider mövqeyə yüksəlib.

İndiki şəraitdə ölkəmizin qarşısında duran əsas məqsədlərdən irəli gələrək makroiqtisadi sabitliyin qorunub saxlanılması və iqtisadi inkişafın dayanıqlığının təmin edilməsi istiqamətində dövlət siyasəti həyata keçirilməkdə davam edir. Bu istiqamətdə iqtisadi artımın keyfiyyətinin prioritetliyinin təmin edilməsi vacib məsələlərdən hesab edilməlidir. Bu məqsədlə iqtisadiyyatın diversifikasiyası genişləndirilməklə neft sektorundan asılılığın minimuma endirilməsi, innovativ iqtisadiyyata keçidin sürətliliyi təmin edilməli, aqrar sektorun inkişafında intensiv üsullara üstünlük verilməklə iqtisadiyyatın klasterlər üzrə inkişafına nail olunmaq üçün məqsədli fəaliyyət davam etdirilməlidir. Bu istiqamətdə aparılan işlər ölkə əhalisinin həyat səviyyəsinin daha da yüksəldilməsini təmin edəcəkdir.

Artıq Azərbaycan iqtisadiyyatı qeyri-neft sektorunda özəl sahibkarlığın iştirakı ilə ticarət sektorunun hesabına 1 faiz artmışdır (o cümlədən, post-neft dövrünün drayverləri - qeyri-neft sənayesi 9 faizdən artıq və kənd təsərrüfatı 5 faizə yaxın böyümüşdür). Son 15 ildə 3,2 dəfə böyüyən iqtisadiyyatın belə bir baza üzərindən, üstəlik neft hasilatının ilbəil azalması və neft qiymətlərinin kəskin volatiliiyi fonunda artım göstərməsi reallıqdır. İqtisadi artımda neft sahəsinə nisbətən qeyri-neft sahəsi, dövlət bölməsinə nisbətən özəl bölmə və qeyri-ticarət sektoru ilə müqayisədə ticarət sektoru getdikcə drayver rolunu daha çox oynayır.

Fikrimizcə Azərbaycanda iqtisadi artımın kefiyyəti yüksəlməklə yanaşı dövlət investisiyalarının qidalandırdığı iqtisadi model, islahatların transformasiya etdiyi, məhsuldarlığa və əlverişli biznes mühitinə əsaslanan model qurulmaqdadır. Nəticə etibarı ilə *Azərbaycan iqtisadiyyatının transformasiyası prosesinin bitmək üzrə olduğunu demək olar.* Aparılan islahatlar nəticəsində 2017-ci il iqtisadi artımın bərpası və 2018-ci il artımın sürətlənməsi və yeni iqtisadi modelə doğru dərin transformasiya illəri olduğu halda, 2019-cu il iqtisadi artımın daha yüksək intervala keçməsi ilə yadda qalacaq. Artıq strateji yol xəritələrində nəzərdə tutulan 2020 hədəflərinin gerçəkləşməsi ilə yanaşı, 2025-ci il üçün strateji baxış aktuallaşmaqdadır.

Ədəbiyyat

1. *"Azərbaycan 2020: Gələcəyə baxiş" İnkişaf Konsepsiyası. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2012-ci il 29 dekabr tarixli Fərmanı.*
2. *Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı.*
3. *BMT Baş Assambleyasının 2015-ci il 25 sentyabr tarixli, A/RES/70/1 nömrəli qətnaməsi ilə təsdiq edilmiş "Dünyamız transformasiyası: 2030-cu ilədək dayanıqlı inkişaf sahəsində Gündəlik".*
4. *"Azərbaycan - faktlar və rəqəmlər 2018" qısa məcmuə.*

УДК 331.108.26

Бакало Надія Віталіївна - к.е.н. доцент кафедри туризму та адміністрування
orcid.org/0000-0002-3260-412X, e-mail:bakalo1605@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НА БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Анотація. *У статті розглянуто важливість процесу управління персоналом на будівельних підприємствах за рахунок формування якісної системи управління персоналом оскільки процес будівництва вимагає такої організації праці, за якої забезпечуються зайнятість великої кількості працівників та безпечні умови праці. Розглянуто етапи організації процесу управління на підприємствах будівельної галузі. Система управління персоналом сучасної будівельної організації повинна враховувати особливості будівельної галузі, її проблеми та загальносвітові тенденції розвитку підходів до управління персоналом, а також сучасні тенденції розвитку енергоефективності.*

Ключові слова: *управління персоналом, процес управління, будівельні підприємства, система управління, етапи.*

Bakalo Nadiya Vitliivna - PhD. (Economics), Associate Professor
orcid.org/0000-0002-3260-412X, e-mail:bakalo1605@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FEATURES OF PERSONNEL MANAGEMENT IN BUILDING ENTERPRISES IN MODERN ENERGY EFFICIENCY CONDITIONS

Abstract. *he article considers the importance of personnel management process at construction companies through the creation of a quality personnel management system, as the construction process requires such an organization of labor, which provides employment of a large number of employees and safe working conditions. The stages of the management process organization at the enterprises of the building industry are considered. The personnel management system of a modern construction organization must take into account the peculiarities of the construction industry, its problems and global trends in the development of approaches to personnel management, as well as modern trends in the development of energy efficiency.*

Key words: *personnel management, process management, construction companies, management systems, stages.*

Відмітимо, що дослідження в напрямку управління персоналом на будівельних підприємствах у більшості випадків мають загально науковий сенс і носять більш описовий характер, а питання стимулювання розвитку персоналу на будівельних підприємствах, зусиллями якого і досягаються результати, освітлені досить слабо або зовсім не розглянуті. Також недостатньо уваги приділяється навчальній мережі з енергоефективності та запровадження її на будмайданчиках та виробничих конструкцій у будівництві.

У сучасній економічній літературі даному питанню все більше приділяється уваги, ознайомившись з європейським досвідом, зазначивши, що в країнах ЄС визнають енергоефективність як загальнонаціональну ідею – від великих підприємств до офісу і готелю, будівлі та квартири – всі мотивовані на енергозбереження, прискіпливо аналізують навіть енерговитрати на будівельних майданчиках.

Система управління персоналом є основою, що застосовується для оцінки будівельної організації в цілому її можливостей для виконання певного виду робіт,

доцільності інвестування, вибору надійного партнера та інше. Відмітимо, що саме від кваліфікації й досвіду персоналу будівельного підприємства, соціально-психологічного клімату в колективі, ініціативності окремих співробітників залежить якість виконаних робіт, ефективність прийнятих рішень керівництвом, і як результат – ефективна діяльність підприємства.

Організація праці на будівельних підприємствах поєднує в собі багато структурних елементів, які взаємопов'язані і доповнюють один одного. Їх раціональне та ефективне поєднання у процесі організації праці забезпечать максимально ефективне функціонування всіх робочих місць та виробничих структур. Кожен структурний елемент організації праці включає в себе велику кількість завдань, які необхідно вирішити керівнику підприємства для досягнення ефективного розвитку та підвищення конкурентоспроможності.

Створивши ефективну систему управління персоналом на будівельному підприємстві сьогодні, адміністрація отримує можливість у майбутньому досягнути високих результатів у своїй діяльності та зайняти лідерські позиції серед конкурентів.

Послуги, які реалізують підприємства будівельної галузі, обумовлюють особливу організацію роботи персоналу підприємства, оскільки процес будівництва вимагає такої організації праці, за якої забезпечуються зайнятість великої кількості працівників та безпечні умови праці.

Процес управління персоналом будівельного підприємства передбачає таку послідовність (рис. 1):

Рис. 1. Процес управління персоналом на будівельних підприємствах [1]

Слід відмітити, що на Україні будівельна галузь є однією з найбільш змістовних і масштабних, аналізуючи кількість залучених у виробничий процес людей. Кадрова ситуація в даній галузі доволі стабільна, та не досить сфокусована на ефективні зміни, тому що фахівців будівельного профілю різної кваліфікації та рівня освіти досить багато, і складається враження, що підбір персоналу даного напрямку робіт, для реалізації наявних проектів не викличе труднощів, але це завдання вирішити не так легко, тому що основна причина – це те, що кадровий потенціал задіяний не повною

мірою. Така ситуація склалася, тому що фахівці не встигають швидко придбати в достатньому обсязі практичний досвід, тому внаслідок цього є дефіцит у кваліфікованих кадрах, тому виникла необхідність у багатьох компаній вирішити проблему шляхом залучення працівників передпенсійного та пенсійного віку, які чітко усвідомлюють своє місце й роль у структурі виробничого процесу.

Отже, персонал підприємства, його кадровий потенціал являється важливим ресурсом, що потребує ефективного управління та забезпечує значні резерви підвищення ефективності їх використання. Під управлінням персоналу будівельного підприємства розуміємо цілеспрямовану діяльність керівництва підприємства і відповідних підрозділів, що включає розробку кадрової політики й управлінських рішень щодо керування людьми на будівельних підприємствах [2].

Важливо відзначити, що будівельна галузь являється одною з важливіших сфер економіки країни, в якій створюються локально закріплені (нерухомі) основні фонди господарства як виробничого, так і невиробничого призначення у вигляді готового будівельного продукту. Продукт галузі будівництва є закінчені та підготовлені до введення в експлуатацію побудовані та реконструйовані виробничі комплекси, цехи, житлові будинки, школи, лікарні й інші продукти будівництва. Дана галузь об'єднує діяльність спеціалізованих організацій та будівельних підприємств, проектних та науково-дослідних організацій, та допоміжних організацій (виконавці будівельно-монтажних робіт).

Відмітимо, що в цьому році, вперше у будівельній галузі було створено Мережу енергоефективності виробників будматеріалів. Цей захід відбувся 24 квітня 2019 року у Києві, в конгрес-холі «Президент Готелю». З ініціативою створення Мережі виступила Всеукраїнська спілка виробників будматеріалів [3].

Мета Мережі – здешевлення продукції і підвищення конкурентоздатності завдяки обміну досвідом, знаннями, консультуванням та впровадженням енергоефективних заходів за підтримки Урядів Німеччини та України.

Учасники Спілки відзначили, що за програмою GIZ «Консультування підприємств щодо енергоефективності», можливо і абсолютно необхідно в Україні.

Основні переваги для членів Мережі (в одній Мережі 12-15 підприємств):

Фахові консультації (безкоштовно) та енергоаудит провідних європейських та українських спеціалістів з питань енергоефективності на виробництві.

Професійний моніторинг енерговитрат та розрахунок економічного ефекту від впровадження заходів з енергоефективності за допомогою сучасного програмного забезпечення LEENize (безкоштовно).

Реальне удосконалення виробничих процесів та зниження енерговитрат.

Синергія за рахунок досвіду членів Мережі та провідних європейських практик.

Пошук інвестиційних можливостей в енергоефективність та інновації.

Отже, система управління персоналом сучасної будівельної організації повинна враховувати особливості будівельної галузі, її актуальні проблеми та загальносвітові тенденції розвитку підходів до управління персоналом, а також сучасні тенденції розвитку енергоефективності.

Узагальнення досвіду вітчизняних і зарубіжних організацій дозволяє сформулювати головну мету системи управління персоналом: забезпечення організації кадрами, їх ефективне використання, професійний і соціальний розвиток. У відповідності з цими цілями.

Література

1. *Забаштанський М. Сучасні аспекти організації праці на підприємствах будівельної галузі України // М. Забаштанський, Я. Булах - Проблеми і перспективи економіки та управління. № 2 (6), 2016 – С. 106-114.*
2. *Колмакова О.М., Оцінка ефективності управління персоналом кадровою службою // Колмакова О.М., Смачило В.В., Губіна С.В. - Вісник економіки транспорту і промисловості № 34, 2011. – С. 370-374.*
3. *Офіційний-старт-мережа-енергоефекти http://avbmv.com.ua*

УДК 620.9-049.34:336.53(477)

Баучадзе Б.М., доктор економіки, асоційований професор,
ORCID: 0000-0001-7458-2734, e-mail: besikb@mail.ru
Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (м. Батумі, Грузія)
Скриль В.В., к.е.н., доцент,
ORCID: 0000-0003-4064-8146, e-mail: skrilvv3333@gmail.com
Чичуліна К.В., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0001-7448-0180, e-mail: chichulinak@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТНОГО ФІНАНСУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Анотація. *Розглянуто особливості проектного фінансування енергозбереження. Сформовано різні джерела фінансування проектів. Виявлено позитивні наслідки від реалізації проектів енергозбереження.*

Ключові слова: *проектне фінансування, енергозбереження, енергоефективність.*

Bauchadze B.M., Doctor of Economics, Associate professor,
ORCID: 0000-0001-7458-2734, e-mail: besikb@mail.ru
Batumi Shota Rustaveli State University (Batumi, Georgia)
Skryl V.V., Ph.D., Associate Professor,
ORCID: 0000-0003-4064-8146, e-mail: skrilvv3333@gmail.com
Chichulina K.V., Ph.D., Associate Professor,
ORCID: 0000-0001-7448-0180, e-mail: chichulinak@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FEATURES OF PROJECT FINANCING OF ENERGY SAVINGS IN UKRAINE

Abstract. *The features of project financing of energy saving are considered. Different sources of project financing have been formed. The positive effects of implementing energy saving projects have been identified.*

Keywords*: project financing, energy saving, energy efficiency.*

В сучасних умовах, коли постійно зростає вартість енергоресурсів та послуг державних монополістів, проблема енергозбереження набуває особливої актуальності в Україні. Слід зазначити, що наша держава споживає втроє більше енергоресурсів, ніж в середньому країна Європейського Союзу. Згідно з даними аналізу, проведеного у 2018 р. Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України дослідження втрати газу під час неефективного споживання теплової енергії складають близько 61%, а саме – 11,4 млрд. м^3 [1]. У зв'язку з цим існує нагальна потреба створення ефективних схем та механізмів виробництва, розподілу, споживання та регулювання технологій енергозбереження. Тому втілення в життя інвестиційних проектів з енергозбереження забезпечить їх успішну реалізацію.

Особливістю фінансування таких проектів є використання механізму проектного фінансування через оптимальні схеми поєднання різних джерел фінансування проекту: державні субсидії, позички міжнародних фінансово-кредитних організацій, кошти муніципального бюджету, кошти державних екологічних фондів, національних енергетичних агентств, іноземних фондів, фінансово-кредитних установ та інших інвесторів.

На сьогодні досить багато робіт вітчизняних та іноземних економістів присвячено виявленню та дослідженню загальних тенденцій розвитку проектного фінансування та його особливостей у порівнянні з іншими формами фінансування інвестиційних проектів. Проте недостатньо уваги приділено вивченню проблематики досліджень особливостей механізму фінансування проектів енергозбереження.

О.О. Ляхова [2] в зорієнтувала свої дослідження на проектне фінансування енергозбереження, що представляє собою форму реалізації фінансово-кредитних відносин учасників з приводу організації та здійснення фінансування інвестиційного проекту у сфері енергозберігаючих технологій за умови, що джерелами погашення заборгованості виступають: грошові потоки генеровані проектом та грошовий вираз доходу у формі економії, отриманої в результаті впровадження технології енергозбереження. Об'єктами такого проектного фінансування виступають проекти енергозбереження в основі яких є енергосервісний контракт. Основна ідея енергосервісного контракту полягає в тому, що підприємство (енергосервісна компанія), за умови її кредитної підтримки, встановлює у замовника обладнання з метою енергозбереження, гарантує незмінність щомісячного платежу за енергоресурси до встановлення обладнання, при цьому платіж за енергосервіс буде включати в себе як поточний понижений платіж за електроенергію так і щомісячний платіж за встановлене обладнання на період досягнення окупності, а після досягнення даного періоду обладнання переходить у власність замовника і він отримає економічний ефект протягом наступних періодів.

Забезпечення необхідними фінансовими ресурсами проектів енергозбереження може здійснюватися з власних, внутрішніх джерел комерційних підприємств (організацій) та з державних джерел у вигляді асигнувань з коштів бюджетів, а також кредитних коштів, іноземної допомоги, внесків інших юридичних і фізичних осіб. Розглянемо більш детально джерела фінансування енергозберігаючих проектів.

1. Державний фонд енергозбереження, який створено для забезпечення фінансування заходів щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів. Кошти фондів енергозбереження використовуються для фінансування заходів щодо раціонального використання та економії паливно-енергетичних ресурсів, включаючи науково-дослідні та проектно-конструкторські роботи у сфері енергозбереження, дольову участь у здійсненні програм структурної перебудови економіки, спрямованої на енергозбереження, розробку та провадження енергозберігаючих технологій та обладнання, надання кредитних пільг і субсидій для розробки і реалізації енергозберігаючих заходів і програм [3].

2. Власні кошти підприємств, які включають амортизаційні відрахування та запланований прибуток. Це переважно найдешевше та найбільш надійне і доступне джерело фінансування короткострокових енергоефективних проектів, оскільки основними чинниками впливу на зростання прибутку є збільшення виручки від реалізації продукції (послуг) та зниження собівартості продукції, що випускається.

3. Одним із найрозповсюдженіших джерел фінансування є позикові кошти підприємства, а саме – банківські кредити, адже банківська сфера є досить розвинутою. Кредити на енергозбереження в Україні надають такі установи як ПАТ АКБ «Львів», ПАТ «Мегабанк», ПАТ «ОКСІ БАНК», ПАТ АБ «Укргазбанк» та АТ «Ощадбанк».

4. Державний та місцеві бюджети, видатки яких спрямовуються на забезпечення розвитку територіальних громад, стимулювання підприємницької діяльності впровадження енергоефективних проектів, надання соціальних послуг населенню, вирішення економічних і соціальних проблем на територіальному та місцевому рівнях.

5. Внутрішні та зовнішні інвестиційні ресурси як один із найбільш пріоритетних напрямів механізму енергозбереження в державі мають свої переваги та недоліки, зокрема: простота та швидкість залучення власних інвестиційних ресурсів на противагу

складності та тривалості оформлення зовнішніх джерел фінансування; значно більші обсяги залучення зовнішніх інвестицій та більш високий зовнішній контроль за ефективністю інвестиційної діяльності, порівняно з внутрішніми джерелами інвестиційних ресурсів.

6. Міжнародні фінансові установи (МФУ) також надають підтримку проектам державного сектора з вигодами в частині енергоефективності, з використанням таких засобів [4]: позикове фінансування; вкладення засобів в акціонерний капітал; технічна допомога; часткові гарантії від імені державної організації; грантове фінансування.

Вважаємо доцільним розглянути програми міжнародних донорських організацій, які наразі використовуються органами місцевого самоврядування та організаціями, діяльність яких пов'язана із підвищенням ефективності використання паливо-енергетичних ресурсів та збереженню навколишнього середовища.

Східноєвропейське партнерство в сфері енергоефективності та екології (Е5Р) – це багатосторонній донорський фонд під керівництвом ЄБРР, створений з ініціативи уряду Швеції під час головування цієї країни в Європейському Союзі. Фонд покликаний сприяти інвестиціям в енергоефективність в Україні та інших енергоємних країнах, таких як Вірменія, Азербайджан і Молдова.

Гранти в рамках Е5Р виділяються на декілька пріоритетних напрямів: енергоефективне централізоване теплопостачання, інші проекти з енергоефективності, екологічні проекти. Також, підтримуються інші інвестиції, спрямовані на створення істотних заощаджень енергії.

Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО) – це міжнародна фінансова організація, заснована в 1990 році п'ятьма країнами Північної Європи: Данією, Фінляндією, Ісландією, Норвегією та Швецією.

Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО) через Північний фонд екологічного розвитку надає вигідні кредити за програмою «Енергозбереження», призначені для фінансування невеликих енергозберігаючих проектів на об'єктах соціальної сфери – школах, дитячих садах, лікарнях, спортивних спорудах.

Згідно з умовами програми, НЕФКО може покривати в місцевій валюті до 90% інвестиційної вартості проекту. Максимальний розмір кредиту становить еквівалент 400 тис. Євро в місцевій валюті [5].

ЄБРР є міжнародною фінансовою установою, яка фінансує проекти в 29 країнах від Центральної Європи до Центральної Азії, і є найбільшим одноосібним інвестором в регіоні. Основними формами прямого фінансування, які можуть надаватися ЄБРР, є кредити, фінансування шляхом випуску акцій і надання гарантій.

ЄБРР підтримує ряд технологій, які пов'язані зі збором і очищенням стічних вод, управлінням твердими відходами, централізованим теплопостачанням, розподілом природного газу, міським громадським транспортом, біопаливом, біогазом, геотермальною, гідроелектричною, сонячною енергією, енергію з твердої біомаси, енергією з відходів, енергією вітру.

Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) є фінансовою установою Європейського Союзу. Його акціонерами є 27 держав – членів Європейського Союзу. За останні 5 років банк інвестував в Україну понад 5 мільярдів євро. Діяльність ЄІБ в рамках Східного партнерства здійснюється в тісній співпраці з Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР) та у співпраці з Європейською комісією. Інвестиції в Україну будуть здійснюватися через інструмент фінансування проектів в рамках Східного партнерства (Eastern Partners Facility).

Основними напрямками інвестування Європейського інвестиційного банку є енергоефективність (наприклад, централізоване теплопостачання, модернізація енергетичних компаній), поновлювані джерела енергії (наприклад, сонячна енергія, вітрова енергія та енергія з біомаси), водопостачання та збір і очищення стічних вод,

збір і переробка твердих відходів, об'єкти захисту від забруднення промисловими відходами, міський громадський транспорт [6].

Німецьке товариство міжнародного співробітництва GIZ є компанією, що належить Уряду Федеративної Республіки Німеччина. GIZ пропонує ефективні рішення для політичного, економічного, екологічного та соціального розвитку в глобалізованому світі, а також підтримує процеси комплексних реформ і перетворень, в тому числі і в складних умовах.

Нині пріоритетними напрямами німецько-української співпраці є: ефективне державне врядування; енергоефективність; сталий економічний розвиток. GIZ діє в Україні за дорученням п'яти німецьких міністерств, Європейського Союзу (ЄС), а також урядів Великої Британії та Швейцарії. GIZ підтримує сталі методи будівництва та модернізації громадських будівель. Через впровадження сучасних технологій покращується енергоефективність, що так само дозволяє заощаджувати публічні кошти.

Також в Україні доступні такі джерела фінансування енергоефективних проектів як SIDA Шведське міжнародне агентство з розвитку співробітництва, Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН), Фонд імені Гайнріха Бьолля, Північний інвестиційний банк (ПІБ), Світовий банк – субнаціональні фінанси від МФК.

Таким чином, проектне фінансування енергозбереження та енергоефективності для української держави є вкрай актуальним питанням. Успішне здійснення політики енергозбереження шляхом реалізації проектів підвищення енергоефективності матиме низку позитивних наслідків для економіки України, таких як підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств, зменшення залежності країни від імпортованих енергоносіїв, створення додаткових робочих місць та стимулювання інноваційного процесу.

Література

1. *Від енергоефективності до енергонезалежності / Сайт Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/03/Vid-energoefektivnosti-do-energonezalezhnosti.pdf.*
2. *Ляхова О.О. Проектне фінансування енергозбереження в Україні. – [Електронний ресурс] / О.О. Ляхова – Режим доступу: http:// www.economy.nayka.com.ua/?op =1&z=997.*
3. *Закон України «Про енергозбереження» № 74/94 ВР від 1 липня 1994 року (зі змінами та доповненнями від 23.07.2017). Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/ show/74/94.*
4. *Биба В.В. Особливості фінансування енергозберігаючих заходів: співпраця з ЄС / В.В. Биба, І.В. Міняйленко // Економіка і суспільство. – 2018. – Випуск № 14. – С. 69-75.*
5. *Офіційний сайт НЕФКО [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nefco.org/o-nefko.*
6. *Офіційний сайт Європейського інвестиційного банку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.eib.org.*

УДК 338.121

Бєлова А.І. д.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-4106-7351
e-mail: allal64@ukr.net
Кочедикова А.Є. старш. викл., ORCID ID: 0000-0001-6699-566X
e-mail: allal64@ukr.net
Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва та архітектури

ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Анотація. *Економіка країни на сучасному етапі констатує, що протягом останніх років сформувався досить позитивний тренд збільшення обсягів будівництва, а з іншого боку, спостерігаються тенденції до зниження загального обсягу будівельних робіт що пов'язано з високою трудозатратністю і незначним інноваційним розвитком що стримує як вітчизняного так і зарубіжного інвестора. Така ситуація обумовлена скороченням державних витрат на капіталовкладення, низькою середньогалузевою рентабельністю промислових та будівельних підприємств на тлі випереджаючого зростання цін на матеріали та енергоресурси, і, звичайно ж, недостатніми темпами реалізації інноваційних процесів , що характеризується низькою енергоефективністю і відсутністю стратегії інноваційного розвитку останніх. Без розробки спеціалізованого інструментарію з застосуванням нових інноваційних ідей у розвиток економіки неможливо ефективно вирішувати завдання підвищення енергоефективності, якісного поліпшення оточуючого середовища, значного підвищення рівня продуктивності праці і автоматизації виробництва.*

Ключові слова: *інноваційний розвиток, підприємство, стратегія, спеціалізований інструментарій*

Belova A., doctor of economics, associate professor,
ORCID ID: 0000-0003-4106-7351
e-mail: allal64@ukr.net
Kochedykova A., elder off, ORCID ID: 0000-0001-6699-566X
e-mail: allal64@ukr.net
Institute of Innovation Education of Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

FORMATION OF SPECIALIZED INSTRUMENT INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE

Abstract. *The country's economy at the present stage states that in recent years a rather positive trend has been formed for increasing construction volumes, and, on the other hand, there are tendencies to decrease the total volume of construction works due to high labor costs and insignificant innovative development that holds back both domestic and foreign the investor. This situation is due to a reduction in public investment costs, a low average profitability of industrial and construction companies, against the background of a surging rise in prices for materials and energy, and, of course, the inadequate rate of implementation of innovative processes characterized by low energy efficiency and lack of innovation strategy for the latter. Without the development of specialized tools with the application of new innovative ideas in the development of the economy, it is impossible to effectively solve the problems of increasing energy efficiency, qualitative improvement of the environment, a significant increase in the level of productivity and automation of production.*

Key words*: innovation development, enterprise, strategy, specialized toolkit.*

Сучасний стан економіки держави характеризується деструктивними змінами що змушує виробничо-економічні системи (господарюючі суб'єкти) вишуковувати нові підходи, нові механізми та застосовувати уніфікований спеціалізований інструментарій

у вирішенні багатогранних питань з адаптацією до ринкових умов господарювання.

Наразі, розробка спеціалізованого інструментарію інноваційного розвитку підприємства передбачає створення організаційно-методичних основ організаційно-економічної моделі управління інноваційною діяльністю підприємств будівельної індустрії в контексті Європейської інтеграції.

Ринкові умови сьогодення диктують перехід на нові умови господарювання з втіленням у виробництво досягнень науково-технічного прогресу, який детермінується як масштабна інноваційна діяльність, і є характерною ознакою розвинених країн світової спільноти.

Широке втілення у господарську діяльність нових технологій, енергоефективної та енергоємної продукції, постійне оновлення асортиментного ряду, підвищення конкурентоспроможності є нагальним завданням сучасного державотворення. Відповідно, існує гостра проблема розробки спеціалізованого інструментарію інноваційного розвитку підприємств особливо будівельної галузі та підприємств, що її обслуговують, із застосуванням відповідного роду моделей що суттєво покращить структуру капіталу, зацікавить інвестора і дасть поштовх новому етапу інноваційного розвитку останніх.

Також доцільним слід відмітити і те, що вітчизняні підприємства особливо промислового комплексу, а будівництво не є виключенням, характеризуються як моральним так і фізичним зносом основних засобів, низькою ціною капіталу що є непривабливим для інвестора. Свій відбиток накладають умови в яких функціонують промислові підприємства та підприємства будівельного комплексу України, що характеризуються нестабільністю ринкового попиту і купівельної спроможності населення, низьким технічним рівнем і значним зносом технологічного обладнання, дефіцитом фінансових ресурсів та інфляцією витрат, відсутністю гарантій прав власності і реалізації контрактів, порівняно низьким рівнем виробничого менеджменту на більшості підприємств. Це призвело до практичної необхідності проведення глибоких структурних перетворень на галузевому рівні, а саме сировинної бази, структури виробничих засобів, збільшення асортименту продукції за рахунок інноваційних технологій.

Вищевикладене вимагає сучасних підходів до вирішення багатогранних питань стабілізації економіки на тлі формування спеціалізованого інструментарію задля інвестиційної активності, інноваційного розвитку та забезпечення енергоефективного виробництва вітчизняних підприємств нової генерації.

Тому, актуальним для промислового сектору є розробка методів і моделей інноваційного розвитку будівельних підприємств задля удосконалення стратегічного управління, що сприятиме проведенню реконструкції і модернізації підприємств галузі, видів обладнання, впровадження нових технологічних ліній, виробництво конкурентоспроможної продукції, високопродуктивного технологічного обладнання та ін. Цьому передує неухильне удосконалення управління інноваційним розвитком первинних ланок усіх сфер і галузей національного господарства, в т. ч. і будівництва, роль якого дедалі зростає у вирішенні економічних і соціальних завдань нашої країни.

Література

1. *Бєлова А.І. Оптимізація бізнес-процесів при інтеграції підприємства до господарського механізму Європейського Союзу [Текст] / А.І. Бєлова, Г.Ю. Олійник // Управління розвитком складних систем. – К., 2015. – № 23 (2) – С. 142 – 148.*
2. *Бєлова А.І. Технології управління структурною політикою підприємств в Україні на сучасному етапі [Текст] / А.І. Бєлова, А.Є. Кочедикова // Економіка та суспільство. [Електронний ресурс]– 2016. - №7 – С. 201 - 205, Мукачівський державний університет МОН України - Режим доступу: http://economyansociety.in.ua.*
3. *Данилишин Б.М. Макросистемна еволюція української економіки: Монографія [Текст] / Б.М. Данилишин, В.В. Микитенко. – У 2 т. – Т. 2. – К.: РВПС України НАН України, Вид-во ЗАТ «Нічлава», 2008. – 210 с.*
4. *Економіко-статистична база даних Бюро економічних та соціально-економічних технологій дослідницького центру «Бест» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.energy-index.com.ua/uk/about/*

УДК: 658.51

Bələgözov Ə. M. dosent E–mail: ebelegozov@mail.ru
Bayramov R. Q. dosent, E–mail: rasimbayramov46@hotmail.com
Məmmədov C. C. b.müəllim E–mail: mv.jeyhun@qmail.com
Azerbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

MONOLİT TİKİLİLƏRİN ETİBARLILIĞINA TƏSİR EDƏN BETONLAMA PROSESİNİN TEXNOLOJİ TƏŞKİLİ AMİLLƏRİ

Abstract. *Bu məqalə binaların monolitik dəmir–beton struktur elementlərini betonlaşdırarkən qurğunun konstruktiv–tikinti keçişlərinin əsas prinsiplərini əks etdirir. Cihaz seams (çöküntü, temperatur, büzülmə, texnoloji və s.) Nəzərə alınmayan aşkar edilmişdir. binaların istehsal və istismarı baxımından keyfiyyətinin, davamlılığının və etibarlılığının azalmasına səbəb olur. Konkret işin istehsalında işçi birləşmələrinin düzgün işləməsi işin layihə işlərinin tələblərinə, mümkün qüsurların, deformasiya və fövqəladə halların mərkəzlərinə çatdırılır ki, bu sistem konkret iş və əməliyyat mərhələlərində sistemin etibarlılığı və sabitliyini təmin edir.*

Açar sözlər: *konstruktiv tikişi, texnoloji tikişi, işçi tikişi, yığma tikişi və temperatur tikişi*

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ БЕТОНА НА НАДЕЖНОСТЬ МОНОЛИТНЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация. *В данной статье изложены основные принципы устройства конструктивно – строительных швов при бетонировании монолитных железобетонных конструктивных элементов зданий. Выявлены, что не учет устройства швов (осадочных, температурных, усадочных, технологических и т. п.). приводит к снижению уровня качества, устойчивости и надежности зданий в условиях производства и эксплуатации. Правильной учет устройства рабочих швов при производстве бетонных работ с соблюдением требований проекта производства работ, достигается локализация очагов возникновения возможных дефектов, деформаций и аварийных ситуаций, что обеспечивается надежность и устойчивость системы в этапах производства бетонных работ и эксплуатации.*

Ключевые слова: *структурный шов, технологический шов, температурный шов*

Bina konstruksiyalarınnın betonlama proseslərində işçi tikişlərin nəzərə alınması məcburi olaraq beton işində texnoloji fasilənin yaranması nəticəsində zərurət yaradır. Odur ki, binaların yükdaşıyan konstruktiv elementlərinin betonlanma işinin təşkili – texnoloji mərhələləri üçün mühəndisi cəhətdən spesifik bir istehsal xüsusiyyəti yaradır. Bu texnoloji tədbirin düzgün yerinə yetirilməsi obyektin gələcək istismar müddətində dayanıqlıq səviyyəsini müəyyənləşdirir. Əgər konstruktiv və texnoloji tikişlərin qoyulma yeri düzgün və vaxtında nəzərə alınmışsa və istehsalat prosesində layihənin və istehsalat işlərinin tələblərinə riayət olunmamışsa, onda istismar mərhələsində bina sistemin dayanıqlığına zəmanət vermək çətindir. Bu onunla əlaqədardır ki, temperaturun, zəlzələnin, qüvətli qasırğanın, təsir edən statik və dinamik bina yükünün təsirindən bina və qurğularda istismar zamanı gözlənilməyən və mənfi təsirli deformasiyalar və hadisələr (buraxıla bilməyən çatlar, qəzalar və s.) əmələ gələ bilər. Odur ki, beton işlərində işçi tikişlərin qoyulması vacib texnoloji və konstruktiv tədbirlərdən biri sayılmalıdır.

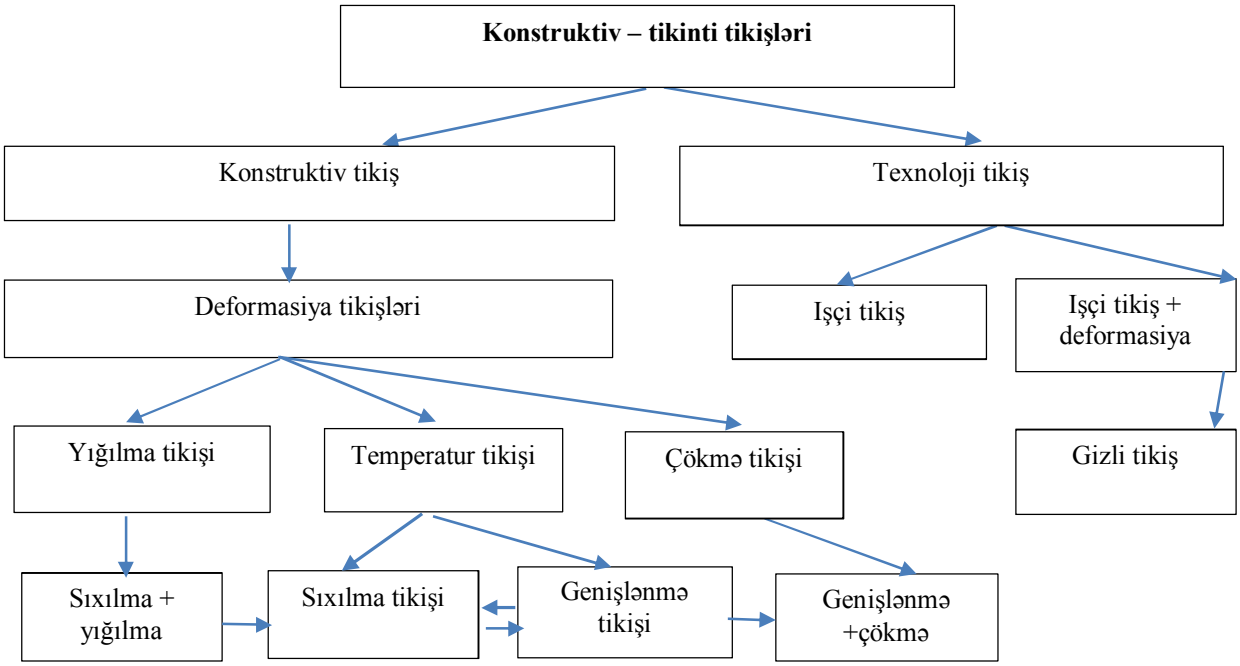
Axtarış işlərinin nəticələri göstərir ki, bina və qurğuların tikilmə və istismar mərhələlərində onların gələcək müddət üçün fəaliyyətlərini elmi–praktiki cəhətdən qiymətləndirmək, yükdaşıyan monolit konstruksiyaların işləmə şəraitini proqnozlaşdırmaq və ümumi tikiş anlayışını təyinatı cəhətdən dəqiqləşdirmək üçün onların sinifləşdirilməsi (təsnifatı) vacib bir mühəndisi məsələdir. Bu konstruktiv – tikinti tikişlərinin qruplaşdırılması onların funksional işçi tikiş başqa növ tikişlərdən (temperatur, yığılma, çökmə) daşıdığı funksiyaya görə fərqlənir və maliyyətlərinin bir–birindən fərqlənməsinə imkan yaradır (şəkil 1).

Odur ki, monolit tikililərdə nəzərdə tutulan tikişlər konstruktiv və texnoloji yanaşmaya görə layihələndirilməlidir. Konstruktiv – tikinti tikişlərinin düzgün seçilməsi və

konstruksiyada yerinin təyini monolit dəmir–beton binanın gələcək istismar müddəti və uzunömürlülüyünə təminat verilməsinə imkan yaradır.

Təminatına görə beton işində tikişlər iki yerə bölünür: konstruktiv və texnoloji. Konstruktiv tikişlər mahiyyətcə binada (qurğuda, konstruksiyada) əmələ gələ biləcək deformasiya proseslərini məhdudlaşdırmağa imkan yaradır və üç əsas növə bölünür – yığılma, çökmə və temperatur tikişləri.

Beton işlərinin aparılmasında tikişlərin funksional təyinatlarının müxtəlif olmasına baxmayaraq, tikinti şəraitində düzəldilərkən bir–birinin üzərinə düşə bilər, yəni bir–birinin funksiyalarını daşıya bilərlər.



Şəkil 1. – Konstruktiv – tikinti tikişlərinin təsnifatı sxemi

Qeyd eləmək olar ki, mühəndisi yanaşma cəhətdən elə etmək lazımdır ki, işin həcmini azaltmaq üçün, deformasyianın təsiri altında eyni istiqamətdə işləyən tikişlər bir–birini əvəz edə bilsin. Məsələn, yol örtüyündə aerodrom və binayanı səki örtükləri konstruksiyalarında sıxılma tikişini yığılma tikişi ilə birləşdirmək olar yəni yığılma – sıxılma tikişləri bir birini əvəz edə bilər.

Soyuq və isti temperaturun təsirindən konstruksiyada tikişlər əmələ gələn deformasiyaların istiqamətləri bir – birini əvəz edə bilər: şaxtanın təsirindən konstruksiya sıxılır və havanın müsbət temperaturunun təsirindən konstruksiya genişlənir (sıxılma genişlənmə deformasiyaları).

Bilavasitə tikinti şəraitində texnoloji tikiş baş verdiyinə görə (məcburi texnoloji fasilənin tələbinin ödənilməsi) tikinti işçi tikişi adlanır.

Monolit konstruktiv elementlərdə konstruktiv – tikinti tikişləri yerinə yetirmək üçün bir sıra mühəndis tədbirləri və istehsalat qaydalarına riayət etmək lazımdır:

1. Tikinti şəraitinin mövsüm müddətinin nəzərə alınması (qış və yay mövsüm şəraiti, soyuq gecə və ya gündüz qızmar isti iqlim şəraiti və s.);
2. Konstruktiv və texnoloji tikişləri mahiyyətcə bir–birindən ayırmağı bacarmalı və onların düzəldilməsi qaydasına riayət olunması;
3. Beton işlərinin yerinə yetirilməsi zamanı texnoloji fasilənin iş prosesində yaranması texnoloji tikişin qoyulmasını tələb edir. Yük daşıyan konstruksiyanın bu hissəsi yükə qarşı ən zəif kəsik hesab edilir. Tikişin bu mənfi cəhətini aradan qaldırmaq üçün işçi tikişi konstruksiyanın müstəvisinə perpendikulyar vəziyyətdə düzəltmək lazımdır.
4. İşçi tikiş konstruksiyanın elə bir hissəsində nəzərə alınmalıdır ki, sistemdə əmələ gələ biləcək yük momentlərinin qiyməti sıfra bərabər və ya minimal olsun.
5. Deformasiya tikişi üç əsas yerə ayrılır: temperatur, çökmə və yığılma deformasiyaları.
6. Konstruksiyanın yükgötürmə qabiliyyətini sabit vəziyyətdə saxlamaq və işin həcmini

azaltmaq üçün tikişlərin bir – birinin üzərinə düşməsi və ya əvəz etməsi məqsədəuyğun sayılır. Belə ki, sıxılma + yığılma və genişlənmə + çökmə tikişlərinin istiqamət və ölçüləri bir – birinə uyğun gələ bilər.

7. İşçi tikiş bir sıra vacib şərtləri ödəməlidirlər:

a) tikiş betonunun birləşmə səthlərində bir–birlərinə nəzərən heç bir yerdəyişmə deformasiyasına (kəsilmə, sürtünmə, dartılma və s.) yol verilməməli;

b) işçi tikişlərin sayı konstruksiyada minimuma çatdırılmalı;

c) betonlama zamanı elə etməli ki, konstruksiyada işçi tikişlər deformasiya tikişlərinə uyğun gəlsin, yəni tikişin keçmə sərhədləri eyni yerə düşsün;

d) tikiş müstəvisi səthlərindən karbonat pərdəsinin təmizlənməsi prosesinin həyata keçirilməsi məsələlərinin ödənilməsi və ya betonlama prosesi dayandırıldıqdan sonra mühəndisi tədbirlərin tətbiqi;

e) konstruksiyanın tikişsiz betonlanmasına nail olmalı;

f) işçi tikişə təsir edə biləcək faktorların nəzərə alınması;

g) tikişin müstəvisi konstruksiyanın tininə (şaquli dayanan elementlər) və ya üfüqi müstəvisinə (yayılmış elementlər) perpendikulyar olmasını təmin etməli;

h) işçi tikişin olması sistemin yükgötürmə qabiliyyətinə təsir etməməsinə nail olmalı.

8. Konsturksiyaların betonlanması işləri fasiləsiz yerinə yetirilməlidir. Əgər belə vəziyyəti yaratmaq istehsal prosesində mümkün deyilsə, onda konstruksiyada işçi tikişi nəzərə almaq lazımdır.

9. Massiv konstruksiyaları, tağları, tağbəndləri, rezervuarları, bunkerləri və müxtəlif mürəkkəb mühəndisi qurğuların konstruksiyalarının betonlandıqda işçi tikişin yeri layihədə göstərilməlidir.

Çökmə tikişin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, binada əmələ gələn deformasiya onun başqa hissəsinə (seksiya, blok və s.) təsir göstərmir və bir hissə deformasiyaya qarşı ayrı – ayrılıqda işləyirlər. Bu deformasiyanın binada qoyulma yeri layihədə göstərilir.

Havanın temperatur təsirindən konstruksiyada əmələ gələn deformasiyasını tənzimləmək üçün temperatur tikişi (genişlənmə, qısalma prosesləri) nəzərə alınır. Temperatur tikişinin məsafəsi binanın təyinatından asılıdır və onun məsafəsi layihədə göstərilir. Bir mərtəbəli sənaye binalarında temperatur tikişinin uzunluğu 72 m–ə və monolit binalarda temperatur tikişi hər 40 ÷ 60 m–dən bir nəzərə alınması tövsiyə olunur.

Yığılma deformasiyası konstruksiyanın betonunun bərkiməsi prosesini müşahiyyət edir (sementin bərkiməsindən yaranan ekzotermik deformasiya, isti iqlim şəraitinin təsirindən əmələ gələn yığılma deformasiyası və s.) və konstruksiyanı çatyaranma prosesinə uğradır. Bu mənfi təsirli prosesləri aradan qaldırmaq üçün sementin növünü betonlama şəraitinə uyğun seçməli və ya bir sıra mühəndis tədbirlərinin nəzərə alınmasını tələb edir.

Konstruktiv elementlərində işçi tikişlərin nəzərə alınma xüsusiyyətləri qaneedici səviyyədə [1,2] mənbələrdə nəzərdən keçirilmişdir.

Nəticə. Bu məqalədə binaların dəmir–beton konstruktiv elementlərinin betonlama proseslərində konstruktiv–tikinti tikişlərinin əsas qoyulma prinsipləri araşdırılmışdır.

Belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, konstruktiv – texnoloji tikişlərin (çökmə, yığılma, temperatur, işçi, texnoloji və s.) betonlama proseslərində tələb olunan səviyyədə qoyulmasının nəzərə alınmaması betonun keyfiyyətinin, dayanıqlığını və etibarlığını istehsalat və istismar mərhələlərində aşağı salan əsas amillərdir.

Beton işlərinin yerinə yetirilməsi proseslərində işçi tikişlərin qoyulma yerinin düzgün təyini, düzgün aparılması və keyfiyyətli həll olunması, alına biləcək defektlərin, neqativ deformasiyaların və qəza situasiyalarının və bununla da bütöv sistemin istehsalat və istismar mərhələlərində qarşısını almağa imkan yaradır.

Ədəbiyyat

1. *Bələgözov Ə.M. Monolit və yığma monolit dəmir–betondan bina və qurğuların tikintisinin texnologiyası. Bakı, "Çaşıoğlu" nəşriyyatı, 2011, səh. 413.*

2. *Seyid Siavaş Seidin Mircəfər. Müxtəlif növ dəmir–beton konstruksiyaların betonlanması və onların konstruktiv – texnoloji işlərinin nəzərə alınma qaydalarının araşdırlması. Magistr dissertasiyası. Bakı, AzMİU, 2009, səh. 67.*

УДК 620.9:005.334.(477)

Биба В.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-0949-206X,
e-mail: bibavv1@ukr.net,
Міняйленко І.В., к.е.н., ст.викладач, ORCID ID: 0000-0002-0388-6199
e-mail: inna.minyaylenko@gmail.com,
Васюта В.Б., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

БАР'ЄРИ НА ШЛЯХУ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ

Анотація. *Визначено особливості формування енергоефективної моделі держави. Проаналізовано бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні. Сформовано систему фінансових, соціальних, виробничих, ринкових перешкод на шляху до енергоефективності.*

Ключові слова: *енергоефективність, бар'єри, фінансові перешкоди, соціальні перешкоди, виробничі перешкоди, ринкові перешкоди.*

Byba Volodymyr, Ph.d., Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-0949-206X,
e-mail: bibavv1@ukr.net,
Minialenko Inna, Ph.d., Senior Lecturer Enterprise Economics and Personnel Management Department, ORCID ID: 0000-0002-0388-6199
e-mail: inna.minyaylenko@gmail.com,
VasiutaV.B., Ph.d., Associate Professor, ORCID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua

BARRIERS TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY IN UKRAINE

Abstract. *The peculiarities of the formation of an energy-efficient state model are determined. Barriers to increasing energy efficiency in Ukraine are analyzed. A system of financial, social, production, market barriers to energy efficiency has been formed.*

Keywords: *energy efficiency, barriers, financial barriers, social barriers, production barriers, market barriers.*

У сучасному світі функціонує нова енергоефективна модель держав, для якої характерне більш конкурентне середовище, де вирівнюються можливості для розвитку й мінімізується домінування одного з видів виробництва енергії або джерел та шляхів постачання палива [1, с. 5].

Раціональне або ефективне використання енергетичних ресурсів – це така поведінка економічних суб'єктів, коли енергозабезпечення будівель або технологічних процесів на виробництві підтримується на тому самому рівні за використання меншої кількості енергії.

На сьогодні існує проблема підвищення енергоефективності функціонування нашої держави. Національна економіка витрачає на одиницю ВВП удвічі більше енергоресурсів, ніж у середньому в світі, і у 5 - 8 разів більше, ніж у країнах ЄС [2].

Реалізація ефективної політики підвищення енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива надасть Україні можливість створити умови для зниження рівня енергоємності ВВП, оптимізації структури енергетичного балансу держави.

Однак і досі існують певні бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні. Їх не можна чітко класифікувати, адже вони пов'язані між собою і мають причинно-наслідковий характер. Тому, серед мікро- і макроекономічних факторів, умовно виокремлюють наступні перешкоди: фінансові, соціальні, виробничі, ринкові [3, 4].

Фінансові бар'єри:

- недостатньо фінансових коштів для реалізації модернізаційних та енергоефективних проектів (високі відсоткові ставки зупиняють інвестиції);
- високі банківські ставки на кредити і як наслідок - великі витрати на нарощування капіталу;
- економічні моделі непрозорі й часто не стимулюють до розвитку (перехресне субсидування, тарифоутворення, монополізм) [3, с. 188];
- нестача інвестицій.

Рис.1. Фінансові бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні

Підґрунтям для інвестицій у енергозбереження мають бути реформи, демонополізація, прозорість і вдосконалення правових і регуляторних механізмів.

Соціальні бар'єри:

- низька інформованість керівництва підприємств і окремих громадян про можливості економії енергії або дійсну вартість енергії, а також про можливі (часом альтернативні) варіанти постачання енергії;
- нестача кваліфікованих кадрів з енергозбереження;
- відсутність консультаційних пунктів з питань оцінки енергоефективності;
- існує несанкціонований відбір енергоносіїв та енергії;
- відсутність енергоефективної свідомості населення.

Рис.2. Соціальні бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні

Виробничі бар'єри:

- неефективна структура генеруючих потужностей;
- незадовільні темпи оновлення обладнання ТЕС, що призводить до збільшення відпускної ціни на енергоринку;
- значні технологічні втрати, низьке ККД генеруючого обладнання;
- прихована монополія постачальників енергії;
- низька інноваційна активність у галузі видобутку, переробки викопних видів палива, виробництва, трансформації, постачання і споживання енергії.

Рис.3. Виробничі бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні

Ринкові бар'єри:

- відсутність достатнього досвіду і культури проведення маркетингових досліджень з енергозбереженням;
- відсутність мотиваційних факторів щодо впровадження заходів з енергозбереження;
- недостатній облік інтересів споживачів (інституціональних і приватних) у законодавчих нормах, тарифній політиці;
- надмірне споживання енергії покривається не лише споживачами (через оплату енергії), але і суспільством – за рахунок імпорту додаткових (вкрай необхідних) енергоресурсів;
- відсутність можливості вибору постачальника і/або типу енергоносія, не діє право "доступу третьої сторони";
- непослідовність при реалізації правил енергоринку (посилення/послаблення втручання державних структур).

Рис.4. Ринкові бар'єри щодо підвищення енергоефективності в Україні

Висновки. Аналіз бар'єрів на шляху до ефективного енерговикористання в Україні, дозволив визначити, що головною перешкодою є мотивація усіх економічних суб'єктів держави, відсутність контролю підприємств та домогосподарств щодо енергоефективної діяльності, просвіти та стимулювання енергозбереження, енергоаудиту та енергоменеджменту. Тому визначені загрози доцільно врахувати при розробленні державної та регіональних стратегій розвитку на перспективу.

Література

1. *Енергетична стратегія України на період до 2035 року від 18 серпня 2017 р. №605-р. [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250250456*
2. *Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с.*
3. *Кінаш І. А. Бар'єри на шляху впровадження енергоефективності та енергозбереження підприємств / І. А. Кінаш // Міжнародний науково-виробничий журнал: Сталий розвиток економіки. - 2015. - №3. - с. 185-189.*
4. *Биба В.В., Міняйленко І.В. Особливості фінансування енергозберігаючих заходів: співпраця з ЄС [електронний ресурс] / В.В. Биба, І.В. Міняйленко // Економіка та суспільство. - 2018 №1. – режим доступу до журналу: http://economyandsociety.in.ua*

УДК 331.452:349.243

Божко В.М., доктор юридичних наук, доцент,
Полтавський юридичний інститут Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого
Orcid ID 0000-0002-3963-8461, e-mail: volodya_bozhko@ukr.net
Кульчій І.О., кандидат державного управління, доцент,
Orcid ID 0000-0002-0063-6493, e-mail: nafusail@gmail.com
Скрильник О.О., кандидат юридичних наук, доцент,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Orcid ID 0000-0001-9740-3540, e-mail: elenaskrylnyk@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ЗАХИСТ ПРАВ ПРАЦІВНИКІВ У РАЗІ НЕПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ЇХ РОБОТОДАВЦЯ НА ПРИКЛАДІ ЄС, АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ ТА УКРАЇНИ

Анотація. *У даній статті досліджується законодавство про захист прав працівників Європейського Союзу та здійснюється його порівняльно-правовий аналіз із правом України й Азербайджанської Республіки. Основну увагу в статті зосереджено на Директиві 2008/94/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 22 жовтня 2008 року «Про захист працівників у разі неплатоспроможності їхнього роботодавця». Порівнюючи її зміст із законодавством про захист прав працівників у разі неплатоспроможності їх роботодавця в Україні та Азербайджані, автори приходять до висновку, що гарантії права в ЄС охоплюють значно ширше коло суб'єктів, аніж в інших державах, а також містять більш ефективні гарантії реалізації вказаного права.*

Ключові слова: *гідна робота; працівник; роботодавець; право ЄС; неплатоспроможність; захист прав працівників.*

Bozhko V.M., Doctor of Law, Associate Professor
Poltava Law Institute of Yaroslav Mudryi National Law University
Kulchii I.O., Candidate of Public Administration, Associate Professor
Skrylnyk O.O., Candidate of Law, Associate Professor
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS OF THE LEGISLATION ON THE PROTECTION OF WORKERS' RIGHTS IN THE EVENT OF INSOLVENCY OF THEIR EMPLOYER ON THE EXAMPLE OF THE EU, THE AZERBAIJAN REPUBLIC AND UKRAINE

Abstract. *This article deals with the legislation on the protection of the rights of workers of the European Union and its comparative legal analysis with the right of Ukraine and Azerbaijan. The main focus of the paper is on Directive 2008/94/EC of the European Parliament and of the Council of 22 October 2008 on the protection of employees in the event of the insolvency of their employer. Comparing its content with the legislation on the protection of workers' rights in the event of insolvency of their employer in Ukraine and Azerbaijan Republic, the authors conclude that the guarantees of the right in the EU cover a significantly broader range of subjects than in other states, and also contain more effective guarantees of its implementation.*

Keywords: *Decent work; Employee; Employer; EU law; Insolvency; Protection of workers' rights.*

Актуальність теми зумовлена тим, що 16 вересня 2014 року Верховна Рада України та Європейський Парламент одночасно ратифікували, а вже 1 вересня 2017 року набула чинності у повному обсязі Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. У преамбулі цієї Угоди зазначено, що Україна взяла на себе зобов'язання забезпечувати поступову адаптацію законодавства України до acquis ЄС та забезпечувати ефективне її виконання.

Окрім того, відповідно до статті 25 частини II Європейської соціальної хартії (переглянутої) від 3 травня 1996 року, ратифікованої Законом України «Про ратифікацію Європейської соціальної хартії (переглянутої)» від 14 вересня 2006 року №137-V, задля забезпечення ефективного здійснення права працівників на захист їхніх прав у разі банкрутства їхнього роботодавця Сторони зобов'язуються забезпечити, щоб права працівників, що випливають з трудових договорів або трудових відносин, гарантувалися тією чи іншою установою-гарантом або будь-яким іншим ефективним засобом захисту.

Схожі зобов'язання Україна та Азербайджанська Республіка взяли на себе, ратифікувавши Конвенцією Міжнародної організації праці №173 «Про захист вимог працівників у випадку неплатоспроможності роботодавця» 1992 року.

То ж із метою реалізації гарантій, проголошених у статті 25 Європейської соціальної хартії, 20 жовтня 1980 року в ЄС було ухвалено Директиву Ради 80/987/ЄЕС «Про захист працівників у випадку неплатоспроможності їхнього роботодавця», а згодом – 22 жовтня 2008 року було прийнято нову Директиву 2008/94/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про захист працівників у разі неплатоспроможності їх роботодавця».

Відповідно до Директиви 2008/94/ЄС, роботодавець вважається таким, що перебуває у стані неплатоспроможності, якщо було порушено провадження щодо визнання неплатоспроможності роботодавця, відповідно до національних законів країн-учасниць ЄС, їх нормативних актів та адміністративних приписів, включаючи часткову або повну нездатність виконання своїх майнових зобов'язань, призначення ліквідатора або особи, яка виконує подібне завдання, а також якщо компетентний орган публічної влади, відповідно до зазначених положень, вирішив відкрити провадження; або встановив, що роботодавець остаточно припинив свою діяльність, а наявні у нього активи недостатні для того, щоб розрахуватися із своїми працівниками щодо зобов'язань, котрі виникли внаслідок існування трудових відносин.

Не дивлячись на те, що вказана Директива 2008/94/ЄС вже є чинною в ЄС упродовж більше, аніж десяти років, не всі із її держав-членів імплементували її норми у своє національне законодавство. Зокрема, Республіка Болгарія, Королівство Бельгія, Естонська Республіка, Республіка Ірландія, Грецька Республіка, Республіка Франція, Італійська Республіка, Республіка Кіпр, Велике Герцогство Люксембург, Республіка Угорщина, Республіка Мальта, Королівство Нідерландів, Республіка Австрія, Республіка Польща, Румунія, Республіка Словенію досі не привели своє законодавство у відповідність до Директиви 2008/94/ЄС.

Відповідно до статті 178 Трудового кодексу Азербайджанської Республіки від 1 лютого 1999 року, в разі ліквідації роботодавець у першу чергу повинен виплатити заборговану заробітну плату своїм працівникам, а також здійснити усі інші виплати, зумовлені перебуванням у трудових правовідносинах, станом на день припинення його діяльності. Якщо ж роботодавець не має матеріально-фінансових можливостей для здійснення вказаних виплат, тоді ці платежі повинні бути виплачені працівникам унаслідок продажу майна підприємства або через систему гарантій, створених Азербайджанською Республікою.

Натомість чинне вітчизняне законодавство України не містить жодних

спеціальних гарантій захисту прав працівників у разі неплатоспроможності їх роботодавця. Порушення гарантованого статтею 43 Конституції України права працівників на своєчасне одержання винагороди за працю та, як наслідок, наявність заборгованості з виплати заробітної плати, залишається однією з найгостріших соціальних проблем України протягом усього періоду її незалежності. Так, за даними Державної служби статистики України, станом на 01.02.2019 року кількість працівників економічно активних підприємств, відносно яких порушено право на своєчасне одержання заробітної плати, перевищила 110 тис. осіб, а сума заборгованості зросла до 1907,6 млн грн. При цьому 870,3 млн грн зарплатних боргів припадає на економічно активні підприємства.

Слід зазначити, що найбільш незахищеними залишаються працівники збанкрутілих і ліквідованих підприємств, незважаючи на те, що законодавством передбачено захист прав працівників підприємств-банкрутів. Ратифікувавши частину II Конвенції №173 «Про захист вимог працівників у випадку неплатоспроможності роботодавця», держава гарантувала працівникам захист за допомогою привілею. Проте, аналіз правозастосовної практики реалізації вказаного інструменту в Україні свідчить про його недосконалість у разі недостатності ліквідаційного майна та потребує додаткового законодавчого регулювання на користь працівників.

Висновки. То ж задля усунення вказаного пробілу у вітчизняному законодавстві, Міністерство соціальної політики України розробило проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо посилення захисту прав працівників на своєчасну та в повному обсязі виплату заробітної плати у випадку неплатоспроможності роботодавця» та внесло його на розгляд Кабінету Міністрів України. Вказаним законопроектом пропонується запровадити посилений захист прав працівників у разі порушення строків виплати заробітної плати, зокрема шляхом зобов’язання роботодавця сплатити працівнику пеню у розмірі облікової ставки НБУ за кожний день затримки понад 15 днів; надання права працівнику тимчасово припинити виконання роботи у разі затримки виплати заробітної плат належної працівникові на термін більше 15 днів; виплати працівнику компенсації у розмірі трьох середньомісячних заробітних плат (за останні 12 місяців), у разі порушення справи про банкрутство роботодавця чи припинення трудового договору у разі звільнення працівника до порушення зазначеної справи.

Отже, чи насправді законодавство ЄС, України та Азербайджанської Республіки щодо захисту прав працівників у разі неплатоспроможності їх роботодавця гармонізоване? Пошуку відповіді на ці питання й присвячено зазначену статтю.

УДК 336.148

Бойко В.В., ст. викладач, ORCID ID: 0000-0002-9320-0671,
e-mail: valentina.loboda@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Кульчій О.А., к. ю. н., доцент, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4251-0960,
e-mail: olehkulchii@gmail.com,
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
Підлісна Т. В., к. н. держ. упр.,ORCID ID: 0000-0002-7492-923X,
e-mail: tanyapidlisna05@gmail.com,
Хмельницький університет управління та права

ЩОДО КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ КОШТІВ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ

Анотація. *Розглянуто проблемні аспекти контролю за використанням коштів державного бюджету в сфері реалізації політики енергозбереження та енергоефективності в Україні*

Ключові слова: *бюджет, видатки бюджету, енергоефективність, енергозбереження*

Boiko V., senior lecturer, ORCID ID: 0000-0002-9320-0671,
e-mail: valentina.loboda@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Kulchii O., Candidate of Juridical Sciences, associate professor,
ORCID ID: 0000-0002-4251-0960,
e-mail: olehkulchii@gmail.com,
Higher Educational Establishment within Ukoopspilka
«Poltava University of Economics and Trade»
Pidlisna T., PhD in public administration, ORCID ID: 0000-0002-7492-923X,
e-mail: tanyapidlisna05@gmail.com,
Khmelnytskyi University of Management and Law

ON THE CONTROL OF USE OF THE FUNDS OF THE STATE BUDGET OF UKRAINE UNDER THE IMPLEMENTATION OF THE ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY POLICY IN UKRAINE

Abstract. *Problematic aspects of control over the use of state budget funds in the sphere of implementation of energy conservation and energy efficiency policy in Ukraine are considered.*

Keywords: *budget, budget expenditures, energy efficiency, energy saving*

Видатки державного бюджету України є фінансовою основою держави для реалізації нею своїх функцій та розв’язання проблем, які щодня постають перед нею. Однією з актуальних проблем всіх цивілізованих країн світу на сучасному етапі є проблема енергозбереження та енергоефективності. Адже постійне зростання державних і громадських потреб примушує держави більш раціонально ставитися до використання природних ресурсів, зменшувати їх імпорт за рахунок ефективного впровадження новітніх технологій, відповідних законів та контролю за їх реалізацією

Для України проблема енергоефективності також є надзвичайно гострою, адже наша держава є однією з найбільш енергоємних у світі і підвищення рівня енергоефективності є одним з пріоритетних завдань уряду. Проте, останніми роками все ще спостерігається тенденція щодо відставання підвищення рівня енергоефективності в домашньому господарстві, суб'єктами господарювання і державними органами, особливо в порівнянні з сусідніми країнами.

Втіленню в життя політики ефективного використання енергетичних ресурсів заважають такі фактори як:

– ціни на енергоносії є низькими і не покривають повної, довгострокової вартості енергоресурсів;

– надмірне регулювання ринку, яке здійснюється методом надання надмірних субсидій з метою здійснення соціальної політики, а також державна форма власності об'єктів постачання енергії;

– відсутність законодавчих змін, що передбачали б необхідні пільги для інвестицій у енергозберігаючі технології;

– відсутність популяризації енергозберігаючого обладнання, технологій;

– принципи поведінки, пов'язані з дезінформацією громадськості щодо майбутньої вартості енергії;

– недостатнє фінансування тощо.

Розв'язання зазначених проблем є частиною розвитку сфери енергоефективності або енергозбереження в Україні, і, в результаті, має бути частиною послідовної політики, метою якої є підвищення енергоефективності та охоплення всіх цих питань [1].

З метою створення умов для наближення енергоємності валового внутрішнього продукту України до рівня розвинутих країн та стандартів Європейського Союзу, зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту, підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і посилення конкурентоспроможності національної економіки державою прийнято Енергетичну Стратегію України на період до 2035 року «Безпека, Енергоефективність, конкурентноспроможність», схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р20 (надалі – ЕСУ) ЕСУ розроблену в контексті Стратегії сталого розвитку «Україна-2020», яка, зокрема, передбачає реформування енергетики та реалізацію програми енергоефективності в межах визначеного вектору подальшого розвитку. Метою ЕСУ є забезпечення потреб суспільства та економіки в паливно-енергетичних ресурсах у технічно надійний, безпечний, економічно ефективний та екологічно прийнятний спосіб для гарантування поліпшення умов життєдіяльності суспільства [2].

Основними завданнями Програми є удосконалення законодавства та системи стандартизації у сфері енергоефективності, ВДЕ шляхом: 1) розроблення технічних завдань та стандартів у сфері енергоефективності, ВДЕ; 2) адаптації національного законодавства у сфері енергоефективності, ВДЕ до законодавства ЄС; 3) зменшення обсягу технологічних витрат і невиробничих втрат енергоресурсів у результаті модернізації обладнання, впровадження сучасних енергоефективних технологій, удосконалення системи держуправління та популяризації енергоефективності; 4) оптимізація структури енергобалансу держави, зокрема заміщення традиційних видів енергоресурсів іншими видами, у тому числі отриманими з ВДЕ енергетики [3].

Здійснення вищезазначених завдань потребує значного ресурсу бюджетних коштів, заздалегідь передбачених в ЗУ «Про державний бюджет» на відповідний рік. Проте, не менш важливу роль в реалізації політики енергозбереження та енергоефективності в Україні відіграють дії суб'єктів, наділених повноваженнями в сфері виконання державного бюджету за видатками загалом, так і уповноважених на здійснення контролю за використанням бюджетних коштів.

Відповідальним суб'єктом за реалізацію державної політики в

електроенергетичному комплексі є Міністерством енергетики та вугільної промисловості України. Аналіз ефективності діяльності зазначеного органу у 2018 році в рамках реалізації Енергетичної Стратегії України на період до 2035 року, проведений Рахунковою палатою України показав, що Міністерство не забезпечило повною мірою виконання завдань, передбачених Стратегією, а саме:

– передбачені проектами будови та реконструкції гідроакумулюючих електростанцій строки не дотримані, що призвело до їх подовження;

– внаслідок продовження строків вартість реалізації проектів значно збільшилася;

– передбачені проектами техніко-економічні показники не досягнуто;

– зросла питома вага кредитних коштів як джерела фінансування заходів з реконструкції об'єктів гідроенергетики (із 40,6% до 57,7 %);

– використано лише 46,6 % передбачених на такі цілі коштів МФО [4].

Рахунковою палатою України виявлено ще ряд порушень, які потребують реагування як Міністерства енергетики та вугільної промисловості України так і ряду інших органів.

Таким чином, ефективне виконання бюджету за видатками як загалом, так і в сфері реалізації політики енергозбереження та енергоефективності зокрема, має здійснюватися за чіткого та неупередженого планування, ефективного використання коштів, дотримання фінансової дисципліни та здійснення постійного контролю за виконанням бюджетів. Ефективність видатків, що здійснюються державою з метою виконання своїх функцій та задоволення потреб суспільства залежить від багатьох факторів, в тому числі і від контролю дотримання відповідних процедур при виконанні державного бюджету за видатками.

Література

1. *Короткий огляд законодавства щодо розвитку політики у сфері Раціонального використання енергії в Україні / Європейсько-українське енергетичне агентство, 2014. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.recpc. kpi.ua /document/materials/13.*
2. *Стислий огляд законодавства України щодо основних засад розвитку малої гідроенергетики. І част. / Ганна Левіна, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://energyukraine.org/wp-content/uploads/2018/05/Oglyad-zak-va_MGE_2018-chastyna-1.pdf*
3. *Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 р. № 243. [Електронний ресурс]. – Режим доступу::http://zakon2.rada.gov.ua/ laws/show/243-2010-%D0%BF*
4. *Звіт Рахункової палати за 2018 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ac-rada.gov.ua/doccatalog/document/16760161/ZVIT%20RP%202018.pdf*

УДК 658.7:005:620.9

Болдирєва Л.М., д.е.н., доцент, Orcid: 0000-0002-9147-5524,
e-mail: Boldyrewaljuda@ukr.net
Амеліна І.В., к.е.н., доцент, Orcid: 0000-0002-3448-4918,
e-mail: amelina212121@gmail.com
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка
Станіславик О.В., к.е.н., доцент, Orcid: 0000-0003-2481-9961,
e-mail: elenastanislavyk@ukr.net
Одеський національний політехнічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЛОГІСТИКИ

Анотація. *Наведено термінологічний апарат основних понять. Вивчено наявну низку передумов розвитку енергетичної логістики в Україні. Сформулювана система принципів енергетичної логістики.*

Ключові слова: *розвиток, енергетична логістика, електроенергетика, енергетичний менеджмент, управління.*

Boldyrieva L.M., Ph,D Associate Professor, ORCID: 0000-0002-9147-5524,
e-mail: Boldyrewaljuda@ukr.net
Amelina I.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-3448-4918,
amelina212121@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondrayuk University
Stanislavyk O.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0003-2481-9961,
e-mail: elenastanislavyk@ukr.net
Odessa National Polytechnic University

PROSPECTS FOR THE ENERGY LOGISTICS DEVELOPMENT

Abstract. *The terminology apparatus of the basic concepts is given. A number of prerequisites for the development of energy logistics in Ukraine have been studied. A system of energy logistics principles is formulated.*

Keywords: *development, energy logistics, power engineering, energy management, management.*

Наразі за сучасних умов господарювання вітчизняні підприємства будь-якої галузі не обходяться без використання енергії. Основними тенденціями управління енергетичним господарством є переорієнтація на принципи енергозбереження і використання відновлювальних джерел енергії. Ефективна логістична електроенергетична система, розвинені механізми транскордонної торгівлі та інвестицій є найважливішими інфраструктурними основами сталого зростання і створення Спільного електроенергетичного ринку країн СНД.

Головною передумовою використання енергетичної логістики є необхідність інтеграції в єдиний комплекс діяльності з постачання, виробництва, розподілу та транспортування енергії, що впливає на забезпечення нею кінцевого споживача. Підвищення ефективності логістичних операцій у цій сфері, а саме скорочення надмірних запасів енергетичних ресурсів, прискорене транспортування, скорочення часу простоїв, зможе стимулювати основних учасників енергетичного ринку посилити свої позиції в конкурентній боротьбі [1].

Важливими потенційними енергоресурсами України є: гідроресурси – 4,32 млн.т умовного палива; енергія вітру (в 2010 р. – 0,8 – 1,0 ГВт, щорічне виробництво довести до 2 млрд. кВт. год); сонячна та геотермальна енергії (до 2010 р. щорічне виробництво

– до 11 млн. т у. п.); біогаз, утилізація відходів (щорічне виробництво – до 10 млн.т органічного палива.

З позицій логістики, в електроенергетиці помітний своєрідний гібрид управління логістичним процесом по «тягнучому» і «штовхаючому» способам з допомогою концепцій виробництва-поставки товару «точно вчасно» і «реагування на попит».

Логістика в електроенергетиці застосовується у сферах аналогічних тим, у яких вона застосовується під час функціонування традиційної комерційної логістичної системи (в логістиці контрактів, логістиці закупівель, логістиці запасів, виробничій логістиці, транспортній логістиці, логістиці зберігання, логістиці збуту та ін.), але має специфічні особливості. Ці особливості роблять енергетичну логістику більш технічної наукою.

Логістика ототожнюється з процесом управління й виступає елементом менеджменту. Для кращого розуміння теми дослідження необхідно спочатку згадати про тлумачення термінологічного апарату, зокрема його певні особливості. Тлумачення понять «енергетична логістика», «електроенергетична логістика», «енергетичний менеджмент» наведено в табл. 1.

Таблиця 1.

Тлумачення понять «енергетична логістика», «електроенергетична логістика», «логістичний менеджмент»

Терміни	Зміст, визначення	Мета
Енергетична логістика	наука про оптимізацію енергетичних потоків і управління ними, а також потоками послуг в енергетичній галузі та супутніх інформаційних і фінансових потоків для вирішення поставлених завдань.	оптимізація енергетичних потоків та супутніх йому потоків і управління ними, автоматичний розподіл навантаження між елементами системи енергопостачання
Електро-енергетична логістики	наука про управління й оптимізацію енергетичних потоків, потоків послуг у сфері енергопостачання і що з ними інформаційних і фінансових потоків у системі енергопостачання задля досягнення поставленої мети	управління й оптимізація енергетичними потоками, потоками послуг у сфері енергопостачання
Енергетичний менеджмент	управлінська і технічна діяльність персоналу об'єкту господарювання, що направлена на раціональне використання енергії, із врахуванням соціальних, технічних, економічних і екологічних аспектів.	забезпечення ефективних шляхів реалізації енергозберігаючої стратегії суб'єкту господарювання.

Отже, основною діяльністю будь-який компанії є енергетична логістика, а будь-яка енергетична компанія є логістичною енергетичною системою. Практика створення логістичних систем дозволила сформулювати систему принципів енергетичної логістики, серед яких:

безпека управлінських рішень – реалізація управлінських рішень має зберегти життя, здоров'я та майно людей;

екологічність управлінських рішень – реалізація управлінських рішень має супроводжуватись мінімальним впливом на довкілля;

надійність функціонування системи енергопостачання – реалізація будь-якого управлінського рішення має забезпечувати нормальне безупинне функціонування системи енергопостачання;

ефективність витрат – управлінське розв'язання має забезпечувати максимальну ефективність функціонування системи енергопостачання;

адаптивність управлінських рішень – управлінське розв'язання має бути розраховане з урахуванням інтересів усіх змін зовнішнього середовища й самої системи енергопостачання на момент закінчення її виконання;

синхронізація управлінських впливів – управлінське розв'язання має бути

розраховане з огляду на те, що під його впливом знаходяться різні елементи системи енергопостачання, проте це може настати не одночасно, наприклад унаслідок їх віддаленості друг від друга;

регулювання як реального часу – частота вироблення управлінських рішень, величина, час і важливе місце виконання відповідних управляючих впливів на систему енергопостачання мають забезпечувати задану точність управління в усіх її елементах;

мінімізація інформаційних потоків – персонал і системи автоматичного управління вищого рівня мають забезпечуватися всієї необхідною інформацією, обсяг якої повинен бути мінімальним;

захист інформації – інформація, використовувана при управлінні системою енергопостачання, повинна бути захищеною від несанкціонованого доступу;

доступність інформації – процеси вироблення і функція контролю реалізації управлінського рішення мають забезпечуватися всієї необхідною інформацією;

прогнозування в управлінських рішеннях – управлінське розв'язання має бути розраховане з урахуванням розвитку в часі поточної ситуації в споживачів, у довкіллі, у самій системі енергопостачання;

фінансове забезпечення управлінських рішень – реалізація будь-якого управлінського рішення має бути забезпечена відповідними фінансовими засобами;

системність управлінських рішень – управлінське розв'язання повинно проводитися як зміна енергетичних потоків, потоків інформації та фінансів, враховувати взаємодію елементів системи енергопостачання між собою, і навіть відповідати всім принципам енергетичної логістики.

Надійність постійно змінюється у процесі експлуатації електроенергетичної системи (турбіни, генератори, трансформатори, електроприлади та ін.) і навіть характеризує її стан. Збереження працездатності й забезпечення поставленого рівень якості, необхідно, щоб усі ланки, що входять до системи, мали високий рівень надійності й були затверджені технічні регламенти.

В Україні наявна ціла низка передумов розвитку енергетичної логістики [1]:

– високій ступінь монополізації потокових процесів в енергетичному секторі (починаючи з етапу добування паливно-енергетичних ресурсів до етапів розподілу та надання енергетичних послуг кінцевим споживачам);

– необхідність підвищення інвестиційної привабливості енергетичної галузі (особливо в секторі використання альтернативних джерел енергії);

– співвідношення між державною та приватною власністю в енергетиці;

– відсутність чіткої системи обліку та розрахунку витрат енергії на підприємствах;

– значні втрати енергії на шляху від виробника до споживача;

– відсутність управління енергетичними потоками в режимі реального часу, брак інформації про ефективність енергетичних процесів;

– зростаюча роль інформаційних технологій, зокрема, поява необхідності їх використання в енергетичній сфері;

– посилення загальносвітових вимог до екологізації енергетики.

Висновки. Вищесказане свідчить, що електроенергетика нездатна функціонувати без використання логістики, оскільки вона є його невідємною частиною. Саме тому енергетична логістика – шлях до ефективного управління єдиною енергосистемою країн СНД. Потрібно також відзначити, що основна особливість електроенергетики – це безперервність і практичний збіг у часі процесів виробництва, розподілу і споживання електроенергії. Всі елементи системи енергопостачання пов'язані жорсткої механічної зв'язком зі статичними засобами пересування об'єктів.

Література

1. *Пудичева Г.О. Передумови розвитку енергетичної логістики в Україні // Вісник соціально-економічних досліджень. 2017. № 1 (62). С. 128–134.*

УДК 330.341: 338.27

Бондар-Підгурська О.В.,к.е.н., доцент, orcid: 0000-0001-7792-4023
e-mail: bondarpodgurskaa@gmail.com
Полтавський університет економіки та торгівлі
Глєбова А.О., к.е.н.,доцент, orcid: 0000-0002-7030-948X
e-mail: alliaglebova@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Юдічева О.П., к.т.н., доцент, orcid: 0000-0003-4421-3318
e-mail: olga.iudicheva@gmail.com
Київський національний технічний університет будівництва і архітектури

ЯКІСНИЙ ФОРМАТ ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

Анотація. *Розраховано індекс інноваційного розвитку економіки України 2007-2017 рр. на основі адитивної моделі. Математично виокремлено проблему комерціалізації результатів наукової та науково-технічної діяльності як індикатора необхідності підвищення управління якості продукції. Рекомендовано імплементацію стандартів HACCP, ISO 8000 «Соціальна відповідальність», ISO 50001»Енергетичний менеджмент» в контексті реалізації якісного формату інноваційної моделі розвитку економіки України.*

Ключові слова: *інноваційна модель, енергоефективність, стандарт, система якості, сертифікація*

Oksana Bondar-Podhurska, Phd, associate Professor, orcid: 0000-0001-7792-4023
e-mail: bondarpodgurskaa@gmail.com
Poltava University of Economics and Trade
Alla Glebova, Phd, associate Professor, orcid: 0000-0002-7030-948X
e-mail: alliaglebova@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Olha Yudicheva, Phd, Associate Professor, 0000-0003-4421-3318
e-mail: olga.iudicheva@gmail.com
Kyiv National University of Construction and Architecture

QUALITY FORMAT OF INNOVATIONAL MODEL FOR DEVELOPMENT ECONOMY IN UKRAINE: STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

Abstract. *The index of innovation development Ukraine's economy for 2007-2017 is calculated on the basis of the additive model. The problem of commercialization results scientific and technical activity as an indicator of the necessity improving the quality management of products is substantiated. Implementation of HACCP , ISO 8000 «Social Responsibility» , ISO 50001 «Energy Management»standards is recommended in the context of implementing a qualitative format for an innovative model for Ukraine's economic development.*

Key words: *innovation model, energy efficiency, standard, quality system, certification*

Економічний розвиток України останнім часом свідчить про негативні тенденції розвитку, які відбуваються у національній економіці. Це супроводжується стійким зниженням обсягів промислового виробництва, зростанням безробіття, значним збільшенням дефіциту держбюджету і зовнішніх запозичень, різким погіршенням рівня та якості життя населення, скороченням інвестицій в основний капітал, а також масовою

міграцією висококваліфікованих кадрів. Сировинний ринок і традиційні технології не дозволяють забезпечувати конкурентоспроможність національної економіки.

У світовій практиці для розв'язання цих проблем використовується інноваційна модель розвитку економіки. Вона дозволяє в умовах глобалізації та інформатизації суспільства забезпечити сталий розвиток, сформувати довгострокові конкурентні переваги національної економіки, вирішити проблеми підвищення задоволення життєво важливих інтересів населення країни, екології, охорони здоров'я, якості харчування [1]. Це обумовило необхідність проведення розрахунку індексу інноваційного розвитку економіки України на основі: є частка патентів на винаходи України серед країн світу (%), відсоток науковців від загальної кількості працюючих (%), питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП (%), питома вага підприємств, що впроваджували інновації (%), питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової (%), впроваджено нових технологічних процесів у розрахунку на 1 науковця, одиниць на особу, частка держави у фінансуванні інноваційної діяльності промислових підприємств (%), % ВВП на НДДКР.

Динаміку зміни індексу інноваційного розвитку України 2007-2017 рр. представлено на рис.1.

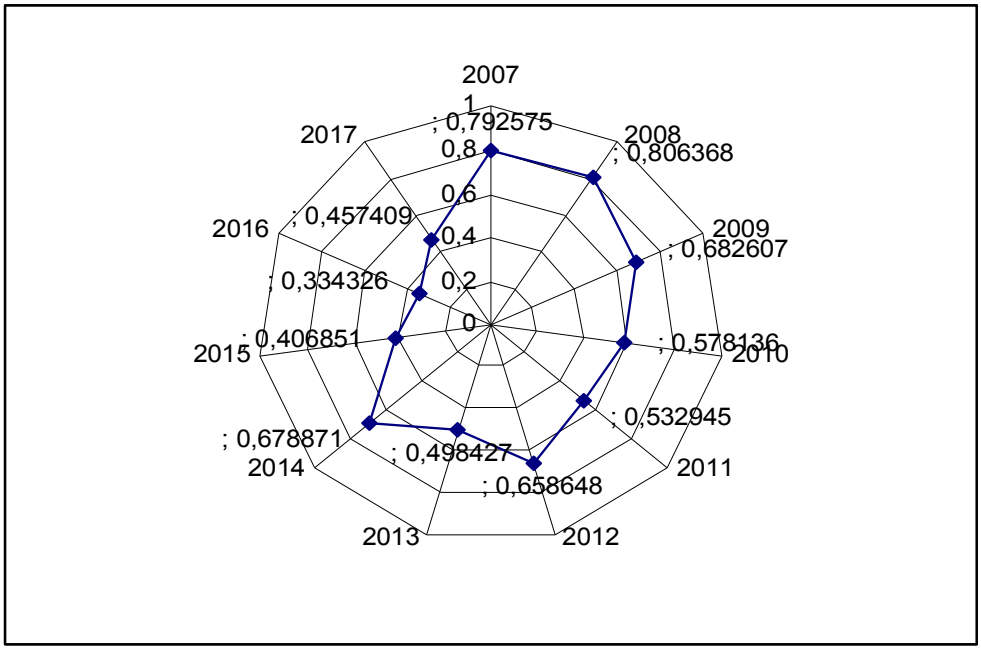


Рис. 1 – Динаміка індексу інноваційного розвитку України 2007-2017 рр.

Джерело: побудовано та розраховано доцентом О.В. Бондар-Підгурською за допомогою програмного пакету Microsoft Excel.

Так, динаміка індексу інноваційного розвитку України 2007-2017 рр. свідчить про тенденцію його зниження у звітному 2017 році на 0,335166 у порівнянні із базовим 2007 роком, тобто в 1,73 рази, що негативно позначилося на рівні задоволення ЖВІ населення.

Аналіз тенденції зміни індексу інноваційного розвитку України дозволив виокремити три періоди: 1) 2007-2010 рр. – період переживання впливу світової кризи (2007 р. – 0,792575 до 2010 р. – 0,578136) ; 2) 2011-2014 рр. – період реабілітації після фінансово-економічної кризи 2008 року (2011 р. – 0,532945 до 2014 р. – 0,678871), коли Україна започаткувала позитивні зрушення у інноваційному розвитку; 3) 2014-2017 рр. – формування тенденції занепаду, яку викликано багаточисельними конфліктними ситуаціями (2014 р. – 0,678871 до 2017 р. – 0,457409).

Результати аналізу дозволили констатувати, що найбільша вага припадає на індикатор, що відображає питому вагу реалізованої інноваційної продукції в обсязі

промислової, а враховуючи її сформовану тенденцію до зниження, при одночасному збільшенні питомої ваги підприємств, які впроваджували інновації на 2,8 % у 2017 рр. порівняно із 2007 р. актуалізувалася проблема комерціалізації результатів наукової та науково-технічної діяльності.

А це напряму залежить від якості національних стандартів, тобто процесів стандартизації та сертифікації. Стандарти дозволяють організовувати процес управління орієнтований на впровадження інновації, формуючи відповідні вимоги до компетенцій (тверді» і «м'які») , навичок і посад персоналу. Орієнтує всю систему управління людськими ресурсами на постійний процес самовдосконалення і саморозвитку. Стандарти також дозволяють частково вирішити процес комерціалізації за рахунок розширення можливостей пошуку ринків збуту і клієнтів на зовнішніх ринках та джерел фінансування. Сформувати систему конкурентних переваг як підприємства, так і економіки в цілому. Так, ISO 14001 «Системи екологічного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосовування» орієнтує не лише на поліпшення стану навколишнього середовища, але і на безпеку і охорону здоров'я співробітників. Наступним є система стандартом ISO 22000: 2005 HACCP – це система управління безпечністю харчових продуктів. Україна, як і більшість країн світу, усвідомлює глобальність проблеми якості і безпечності харчових продуктів і вважає її пріоритетним напрямком. Велика кількість різних захворювань виникає внаслідок споживання неякісних і небезпечних харчових продуктів, спалахи харчових отруєнь із певною періодичністю фіксуються у різних країнах, а це свідчить про необхідність змін у підходах до безпечності. Наступний стандарт ISO 8000 «Соціальна відповідальність», який є добровільним стандартом, що орієнтований на дотримання трудового законодавства та екологічних норм. Дозволяє поєднати надбання попередніх стандартів і сучасних проблем енергоефективності система якості ISO 50001 «Енергетичний менеджмент», яка дозволяє формувати глобальні конкурентні переваги.

Висновки. Таким чином, поєднання вищевказаних стандартів дозволить підвищити не лише якість інноваційної продукції, а стане гарантом успішної реалізації сталого інноваційного соціально орієнтованого розвитку економіки України. Дозволить забезпечити прозорість системи управління українськими підприємствами, підвищить їх інвестиційну привабливість на фондових ринках та сприятиме мінімізації репутаційних ризиків.

Література

1. *Bondar-Pidhurska, O. V.; Solovyov, V. P. The strategy of sustainable innovative society-oriented development of ukrainian economy (by the example of mineral resource industry. Scientific Bulletin of National Mining University. –2017– Issue 4– p122-132.*
2. *Человеческий фактор корпоративной культуры. Персонал-Микс. –2004. –№ 3. [Електронний ресурс] URL: http://iso.kiev.ua/iso-22000-haccp/sert-iso-22000-haccp.html.*
3. *ISO 26000:2010 «Руководство по социальной ответственности» [Електронний ресурс] URL: https://www.iso.org/ru/iso-26000-social-responsibility.html. (дата звернення 28.11.2018).*

Варналій З.С., доктор економічних наук, професор,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ІНВЕСТИЦІЙНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ЯК ЧИННИК ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА

Ключові слова: *розвиток будівництва, інвестиційна безпека, механізм забезпечення інвестиційної безпеки держави*

Varnalii Zakharii Doctor of Economics, Professor
Taras Shevchenko National University of Kyiv

UKRAINE'S INVESTMENT SECURITY AS A FACTOR OF BALANCED DEVELOPMENT

Key words*: development of construction, investment security, mechanism of ensuring investment security of the state*

Інвестиції в будівництво один із ключових секторів національно економіки, що забезпечує матеріально-технічні умови її функціонування. Розвиток будівельного комплексу є стратегічним завданням з огляду на те, що він сприяє ефективному створенню основних фондів як виробничого, так і невиробничого характеру для функціонування всіх галузей національної економіки, забезпеченню побутових, соціально-культурних потреб населення, створенню великої кількості нових робочих місць та реалізації продукції інших галузей народного господарства, які споживаються в процесі здійснення основної діяльності – будівництва. Внаслідок розвитку будівельного комплексу реалізується інвестиційна політика держави, визначаються народногосподарські пропорції, масштаби й темпи розвитку окремих галузей, науково-технічного прогресу й ефективність інвестицій в усіх галузях економіки [1].

Світовий досвід свідчить, що інтенсивність інвестицій в будівництво– це індикатор її економічного і соціального добробуту.

Одним з ключових чинників погіршення балансованого розвитку будівництва в Україні стало послаблення інвестиційної безпеки держави. Причиною цього стало формування сукупності умов, які не мотивують внутрішніх економічних суб’єктів до розширеного відтворення, а зовнішніх – до вибору ними нашої економіки. Це проявляється у зменшенні обсягів прямого іноземного та внутрішнього інвестування, зниження частки чистих інвестицій до величини валового нагромадження, рівня конкурентності на ринках товарів і ресурсів та рівня інноваційності реалізованої продукції. В підсумку для поточного етапу розвитку вітчизняної економіки характерні такі системні виклики інвестиційної безпеки, як недостатній рівень інвестиційної привабливості економіки та її галузей, територій, нераціональність структури формування та використання інвестицій, низький рівень ефективності інвестування, його не зорієнтованість на інновації та зміцнення інноваційної компоненти конкурентоспроможності економіки України [2].

Інвестиційне середовище та інвестиційний клімат дійсно слугують так званим лакмусовим папірцем для прийняття управлінських рішень щодо інвестування у будівельний комплекс, є важливими індикаторами якості структурних змін та інституціональних реформ, які провадяться владою і відбуваються в економіці, а, відтак, позначаються на обранні тієї чи іншої держави провідним торговельно-економічним партнером.

Найголовнішим викликом для країни наразі є кардинальне реформування інституційного середовища, яке неможливо зробити за наявності бюрократії, недостатньої прозорості та фаворитизму. Найбільшими проблемами для інвестування у будівництво залишаються (у порядку спадання): інфляція, корупція, нестабільність політичної ситуації, ставки податку, податкове регулювання, нестабільність уряду,

доступ до кредитів, неефективна державна бюрократія, регулювання іноземної валюти, недостатньо освічена робоча сила, погана робоча етика національної робочої сили, недостатній потенціал для інновацій тощо [3].

Головними суб'єктами системи забезпечення інвестиційної безпеки є держава як інститут управління та економічні суб'єкти, які створюють умови для активізації інвестиційної діяльності, тобто суб'єкти інвестиційної інфраструктури та економічні суб'єкти, які безпосередньо приймають участь в інвестиційній діяльності. Досягаючи своєї мети через активізацію інвестиційної діяльності, вони загалом мультиплікативно впливають на загальний розвиток економіки.

Механізм забезпечення інвестиційної безпеки держави – це система організаційно-економічних і правових заходів запобігання загрозам та нейтралізації небезпек. На нашу думку, забезпечення необхідного й достатнього рівня інвестиційної безпеки можливе в процесі поєднання природної заданості суб'єктів інвестиційної діяльності до стійкості загрозам і стабільності функціонування, де безпеку розглядають як цінність існування та розвитку (підсистема самозабезпечення), та заходів державного регулювання інвестиційної діяльності (підсистема державного регулювання). Тобто йдеться про природний і набутий інститути. Ці заходи можуть мати як комплементарний коригуючий зміст за умов достатнього рівня природної стійкості суб'єктів інвестиційного процесу до загроз і небезпек, так і базовий направляючий за умов низького рівня стійкості.

Ключова роль держави також полягає у заданні вектора забезпечення безпеки, системи узгоджених цілей, які б гармонізувалися на всіх ієрархічних рівнях. Базою таких регулятивних впливів є узгодження соціально-економічних інтересів. Саме узгодження інтересів – основа побудови механізму забезпечення інвестиційної безпеки, його найважливіший принцип.

Концептуально інвестиційна безпека держави – це гармонізований та інтегральний рівень інвестиційної безпеки різних рівнів із пріоритетом національних економічних інтересів. Забезпечення необхідного й достатнього рівня інвестиційної безпеки можливе в процесі поєднання природної заданості суб'єктів інвестиційної діяльності до стійкості загрозам і стабільності функціонування, де безпеку розглядають як цінність існування та розвитку (підсистема самозабезпечення), та заходів державного регулювання інвестиційної діяльності (підсистема державного регулювання).

Забезпечення інвестиційної безпеки є базовою складовою для розвитку національної економіки. Приплив інвестицій дозволяє розвивати всі сфери життєдіяльності суспільства. При цьому питання суверенності держави гостро постають саме в даному аспекті, так як вплив іноземних інвестицій неможливо звести до нуля. Звісно ж, що розвиток інвестиційної безпеки країни дозволить визначити оптимальне співвідношення такого числа інвестицій, яке б забезпечувало сталий розвиток економіки при збереженні її незалежності від інвесторів.

Продумане інвестування вирішує цілий комплекс економічних завдань на макро-, мезо мікрорівнях, створює сприятливі умови для реформування економіки та її реструктуризації й забезпечує достатній рівень інвестиційної безпеки України, яка є важливим чинником збалансованого розвитку будівництва.

Література

1. *Varnaliy Z. Construction complex development influence on Region social and economic security /Varnaliy Z., Onyshchenko S , Zavora T.// International Journal of Engineering & Technology. - 7 (3.2) (2018) P. -469-472. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14574*
2. *Нікитенко Д.В. Інвестиційна безпека України: сутність та інституціональне забезпечення : монографія. Рівне : НУВГП, 2018. 376 с.*
3. *Varnalii Z., Nikytenko D., Mykytiuk O. Methodological bases of research of the system of investment security of the nation // Науковий вісник Полісся. 2018. № 1 (13). ч. 1. С. 8-14. DOI: 10.25140/2410-9576-2018-1-1(13)-8-14.*

УДК 330.3:658.3

Васюта В.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua
Іваницька С.Б., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-7111-270X,
e-mail: azz123z@meta.ua
Галайда Т.О., старший викладач, ORCID ID: 0000-0003-2747-7135,
e-mail: galayda_t@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗМІН НА БУДІВЕЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Анотація. *Розглянуто теоретико-методологічні аспекти формування мотиваційного механізму впровадження енергоефективних змін на будівельному підприємстві. Визначено передумови та особливості мотивації персоналу будівельної галузі до енергозбереження.*

Запропоновано застосування системного підходу до розроблення й використання багаторівневого мотиваційного механізму забезпечення енергоефективної діяльності в будівництві.

Ключові слова: *мотивація, енергозбереження, енергоресурси, мотиваційний механізм.*

Vasiuta V. B., Ph.D, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua
Ivanytska S., Ph.D, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-7111-270X,
e-mail: azz123z@meta.ua
Galayda T, Senior lecturer, ORCID ID: 0000-0003-2747-7135,
e-mail: galayda_t@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FORMATION OF THE MOTIVATION MECHANISM OF ENERGY EFFICIENCY CHANGES IN BUILDING ENTERPRISES

Abstract. *The theoretical and methodological aspects of the formation of a motivational mechanism for the introduction of energy-efficient changes in a construction enterprise are considered. The prerequisites and peculiarities of the motivation of the construction industry personnel to energy saving are determined. The application of a systematic approach to the development and use of a multi-level motivational mechanism to ensure energy-efficient activities in construction is proposed.*

Keywords: *motivation, energy saving, energy resources, motivational mechanism*

Функціонування сучасних будівельних підприємств характеризується частим коливанням цін на природні ресурси. Це обумовлює увагу підприємств до питань підвищення енергоефективності їх діяльності та розробки механізму ефективного управління енергоощадженням [1].

Актуальність питання формування та реалізації механізму мотивації до енергозбереження будівельних підприємств пов’язана з особливостями їх функціонування у сучасному середовищі [2]. Зниження рівня енергетичної залежності та доведення енергозберігаючих технологій до світових стандартів є одним із стратегічних пріоритетів розвитку держави.

Особливої уваги заслуговує проблема заощадження енергоресурсів на підприємствах будівельного комплексу. Для підвищення рівня енергоефективності вітчизняних

будівельних підприємств доцільним є розроблення ефективних механізмів мотивації персоналу, що підвищить і їх конкурентоспроможність [2]. Отже, будівельним підприємствам в Україні для досягнення поставлених завдань потрібно не лише розробляти та впроваджувати енергозберігаючі технології виробництва, але й відповідні системи мотивації персоналу щодо позитивного сприйняття енергоефективних змін та енергоощадження у виробничій діяльності.

Проблемам мотивації персоналу будівельних підприємств до енергозбереження присвячено праці низки вчених: О. І. Амоша, В. В. Джеджула, В. М. Лич, О. М. Малихіна, Г. М. Рижакова [3-7].

Як правило, при практичному застосуванні будь-якої мотиваційної теорії, досить важливим напрямом розгляду постає питання вірного вибору та визначення таких орієнтирів з позицій мотивації енергозбереження, втілення яких сприятиме досягненню персоналом поставлених керівництвом підприємства цілей разом із визначенням способів їх досягнення, тобто започаткування та реалізації підходящого комплексу мотиваційних програм та заходів як реакцій на виклики сьогодення.

Для того щоб отримати загальну оцінку здобутків підприємства з метою координації досягнутих результатів його господарської діяльності з мотивуючими впливами керуючої системи й персональними мотивами дій працівників, спочатку потрібно окреслити найголовніші критерії цього оцінювання.

Дослідження, які були проведені Данілковою А.Ю., виявили що наявні механізми мотивації недосить сильно спонукають власників та управлінський персонал підприємства до розроблення та вжиття заходів з дематеріалізації виробництва, а працівників до ефективної та результативної трудової діяльності. Розгляд питань, які пов‘язані зі з’ясуванням мотиваційної спрямованості персоналу підприємства є важливим чинником реалізації мотиваційних механізмів, які направлені на примноження ефективності господарської діяльності від введення заходів із дематеріалізації. Отже, на будь-якому підприємстві чи в організації потрібно створювати систему мотиваційного моніторингу, яка сформувала б інформаційну базу для того щоб керівники мали приймати управлінські рішення у сфері мотивації праці. Також було виявлено, що в Україні дослідження інтересів, потреб, мотиваційної спрямованості проводиться не регулярно [8].

Климчук М.М. дослідила низку чинників, що впливають на мотивацію персоналу при впровадженні інноваційних методологій в процес управління енергоефективністю на будівельних підприємствах. Запропоновано постулати мотивації до енергозбереженні із науковою їх предикацією [1]. Кожен із постулатів актуалізує мотивацію до енергозбереження (табл. 1).

Автором представлена інтерпретація мотивації персоналу будівельних підприємств як багатоаспектний, багатовимірний процес по відношенню до суб’єкта та об’єкта мотивації.

Таблиця 1.

Наукова предикація постулатів мотивації персоналу до енергозбереження на підприємстві

Постулати мотивації до енергозбереження	Наукова предикація
Ситуаційний	Взаємодія суб’єкта мотивації енергозбереження з об’єктом, що формує базис моделі реалізації енергозберігаючих заходів на підприємстві
Мнемічний	Система внутрішніх детермінант, на основі яких і відбувається удосконалення процесів мотивації персоналу до енергозбереження
Просторово-часовий	Дослідження новітніх методологій управління мотивацією персоналу до енергозбереження
Імажитивний	Синтез сучасних методологій щодо мотивації, трансформація яких надасть можливість проводити прогностичні процедури імплементованих заходів енергозбереження, наповнюючи його новим змістом
Репрезентативний	Інтелектуальна обробка інформації з метою її узагальнення та схематизації

Джерело [1]

Дієве стимулювання працівників будівельного підприємств до ефективного використання енергоресурсів та позитивного сприйняття енергоефективних змін передбачає обов'язкове встановлення прямого зв'язку між результатами діяльності усіх категорій персоналу з урахуванням економії енергоресурсів на кожній стадії будівельного циклу, застосування енергоощадних технологій та матеріальною й нематеріальною винагородою.

Висновки. Система мотивації персоналу будівельних підприємств щодо енергозбереження та впровадження енергоефективних проектів повинна містити різноманітні елементи, які дають можливість задовольняти широкий спектр потреб сучасного працівника і розвивати в ньому якості, необхідні для успішного функціонування підприємства. Пропонується враховувати при побудові моделі мотивації персоналу до енергозбереження зв'язки та закономірності, що є найбільш важливими з точки зору суб'єкта мотивації.

Отже, саме системний підхід у розробленні й використанні багаторівневого мотиваційного механізму зможе забезпечити енергоефективну діяльність будівельних підприємств.

Література

1. *Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні: монографія / Д.В. Зеркалов. – Х.: Основа, 2012. – 582 с.*
2. *Климчук М. М. Наукова предикація постулатів мотивації персоналу до енергозбереження на будівельних підприємствах [Електронний ресурс] / М. М. Климчук // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону. — 2017. — Вип. 13. Т.2 — С. 60-64. — Режим доступу до журналу: file:///C:/Users/Admin/Downloads/2195-6184-1-PB.pdf*
3. *Амоша О.І. Мотивація персоналу підприємства в ринкових умовах / О. І. Амоша, О. Л. Єськов, Н. Д. Дарченко// НПН України, Ін-т економіки пром. – Донецьк, 2011. – 199 с.*
4. *Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: моногр. / В.В. Джеджула. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 346 с.*
5. *Лич В.М. Людський капітал України: стан, проблеми, перспективи відтворення: монографія у 2 ч. – Ч.1 / В.М. Лич (наук.ред). – К.:КНУБА, 2009. – 224с.*
6. *Малихіна О.М. Формування основних елементів системної мотивації людського капіталу будівельних підприємств / О.М. мали хіна // Бізнес Ін форм. – 2014. - № 2. – С.391-396.*
7. *Рижакова Г.М. Методологічні аспекти формування інтелектуальної складової трудового потенціалу в процесі генезису соціально-орієнтованої економіки [Електронний ресурс] / Г.М. Рижакова // Ефективна економіка. – 2012. - №6. – режим доступу:* http://www.economy.nayka.com.ua/
8. *Данілкова А.Ю. Система специфічних механізмів політики енергоефективності промислових підприємств України / А.Ю. Данілкова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. –2016. –№4. –Т. 1. –С. 142–146.*

УДК 658.26: 330.101

Васюта В.Б., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua
Васюта В.В., доцент, ORCID ID: 0000-0001-6209-1129,
e-mail: Vasuta_V_V@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Анотація. *Розглянуто важливість розробки та впровадження стратегії енергозбереження на будівельному підприємстві. Енергозбереження в будівництві зводиться до раціонального використання енергії, зниження непродуктивних втрат. Виділено основні причини низької енергетичної ефективності підприємств будівельної галузі. Визначено основні види енергозберігаючих заходів, які впливають на вибір стратегії енергозбереження на підприємстві. Представлено можливі позитивні та негативні результати від реалізації стратегії енергозбереження будівельного підприємства. Сформульовано основні етапи процесу впровадження стратегії енергозбереження на будівельному підприємстві.*

Ключові слова: *енергозбереження, енергоефективність підприємства, стратегія впровадження енергозбереження*

Vasiuta V. B., Ph.D, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-7469-3968,
e-mail: Vasuta_V_B@meta.ua
Vasiuta V. V., Ph.D, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-6209-1129,
e-mail: Vasuta_V_V@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ENERGY SAVING STRATEGIES FOR BUILDING ENTERPRISES

Анотація. *The importance of developing and implementing energy saving strategy at the construction company is considered. Energy saving in construction reduces to rational use of energy, reducing unproductive losses. The main reasons of low energy efficiency of the construction industry enterprises are highlighted. The main types of energy saving measures that influence the choice of energy saving strategy at the enterprise are determined. Possible positive and negative results from the implementation of the energy saving strategy of the construction company are presented. The main stages of the implementation process of the energy saving strategy at the construction company are formulated.*

Ключові слова: *energy saving, enterprise energy efficiency, strategy of implementation of energy saving*

Для України сьогодні питання економії енергоресурсів – першочергове питання. Не виключенням стала і будівельна галузь. В умовах гострого дефіциту енергоресурсів в Україні необхідність зниження енерговитрат при будівництві та експлуатації будівель та споруд є першочерговим завданням на різних державних рівнях. Будівельна галузь є енергоємною галуззю, особливо в частині будівельних матеріалів [1]. Енергозбереження в будівництві відіграє важливу роль, оскільки зменшення споживання електричної і теплової енергії надасть можливість скоротити витрати на придбання ресурсів. На сьогоднішній день енергозбереження сприяє поліпшенню екологічної ситуації, як у нашій державі, так і по всьому світу [2]. Проблемам дослідження політики енергозбереження у галузі будівництва присвячено роботи як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. На основі вивчення, аналізу, переосмислення їх

розробок формувалися наукові аспекти цієї проблеми. Сучасні концепції вибору та впровадження ефективних енергозберігаючих заходів у будівельній галузі представлені різними підходами та напрямами. Дана проблема знайшла відображення у працях таких авторів як Веклич О., Бубенко П., Ковалко М., Жовтянского В., Сотника И. та інших. Обґрунтовані ними теоретичні положення є методологічною основою для наближення енергоспоживання в галузі будівництва до сучасного світового рівня [2].

Аналіз тенденцій енергозбереження на будівельних виробництвах підтвердив, що основною метою будівельних підприємств є виявлення ресурсів енергозбереження [1]. З цією метою проводиться комплексне або часткове енергетичне обстеження підприємств із створенням обґрунтованих способів підвищення енергоефективності будівельного виробництва. В умовах постійного дефіциту паливних ресурсів в Україні проблема зниження енерговитрат при будівництві та експлуатації будівель і споруд є державним завданням.

Енергоефективність та енергозбереження – засоби забезпечення ефективності як бізнесу, так і держави в цілому. Енергозбереження – це комплекс організаційних, правових, виробничих, наукових, економічних, технічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання та економне витрачання паливно-енергетичних ресурсів. Енергоємність виробництва – величина споживання енергії та палива на основні та допоміжні технологічні процеси виготовлення продукції, виконання робіт, надання послуг на базі заданої технологічної систем [3].

У сучасних умовах функціонування підприємств будівельної галузі назріла необхідність у розробці нового підходу до управління енергозберігаючими технологіями. Будівельний комплекс України володіє значними базовими ресурсами для здійснення інноваційної енергозберігаючої політики [2].

Енергозбереження в будівництві зводиться до раціонального використання енергії, зниження непродуктивних втрат.

Основними причинами низької енергетичної ефективності підприємств будівельної галузі є [3]:

- значний фізичний і моральний знос основних засобів, що призводить до аварійності обладнання;
- низький рівень контролю за споживанням енергоресурсів;
- підвищені втрати у виробничих процесах і висока витрата первинних паливно-енергетичних ресурсів;
- дефіцит кваліфікованих фахівців у сфері енергетичного менеджменту;
- низький рівень мотивації персоналу до енергозбереження тощо.

Сьогодні виділяють три основні види енергозберігаючих заходів: організаційні заходи (внутрішній енергоаудит, складання енергетичного паспорта підприємства, розробка заходів енергозбереження та підвищення ефективності технологічних процесів тощо); технологічні заходи (введення стандартів енергоефективності в сфері використання виробничих будівель, промислове обладнання тощо); інвестиційні заходи (перехід до альтернативних джерел енергопостачання та використання сучасних енергозберігаючих технологій виробництва продукції) [3].

Вибір тієї або іншої стратегії енергозбереження залежить від цілей підприємства та його потенційних можливостей щодо реалізації стратегії. Одним з головних критеріїв вибору стратегії енергозбереження є оцінка економічної ефективності проведених заходів.

Впровадження стратегії енергозбереження сприятиме підприємству отримати конкурентну перевагу щодо інших суб’єктів господарювання. Обрана до впровадження стратегія повинна стати основою для ефективного управління процесами енергозбереження на підприємстві.

Очікуваними ефектами від реалізації стратегії енергозбереження будівельного підприємства можуть бути:

– збільшення продуктивності техніки, обладнання;

– економія енергії та інших ресурсів, що приводить до зниження матеріальних витрат та собівартості продукції;

– скорочення платежів за забруднення навколишнього середовища за рахунок зменшення кількості витрачених паливно-енергетичних ресурсів та інші.

Але ці позитивні результати можуть супроводжуватися і негативними для підприємства. А саме, зростанням загального обсягу основних фондів підприємства, матеріальних витрат (незважаючи на економію енергоресурсів), експлуатаційних витрат на утримання енергозберігаючого обладнання, чисельності обслуговуючого персоналу тощо [3].

Процес впровадження стратегії енергозбереження на будівельному підприємстві повинен передбачати наступні етапи:

1. Формування комплексу цільових показників, що розраховуються на основі параметрів енергетичного стану підприємства.

2. Планування та виконання комплексних заходів в області енергозбереження.

3. Контроль процесів енергозбереження.

Висновки. Інноваційною складовою енергозберігаючої діяльності будівельного комплексу є активізація впровадження нових технологій заощадження енергії, розробка науково-обґрунтованих засобів організації та управління енергозберігаючим процесом будівництва. Здійснити вибір ефективних енергозберігаючих технологій та заходів, вивчення факторів, що впливають на економію енергоресурсів, можна лише оцінивши ресурсне забезпечення інноваційної енергозберігаючої діяльності. Це дозволить сформувати стратегію енергозбереження для кожного технологічного процесу будівельного підприємства.

Література

1. *Колєсніков О. В. Напрямки зниження енерговитрат у собівартості будівельної продукції [Електронний ресурс] Режим доступу: file:///C:/Users/VVV/ Downloads/22044-35391-1-SM.pdf*
2. *Рудковська С.В., Міхальова Є.В. Ресурси реалізації енергозберігаючої політики у галузі будівництва. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.rusnauka.com/27 NII 2013/Tecnic/5 146929.doc.htm*
3. *Касьянова Н. В. Впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах [Електронний ресурс]. Ефективна економіка. 2017. № 2. Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916*

Велиев Фарахим Алиф оглы ст.преподаватель
Азербайджанский Архитектурно-Строительный университет
e-mail: araz96@rambler.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЛЬЕМ ПО ДОСТУПНЫМ ЦЕНАМ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ПУТЕМ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация. *Предоставление жилья населению по доступным ценам особенно важно в развивающихся странах. Следует отметить, что понятие «разумная цена» по-разному излагается в опыте разных стран мира.*

Исследования показывают, что на сегодняшний день около 330 миллионов семей в развивающихся, а так же в развитых странах сталкиваются с проблемой получения качественного жилья по доступным ценам, и эта цифра постепенно увеличивается.

Несмотря на то, что количество квартир, построенных в Азербайджанской Республике, быстро развивающейся на рынке жилой недвижимости, достаточно велико, приобретение жилья для малообеспеченного населения невозможно, так как цены очень высоки. Здесь также играет роль высокая цена земель в городах и низкий уровень ипотечного кредитования.

Была разработана и принята Стратегического Дорожная Карта для повышения доступности жилья в Азербайджанской Республике. Для достижения поставленных целей создано Государственное Агентство по Жилищному Строительству и начато строительство двух крупных жилых комплексов. В данной статье затронуты задачи по обеспечению населения Азербайджана жильём по доступным ценам.

Ключевые слова: *строительство; доступное жилье, управление проектами, земельный участок, ипотечное кредитование, доход населения, стоимость жилья, жилищный комплекс*

Valiyev Ferahim Alif
Lecturer, Azerbaijan Architecture and Construction University
e-mail: araz96@rambler.ru

BASIC DIRECTION SOLUTION OF THE PROBLEMS OF HOUSING ENSURING AT AFFORDABLE PRICES IN THE AZERBAIJAN REPUBLIC WITH THE METHOD OF EFFECTIVE MANAGEMENT OF PROJECTS

Abstract. *Providing affordable housing is especially important in developing countries. It should be noted that the concept of "reasonable price" is explained differently in the experience of different countries of the world. Studies show that about 330 million families in developing and developed countries are faced with the problem of obtaining quality housing at affordable prices, and this figure is increasing.*

Despite the fact that as a result of the development of the housing market, the number of apartments built in the Republic of Azerbaijan is very large, due to the high prices they are inaccessible to people with low incomes. One of the reason the high prices of land in urban areas and the low level of mortgage lending play their role. Investment in the purchase of land for investment in housing is much higher.

With this in mind, the Strategic Roadmap for the development of affordable housing in the Republic of Azerbaijan was developed and adopted, the State Agency for Housing Construction was created and the construction of two large residential complexes began. This article addresses the issue of providing housing in Azerbaijan at affordable prices.

Keywords: *construction, affordable housing, project management, land plots, mortgage lending, population income, housing costs, housing complex*

Предоставление жилья населению в развивающихся странах по доступным ценам имеет особое значение. Надо отметить, что выражение «доступная цена» по-разному трактуется в опыте разных стран мира. Однако тот факт, что стоимость получения жилья не должен превышать 40-50 процентов дохода семьи, является стандартом, принятым в большинстве стран. По статистике, сегодня около 330 миллионов семей в развивающихся и развитых странах мира сталкиваются с проблемой получения качественного жилья по доступным ценам и этот показатель постепенно растет.

Для получения доступных цен на строящиеся квартиры, особо важное значение имеет применение механизма рациональной организации управления на всех этапах, начиная от покупки земли, проектирования и реализации строительства. Именно этот факт был учтён при создании Государственного Агентства по Жилищному Строительству при Президенте Азербайджанской Республики Указом №858 Президента Азербайджанской Республики от 11 апреля 2016-го года.

Государственное Агентство по Жилищному Строительству для развития жилищного фонда Азербайджана готовит проекты обеспечения жильём по доступным ценам, организует формирование и претворение в жизнь основных механизмов, создающих условия для эффективной деятельности жилищного рынка (государственная поддержка, объединение проектных ресурсов, участие частных секторов и обеспечение продуктивности ипотечного рынка).

В международной практике для снижения стоимости жилья и обеспечения населения жильем, отвечающих стандартам принимается во внимание следующие четыре области:

- Определение и выделение подходящих земельных участков для строительства жилья по доступной цене;
- применение механизма государственной поддержки в обеспечении инженерно-коммуникационной системы и проведения линий;
- Обеспечение эффективности в процессе строительства;
- Выбор механизмов финансирования и бенефициаров.

Поскольку стоимость земли составляет значительную часть стоимости жилья, а также территория, где находится жилье являются наиболее влияющими факторами для качества жилья и уровня жизни, для жилищно-строительных агентств исключительное значение имеет приобретение земли на территориях по доступной цене. Эта проблема решается исполнительной властью на самых выгодных условиях. Для жилого комплекса Ясамал, строительство которого закончено, был выделен земельный участок в самой живописной части города.

Новый Жилой Комплекс состоит из 40 зданий, из них 22 девятиэтажных и 18 двенадцатиэтажных. В общей сложности эти здания будут состоять из 2202 квартир, из них 160 – однокомнатные, 114 – студийного типа, 674 – двухкомнатные, 1128 – трёхкомнатные, 126 – четырёхкомнатные. Площадь квартир составит 33-96 м^2. Все квартиры будут предлагаться жителям полностью отремонтированные и оборудованные кухонной мебелью. Цены на эти квартиры приведены ниже в таблице.

Также строящийся жилой комплекс Говсан расположен в быстро развивающейся восточной части Баку, всего в 2 километрах от побережья Каспийского моря, в очень удобном месте для жизни и отдыха. В западной части комплекса площадью 20 гектаров расположена большая зеленая зона с соснами и оливковыми деревьями.

Эти зоны были выделены исполнительной властью. Надо отметить, что для этой цели особое внимание надо уделять пустующим и применяемым не по назначению участкам земли.

Таблица 1.

Цены на полностью отремонтированные и меблированные квартиры в жилом комплексе Ясамал:

Количество комнат в квартире	Вид ремонта	Площадь по внешнему периметру($м^2$)	Площадь по внутреннему периметру($м^2$)	Цена продажа, манат
1	1	40,52	33,1	31455
2	1	66,92	54,8	52060
3	1	81,64	69,51	66082
1	2	40,52	33,1	31455
2	2	66,92	54,65	51918
3	2	81,64	69,51	66035

Одним из существенных факторов необходимых для определения территорий для строительства является качество инфраструктуры на этих территориях, в особенности транспортных линий. Должен отметить, что оба вышеуказанных комплекса очень близко расположены к основным коммуникациям и транспортным линиям.

В основном, в развитых странах за счёт экономии энергии снижаются расходы на жилье. В Соединенных Штатах и в Великобритании вследствие применения требований к жилью были сэкономлены 20–30 процентов затрат на энергию.

Путём рационального управления жилищно-строительными проектами и оптимизации строительного процесса можно добиться значительного сокращения затрат. Наиболее важным нововведением, предлагаемым в этом направлении, является индустриализация процесса строительства. Согласно международному опыту, можно сократить расходы до 30%, а срок завершения проекта - до 50%. Для этой цели при Государственном Агентстве Жилищного Строительства было создано ООО «MİDA». ООО «MİDA» создало обширную материальную базу, прозрачный механизм отбора субподрядчиков, проектных и закупочных организаций.

Дома, построенные ООО «MİDA», рассчитаны на социально слабо обеспеченные незащищённые группы населения – работников науки и образования, молодых ученых, молодые семьи. Продажа квартир для указанного слоя населения производится онлайн. Основное внимание должно быть уделено семьям, особо нуждающимся в обеспечении жильём. Основной целью здесь является устранение к 2025 году недостатков в предоставлении жилья по доступной цене с помощью мер, принимаемых ООО «MİDA».

Проекты обеспечения жилья по доступным ценам и квартиры, строящиеся каждый год будут служить для удовлетворения потребностей в жилье молодых и малообеспеченных семей и отдельных социальных групп.

Надо отметить, что «MİDA» реализует свою деятельность с Ипотечным Фондом Азербайджана, за счёт которого может выдавать ипотечные кредиты с очень низкими и долгосрочными процентными ставками. Это послужит развитию ипотечного кредитования в стране. Стоит отметить, что за последние 15 лет средняя жилая площадь в Азербайджане постепенно увеличилась с 9,3 до 12 квадратных метров. Именно этот показатель является критерием для MİDA при разработке проекта.

При определении ценовой политики MİDA берёт за основу среднемесячный доход населения.

Финансовая стабильность «MİDA» обеспечивается за счет государственного бюджета, Государственного Нефтяного Фонда и Азербайджанского Ипотечного Фонда.

В будущем MİDA сможет рационализировать свою деятельность в регионах и обеспечивать доступным жильём жителей регионов.

Таблица 2.

Численность население, жилая площадь на человека, среднемесячная зарплата по регионам.

Города и районы с высокой плотностью населения	Численность населения (тысяча человек)	Жилая площадь на человека ($м^2$) (2015 год)	Среднемесячная зарплата (2015 год)
Баку	2225,8	11,6	666,8
Абшерон	168,7	14,5	336,0
Сумгаит	336,2	9,3	378,5
Гянджа	330,1	11,8	321,0
Шеки	67,3	11,8	255,6
Хачмаз	87,2	14,2	267,2
Ленкоран	68,0	12,1	266
Нахчыван	80,9	20,8	424,6

Согласно подсчетам, в результате реализации доступности жилья в Азербайджане, по прогнозам, В 2020-ом году прогнозируется увеличение реального ВВП Азербайджана общей сложности до 249 миллионов, а в строительном секторе будут созданы 10000 рабочих мест.

ООО «MİDA» предоставит частным строительным компаниям земельные участки, инфраструктуру и другие привилегии для стимулирования их участия в этом секторе. С другой стороны, частные подрядчики могут передать свои ресурсы и методы в ведение «MİDA» и брать на себя некоторые риски, связанные со строительством жилья.

Распределение проектов между частными подрядчиками, а также проведение тендеров приведёт к предоставлению бенефициарам самого высокого качества.

Литература

1. *Стратегическая дорожная карта о развития обеспечение жиля по доступным ценам в Азербайджанский республике*
2. *Ширелиев В.М. Управление и анализ инвестиций. Баку 2001.*
3. *https://mida.gov.az/*
4. *https://www.stat.gov.az*
5. *www.economy.gov.az*

УДК 657.01

Верига Ю.А., к.е.н., професор,
orcid.org/0000-0002-3638-7994, verigaua@gmail.com,
Коба О.В., к.т.н., доцент,
orcid.org/0000-0003-1914-3119, ev_pntu@ukr.net,
Миронова Ю.Ю., к.е.н.,
orcid.org/ 0000-0003-3934-6589, mironowayuyu@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОБ'ЄКТ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ І ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Анотація. *Представлено динаміку енергоємності ВВП України протягом 2007-2017 років. Проаналізовано рівень енергоємності ВВП країн світу у 2017 році. Наведено напрями забезпечення ефективного рівня енергоспоживання галузей народного господарства, що застосовуються у розвинених країнах світу.*

Визначено сутність паливно-енергетичних ресурсів підприємства як об'єкта бухгалтерського обліку. Розглянуто класифікацію паливно-енергетичних ресурсів, що має бути покладена в основу побудови їх синтетичного і аналітичного обліку на підприємстві.

Ключові слова: *енергоємність, паливно-енергетичні ресурси, паливо, облік, контроль, аналіз.*

Veriga Yus. A., candidate of economics sciences, professor,
orcid.org/0000-0002-3638-7994, verigaua@gmail.com,
Koba O.V., candidate of technical sciences,associate professor,
orcid.org/0000-0003-1914-3119, ev_pntu@ukr.net,
Myronova Yu.Yu, candidate of economics sciences,
orcid.org/ 0000-0003-3934-6589, mironowayuyu@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ENERGY RESOURCES OF THE ENTERPRISE AS A SUBSTANCE ACCOUNTING AND ECONOMIC ANALYSIS

Abstract. *The dynamics of energy intensity of GDP of Ukraine during 2007-2017 is presented. The level of energy intensity of GDP of countries of the world in 2017 is analyzed. The directions of ensuring an effective level of energy consumption of the branches of the national economy, applied in developed countries of the world are presented.*

The essence of fuel and energy resources of the enterprise as an object of accounting is determined. The classification of fuel and energy resources is considered, which should be the basis for constructing their synthetic and analytical accounting in the enterprise.

Key words: *energy intensity, fuel and energy resources, fuel, accounting, control, analysis.*

В умовах сьогодення ефективне використання будь-яких ресурсів, зокрема паливно-енергетичного комплексу держави є надзвичайно важливим. Підвищенню ефективності використання енергетичних ресурсів у світовій енергетичній сфері сьогодні приділяється особлива увага як на рівні міжнародних енергетичних організацій (Агентство з ядерної енергії (NEA), Міжнародне енергетичне агентство (MEA), **Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ),** Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD), Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики (IRENA), Секретаріат Енергетичної Хартії ін.), так і країн – членів ОЕСР, Європейського союзу, а також України, Азербайджану, Узбекистану, Казахстану, тощо.

В Україні сьогодні спостерігається досить високий рівень енергоємності, що є наслідком неефективного використання паливно-енергетичних ресурсів у технологічних процесах. Рівень енергоефективності національної економіки більш ніж у 2,3 рази нижчий за відповідний показник у країнах ОЕСР, майже у 2,9 рази нижче середньоєвропейського і у 2,1 рази – середньосвітового значення. Україна залишається країною із надзвичайно високим рівнем енергоємності. Про це свідчить динаміка енергоємності ВВП – узагальнюючого макроекономічного показника, що характеризує рівень витрат енергетичних ресурсів на одиницю виробленого ВВП (таблиця 1).

Таблиця 1.

Енергоємність ВВП України у 2008-2017 роках[1], т. н. е. / $1000[1].

Роки	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Енергоємність ВВП, т. н. е./$1000	0,373	0,372	0,413	0,375	0,362	0,344	0,336	0,320	0,318	0,318

[1]Показники 2014-2017 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Забезпечення ефективного рівня енергоспоживання галузей народного господарства у розвинених країнах світу здійснюється за двома напрямами: інформаційним та матеріальним. Основною метою інформаційної діяльності є інформування щодо наслідків використання енергетичних ресурсів; реформування суспільної свідомості, формування ресурсозберігаючого стилю життя людини. Матеріальний напрям передбачає облік і контроль енергоресурсів; вдосконалення техніки і технологій виробництва, розподілу та споживання; використання поновлюваних джерел енергії, тощо. У зв'язку з чим, питання раціональної організації обліку і контролю за рівнем витрат енергетичних ресурсів господарюючими суб'єктами набуває особливої актуальності.

Організація обліку і економічного аналізу будь-якого об'єкта розпочинається з визначення його економічного змісту. Визначення поняття паливно-енергетичних ресурсів підприємства як об'єкта бухгалтерського обліку і економічного аналізу можливе тільки на основі системного підходу, в основу якого має бути покладено дослідження руху паливно-енергетичних ресурсів від повного циклу їхнього перетворення у енергетиці до кругообігу на рівні підприємства. Виходячи з особливостей кругообігу, економічний зміст паливно-енергетичних ресурсів підприємства як об'єкта бухгалтерського обліку і економічного аналізу визначається їхньою споживчою вартістю, тобто можливістю видобутку з них енергії, яка необхідна для здійснення процесу праці.

Згідно з Законом України «Про енергозбереження» [2], паливно-енергетичні ресурси – сукупність всіх природних і перетворених видів палива та енергії, які використовуються в національному господарстві. Паливно-енергетичні ресурси підприємства варто розглядати як самостійний вид матеріальних ресурсів, що виступає самостійним об'єктом бухгалтерського обліку і економічного аналізу. Їх доцільно визначити як особливу групу господарських засобів підприємства у вигляді первинних енергоресурсів і проміжних енергоносіїв, реальна споживча вартість яких реалізується у виробничому процесі для задоволення його потреб у різних видах енергії.

До паливно-енергетичних ресурсів підприємства належать: електроенергія, теплоенергія, а також вторинні теплові енергоресурси. Одночасно зі складу паливно-енергетичних ресурсів підприємства слід виключити сиру нафту, мастильні матеріали, технічну воду. Такий склад паливно-енергетичних ресурсів підприємства передбачає їх групування за наступними ознаками:

- за видами (паливо прямого використання (тверде, рідке, газоподібне), енергія (електрична і теплова), інші проміжні енергоносії, вторинні енергетичні ресурси (горючі і теплові);

- за джерелами утворення (одержані від сторонніх організацій, власного виробництва);
- за напрямами використання (на технологічні цілі, на технічні, на господарські потреби, на реалізацію).

Паливно-енергетичні ресурси у бухгалтерському обліку відображаються як особлива група допоміжних матеріалів, що має назву «Паливо». Планом рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань та господарських операцій підприємств і організацій [3] для їх обліку призначено субрахунок 203 «Паливо» рахунку 20 «Виробничі запаси». Однак, в Інструкції щодо застосування плану рахунків та інших нормативних документах відсутнє визначення поняття палива та не витримано принцип розмежування за споживчою вартістю господарських засобів, які включаються до його складу. Планом рахунків передбачено, що «субрахунки використовуються підприємствами, виходячи з потреб управління, контролю, аналізу й звітності та можуть ними доповнюватися введенням нових субрахунків (рахунків другого, третього порядків)». Таке уточнення свідчить про недооцінку ролі субрахунків в інформаційній системі бухгалтерського обліку, порушує єдині принципи його методології і групування інформації. Це вимагає зміни синтетичного обліку паливно-енергетичних ресурсів підприємства і впровадження в інформаційну систему їх відображення за функціональним призначенням, для чого доцільно до рахунку 203 відкрити наступні аналітичні рахунки: 2031 «Паливо прямого призначення»; 2032 «Енергія»; 2033 «Інші проміжні енергоносії»; 2034 «Вторинні енергетичні ресурси». Подальша деталізація об'єкта обліку повинна здійснюватися в аналітичних рахунках, які відкриваються до кожного субрахунку за видами палива та енергії.

Висновки. Найважливішим завданням економіки на сучасному етапі є забезпечення раціонального та економного використання паливно-енергетичних ресурсів. У комплексі спрямованих на це технологічних, технічних, організаційних, інформаційних заходів важливе значення відводиться активізації обліку, зокрема управлінського, та економічного аналізу. Наведена система побудови синтетичного і аналітичного обліку має підвищити об'єктивність облікових даних про рух паливно-енергетичних ресурсів; збільшити його інформаційну насиченість; прискорити оперативність бухгалтерської інформації, що сприятиме удосконаленню організації обліку, аналізу, контролю використання паливно-енергетичних ресурсів на підприємстві.

Література

1. *Паливно-енергетичні ресурси України. Статистичний збірник. Київ, 2018.URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/12/zb_peru2017pdf.pdf (дата звернення: 01.05.2019).*
2. *Про енергозбереження. Закон України від1 липня 1994 р. №75/94-ВР / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 01.05.2019).*
3. *План рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій /Наказ Міністерства фінансів України від 30 листопада 1999 р.№ 291 / Міністерство фінансів України. URL:: http: //zakon1. rada.gov.ua/laws/show/z0893-99 (дата звернення: 01.05.2019).*

УДК 338.242(477)

Глушко А.Д., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-4086-1513
e-mail: glushk.alina@gmail.com
Свистун Л.А., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-6472-9381
e-mail: milapoltava@rambler.ru
Штепенко К.П., ORCID ID: 0000-0002-2677-750X
e-mail: shtepenkokaterina85@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ В НАПРЯМКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Анотація. *У статті актуалізована проблема підвищення рівня енергоефективності національної економіки. Проведено аналіз регуляторної бази реалізації державної політики в напрямку забезпечення енергоефективності економіки України. Визначено основні причини недостатнього рівня енергоефективності національної економіки. Запропоновано заходи створення сприятливого регуляторного середовища у сфері енергоефективності.*

Ключові слова: *енергоефективність, національна економіка, державна регуляторна політика.*

Glushko A.D., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-4086-1513
e-mail: glushk.alina@gmail.com
Svystun L.A., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-6472-9381
e-mail: milapoltava@rambler.ru
Stepenko K.P., ORCID ID: 0000-0002-2677-750X
e-mail: shtepenkokaterina85@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF IMPLEMENTATION OF THE STATE REGULATORY POLICY IN THE NATIONAL ECONOMY ENERGY EFFICIENCY ENVIRONMENT

Abstract. *The article deals with the problem of raising the level of energy efficiency of the national economy. The analysis of the regulatory framework for the implementation of the state policy in the direction of ensuring energy efficiency of the Ukrainian economy has been carried out. The main reasons of the insufficient level of energy efficiency of the national economy are determined. Measures to create a supportive regulatory environment in the field of energy efficiency are proposed.*

Key words: *energy efficiency, national economy, state regulatory policy.*

Актуальність проблеми підвищення ефективності використання енергоресурсів постійно зростає. Енергоефективність національної економіки правомірно визначити базисом для забезпечення конкурентоспроможності країни в довгостроковій перспективі. Підвищення рівня енергоефективності національної економіки здатне забезпечити стійкість країни до внутрішніх і зовнішніх загроз, пов’язаних із залежністю від енергоресурсів, розв’язання проблем ненадійності енергопостачання, високих цін на енергоресурси, а також підвищення рівня життя в умовах збереження довкілля. У зв’язку з цим необхідність врегулювання правових та організаційних засад реалізації державної регуляторної політики у сфері забезпечення енергоефективності

національної економіки є беззаперечною.

Реалізація заходів із енергоефективності та енергозбереження, подальша лібералізації енергетичного ринку, особливо на стороні пропозиції енергетичних послуг, розвиток державно-приватного партнерства у галузі енергоефективності передбачає вдосконалення нормативно-правової бази у сфері енергоефективності, послідовне впровадження європейських підходів до реалізації державної регуляторної політики у цій сфері. Регуляторні акти в енергетичній сфері регулюють питання енергозбереження, енергоефективності та встановлюють відповідну компетенцію органів державної влади, наділяючи їх необхідними повноваженнями. Окремі законодавчо-нормативні документи у сфері енергозбереження безпосередньо стосуються питань скорочення використання енергії, практичних можливостей реалізації заходів із енергозбереження та механізми їх фінансування [1].

В рамках виконання умов протоколу «Про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства» від 15 грудня 2010 року Україна зобов'язалася адаптувати національне законодавство в сфері енергетики до стандартів Європейського Союзу.

Правомірно відмітити позитивні зрушення щодо вдосконалення вітчизняного законодавства в сфері енергоефективності в останні роки. Зокрема, в рамках імплементації Директиви 2006/32/ЄС щодо енергетичної ефективності кінцевого використання енергії та енергетичних послуг у 2015 році затверджено Національний план дій з енергоефективності до 2020 року. Впровадження Директиви 2010/31/ЄС знайшло відображення в Законі України «Про енергетичну ефективність будівель», прийнятого 22.06.2017 р.

Державна регуляторна політика у сфері енергоефективності національної економіки проваджується, у першу чергу, згідно таких регуляторних актів як Енергетична стратегія України на період до 2035 року, яка передбачає інтеграцію української енергосистеми до європейської із збільшенням експорту енергії, зниження рівня енергоємності промислового виробництва та підвищення енергетичної безпеки держави; Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки; Національний план дій з енергоефективності до 2020 року, згідно з яким Україна до 2020 року повинна досягти 9% планового енергозбереження від середнього кінцевого внутрішнього споживання; Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2020 року, який передбачає досягнення рівня 11% енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання країни, що слугуватиме потужним стимулом для подальшого розвитку використання відновлюваних джерел енергії в Україні; регіональні програми підвищення енергоефективності; галузеві програми підвищення енергоефективності; програми зменшення споживання енергетичних ресурсів бюджетними установами через їх раціональне використання; державні стандарти з енергозбереження, нормування витрат, енергетичного маркування, енергоаудиту тощо [2].

Можна констатувати достатньо ґрунтовну регуляторну базу реалізації державної політики у сфері енергоефективності. Проте ступінь практичної реалізації державних заходів з енергозбереження та енергоефективності залишається низьким. Так, рівень споживання енергоносіїв на одиницю ВВП в Україні перевищує середній рівень в країнах ЄС більше ніж в двічі. Використання енергії залишається недостатньо ефективним як на державному, так і на місцевому рівнях, що призводить до значних економічних втрат і чинить негативний вплив на розвиток національної економіки.

Реалізація потенціалу у сфері енергоефективності в Україні стримується з низки причин. По-перше, недосконалість економічних механізмів мотивації до енергоефективного споживання. Оскільки відсутня реалізація економії енергії у

тарифних та бюджетних процесах, підвищення розцінок на енергоносії не мотивує до енергоефективного споживання, а лише зумовлює подальше зростання тарифів та додатковий попит на фінансування з бюджету [2, 3].

По-друге, недостатність інформаційного забезпечення щодо раціонального використання енергетичних ресурсів та недостатність досвіду з фінансування енергоефективних проектів з боку інвесторів чи інвестиційних банків.

З метою забезпечення базису для розвитку інновацій, розширення можливостей підприємницької діяльності у сфері енергозбереження та енергоефективності, стимулювання попиту на енергозберігаючі продукти і технології, та підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки в цілому необхідно створити сприятливе регуляторне середовище шляхом впровадження наступних заходів: забезпечити досягнення високих стандартів керування при розробці та реалізації політики в галузі енергоефективності шляхом лібералізації енергетичного ринку та приватизації комунальних підприємств і регулювання конкуренції; забезпечити високий ступінь інформованості навчальних закладів та професійних організацій, що займаються освітою та підвищенням кваліфікації у сфері енергоефективності; реалізувати умови, ресурси та підтримку забезпечення неупередженості й незалежності органу регулювання енергетики; підтримувати заходи, спрямовані на підвищення рівня обізнаності щодо енергоефективності державних службовців та широких верств населення на місцевому та загальнонаціональному рівнях [4].

Впровадження зазначених заходів та створення ефективної форми й механізму взаємодії влади, бізнесу та наукового потенціалу дозволить підвищити рівень дієвості державної регуляторної політики у напрямку забезпечення енергоефективності національної економіки.

Література

1. *Кицкай Л.І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення / Л.І. Кицкай // Всеукраїнський науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка». – 2013. – № 3 (41). – с. 32-37.*
2. *Іскаков А.А. Енергоефективність національної економіки в контексті її еколого-економічної безпеки / А.А. Іскаков, І.М. Кобушко // Механізм регулювання економіки. – 2016. – № 3. – с. 88-96.*
3. *Співак Я.О. Енергозбереження як фактор економічного зростання України / Я.О. Співак // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2015. –№ 10. – С. 208–210.*
4. *Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. –79 с. – Режим доступу: http://io.iee.kpi.ua/sites/default/files/ HANDBOOK_of_BEST_PRACTICES_2.pdf.*

УДК: 338.28:(004.08+621.377.6)

Голобородько О. П., к. е. н, доцент, доцент кафедри менеджменту і логістики,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ORCID: 0000-0002-4518-7652, goloborodko55@mail.ua
Краус Н. М., д. е. н., доцент, професор кафедри фінансів та економіки,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID: 0000-0001-8610-3980, k2205n@ukr.net
Краус К. М., к. е. н., доцент кафедри управління,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID: 0000-0003-4910-8330, k23k@ukr.net

ІНСТИТУЦІОНАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ СФЕРИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАСАДАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Анотація. *Розкрито зміст інновації в енергозбереженні, технологіях виробництва та акумулювання електроенергії з відновлюваних джерел, серед яких: паливні комірки, літій-кисневі акумулятори, «розумна»/цифрова мережа, космічна сонячна енергія, приливні турбіни, сонячні батареї, інновації в ядерній енергетиці. Вказано основні проблеми впровадження інноваційних проектів з енергозберігаючих технологій у соціальній сфері в Україні.*

Ключові слова: *енергозберігаючі технології, інновації в енергетиці, відновлювальні джерела енергії, цифровізація.*

Goloborodko O. P., Cand. Sc. (Economics), Docent, Docent of the Department of Management and Logistics, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
ORCID: 0000-0002-4518-7652, goloborodko55@mail.ua
Kraus N. M., Dr. Sc. (Economics), Docent, Professor of the Department of Finance and Economics, Borys Grinchenko Kyiv University
ORCID: 0000-0001-8610-3980, k2205n@ukr.net
Kraus K. M., Cand. Sc. (Economics), Docent of the Department of Management
Borys Grinchenko Kyiv University
ORCID: 0000-0003-4910-8330, k23k@ukr.net

INSTITUTIONALIZATION OF INNOVATIVE COMPOSITION OF SECTOR OF ENERGY SAVING ON DIGITAL PRINCIPLES

Summary. *The content of innovations in energy conservation, technologies of production and accumulation of electricity from renewable sources is revealed, including: fuel cells, lithium-oxygen batteries, «smart»/digital network, space solar energy, tidal turbines, solar panels, innovations in nuclear energy. Main problems of implementation of innovative energy saving technologies projects in the social sphere in Ukraine are indicated.*

Key words: *energy-saving technologies, innovations in power engineering, renewable energy sources, digitalization.*

Початок XXI ст. характеризується глибокими трансформаціями бачення світовою спільнотою ефективних, раціональних та інноваційних джерел енергетичних ресурсів. Цей процесвідбувається на фоні значного підвищення попиту на енергоносії, що призвело до зростання світових цін на енергоресурси. За таких умов повинна відбуватися і поступово відбувається зміна конкурентоспроможного складу енергетичних технологій і структури вживаних енергоресурсів, зміна джерел енергії та витіснення застарілих технологій виробництва електроенергії і тепла. З огляду на важливість проблеми заощадження енергії в глобальному масштабі, фактично в усіх країнах проводяться заходи, покликані зменшити

обсягспоживання енергії як промисловою, так і соціальною сферами. Отже, енергетична безпека є надзвичайно актуальною проблемою для України, особливо зважаючи на обмеженість її енергетичних ресурсів та невисоку енергетичну ефективність використання технологій. Найраціональнішим шляхом підвищення енергетичної безпеки України є впровадження інноваційних розробок у цій галузі, які повинні бути спрямовані на покращення ситуації в енергетичній сфері [1, с. 429].

Процеси генерування, транспортування та розподілу енергії з часом удосконалюються, виходячи як з якісно нових потреб споживачів енергії, так і з урахуванням нових досягнень в науці, техніці та технологіях. Що стосується керування процесами, то йдеться не стільки про локальну оптимізацію кожного з процесів (що має місце останнім часом в усіх сферах енергопостачання), а про використання системного підходу до глобального вирішення проблеми енергозбереження.

Основні проблеми впровадження інноваційних проектів з енергозберігаючих технологій у соціальній сфері в Україні [2]: незацікавленість держави у розвитку енергозбереження та відсутність інституційної та фінансової підтримки цього напряму; низький рівень цифровізації бюджетного фінансування програм енергозбереження; відсутність будь-якого впливу на споживачів енергетичних ресурсів з метою підвищення їхньої зацікавленості в енергозбереженні; недооцінка ролі цифровізації соціальної сфери в енергозбереженні; недостатня кількість кваліфікованого персоналу у сфері відновлювальної енергетики.

Інновації в енергозбереженні, технологіях виробництва та акумулювання електроенергії з відновлюваних джерел впливатимуть на кожного споживача. У наведеній таблиці 1 представлено ряд технологій, на які покладаються сподівання щодо здатності змінити “обличчя” енергетичної галузі в наступні 20 років.

Таблиця 1.

Інновації в енергозбереженні, технологіях виробництва та акумулювання електроенергії з відновлюваних джерел (складено авторами на основі джерел 3; 4, с. 307–308)

Вид інновації в енергетичній сфері	Зміст інноваційної технології
Паливні комірки	Виробники вантажних автомобілів Kenworth, Toyota та UPS почали інвестувати в розробку технології паливних елементів, які дозволять транспортним засобам працювати на водні та кисні, отримуючи тепло та воду як викиди. Сучасне виробництво водню вимагає значного використання палива з надр, але цей процес може незабаром здійснюватись на відновлюваних джерелах енергії, що робить транспортні засоби на паливних елементах альтернативою існуючим рішенням у сфері вантажних перевезень.
Літій-кисневі акумулятори	Ці елементи зберігання, також відомі як паливні елементи з літій-киснем, розробляються для електромобілів у наукових лабораторіях у всьому світі. Їх масове використання гальмують два недоліки: непередбачувані короткі замикання та швидка втрата ними енергії. Вчені вже розв’язали другу проблему та ведуть пошук доступного вирішення першої.
«Розумна»/ цифрова мережа	Першим кроком у створенні надійної мережі буде встановлення інтелектуальних лічильників у кожному будинку. Нові лічильники надсилатимуть постачальнику інформацію on-line про використання електроенергії, змінюючи її доступність відповідно до потреб.
Космічна сонячна енергія	Ця концепція здавалася фантастичною з 1970-х років через високу вартість транспортування панелей та іншого обладнання. Крім того, питання передачі виробленої енергії назад на Землю викликало занепокоєння. Сонячні панелі, встановлені на Землі, підключаються до місцевої енергосистеми. Це спонукає вчених розробляти технології бездротової передачі енергії, які вже починають впроваджуватися.

Приливні турбіни	Використання сили морських припливів для вироблення електроенергії через велику вартість та протести рибалок ще не набуло розповсюдження і належного визнання. Однак у Канаді вже запланували збудувати найбільшу в світі приливну електростанцію потужністю 9 МВт, що буде проривом даного виду інновації.
Сонячнібатареї	Основою сонячних батарей є неорганічні напівпровідникові матеріали, причому найбільше значення має кристалічний та аморфний кремній.
Інновації в ядерній енергетиці	У рамках міжнародного співробітництва, що підтримується Generation IV International Forum (GIF), проводяться активні дослідження і розробки по внесенню істотних змін в існуючі реактори. Незважаючи на те, що багато країн розділяють політику,спрямовану на реалізацію програми GIF, на даному етапі розвитку ядерної енергетики ще не з'явилось реакторів четвертого покоління.

Впровадження енергозберігаючих рішень на промислових підприємствах сприяє зменшенню собівартості продукції, підвищенню конкурентоспроможності та покращенню екологічної ситуації. Енергія Сонця є невичерпним безкоштовним енергетичним ресурсом, яку потрібно використовувати для отримання теплової та електричної енергії. Впровадження сучасних сонячних колекторів для підігріву води для задоволення санітарно-побутових потребпідприємств дає змогу практично повністю відмовитись від використання первинних енергоносіїв у теплу пору року й отримати значну економію у холодну. Основною проблемою під час реалізації цього типу енергозберігаючих рішень є значні капітальні витрати, які можуть призвести в окремих випадках до ускладнення можливості окупності інвестицій[5, с. 404].

Використання когенераційних установок дозволяє отримати ефект у трьох напрямах: економічному – скорочення собівартості отримання електричної та теплової енергії, підвищення ефективності використання паливних ресурсів і, як наслідок, підвищення енергонезалежності підприємств; соціальному – покращення якості життя населення за допомогою стабілізації тарифів, поліпшення якості послуг та децентралізації опалення житла; екологічному – зменшення викидів шкідливих речовин у природне середовище, переробка відходів виробництва [4, с. 308–309]. Сучасний стан розвитку науково-технічного прогресу дає змогу все більшою мірою застосовувати інновації у сфері використання альтернативних і відновлювальних джерел енергії для потреб суспільства.

Література

1. *Кубишина Н.С. Впровадження інноваційних розробок в енергозбереженні як засіб підтримання енергетичної безпеки України / Н.С. Кубишина, О.Ю. Цапук // Lviv Polytechnic National University Institutional Repository – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua, 2012. – С. 429–433.*
2. *Сухонос М.К. Використання інформаційних систем і технологій для муніципального утворення і систем енергозабезпечення міст / М.К. Сухонос // Электрические сети и системы. – 2013. – № 6. – С. 58–62.*
3. *ТОП-5 інновацій у відновлюваній енергетиці, що можуть змінити світ / Н. Федсенко. – Дата публікації: 12.10.2018. – Режим доступу: https://ecotown.com.ua /news/TOP-5-innovatsiy-u-vidnovlyuvaniy-enerhetytsi-shcho-mozhut-zminyty-svit/*
4. *Інновації в енергозбереженні як засіб підтримання енергетичної безпеки держави / М.А. Юдін // Економічні інновації: Зб. наук. пр. – Одеса: ІПРЕЕД НАН України, 2010. – Вип. 41. – С. 302–310.*
5. *Джеджула В.В. Інновації в системі управління енергозбереженням промислових підприємств / В.В. Джеджула, І.Ю. Єпіфанова // Економіка і суспільство. – 2017. – № 9. – С. 401–404.*

УДК 005.21:[338.45:620.9](477)

Гунченко М.В., к.е.н., доцент
ORCID 0000-0003-2488-6566, e-mail: gunchenko_m@ukr.net
Васильченко М.І., к.е.н., доцент,
ORCID 0000-0002-6637-1010, e-mail: drogomyretska@gmail.com
Христенко О.В., к.е.н.
ORCID 0000-0001-7291-749X, e-mail: khrystenko_lena@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТИПИ АНТИКРИЗОВИХ СТРАТЕГІЙ В КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Анотація. *У статті розглянуто основні типи антикризових стратегій в контексті енергетичного менеджменту. Сутність поняття «енергетичний менеджмент» визначено, як діяльність, спрямовану на забезпечення раціонального використання енергоресурсів на підприємстві з метою оптимізації структури та обсягу енергоспоживання.*

Авторами визначено пріоритетні заходи, які необхідно реалізовувати не лише з метою попередження кризового періоду, але й в той час, коли кризова ситуація вже настала, чи безпосередньо після завершення останньої. У статті запропоновано покроковий алгоритм формування антикризових стратегій, спрямованих на запобігання кризовим ситуаціям, насамперед, в сфері енергетичних ресурсів, що використовуються на підприємстві. Запропоновані заходи, на думку авторів, є тим важливим процесом, який дозволяє здійснювати ефективне управління діяльністю підприємств та організацій у разі виникнення кризових явищ і надає суб'єктам господарювання реальну можливість для формування власної стратегії розвитку та здійснення відповідної підготовки до можливих кризових ситуацій у перспективі.

Ключові слова: *енергетичний менеджмент, енергоефективність, криза, антикризове управління, стратегії.*

Mariya V. Hunchenko, PhD, Associate Professor,
ORCID 0000-0003-2488-6566, e-mail: gunchenko_m@ukr.net
Mariana I. Vasylchenko, PhD, Associate Professor,
ORCID 0000-0002-6637-1010, e-mail: drogomyretska@gmail.com
Olena V. Khrystenko, PhD
ORCID 0000-0001-7291-749X, e-mail: khrystenko_lena@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

TYPES OF ANTI-CRISIS STRATEGIES IN THE CONTEXT OF ENERGY MANAGEMENT

Annotation. *The article discusses the types of anti-crisis strategies in the context of energy management. Energy management is considered as an activity aimed at ensuring the rational use of energy resources in an enterprise in order to optimize the amount of energy consumption.*

The authors identify priority activities and measures that are recommended for use before, during and after the crisis. A step-by-step algorithm for the formation of anti-crisis strategies aimed at preventing a crisis, primarily the energy resources of an enterprise, is proposed. The measures presented form a process that allows effective management in the event of a crisis and provides organizations with training opportunities and strategies to prepare for the next crisis.

Keywords: *energy management, energy efficiency, crisis, crisis management, strategies.*

"Energy management" is an activity aimed at ensuring the rational use of fuel and energy resources in the enterprise or in municipalities, which allows to greatly optimize the volume of energy consumption.

Anti-crisis management focuses on the measures applied before, during and after a crisis. It is "a process, which anticipates the danger of crisis, carries out an analysis of its symptoms, measures limiting the negative consequences of the crisis and uses its factors to continue the development process" [1, p. 32]. Anti-crisis management is a process consisting of four successive phases: crisis prevention, crisis preparation, crisis response from the business, and reconstruction (and evaluation of the applied anti-crisis measures).

Crisis prevention refers to measures applied to prevent a crisis. A manager must read the signals that warn against the possibility of an emerging crisis and take actions to mitigate its first symptoms. The next step in the process of anti-crisis management is preparation for the crisis. This activity is manifested in the preparation of anti-crisis plans, patterns of anti-crisis measures, and the diagnosis of anti-crisis measures. The next step in anti-crisis management is to implement anti-crisis actions. At this stage, it is important to coordinate and control the applied measures taken in preparation for the crisis. The last activity is to assess the organization's reaction to the crisis. At this stage, the organization assesses the applied measures, verifies them, draws conclusions, learns from its mistakes, and collects acquired knowledge.

The presented measures form a process that allows effective management in the event of the crisis and provides learning opportunities and preparation strategies to organizations for the next crisis [2, p. 32-33].

During preparation for crises businesses can develop crisis action plans and strategies that underpin the base of the ongoing measures implemented at the anti-crisis measurement stage.

The current literature proposes a number of types of the anti-crisis measures. The most typical anti-crisis solutions are [4, p. 67-70; 3, p. 44-45]:

planning activities, including redefining the mission, vision, and goals of the company, adopting a new orientation about market opportunity, reorientation the product, introducing new management concepts, introducing formalized strategic planning,

proposing activities related to the organization, including cost reduction, delaying repayment of liabilities, acquiring additional capital (e.g. securities, increasing initial capital, loans), renting assets, concluding amicable settlement proceedings with creditors, merging with a strategic partner, reducing the size of the business (e.g. liquidation or merger), diversifying activities, changing managerial positions, changing product investments, purchasing new technologies, implementing quality management systems, implementing integrated information systems, changing price policy, changing organizational structure, outsourcing, changing organizational culture,

changing motivational measures, including salary reduction, teamwork stimulation, creation of new motivational systems, change of work organization, employment reduction,

controlling measures, including implementing additional financial control, and systematic controlling.

The proposed measures become the starting point for identifying the main types of anti-crisis strategy. To choose an appropriate strategy, one must properly determine the extent and causes of the crisis, time and intensity of its duration, methods of the organizational adaptation to the environment or employee involvement, and their commitment to overcoming the crisis.

Taking into account the duration and intensity of the crisis restructuring, one can distinguish between appropriate liquidation, growth, and bankruptcy strategies. The restructuring strategy focuses on crisis stabilization seeking to gain a competitive advantage. It is used to control crises. The liquidation strategy is a strategy that allows the bankruptcy of an enterprise by selling it or the implementation of the strategy maintaining solvency (the so-called voluntary liquidation). The growth strategy consists in taking aggressive measures to improve or strengthen the enterprise's competitive position, which is to be reflected in an

increase in the market value of the organization. The last strategy is bankruptcy, which involves liquidating the enterprise without maintaining solvency [6, p. 149-150].

Anti-crisis strategies are a response to the causes of the crisis and should be appropriate to its size. Moreover, anti-crisis measures depend on the causes and adaption that can be distinguished between the company and business environment. Enterprises can respond to changes in the environment in either a proactive or reactive way. The causes of the crisis may, however, be related to the management or the scope and type of activity. Combining the causes and the reactions of organizations can create a matrix that shows four possible anti-crisis strategies: organizing, investment, withdrawal, and consolidation [4, p. 68-69].

Investment strategy involves the development of the organization and search for opportunities in its environment. Next, the consolidation strategy focuses on the main activity of the enterprise and its strengths. Third, the reactive strategy focuses on reducing the costs and size of the business. The last strategy, the withdrawal strategy, concerns itself with the resignation of certain activities, leaving the markets and non-investment.

Another group of strategies shows various possible responses in view of the managerial approach to the crisis. The organization may not notice the danger and may not make the necessary changes; it can also minimize signs and treat them as a natural departure from the norm. Another reaction is solving problems immediately as they arise, which involves the identification of possible procedures and selection of the anti-crisis measures. The last possible strategy implemented by the enterprise is crisis prevention, where the emphasis is on detecting signals of the crisis, preparing appropriate anti-crisis measures, and preventing any negative consequences of the crisis [5].

The last group of strategies relates approaches to making anti-crisis changes in the organization. Here the prescriptive anti-crisis strategies are distinguished between those based on negotiations, analysis, and action-oriented strategies. The prescriptive strategies introduce changes in accordance with the plan, which should be carried out in the short term. This requires management authority, task orientation, and the ability and skills of overcoming resistance to changes. The strategy based on negotiations emphasizes the necessity for talks with members of the organization about the implementation of the anti-crisis plans. The normative strategies seek to build in the employees a sense of responsibility and commitment to make changes. Another strategy is the analytical strategy, which aims at making the optimal from the technical point of view of anti-crisis decisions. To achieve this goal it is necessary to involve teams consisting of internal specialists as well as external consultants. In the action-oriented strategy the employees, who are to make the change, prepare the process of its inducing and use different approaches to solving problems [2, p. 138-141].

References

1. *Krzakiewicz K. (2003), Strategia i taktyka w zarządzaniu antykryzysowym, in: J. Skalik (red.), Zachowania organizacji wobec zjawisk kryzysowych, Cornetis, Wrocław.*
2. *Krzakiewicz K. (2008), Zarządzanie antykryzysowe w organizacji, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.*
3. *Malewska K. (2003), Strategie zarządzania kryzysem w przedsiębiorstwie, in: J. Skalik (red.), Zachowania organizacji wobec zjawisk kryzysowych, Cornetis, Wrocław.*
4. *Wawrzyniak B. (1999), Odnawianie przedsiębiorstwa. Na spotkanie XXI wieku, Poltext, Warszawa.*
5. *Wróblewski R. (2010), Wybrane problemy zarządzania przedsiębiorstwem w sytuacjach kryzysowych, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu PrzyrodniczoHumanistycznego w Siedlcach, Nr 87, Seria: Administracja i Zarządzanie, Siedlce.*
6. *Zelek A. (2003), Zarządzanie kryzysem w przedsiębiorstwie. Perspektywa strategiczna, Orgmasz, Warszawa.*

УДК 336

Девадзе А.Х., к.э.н., профессор, руководитель департамента туризма,
академик академии наук бизнесу Грузии
ORCID: 0000-0001-6344-7385, e-mail: devadzeanzor@mail.ru
Гваришвили Н.Я., к.б.н., ассоциированный профессор,
ORCID: 0000-0002-7864-6181, e-mail: gvarishvili.nana@bsu.edu.ge
Батумский государственный университет им. Шота Руставели (г. Батуми, Грузия)

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ ФИНАНСОВЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ В ГРУЗИИ

Аннотация. *В роботе рассмотрены вопросы финансовой поддержки энергоэффективных проектов в Грузии за счет финансового обеспечения международными финансовыми организациями. Сформированы этапы кредитования международной организацией НЕФКО.*

Ключевые слова: *энергоэффективность, механизмы финансирования, международные финансовые организации.*

Devadze A. Kh., Ph.D., Professor, Head of the Department of Tourism,
Academician of the Academy of Sciences for Business of Georgia,
ORCID: 0000-0001-6344-7385, e-mail: devadzeanzor@mail.ru
Gvarishvili N.Y., Doctor of Biology, Associated Professor.
ORCID: 0000-0002-7864-6181, e-mail: gvarishvili.nana@bsu.edu.ge
Batumi Shota Rustaveli State University (Batumi, Georgia)

FINANCIAL SECURITY OF ENERGY EFFICIENCY BY INTERNATIONAL FINANCIAL ORGANIZATIONS IN GEORGIA

Abstract. *The paper addresses the issues of financial support for energy efficient projects in Georgia at the expense of financial support by international financial organizations. The stages of crediting by the international organization NEFCO have been formed.*

Keywords*: energy efficiency, financing mechanisms, international financial organizations.*

Грузия в сравнении со схожими по размеру странами ЕС имеет очень энергозатратную экономику. С момента провозглашения независимости в 1991 году после развала Советского Союза, Грузия пережила сложные времена. После обретения независимости производство сократилось на 70%, а экспорт – на 90%; это самый значительный спад, пережитый какой-либо из стран переходного периода. Но правительству Грузии удалось провести ряд рыночных реформ, в которые вошла и реструктуризация энергетического сектора.

Энергопотребление страны в значительной степени определяется ископаемыми видами топлива: природным газом (45%) и нефтепродуктами (25%). Но продвижение возобновляемых источников энергии является актуальной задачей Грузии, на сегодня значительные инвестиции направлены в гидроэнергетику. Страна также обладает существенным потенциалом других возобновляемых источников энергии, таких как ветростанции, солнечные панели, сжигание биомассы и использование геотермальной энергии.

Основная часть потребления энергии в Грузии связана с жилым сектором, административными и общественными зданиями. Потенциал энергосбережения только в зданиях коммунальной собственности огромен, так как многие из них были плохо

спроектированы, имеют устаревшие схемы энергоснабжения, а практика осуществления энергосберегающих мер пока массово не распространена.

В настоящее время в энергетической политике имеются четыре основные цели: диверсификация источников энергоснабжения; полное удовлетворение потребностей в энергии; достижение независимости и устойчивости энергетического сектора; и обеспечение энергетической безопасности. Для реализации этих целей в 2018 году НЕФКО и Министерство финансов Грузии подписали Кредитный договор и Договор о гранте E5P, в рамках которых будут профинансированы мероприятия по повышению энергоэффективности и внедрению возобновляемых и альтернативных источников энергоснабжения в общественных зданиях Грузии. Общий объём софинансирования НЕФКО, Фонда E5P и Министерства иностранных дел Дании составит 5,14 млн евро. НЕФКО выступило в роли исполнительной организации [1].

Процедура получения финансирования энергоэффективных проектов НЕФКО показано на рис.1.

1. Предварительное согласование	• Представление предложения по специальному шаблону НЕФКО • Обсуждение с НЕФКО по завершению предложения
2. Разработка детального бизнес-плана	• Проведение энергоаудита • Разработка бизнес-плана
3. Получение разрешения властей на муниципальные гарантии	• Получение информации о процедуре • Согласование и разрешение на муниципальные гарантии
4. Финансирование	• Экспертиза, проводимая экспертами НЕФКО • Договор займа • Выплата займа • Экологическая, финансовая и юридическая отчетность

Рис. 1. Этапы кредитования по НЕФКО (Information Домашняя страница НЕФКО) [2]

Для получения положительного решения существует процедура предварительного согласования, которая должна отвечать двум основным аспектам: каковы экологические выгоды; каковы финансовые выгоды (период окупаемости не должен превышать 6 лет).

Лишь после того, как проектная заявка признана соответствующей всем требованиям, НЕФКО Тбилиси направляет предложение в НЕФКО Хельсинки для предварительного согласования. После того начинается разработка детального бизнес плана, которая состоит из определенных этапов.

1. Проведение энергоаудита является необходимым условием, чтобы убедиться в том, что будут приниматься верные меры.

2. Разработанный бизнес-план должен демонстрировать: соответствие социальных и экологических выгод требованиям НЕФКО, способность вернуть кредит.

3. Получение разрешения властей на муниципальные гарантии.

4. Получение информации о процедуре.

5. Согласование и разрешение на муниципальные гарантии.

После принятия бизнес-плана НЕФКО и утверждения муниципальных гарантий, начинается этап финансирования.

НЕФКО может предоставит кредитное финансирование для проекта в размере 2,83 миллиона евро. Кроме того, Восточно-европейское партнерство по энергоэффективности и окружающей среде (E5P) [3], в которое Европейский Союз является крупнейшим донором, поддержит проект с помощью 1,87 млн. Евро в виде грантов, а Министерство иностранных дел Дании предоставит 0,44 млн. Евро в виде гранта. выделять средства на проектное консультирование в рамках двусторонней программы с Грузией.

Проект будет способствовать реализации Национально определяемого вклада Грузии, подготовленного при поддержке ЕС и Германии и направленного РКИК ООН, а также содействовать выполнению Грузией ряда обязательств в рамках Соглашения об ассоциации с ЕС, в том числе в части реформирования энергетического сектора. Проектом предусматривается демонстрация целесообразности новых строительных норм и правил, разрабатываемых в стране. Всего в проект включено 25 зданий бюджетной сферы – школ, детских садов и муниципальных административных зданий – расположенных в трёх различных климатических поясах Грузии.

Литература

1. *НЕФКО, Фонд E5P и Дания софинансируют проект по повышению энергоэффективности в Грузии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nefco.org/news-media/novosti/nefko-fond-e5p-i-daniya-sofinansiruyut-proekt-po-povysheniyu-energoeffektivnosti*
2. *Домашняя страница НЕФКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nefco.org/o-nefko.*
3. *Презентация Фонду E5P [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eib.org/*

Джафарова Румелла Тельман кызы к.э.н
Азербайджанский Архитектурно-строительный университет,.
e-mail: Rumella17_22@mail.ru

ИННОВОЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. *Нововведения обеспечивают строительной компании возможность эффективно вести свою деятельность в уже освоенных нишах и выход на новые сегменты рынка. Инновационная деятельность для строительных компаний имеет очень большое значение в условиях резкого изменения конъюнктуры динамики цен усиления конкурентной борьбы.*

Ключевые слова: *предпринимательство, инновация, предпринимательская среда, макроэкономические проблемы, инновационный бизнес.*

Jafarova Rumella Telman Ph.D.
Azerbaijan University of Architecture and Construction,
e-mail: Rumella17_22@mail.ru

INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP IN THE CONSTRUCTION

Abstract. *Innovations provide a construction company with the ability to effectively conduct its activities in already developed niches and enter new market segments. Innovation activity for construction companies is of great importance in the conditions of a sharp change in the conjuncture of price dynamics and increased competition.*

Keywords: *entrepreneurship, innovation, business environment, macroeconomic problems, innovative business.*

Инновационное предпринимательство отличает непрекращающийся поиск новшеств: идей, продуктов, видов услуг и форм по внедрению их в производство. Если обычные предпринимательские компании применяют неизменные консервативные формы, то инновационным компаниям для внедрения нововведений необходимы и новые организационные формы. Кроме того нововведения, научные исследования требуют значительных вложений капитала. К примеру, новые строительные материалы или конструктивные элементы связаны с дорогостоящими экспериментами, дорогостоящим оборудованием, требуют высокой квалификации специалистов в этих областях.

Для развития инновационного предпринимательства необходима определенная предпринимательская среда, требующаяся для поиска новшеств и их реализации. Основные участники такой среды: инвесторы, обладающие свободным капиталом и товаропроизводители, имеющие свободные производственные мощности для организации производства соответствующих требованиям инновационных компаний продукции, а также развитая инфраструктура.

Развитие инновационного бизнеса в строительстве определяется, прежде всего, решением ряда макроэкономических проблем, к основным из которых относятся следующие:

1. Разработка государственных приоритетов инновационной деятельности по секторам экономики, определение на конкурсной основе ведущих исполнителей инновационных проектов, организация адресного финансирования этапов разработки, внедрения и продвижения разработок на отечественном и зарубежном рынках;

2. Разработка законодательной базы инновационного бизнеса, охватывающей стимулирующие меры в налоговом законодательстве по развитию инновационного

бизнеса, а также венчурному финансированию инновационных проектов; механизмы реализации патентного законодательства и прав интеллектуальной собственности;

3. Сокращение количества контрольных функций в отношении деятельности инновационных предприятий.

4. Обеспечение заинтересованности крупных производителей строительной продукции в использовании инновационных разработок при проведении тендеров на получение государственных заказов;

5. Разработка организационного механизма привлечения к выполнению госзаказа в научно - технической сфере малых инновационных предприятий на условиях субподряда;

6. Использование системы «инвестиционных премий», предоставляемых предприятиям, осуществляющим закупку или производство новых компонентов основных средств, которые будут находиться на балансе предприятия в течение трех лет;

7. Изменение налогообложения НИОКР в направлении стимулирования данной деятельности. В частности, применение льготного (ускоренного) порядка амортизации, позволяющего списывать большую часть приобретенной стоимости сразу после начала использования вне зависимости от общего срока эксплуатации, что уменьшает налогооблагаемую базу малых инновационных предприятий;

8. Создание гибкой системы финансирования инновационной деятельности, обеспечивающей наличие достаточного числа финансовых источников (государственного и региональных бюджетов, кредитных и венчурных инвестиций), приросту получения средств и приемлемые условия их возврата;

9. Разработка механизмов по страхованию возможных рисков. А также государственных гарантий, в частности, для высокотехнологических предприятий;

10. Создание интегрированной отраслевой информационной базы инновационных разработок и проектов.

Существенное значение в развитии инновационного бизнеса в отрасли строительства имеет также решение микроэкономических вопросов:

1. Проведение стратегических маркетинговых исследований с точки зрения рыночных перспектив новой строительной продукции, а также применимости и рентабельности самой технологии;

2. Оценка имеющегося научно - технического потенциала и обеспечение необходимого для выполнения инновационного проекта его уровня: организация лизинга оборудования, обеспечение поставками материалов и комплектующих для выпуска пробного образца новой продукции и ее опытной партии, привлечение специалистов, оптимизация затрат по ресурсо и энергопотреблению.

3. Организация проектного управления инновационным процессом. Это предполагает, прежде всего, определение и закрепление функций управления инновационным проектом за основными участниками, ориентируя каждого из них на совместное решение отдельных задач, а также определяя персональную ответственность, сроки получения и формат конечного результата. В частности, существуют проблемы координации действий в определении спроса на новую продукцию между разработчиком и маркетологом; определения прав интеллектуальной собственности на инновационную продукцию, созданную в государственной организации; распределения долей получаемой прибыли между разработчиком и маркетологом; определения прав интеллектуальной собственности на инновационную продукцию, созданную в государственной организации; распределения долей получаемой прибыли между разработчиком и инвестором.

Экономический рост в значительной мере обуславливается возможностью использовать новые технологии. Это относится как к макроэкономическому уровню

экономической системы, так и к деятельности отдельных производственных предприятий, основной задачей которых является обеспечение необходимого уровня конкурентоспособности. Научная система при этом имеет первостепенное значение для производства знаний, а техническая база - для выпуска новой продукции. Данные для компонента образуют научно - техническую систему, которая в сочетании с институциональными методами формируют национальную инновационную систему.

Литература

1. *Медынский В. Г., Шаршунова. Л. Т. Инновационное предпринимательство. - М.: ИНФА-М, 1997.*
2. *Крылов Э. И., Жиравкова И. В. Анализ эффективности инновационной деятельности предприятия. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2001.*
3. *Ковалев Г.Д. Основы инновационного менеджмента. Учебник под. ред. В. А. Шандара- М: Юнити 1999.*
4. *Инновационный менеджмент. Под ред. С.Д. Ильинковой. - М.: ЮНИТИ,1997.*

УДК 621.8.03:33

Дмитренко А.В., к.е.н., доцент, ORCIDID: 0000-0003-3304-8652,
e-mail: av_dmitrenko@ukr.net
Лебедик Г.В., к.е.н., доцент, ORCIDID: 0000-0001-5500-3434,
e-mail: glebedyk@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ: ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЬОГО

Анотація. *Розглянуто проблеми енергоефективності підприємств України. Визначена провідна роль держави в формуванні умов реалізації енергозбереження за допомогою нормативно-правових механізмів. Підкреслено необхідність системного та комплексного підходів до вирішення проблеми енергозбереження.*

Ключові слова: *енергоефективність, енергозбереження, рентабельність, конкурентоспроможність.*

Dmitrenko A., Ph.D., associate professor, ORSID 0000-0003-3304-8652;
E-mail: av_dmitrenko@ukr.net
Lebedyk G.V., Ph.D., assistant professor, ORSID 0000-0001-5500-3434;
E-mail: glebedyk@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ENERGY EFFICIENCY: ECONOMIC PROBLEMS OF PRESENTATION AND FUTURE

Abstract. *The problems of energy efficiency of Ukrainian enterprises are considered. The leading role of the state in shaping the conditions for the implementation of energy conservation through regulatory and legal mechanisms is determined. The necessity of systematic and integrated approaches to solving the problem of energy saving is emphasized.*

Key words*: energy efficiency, energy saving, profitability, competitiveness.*

Економічне зростання України значно залежить від рівня забезпечення енергоносіями, потенціалом енергоефективності та рівнем їх використання у промисловості. Низька ефективність діяльності паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) призвела до того, що в Україні енергомісткість постійно зростає, що у 2-3 рази перевищує цей показник у зарубіжних країнах. Сьогодні у ПЕК зношеність виробничих фондів становить понад 60%, а відношення річних інвестицій у розвиток енергетики становить близько 1% (при нормі 4-5%), що не дозволяє компенсувати навіть зменшення виробничих потужностей. Для вирішення цієї проблеми в країні доцільно проводити активні енергозберігаючі заходи, дотримуватись головних вимог енерго- та ресурсозбереження, залучаючи різноманітні механізми, способи та засоби реалізації енергетичної політики України. Ключовою умовою успішної реалізації таких заходів із енергозбереження є достатність фінансування ПЕК країни.

За результатами пілотного «Рейтингу енергоефективності регіонів» Україна має щорічний потенціал енергоефективності національної економіки на рівні 11,8 млрд. євро, а загалом у країні він складає близько 52% від країн ЄС. Дослідження сучасного стану витрат і збереження всіх видів енергії у промисловості свідчить про те, що питання розробки обґрунтованої системи заходів щодо формування та оцінювання потенціалу енергозбереження є вкрай актуальним [2].

Енергозбереження є одним із напрямків діяльності енергетичної політики України щодо розподілу, використання та економного витрачання ПЕК у національному господарстві. На забезпечення раціонального й економного витрачання енергоресурсів

давно звертається значна увага в Україні. Проте, можна стверджувати, що це завдання у науковому плані вперше було сформульовано ще на початку 1930-х рр. [2].

Згідно із законодавством України енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів. Енергоефективність та енергозбереження взаємопов'язані, оскільки енергозбереження є головним чинником підвищення рівня ефективності використання ПЕК. Поняття енергоефективності є дещо ширшим і містить не лише напрями безпосереднього енергозбереження, а й непрямі, які призводять до зниження споживання ПЕК. Енергоефективність характеризує ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту.

З метою врегулювання енергозбереження та енергоефективності в Україні було прийнято низку державних документів, у яких були визначені оптимальні шляхи вирішення проблеми підвищення енергоефективності будь-якої галузі промисловості України через інвестиційно-інноваційний розвиток. Завдяки такому вибору забезпечується комплексний розвиток галузі за рахунок реалізації заходів, спрямованих на технічне оновлення виробництва, використовування науково-технічного потенціалу країниІ формування високотехнологічного виробництва.

Механізми реалізації політики енергоефективності – ***це певний вид політичних дій чи*** ринкових інтервенцій, що зумовлюють зменшення енергоспоживання та заохочують виробництво енергоефективних товарів та послуг. Узагальнюючи досвід вітчизняних і зарубіжних підприємств, варто зауважити, що інноваційну діяльність у державі необхідно здійснювати за механізмами регулювання політики енергоефективності, зокрема регулятивними й інноваційними механізмами, добровільними угодами щодо покращення енергоефективності та механізму міжнародної співпраці та міжнародних зобов’язань.

Інвестиційно-інноваційна діяльність у сфері енергетики пов’язана з реалізацією основних принципів державної політики щодо енергозбереження через систему відповідних механізмів енергоефективності. Рівень споживання енергоносіїв в Україні є практично втричі більшим, ніж у країнах Європейського Союзу (ЄС), а тому потенціал для розвитку ефективного використання енергії в українських компаніях є величезним. Ринок інвестицій в Україні у різних галузях знаходиться на початковому етапі. Але, враховуючи постійне та неуникнене зростання цін на енергоносії та участь у Світовій організації торгівлі (СОТ), збереження конкурентоспроможності на світовому ринку можливе шляхом зменшення споживання енергії, тобто завдяки інвестиціям в ефективне її використання [1].

Отже, енергоефективність виступає критерієм якості функціонування економічної моделі держави, злагодженої взаємодії між суб’єктами господарювання, які мають сприяти підвищенню рівня енергоефективності виробництва, оскільки це безпосередньо впливає на його рентабельність і, відповідно, їх прибутки. Держава зацікавлена у підвищенні ефективності використання енергоресурсів національною економікою, оскільки це дозволяє їй збільшити базу оподаткування та зменшити державні витрати (видатки на енергозабезпечення бюджетних установ), посилити свій вплив на світових ринках та підвищити рівень енергетичної безпеки. Для населення підвищення енергоефективності дозволяє збільшити рівень доходів і зменшити витрати на закупівлю енергетичних послуг. Для суспільства загалом – це шлях наближення до рівня сталого розвитку [3].

Література

1. *Закон України «Про енергозбереження» // rada.gov.ua.*
2. *«Енергетична стратегія України на період до 2030 року» (від 15 березня 2016 року // rada.gov.ua..*
3. *Власюк О.С. Конкурентоспроможність енергетики: стан,проблеми, перспективи / О.С.Власюк, Т.К. Прейгер // Стратегічна панорама. – 2019. – № 2.– С.26-35.*

УДК 351.82:330.341.1

Желев П., доктор философии, ORCID ID: 0000-0002-0722-7588
pzhelev@unwe.bg
Максименко О.С., к.э.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-0061-6222
makols@ukr.net
Крекотень И.М., к.э.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-0107-2359,
ikrekoten78@gmail.com

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. *В статье затронуты проблемы реализации государственной политики стимулирования альтернативной энергетики, определены границы воздействия государственного влияния, сделаны обоснованные предположения касательно текущих тенденций развития альтернативной энергетики Украины.*

Ключевые слова: *альтернативная энергетика, государственная политика энергоэффективности, «зеленый тариф», возобновляемые источники энергии, электроэнергетика.*

Желев П., доктор філософії, ORCID ID: 0000-0002-0722-7588
pzhelev@unwe.bg
Максименко О.С., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-0061-6222
makols@ukr.net
Крекотень І.М., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-0107-2359,
ikrekoten78@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Анотація. *У статті порушено проблеми реалізації державної політики стимулювання альтернативної енергетики, визначені межі впливу державного впливу, зроблені обґрунтовані припущення щодо поточних тенденцій розвитку альтернативної енергетики України.*

Ключові слова: *альтернативна енергетика, державна політика енергоефективності, «зелений тариф», поновлювані джерела енергії, електроенергетика.*

Zhelev P., Phd, ORCID ID: 0000-0002-0722-7588
pzhelev@unwe.bg
Максименко О.С., Phd, ORCID ID: 0000-0002-0061-6222
makols@ukr.net
Krekoten I.M., Phd, ORCID ID: 0000-0003-0107-2359,
ikrekoten78@gmail.com

STATE POLICY IMPLEMENTATION FOR STIMULATING OF ALTERNATIVE ENERGY DEVELOPMENT

Abstract. *The article describes the problems of state policy implementation for stimulating of alternative energy development, defines the boundaries of the impact of state influence, made reasonable assumptions regarding the current trends in the development of alternative energy in Ukraine.*

Keywords: *alternative energy, state policy of energy efficiency, "green tariff", renewable energy sources, electric power industry.*

Успешность государственной политики в сфере энергоэффективности определяется выбором набора инструментов, обеспечением рационального распределения функциональных обязательств субъектов реализации политики, предсказуемостью и стабильностью избранного курса. Каждая из указанных составляющих имеет свою значимость и свой вес. Определяющую роль стоит отвести выбору инструментов воздействия, зависимо от определенных целей, поставленных задач, организационного и ресурсного потенциала. По принципу воздействия возможные инструменты государственной политики целесообразно разделить на две группы: инструменты, которые задействуют рыночный механизм воздействия, и инструменты, которые опираются на использование потенциала административного влияния. Довольно большой накопленный опыт реализации политики в сфере энергоэффективности, накопленный в ряде стран, дает основания полагать, что одновременное воздействие и положительный эффект обеспечивается как рыночно-ориентированным, так и административным типом инструментов государственного воздействия. При этом, по нашему мнению, предпочтительными все же следует считать рыночно ориентированные инструменты, поскольку основой их стимулирующего воздействия являются первичные экономические интересы. Примером такого рода инструментов может быть тарифное регулирование, предоставление особых условий доступа к кредитным ресурсам, особый порядок администрирования налогов, таможенных сборов и т.п.

Задействование рыночных механизмов порождает внутреннюю мотивацию субъектов хозяйствования к принятию рациональных решений в изменившихся условиях, решений, которые ведут к достижению целей частного и общего порядка. Понимая, что объективной основой действенности рыночно-ориентированной государственной политики в сфере энергоэффективности выступает прогнозируемость положительного экономического эффекта, крайне нежелательным видится пересмотр, изменение условий, которые этот эффект обеспечивают. Формирование долгосрочной тенденции к развитию избранного направления или сферы требует неизменности, стабильности выбранного курса, условий предоставления зарегламентированных льгот и преференций [1].

Примером успешного использования механизмов рыночного воздействия на развитие производства электроэнергии из альтернативных и возобновляемых источников целесообразно считать особый режим участия в производстве и распределении электроэнергии, который предусматривает законодательство Украины о «зеленом тарифе» и сопутствующее, регламентирующее функционирование рынка электроэнергии, нормативно-правовое обеспечение. Впервые принятый в 2009 году Закон Украины «О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике» касательно стимулирования использования альтернативных источников энергии» возымел существенное влияние на развитие возобновляемой энергетики [2]. В частности, производство электроэнергии ветровыми и солнечными электростанциями возросло многократно (рис. 1)

Впрочем, за довольно короткий период законодательство о «зеленом тарифе» изменялось многократно, внося существенные изменения в мотивационную составляющую развития отрасли. Ограниченная управляемость производственных мощностей альтернативной энергетики определяет общую тенденцию государственной политики последних лет – постепенное ужесточение условий получения особых условий реализации электроэнергии в объединенную энергетическую систему. Технологически обусловленный лимит развития маломаневренных источников генерирования электроэнергии ведет к перманентной корректировке условий реализации политики содействия развитию альтернативной и возобновляемой

энергетики. Согласно экспертным оценкам, предельная емкость энергетической системы Украины лежит в пределах 4 ГВт мощности маломанёвренных объектов генерирования электроэнергии. К концу 2017 года суммарная мощность солнечных электростанций (СЭС) в Украине достигла 1 ГВт. На протяжении 2018 года было введено в эксплуатацию СЭС еще порядка 0,8 ГВт.

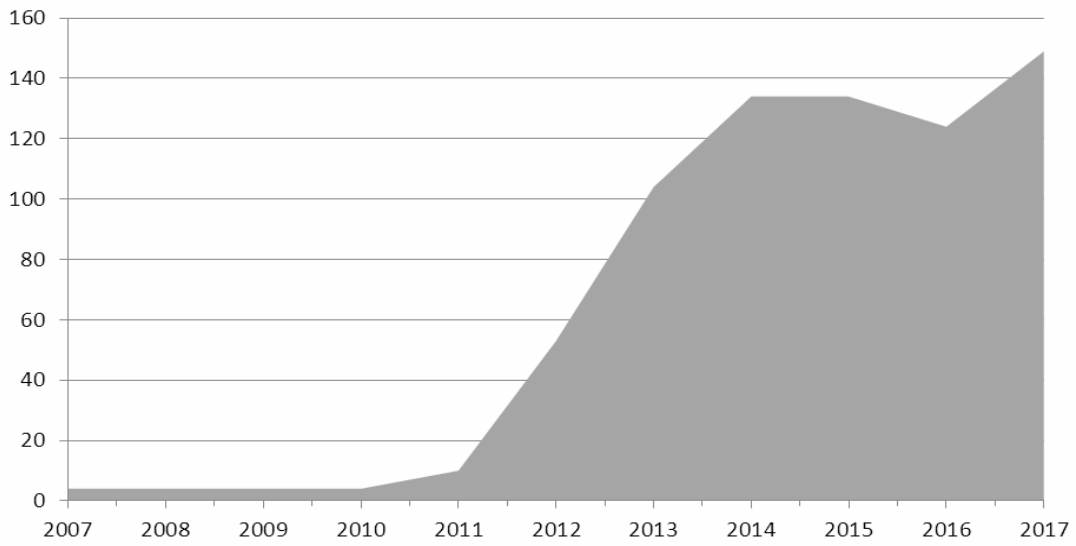


Рис. 1. – Годовые объемы производства электроэнергии в Украине солнечными и ветровыми электростанциями, тыс. тонн нефтяного эквивалента [3].

Выводы. Постоянный пересмотр условий реализации государственной политики содействия развитию альтернативной энергетики крайне неблагоприятно сказывается на общем инвестиционном поле отрасли. В ближайшей перспективе стоит ожидать снижения темпов роста альтернативной энергетики и падение интереса частного и корпоративного капитала к отрасли. В целом, раннее сворачивание государственной поддержки развитию альтернативной энергетики не оставляет никаких сомнений в том, что критическая зависимость от поставок ископаемых первичных источников энергии будет сохраняться как минимум в среднесрочной перспективе. Достигнув уровня 2,1% от общего объема сгенерированной электроэнергии, государство дает четкий сигнал о снижении заинтересованности дальнейшего роста отрасли. Очевидно, что решение проблемы энергетической безопасности страны видится правительством в несколько ином ключе, нежели в технологически инновационном диверсифицировании энергетики.

Литература

1. *Ang, G., D. Röttgers and P. Burli (2017), "The empirics of enabling investment and innovation in renewable energy", OECD Environment Working Papers, No. 123, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/67d221b8-en.*
2. *Про внесення зміни до Закону України «Про електроенергетику» щодо коефіцієнтів «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії: Закон України від 22.12.2016 р. № 1804-VIII // Відомості Верховної Ради . – 2017– . №4. – С.47.*
3. *Международное энергетическое агентство. Статистика. [Електронний документ]. – Режим доступа: https://www.iea.org/statistics/kwes/*

УДК 332.821

Т.М. Завора, к.е.н., доц., ORCID ID: 0000-0003-3289-7177,
e-mail: tainazavora@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ЖИТЛОВОЇ ПОЛІТИКИ РЕГІОНУ

Анотація. *Здійснено аналіз стану житлової політики та соціального захисту в окремих країнах Європейського Союзу та України. Виокремлено напрями енергоефективної житлової політики та фінансові інструменти її забезпечення в Україні. Виявлено передумови реформування житлової політики регіону на засадах енергоефективності та енергозбереження. Обґрунтовано пріоритетність житлового будівництва та термомодернізації житлової нерухомості у соціально-економічному розвитку регіону.*

Ключові слова: *житлова політика регіону, фінансові інструменти, енергоефективність, проектне фінансування, соціально-економічний розвиток регіону.*

T.M. Zavora, Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof., ORCID ID: 0000-0003-3289-7177,
e-mail: tainazavora@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FINANCIAL INSTRUMENTS FORMING ENERGY EFFICIENT HOUSING POLICY OF THE REGION

Abstract: *The analysis of the housing policy and social protection status in some countries of the European Union and Ukraine is carried out. The directions of energy-efficient housing policy and financial instruments of its provision in Ukraine are singled out. The preconditions for reforming the housing policy of the region on the basis of energy efficiency and energy saving are defined. The priority of housing construction and thermo-modernization of residential real estate in the socio-economic development of the region is grounded.*

Keywords: *housing policy of the region, financial instruments, energy efficiency, project financing, socio-economic development of the region.*

З огляду на обмеженість природних ресурсів в Україні та знаходження на високому рівні показника імпортозалежності, більше п’ятдесяти відсотків, актуальним на сьогодні залишається питання енергоефективності та енергозбереження в усіх сферах економіки. З урахуванням того, що після металургійної, машинобудівної, хімічної та нафтохімічної промисловості (62%), найбільш енергоємною в Україні є житлово-комунальна сфера (31%), актуальним є визначення напрямів підвищення енергоефективності й енергозбереження у процесі формування та реалізації житлової політики на державному й регіональному рівнях [1].

Житлова політика – це система взаємопов’язаних послідовних дій держави, спрямованих на створення умов, за яких громадяни матимуть змогу побудувати житло, придбати його у власність, наймати, а ті, хто потребують соціального захисту, отримати житло безоплатно або за доступною ціною від держави чи територіальної громади [2].

Аналіз та оцінку житлової політики та соціального захисту в окремих країнах Європейського Союзу висвітлено у працях [3, 4], в яких авторами зроблено висновок, що важливу роль у формуванні житлової політики та вирішенні житлових питань відіграє членство країни в ЄС, але кожна країна відрізняється своїми специфічними

особливостями які залежать від економічного розвитку та соціальної політики країни.

Враховуючи необхідність формування збалансованої системи енергетичної безпеки та виведення країни на рівень енергетичної самодостатності з одночасним підвищенням якості життя та добробуту її населення доцільним є реформування житлової політики на засадах енергоефективності.

Аналіз наукових праць з цієї проблематики [3 – 6] та власні дослідження дозволили нам:

запропонувати методичні рекомендації щодо формування житлової політики на регіональному рівні [2];

здійснити аналіз зарубіжного досвіду фінансування політики ресурсозбереження у промислово розвинених країнах [11, 12];

визначити механізми фінансування житлового будівництва як одного із напрямів забезпечення ринку житла в регіонах України в системі житлової політики на засадах енергоефективності й енергозбереження [10];

виявити відсутність системного підходу щодо вирішення житлових проблем, законодавчого документу, яким би комплексно були б визначені основні засади розроблення і реалізації сучасної державної житлової політики в Україні [1, 2, 9, 10];

встановити відсутність фінансових можливостей для здійснення заходів термомодернізації житлового фонду та мотиваційних чинників енергозбереження, крім збільшення розміру комунальних платежів населенням [8];

довести необхідність залучення громадян до участі в утриманні й збереженні житлового фонду з метою покращення його енергоефективності [8, 9].

Водночас не вирішеними залишаються питання пошуку фінансових інструментів формування енергоефективної житлової політики.

Україна, у напрямі розвитку житлового будівництва використовує такі схеми фінансування та забезпечення житлом населення: дотаційні, корпоративні, банківські. Дотаційна схема фінансування полягає у спрямуванні коштів на будівництво житла й пільгове кредитування за рахунок державного та місцевих бюджетів із метою реалізації державних та регіональних програм. Корпоративна схема використовує залучення коштів фізичних осіб і банків із метою здійснення будівництва житла в межах будівельно-фінансових компаній. Банківська схема забезпечує фінансування житлового будівництва за рахунок житлових іпотечних кредитів. Використання традиційних фінансових інструментів інвестиційного процесу з послідовним здійсненням окремих його стадій призводить до розтягування у часі усього інвестиційного циклу. У зв’язку з цим вибір фінансових інструментів формування енергоефективної житлової політики повинен базуватися на світовому досвіді та враховувати конкретні інвестиційні завдання. Так, зменшення обсягів та збільшення вартості іпотечного кредитування житлової нерухомості, низька платоспроможність населення призводять до зменшення обсягів продажу житла та дефіциту засобів фінансування житлового будівництва, зменшення рентабельності будівельних організацій. Вирішенням проблеми може стати використання проектного фінансування, як методу спрямування фінансових ресурсів на будівництво, термомодернізацію та реконструкцію житлового фонду при якому джерелом погашення боргових зобов’язань перед кредитором є засоби що формуються під час реалізації проекту. Перевагами проектного фінансування є можливість залучення значних фінансових ресурсів та розподіл фінансових ризиків між усіма учасниками проекту.

Висновки. Таким чином вважаємо доцільним поряд з існуючими схемами фінансування будівництва, реконструкції та модернізації житлової нерухомості використання проектного фінансування, як ефективного інструменту залучення фінансових ресурсів в умовах інвестиційного розвитку регіону. Державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель повинна базуватися на таких

засадах: забезпечення належного рівня енергетичної ефективності будівель відповідно до технічних регламентів, державних стандартів, норм і правил; запровадження стимулювання до зменшення споживання енергетичних ресурсів у будівлях; створення умов для залучення інвестицій з метою здійснення заходів із підвищення рівня енергетичної ефективності будівель та термомодернізації.

Література

1. *Завора Т. М. Енергоефективність житлового будівництва в контексті забезпечення енергетичної безпеки держави. Економічні аспекти енергозбереження: проблеми та шляхи їх вирішення: кол. монографія / за заг. ред. В. Я. Чевганової. Полтава: ПолтНТУ, 2015. С. 145–151.*
2. *Онищенко В.О., Завора Т.М. Організаційно-економічні засади сучасної житлової політики: регіональний вимір: монографія. Полтава: ПолтНТУ, 2011. 248 с.*
3. *Horváthová, Zuzana; Křítková, Soňa; Tcukanova, Olga. Housing policy and security in the EU: a case study of the Czech Kepublic. Journal of Security & Sustainability. Issues . Jun2016, Vol. 5 Issue 4, p. 601–609.*
4. *Balitskiy, S.; Bilan, Y.; Strielkowski, W. (2014). Energy security and economic growth in the European Union, Journal of Security and Sustainability Issues 4(2): 123-130. https://doi.org/10.9770/jssi.2014.4.2(2).*
5. *Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: практ. посіб.– 3-є вид., актуалізоване / за заг. ред. В. Бригілевича. Львів, 2016. 186 с.*
6. *Корінько І.В., Панасенко Ю.О., Рудий М.О. Енергозбереження та енергоефективність : [монографія]. Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 163 с.*
7. *Завора Т.М. Пріоритетність проблематики енергоефективності та енергозбереження у житловій сфері. II Міжнародна науково-практична конференція «Архітектура: естетика+екологія+економіка». Полтава: ПолтНТУ, 2017. С. 52–54.*
8. *Onyshchenko V.O. Zavora T.M., Filonych O.M. The sociological measuring in the implementation of measures of energy efficiency and energy conservation of housing facilities. Naukovyi Visnyk NHU. 2018, №6 pp. 131–138, DOI: 10.29202/nvngu/2018/18.*
9. *Onyshchenko V.O., Kozachenko A.V., Zavora T.M. Region Housing Policies in Terms of Its Social and Economic Security. International Journal of Engineering & Technology (UAE). Vol 7, No 3.2 (2018). P. 12-18, DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14368, available online: https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/issue/view/345*
10. *Завора Т.М., Свистун Л.А., Худолій Ю.С. Концептуальні основи формування житлової політики на засадах енергоефективності та енергозбереження. Енергоефективність економіки: проблеми сьогодення та майбутнього: кол. монографія / за заг. ред. В.Я. Чевганової. Полтава: ПолтНТУ, 2017. С. 46–52.*
11. *Завора Т.М. Інструменти світової практики стимулювання заходів із забезпечення енергетичної ефективності будівель. Розвиток фінансового ринку в Україні: проблеми і перспективи: Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Полтава: ПолтНТУ, 2017. С. 219–221.*
12. *Lyudmila Svistun, Taina Zavora, Yuliia Khudolii. Prospects for the implementation of real estate development in Ukraine based on energy efficiency principles and the problems with raising the finance required. Acta Innovations, 2018 № 29, pp. 5-15. https://doi.org/10.32933/ActaInnovations.29.1*

УДК 347.73:69

Задорожний В.П., д.держ.упр., доц., ORCID: 0000-0003-1257-7192,
e-mail: volodumur_zadorognuy@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Толуб'як В.С., д.держ.упр., доц., ORCID: 0000-0002-8892-2338,
e-mail: vtolubyak@gmail.com
Тернопільський національний економічний університет
Пасічна І.О., к.ю.н., ORCID: 0000-0002-4495-2965,
e-mail: irinaalex1417@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПОРІВНЯЛЬНО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ ОПОДАТКУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ, АЗЕРБАЙДЖАНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Анотація. *Матеріали присвячені дослідженню чинного податкового законодавства України, Азербайджану та Європейського Союзу на прикладі окремих його держав-членів. Проведено порівняльно-правовий аналіз податкового законодавства зазначених держав щодо особливостей оподаткування підприємств будівельної галузі. Значну увагу приділено податковому стимулюванню будівельних підприємств шляхом звільнення від оподаткування, зменшення об'єкта оподаткування, застосування пільгових податкових ставок, встановлення спрощених податків тощо. Визначено, що розвиток національної економіки в цілому та будівельної галузі зокрема залежить від багатьох факторів, в тому числі від податкових конструкцій, які використовує держава у правовій регламентації податкових відносин. Податковим законодавством можуть надаватися пільги як в прямому, так і непрямому оподаткуванні будівельних підприємств.*

Ключові слова: *податкове законодавство, оподаткування підприємств, податкові пільги, будівельна галузь.*

Volodymyr Zadorozhnyy, Doctor of Public Administration, Associate Professor
ORCID: 0000-0003-1257-7192, e-mail: volodumur_zadorognuy@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
Vitaliy Tolubyak, Doctor of Public Administration, Associate Professor
ORCID: 0000-0002-8892-2338, e-mail: vtolubyak@gmail.com
Ternopil National Economic University
Iryna Pasichna, Ph.D. in Law
ORCID: 0000-0002-4495-2965, e-mail: irinaalex1417@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

COMPARATIVE AND LEGAL ANALYSIS OF CONSTRUCTION COMPANIES TAXATION IN UKRAINE, AZERBAIJAN AND EUROPEAN UNION

Abstract. *The materials are devoted to the investigation of the current tax legislation of Ukraine, Azerbaijan and the European Union on the example of its individual member states. Comparative legal analysis of mentioned countries tax legislation is conducted regarding the specifics of construction industry enterprises taxation. Considerable attention is paid to tax incentives for construction companies through tax exemptions, decrease tax object, the application of preferential tax rates, simplified tax collection, etc. It is determined that the development of the national economy as a whole and the construction industry in particular*

depends on many factors, including the tax structures used by the state in the legal regulation of tax relations. Benefits in both direct and indirect taxation of construction companies may be provided by the tax legislation.

Keywords: *tax legislation, taxation of companies, tax privileges, construction industry.*

Підприємство будь-якої галузі прагне мінімізувати прибутки, що підлягає оподаткуванню шляхом збільшення витрат. Не є виключенням і будівельні підприємства. В сучасних умовах розвитку будівельної галузі в Україні актуальним є забезпечення підтримки та створення сприятливого клімату з боку держави для функціонування будівельних підприємств. З метою стимулювання розвитку галузі держава може впливати через податкове законодавство, яким передбачено різноманітні методи впливу на діяльність підприємств, зокрема звільнення від оподаткування, зменшення об'єкта оподаткування, застосування пільгових податкових ставок тощо.

Дане дослідження присвячене порівняльно-правовому аналізу оподаткування підприємств будівельної галузі в Україні, Азербайджані та країнах-членів Європейського Союзу. Завдання полягає у вивченні податкового законодавства зазначених держав з метою порівняння правового регулювання податкових відносин, що має слугувати подальшим науковим пошукам, необхідним для розвитку будівельної галузі зокрема та національної економіки в цілому.

Оподаткування підприємств будівельної галузі має ряд особливостей, які залежать від багатьох факторів. Перш за все, оподаткування підприємств залежить від виду фінансування будівництва: через інститути спільного інвестування, фонди фінансування будівництва, іпотечне кредитування тощо. Зокрема, відповідно до п. 197.15 ст. 197 Податкового кодексу України передбачено звільнення від податку на додану вартість операцій з постачання будівельно-монтажних робіт з будівництва доступного житла та житла, що будується за державні кошти. Крім того, визначено, що звільняються від оподаткування операції з постачання житла (об'єктів житлового фонду), крім їх першого постачання (пп. 197.1.14 п. 197.1 ст. 197 Податкового кодексу України). До податкового кредиту відносяться суми податку, сплачені/нараховані у разі здійснення операцій з будівництва необоротних активів (п. 198.1 ст. 198 Податкового кодексу України).

Податковим законодавством України передбачено податкове стимулювання замовників будівництва, а також фізичних осіб, які сплачують податок на доходи. Так, згідно пп. 166.3.8 п.166.3 ст. 166 Податкового кодексу України платник податку має право включити до податкової знижки у зменшення оподатковуваного доходу суми витрат платника податку на сплату видатків на будівництво (придбання) доступного житла, визначеного законом, у тому числі на погашення пільгового іпотечного житлового кредиту, наданого на такі цілі, та процентів за ним.

Крім того, податковим законодавством встановлено особливості оподаткування інститутів спільного інвестування, які використовуються не лише у діяльності будівельних підприємств. Відповідно до пп. 141.6.1 п. 141.6 ст. 141 Податкового кодексу України кошти спільного інвестування звільняються від оподаткування [3]. Враховуючи відповідні норми, які регулюють порядок сплати податку на прибуток підприємств, варто відзначити, що окремий пільговий порядок сплати податку на прибуток для підприємств будівельної галузі відсутній.

В Азербайджанській республіці податковим законодавством передбачений спрощений режим оподаткування для підприємств будівельної галузі. Податковим кодексом Азербайджанської республіки встановлено спрощений податок для осіб, що займаються діяльністю з будівництва будівель (юридичні або фізичні особи, які за рахунок своїх або залучених коштів, за допомогою власних ресурсів або шляхом залучення відповідного спеціалізованого професійного замовника або підрядника

будують будівлі для задоволення індивідуальних (особистих) потреб населення або в комерційних цілях, а також які є власниками цього будівництва або завершеного об'єкта) (ст. 218 Податкового кодексу Азербайджанської республіки). Відповідно до п. 220.1 ст. 220 Податкового кодексу Азербайджанської республіки спрощений податок підраховується з суми коштів (загального обсягу виробництва), отриманого від надання товарів, виконання робіт, надання послуг платниками цього податку, і позареалізаційних доходів по 2-процентній ставці [2].

Правове регулювання податкових відносин в державах-членах Європейського Союзу (ЄС) має особливості, які залежать від виду оподаткування. Так, держави-члени ЄС зберігають певну самостійність у сфері стягнення прямих податків в умовах відповідності національних податкових систем загальній економічній політиці ЄС. Спільні дії держав-учасниць Європейського Союзу щодо непрямих податків визначено Регламентом (ЄС) № 1286/2013 Європейського Парламенту та Ради від 11 грудня 2013 року про створення програми дій щодо поліпшення діяльності системи оподаткування в Європейському Союзі на період 2014-2020 роки (Fiscalis 2020) та припинення дії Рішення № 1482/2007/ЄС [4]. Директивою Ради 2006/112/ЄС від 28 листопада 2006 року про спільну систему податку на додану вартість передбачено перелік поставок товарів і послуг, до яких можуть застосовуватися знижені ставки. Зокрема, до переліку віднесено будівництво, ремонт та перебудова житла в межах соціальної політики, до яких можуть застосовуватися знижені ставки податку на додану вартість [1].

Висновки. Порівняльний аналіз податкового законодавства України, Азербайджану та окремих держав-членів Європейського Союзу показав, що в державах застосовується різні способи стимулювання розвитку будівельної галузі через встановлення пільг в як в прямому, так і непрямому оподаткуванні будівельних підприємств. Податковий кодекс України потребує розширення переліку пільг в прямому оподаткуванні будівельних підприємств, оскільки будівельна галузь є однією з пріоритетних, адже з її розвитком будуть розвиватися машинобудівна, металургійна, транспортна, енергетична галузі тощо.

Література

1. *Директива Ради 2006/112/ЄС про спільну систему податку на додану вартість від 28 листопада 2006 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_928*
2. *Налоговый кодекс Азербайджанской Республики от 11 июля 2000 г. №– 905-IQ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.taxes.gov.az/modul.php?name=qanun&cat=3&lang=_rus*
3. *Податковий кодекс України від 2 грудня 2010 р. № 2755-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 13–14, № 15–16, № 17. – Ст. 112. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#n2502*
4. *Регламент (ЄС) № 1286/2013 Європейського Парламенту та Ради від 11 грудня 2013 року про створення програми дій щодо поліпшення діяльності системи оподаткування в Європейському Союзі на період 2014-2020 роки (Fiscalis 2020) та припинення дії Рішення № 1482/2007/ЄС [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://minjust.gov.ua/m/str_45885*

УДК 005.521.4:621.696.2

Зелінська Г.О., д.е.н., професор
https://orcid.org/0000-0003-2175-4883, e-mail: zelinska_haluna@i.ua
Федорович І.В., к.е.н., доцент
https://orcid.org/0000-0002-7139-6327, e-mail: irina-fed@bigmir.net
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМІ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ЗАХОДІВ ТЕХНІЧНОГО І ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Анотація. *Дослідження присвячено актуальній проблемі сьогодення – збереженню енергоресурсів. Визначено, що газова галузь є одною з найбільш енергомістких з поміж інших. Проаналізовано, що основна частка втрат на підприємствах магістрального газу пов'язана з паливно-енергетичними ресурсами. З'ясовано, що найважливішим завданням сучасних газотранспортних підприємств є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва. Класифіковано заходи з енергозбереження на техніко-технологічні та соціально-економічні та організаційні. Обгрунтовано, що до енергозберігаючих заходів техніко-технологічного характеру на сучасному етапі розвитку газотранспортних підприємств варто віднести модернізацію і заміну трубопроводів; покращення теплоізоляції та протикорозійного захисту; упровадження нових енерго-економних двигунів тощо. До напрямів соціально-економічного спрямування – розробку економічно обґрунтованих норм питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) та запровадження системи стимулювання і відповідальності працівників.*

Ключові слова: *галузь, газотранспортне підприємство, втрати, паливно-енергетичні ресурси, газоперекачувальні агрегати.*

Zelinska Halyna, D.Sc., Professor
Fedorovich Irina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

AREAS OF INCREASE OF ENERGY SAVING IN THE SYSTEM OF TRANSPORTATION AND STORAGE OF NATURAL GAS THROUGH THE SYSTEM OF MEASURES OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL DIRECTION

Abstract. *The research is devoted to the actual problem of the present - conservation of energy resources. It is determined that the gas industry is one of the most energy-consuming among others. It is analyzed that the main part of losses at the enterprises of the main gas is connected with fuel and energy resources. It is revealed that the most important task of modern gas transportation companies is the economical spending of energy resources and increase the efficiency of their use at all stages of production. Classification of energy-saving measures for techno-technological and socio-economic and organizational. It is substantiated that modernization and replacement of pipelines should be included in the energy-saving measures of technological and technological character at the present stage of development of gas transportation enterprises; improvement of thermal insulation and anti-corrosion protection; introduction of new energy-saving engines, etc. To the directions of socio-economic direction - the development of economically sound norms of specific expenditures of*

fuel and energy resources (FER) and the introduction of a system of incentives and responsibility of employees.

Key words: *branch, gas transportation company, losses, fuel and energy resources, gas pumping units.*

Необхідність упровадження пріоритетної політики енергозбереження пов'язана, насамперед, із дефіцитом власних паливно-енергетичних ресурсів, залежністю від країн – експортерів газу і нафти, зростаючою вартістю їх добування, а також із глобальними екологічними проблемами. Найважливішим завданням сучасних газотранспортних підприємств є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва, тому велика увага приділяється розробленню сучасних технологій та проведенню організаційно-технічних і економічних заходів щодо підвищення енергоефективності виробництва, а також інвестиціям у розвиток енергозберігаючих технологій, що забезпечують конкурентоспроможність підприємств і створюють надійну основу майбутнього [1, с. 430].

На рівень енергозбереження впливають як внутрішнє середовище підприємства, так і процеси, які відбуваються на державному рівні. Великою проблемою на даний час є оновлення технічної бази виробництва, тобто впровадження нового обладнання, яке б давало можливість зменшити витрати ресурсів та усунути їх втрати, а також використання принципово нових технологій, які є енергозберігаючими. На жаль, через відсутність належних коштів на оновлення технічної бази, газотранспортні підприємства продовжують функціонувати, використовуючи ресурсомістке обладнання та неефективну технологію. Крім того, важливим чинником є якісне технічне забезпечення транспортування і зберігання ресурсів, а тому на підприємствах велику увагу приділяється розробці безвідходних технологій.

Важливим чинником з точки зору забезпечення належного стану технічного рівня газотранспортних підприємств є підтримка оптимальних режимів роботи обладнання компресорних станцій, що значною мірою залежить від якості організації ремонтного обслуговування. Крім того актуальним на даний час є вирішення питань організації вторинного використання ресурсів. Все це змушує газотранспортні підприємства вести роботи по розробці і впровадженні енергозберігаючих заходів.

Газова промисловість як і її транспортна підгалузь, є одним із найбільш енергомістких виробництв [2, с.10-12]. На власні потреби в галузі витрачається майже 10% від загального обсягу природного газу, що споживається в Україні. Аналіз енерговитрат на газотранспортних підприємствах впродовж останніх років вказав на те, що не зважаючи на впровадження заходів енергозбереження, частка витрат на енергоресурси, яка у операційних витратах загалом по галузі становить близько 52%, продовжує зростати. Таке зростання обумовлює значне збільшення собівартості транспортованого газу. Проведені дослідження показали, що основною причиною такого зростання є постійне підвищення цін на енергоресурси [3, с.64].

Беручи до уваги наведені вище факти, а також зважаючи на політичну ситуацію, що склалася у галузі транспортування газу, гостро постає проблема перегляду і удосконалення систем енергозбереження в даній галузі.

Для ефективної реалізації політики енергозбереження необхідним є поєднання зусиль держави і кожного із суб'єктів, що у своїй діяльності використовують паливно-енергетичні ресурси (далі ПЕР), займаються їх видобуванням, переробкою, транспортуванням. Тому доцільним буде визначити ряд заходів внутрішнього характеру, спрямованих на зменшення витрат ПЕР у процесі зберігання та транспортування природного газу.

На даний момент часу в системі транспортування і зберігання природного газу експлуатується обладнання, термін служби якого вже давно минув, обладнання, яке

стало не тільки фізично, але й морально застарілим, що приводить до частих зупинок в роботі, аварійних ситуацій та часто експлуатується в неекономних режимах. Все це зумовлює збільшення витрат ПЕР, їх технологічних втрат. Так як транспортування і зберігання газу є енергоємним процесом (частка витрат на ПЕР у загальній собівартості транспортування газу займає 60-80%), то першочерговим завдання для підприємства постає проведення технологічного переозброєння виробництва, удосконалення існуючих та використання нових технологій.

Доцільність проведення енергозберігаючих заходів технічного і технологічного характеру зводиться найперше до:

1. Модернізації і заміни трубопроводів.
2. Покращення теплоізоляції та протикорозійного захисту.

Дані заходи дадуть змогу запобігти аварійним ситуаціям на лінійній частині газопроводу, підвищити їх стійкість до несприятливих природно-кліматичних умов, зменшити забруднення газу в процесі транспортування (запобігатиме погіршенню параметрів якості), витоків газу. Це приведе до оптимізації роботи системи в цілому, зменшення втрат ПЕР, а отже і загальних витрат.

3. Запровадження нових енерго-економних двигунів.

Найбільшу частину серед двигунів, які приводять в дію компресорні станції (далі КС), займають газотурбінні, причому коефіцієнт корисної дії (ККД) є дуже низьким і не досягає навіть 25%. Тому, з точки зору нарощення технічного рівня, необхідною є заміна існуючих двигунів на більш енерго-економні, з вищим ККД. На вітчизняному ринку сформувалась достатня ніша виробників газотурбінних двигунів (ГТД) з кращими технічними параметрами якості, вищим ККД.

4. Додаткове встановлення на КС, оснащених газотурбінним приводом, утилізаційних паротурбінних установок, що забезпечують виробництва електричної та теплової енергії за рахунок утилізації теплоти вихлопних газів ГТД. Розрахунки показують, що на одній КС, потужністю 30-50 МВт, які оснащені ГТД, за рахунок утилізації теплоти вихлопних газів ГТД можна одержати від 10 до 12 МВт електричної потужності, при цьому збільшиться ККД до 40-43 % (в 1,2-1,3 рази).

5. Зниження втрат енергії пов'язаних зі зміною навантаження газопроводів, що можливо досягнути підвищенням рівня автоматичного керування та регулювання роботи КС, впровадженням автоматизованих систем само запуску і відключення газоперекачувальних агрегатів (ГПА).

Необхідною умовою для впровадження перерахованих вище заходів є виконання ряду соціально-економічних заходів, результати яких і стануть ґрунтом для їх реалізації. Зокрема, для того, щоб контролювати відхилення від норм витрат ПЕР, необхідно попередньо їх розробити і встановити, тому першим із соціально-економічних заходів є:

- розробка економічно обґрунтованих норм питомих витрат ПЕР, для цього пропонується провести глибокий аналіз існуючого фонду обладнання, вивчити технічні характеристики, визначити оптимальні режими роботи, навантаження і на підставі одержаних комплексних знань розробити економічно обґрунтовані норми витрат ПЕР;
- запровадження системи стимулювання і відповідальності працівників.

Матеріальне стимулювання за ефективне використання енергоресурсів здійснюється шляхом преміювання працівників у межах встановленої частки вартості зекономлених ПЕР, за здійснення робіт з підвищення ефективності використання ПЕР, впровадження енергозберігаючої технологія і т.п.

Отже, проведені дослідження щодо енергоефективності газотранспортних підприємств дали змогу виділити конкретні напрями з енергозбереження, класифіковані на техніко-технологічні, організаційні та соціально-економічні. Керівництво успішно функціонуючого підприємства в умовах ринку має усвідомити,

що ефективна діяльність напряму залежить від економного використання всіх наявних ресурсів. Подальші розвідки у царині енергозбереження на газотранспортних підприємствах будуть направлені на визначення ефективності допоміжних підрозділів, зокрема ремонтного виробництва та його ролі у цьому забезпеченні.

Література

1. *Запащук Л.В. Енергозбереження як напрям підвищення ефективності виробничої діяльності / Л.В. Запащук // Економіка і суспільство. – 2017. – №9. - С.428-434.*
2. *Долінський А. Когенерація – нові потужності для енергетики / А. Долінський, В. Клименко // Вісник. – 2002. – N4. – С.8-16.*
3. *Гораль Л.Т. Пріоритетні напрями енергозбереження на підприємствах магістрального транспорту газу / Л.Т. Гораль, І.М. Метошоп, В.І. Шийко // Науковий вісник ІФНТУНГ. –2011. – № 4(30). - С.61-65.*

УДК 330.341: 338.27

Зернюк О.В., к.т.н., доцент, orcid: 0000–0003–2152–8800
e–mail: zerniuko@ukr.net
Глєбова А.О., к.е.н.,доцент, orcid: 0000–0002–7030–948X
e–mail: alliaglebova@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РЕІНЖЕНІРИНГ БІЗНЕС–ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ЯКОСТІ ISO

Аннотація. *Обгрунтовано необхідність проведення реінжинірингу системи управління бізнес–процесами на будівельному підприємстві. Визначено, що реінжиніринг це відносно новий, складний інструмент проведення змін, який на відміну від звичайної реструктуризації чи реорганізації полягає у тому, що на першому етапі необхідно визначитися що ми хочемо і який результат ми прагнемо отримати. Без цього не можливо проводити зміни. Потім аналізуються і досліджуються всі бізнес–процеси, їх ефективність, обов'язкового усуваються всі недоліки. Ключовим фактором успіху цих змін є система якості ISO, яка дозволяє стандартизувати всі процеси. Запропоновано впровадження стандарту 50001 «Енергетичний менеджмент». Стандарт ISO 50001 створює основи для: інтеграції питань енергоефективності в загальну концепцію менеджменту організації і з іншими системами менеджменту; забезпечення більш ефективного використання енергетичних ресурсів; поліпшення документування та звітності, вимірювання, порівняльного аналізу; зменшення негативного впливу на навколишнє середовище; впровадження передової практики енергоменеджменту та принципів поведінки.*

Ключові слова: *бізнес–процес, реінжиніринг, система якості, енергоефективність*

Zerniuk O.V., Phd, associate Professor, orcid: 0000–0001–7792–4023
e–mail: zerniuko@ukr.net
Glebova A.O., Phd, associate Professor, orcid: 0000–0002–7030–948X
e–mail: alliaglebova@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

REHINING OF BUSINESS PROCESSES OF BUILDING ENTERPRISES BASED ON QUALITY SYSTEM ISO

The necessity of reengineering the business process management system at the construction company is substantiated. It is determined that reengineering is a relatively new, sophisticated changeover tool, which, unlike conventional restructuring or reorganization, consists in the fact that at the first stage it is necessary to determine what we want and what result we seek to obtain. Without this it is not possible to make changes. Then analyzed and investigated all business processes, their effectiveness, obligatory eliminates all the disadvantages. A key factor in the success of these changes is the quality of the ISO, which allows standardizing all processes. The implementation of 50001 "Energy Management" is proposed. The ISO 50001 standard provides a framework for: integrating energy efficiency issues into the overall management concept of the organization and with other management systems; ensuring more efficient use of energy resources; improved documentation and reporting, measurement, benchmarking; reduction of negative impact on the environment; the introduction of best practices in energy management and the principles of behavior.

Key words*: business process, reengineering, quality system, energy efficiency.*

На сучасному етапі на більшості будівельних українських підприємств бізнес–процеси реалізуються фрагментарно, як реакція на зміни у зовнішньому середовищі. Формалізація і регламентування окремих процесів з позиції документів є не чіткими і не має чітко визначених «входів» та «виходів». Така ж ситуація із постачальниками, клієнтами та термінами робіт. Це негативно впливає на ефективність процесу управління і обумовлює необхідність використання радикальних методів змін. Особливо, коли змінюється не тільки податкове законодавство, але і простежується стрімке зростання енергоносіїв, що обумовлює стагнацію будівельного ринку. Для будівельних підприємств збільшує тривалість будівництва через постійне зростання вартості сировини, а для клієнтів можливість отримати недобудову або неякісне будівельний проект (будинок, приміщення). Як наслідок негативний результат має всі стейхолдери. Тому ми пропонуємо на сучасному етапі приділити значну увагу таку процесу як реінжиніринг,який використовується для проведення змін та оптимізації системи управління в умовах динамічного зовнішнього середовища.

Реінжиніринг це відносно новий, складний інструмент проведення змін, який на відміну від звичайної реструктуризації чи реорганізації полягає у тому, що на першому етапі необхідно визначитися що ми хочемо і який результат ми прагнемо отримати.

Без цього не можливо проводити зміни. Потім аналізуються і досліджуються всі бізнес– процеси, їх ефективність, обов'язкового усуваються всі недоліки. Задачею реінжинірингу є створення ефективної архітектури бізнесу, яка б могла функціонувати в умовах динамічних змін, а не реакція на зміни у зовнішньому середовища. Результатом реінжинірингу є формування та реалізація провесно–орієнтованої підходу, що дозволить реалізовувати ці зміни. У процесі реінжинірингу передбачається використання різноманітних технологій, а саме концептуальних, системних, сітьових та інших, які орієнтуються на знання та ключові компетенції працівників.

Основними векторами змін є: зміна принципу організації діяльності (від фіксованих організаційних підрозділів до проектних команд і тимчасовим робочих груп); орієнтація на складні поліфункціональні задачі; розподіл відповідальності на всі рівні управління; зростання інтересу до навчання і розвитку в процесі діяльності; зміна принципу оплати праці; зростання уваги до здібностей і компетенцій працівників; орієнтація уваги персоналу на клієнтів; зміна принципу роботи керівників (від контролю до наставництва); зниження кількості ієрархічних рівнів організаційної структури; розвиток лідерської орієнтації працівників.

Ключовим фактором успіху цих змін є система якості ISO, яка дозволяє стандартизувати всі процеси. Здійснити їх формалізацію з урахуванням специфіки діяльності підприємства. Зокрема, для будівельних підприємств стратегічного значення набуває питання енергоефективності. Оскільки енероефективність нині є ключовим фактором успіху.

У світовій практиці господарювання цьому приділяють значну увагу. Тому був сформований і набуває поширення стандарт 50001 «Енергетичний менеджмент». Його основним стандартом є ISO 50001:2011 « Систем енергетичного менеджменту. Вимоги і керівництво по використанню». Він створений для управління енергосистемами, які визначають вимоги до розробки, впровадження, підтримки і покращення системи енергетичного менеджменту з метою досягнення постійного покращення в сфері управління енергією.

Основними цілями ISO 50001 є:

1) визначення вимог до систем енергоменеджменту з метою досягнення постійного покращення в сфері управління енергією;

2) можливість використання стандарту ISO 50001:2011 разом із ISO 14001, ISO 22000 и OHSAS 18001,що дає можливість інтегрувати енергоменеджмент у:

спільні зусилля по підвищенню якості і безпеки продукції; екологічний менеджмент; менеджмент професійної безпеки і здоров'я персоналу;

3) Збереження природних ресурсів і зниження рівня забруднення навколишнього середовища за рахунок підвищення енергоефективності і енергозбереження[1].

Стандарт ISO 50001 створює основи для: інтеграції питань енергоефективності в загальну концепцію менеджменту організації і з іншими системами менеджменту; забезпечення більш ефективного використання енергетичних ресурсів; поліпшення документування та звітності, вимірювання, порівняльного аналізу; зменшення негативного впливу на навколишнє середовище; впровадження передової практики енергоменеджменту та принципів поведінки; оцінки і призначення пріоритетів під час упровадження нових енергоефективних технологій; стимулювання енергоефективності протягом усього ланцюга поставок.

Завдяки впровадженню системи енергетичного менеджменту в усіх сферах діяльності відповідно до ISO 50001 можливо досягти таких ефектів:

економічного – підвищення конкурентоспроможності підприємства за рахунок зниження собівартості продукції;

корпоративного – зміцнення корпоративної культури підприємства за рахунок залучення працівників усіх рівнів до процесу енергозбереження, єднання колективу для досягнення спільної мети;

іміджевого – створення іміджу успішної, прогресивної та перспективнійкомпанії[2].

Таким чином, забезпечення стратегічних конкурентних переваг можливо за рахунок проведення систематичних змін у системі управління будівельним підприємством на основі сучасного стандарту системи якості ISO 50001, який дозволить не просто оновити методи та способи управління, а врахувати максимально інтереси всіх стейкхолдерів. Оскільки система енергоменеджменту дає змогу оптимізувати витрати на енергетичні ресурси та постійно поліпшувати заходи у цьому напряму. Забезпечувати енергоефективність не за рахунок скорочення кількості споживання паливно–мастильних матеріалів та енергетичних ресурсів, а за рахунок збалансованого використання кадрового забезпечення, фінансових, матеріальних та інших ресурсів відносно основної мети. Тому подальшими перспективи напрямами дослідження є формування методологічного забезпечення процесу реінжинірингу бізнес процесів на основі даного стандарту.

Література

1. *Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. URL: http://www.reee.org.ua/download/trainings/%D0%A2%D0%9C_3_ISO_50001.pdf.*
2. *Запащук Л.В. Енергоменеджмент як основа забезпечення енергоефективності виробничої діяльності підприємства / Запащук Л.В.// Інфраструктура ринку. – Випуск 17– 2018 –с.137 –144.*

УДК 332.1:66

Зось–Кіор М.В., д.е.н., доцент
ORCID ID 0000–0001–8330–2909
zoskior@gmail.com
Біловол Р.І., к.е.н., доцент
bilovolri@ukr.net
Пащенко П.О., аспірант
pashchenko291275@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ: ЕКОЛОГІЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Анотація. *Розбудова енергетичного сектору в Україні має всі переваги саме в проваджені поновлюваних джерел енергії. З огляду геолого– й геоморфологічних умов, держава має всі показники для розвитку вторинних й відновлюваних джерел енергії в таких регіонах як Донбас. Для реалізації енергонезалежності, актуалізується попит щодо інвестування перш за все проектів видобування теплової й електричної енергії з використанням новітніх технологій.*

Ключові слова: *енергетичний сектор, отримання теплової та електричної енергії, горіння териконів, агломерація, Донбас.*

Zos–Kior Mykola, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
ORCID ID 0000–0001–8330–2909
zoskior@gmail.com
Bilovol R.I., PhD, Associate Professor
bilovolri@ukr.net
Pashchenko P.O., Post–Graduate Student
pashchenko291275@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

METHODS OF RECEIPT OF HEAT AND ELECTRICAL ENERGY: ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC EFFICIENCY

Abstract. *The development of the energy sector in Ukraine has all the advantages in the production of renewable energy sources. Taking into account the geological and geomorphological conditions, the state has all the indicators for the development of secondary and renewable energy sources in regions such as Donbass. For the implementation of energy independence, the demand for investment is actualized primarily projects for the production of thermal and electric energy using the latest technologies.*

Keywords: *Energy sector, production of heat and electricity, burning waste, agglomeration, Donbass.*

Україна формує нову спіраль в енергетичному секторі, розвиваючи напрямок відновлюваних джерел енергії. Не зважаючи на великі можливості всієї України зі своїми вітряними степами й сприятливою сонячною погодою, до теперішнього часу, впроваджування відновлюваної енергетики було незначним. Хочеться зазначити, що саме регіон Донбас, який охоплює значні частини Донецької та Луганської областей, є географічно сприятливим для реалізації проектів з відновлюваної енергетики.

Визначимо привабливі умови та потенціал сектору енергоефективності саме в цьому регіону.

По перше, на території підконтрольного Донбасу налічується більш – менш як 700 териконів, які за екологічними показниками досить шкідливі для навколишнього середовища об'єкти.

З точки зору геології й геоморфології, це позитивні форми рельєфу у вигляді штучних насипів з порожніх порід, витягнутих з землі при розробці родовищ вугілля і деяких інших корисних копалин. Сам термін «терикон» має французьке коріння і походить від двох слів: terril – «відвал» і conique – «дзеркальний» [2].

До теперішнього часу, від цих утворень не було ніякої користі. Вони сильно забруднюють повітря, ґрунти й підземні води. Загальновідомо, що кожен четвертий терикон схильний до горіння: процес горіння тривалістю до 20 років при температурі більш 1000^0С. Аналіз різних теорій розв'язання проблеми териконів свідчить, що актуальність набуває використання теплової енергії, що виділяється в процесі горіння териконів [6–8, 13, 16, 18].

Завдяки використанню передових технологій щодо видобування теплової енергії в процесі горіння териконів прогнозовано можна вирішити декілька завдань:

- екологічне – при згорянні гірської маси мінімізуються шкідливі викидні в атмосферу й головне – знищення самого терикону;
- економічна – при мінімальних фінансових вкладеннях в виробництво отримання теплової та електричної енергії;
- соціальне – використовуючи природну теплову енергію процесів горіння для обігріву будівель комунальної власності зменшаться тарифи для населення тощо [5, 10, 12, 17].

За теорією М. П. Зборщик і В. В. Осокіна, практична реалізація використання горіння териконів можлива за умови переробки териконів методом агломерації. Завдяки механізованому роботу – орієнтиру, вводиться в зону максимального горіння теплоутворювач. В теплоутворювачі, завдяки великій температурі, вода перетворюється в пар, переміщується до виходу завдяки фізичним процесам, і може направляться безпосередньо на комунальні потреби або в електропарогенератор для отримання електроенергії [3].

Зважаючи на те, що нині підвищення ефективності в енергетичній сфері – один із пріоритетів державної й регіональної політики, доцільно спрямувати інвестиції перш за все в розвиток нових технологій щодо видобування теплової енергії в процесі горіння териконів.

Ще одним пріоритетним напрямком є створення всіляких енергоефективних проектів винаходження систем накопичення і зберігання сонячної й вітрової електроенергії. Вітер й сонце – відновлювана сировина, необмежені ресурси, котрі, зможуть забезпечити Україні фінансову безпеку завдяки раціональному використанню первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві [1, 4, 9, 14, 15].

Інтерес до питання розвитку відновлюваної енергії виказують і енергетично забезпечені країни. Не виняток Республіка Азербайджан. Слід зауважити, що загальний обсяг споживання енергії забезпечено повному обсязі на 100% власними ресурсами. Крім того, Азербайджан є чистим експортером нафти і природного газу й продовжує розробляти перспективні родовища. Проте, політика держави в умовах всесвітнього дефіциту енергоресурсів спрямована щодо підвищення ефективності використання відновлюваної енергетики. Завдяки зростанню в секторі відновлюваних джерел енергії – вивільняться додаткові обсяги природного газу для можливого постачання на експорт.

Висновки. Враховуючи викладене, в Україні достатньо ключових показників для зростання в секторі питання розвитку, регулювання, фінансування та інвестицій в відновлювані джерела енергії, а особливо в регіоні Донбас. Визначено, що розбудова енергетичного сектору має всі переваги саме в проваджені поновлюваних джерел енергії. З огляду геолого– й геоморфологічних умов, держава має всі показники для розвитку вторинних й відновлюваних джерел енергії в таких регіонах як Донбас. Для реалізації енергонезалежності, актуалізується попит щодо інвестування перш за все проектів видобування теплової й електричної енергії з використанням новітніх технологій.

Література

1. *Авизов М.И. Метод использования энергии горящих терриконов. URL: http://www.necin.kiev.ua/rus/publications/terikon.htm (дата звернення 24.04.2019).*
2. *Азербайджан. Политика в области энергоэффективности. URL: http://portal–energo.ru/articles/details/id/859/ (дата звернення 24.04.2019).*
3. *Базова та оновлена Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/ doccatalog/document?id=245239554.*
4. *Боголіб Т. М. Фінансування освіти за кордоном. Фінанси України. 2005. № 8. С.132–139.*
5. *Гашо, Е.Г., Степанова М.В. «Повышение энергоэффективности как двигатель модернизации промышленности». Энергосбережение. 2013. №6. URL: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5609.*
6. *Дмитриев А. Н., Ковалев И.Н., Табунщиков Ю. А. и др.. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. М.: АВОК–ПРЕСС, 2005. 120 с*
7. *Добровольська Л. Деякі аспекти державного фінансування вищої освіти. Фінанси України. 2003. № 8. С.50–54*
8. *Каленюк І. Фінансування освіти: проблеми та можливості їх вирішення. Економіка. Фінанси. Право. 2001. № 11. С. 9–12*
9. *Кириленко О. Ефективне фінансування вищої освіти – шлях до конкурентної економіки і відкритого суспільства. Вища школа. 2007. № 4.С. 23–34*
10. *Кичко І. Фінансування освіти в умовах формування соціального орієнтованої економіки. Фінанси України. 2003. № 1. С.53–59*
11. *Колісниченко Н. Альтернативні джерела фінансування вищої освіти: досвід США. Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. 2006. № 1. С. 320–326.*
12. *Краснощокова Н. С., Юсипук Ю. А. Способ использования энергии горящих терриконов. Вісник Донецького національного технічного університету. 2011. №2. С. 24–29.*
13. *Маслікевич М.Р., Сердюк Б.М. Сутність оцінки енергоефективності підприємства. Актуальні проблеми економіки та управління. 2011. Вип. 5. С. 24–29.*
14. *Монаєнко А. Суб'єкти та правові засоби, за допомогою яких здійснюється фінансування освіти та науки. Підприємництво, господарство і право. 2007. № 12. С. 103–106.*
15. *Пабат А.А. Економічні чинники конкурентоспроможності національних енергетичних технологій. Держава та регіони. 2009. № 2. С. 144.*
16. *Севастьянов Р.В. Проблеми та перспективи енергозбереження на промислових підприємствах. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: Зб. наук.праць. Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ»,2013. Випуск 1. Т. 3. С. 107–110.*
17. *Суходоля О. М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки: методологія дослідження та механізми реалізації: монографія. К.: Вид–во НАДУ, 2006. 424 с.*
18. *Тарасов А.В., Гайнуллин И.Д. Оценка значимости влияющих на энергоэффективность промышленного предприятия организационно–экономических факторов. Проблемы экономики и менеджмента. 2013. № 8. С. 89–93.*

İmamquliyeva.G.S , doktorant
e–mail:gunelfuad2014@gmail.com
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

EMAL SƏNAYESINDƏ ƏSAS KAPITALA INVESTISIYA LAQLARININ BÖLÜŞDÜRÜLMƏSININ EKONOMETRIK TƏHLILI

Xülasə. *Məqalədə emal sənayesində əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmi ilə bu sahədə məhsul istehsalının ümumi həcminin fiziki ifadədə həcmi arasındakı əlaqəsinin ekonometrik təhlili aparılmışdır. Təhlil zamanı 1998–2017 ci illərin emprik məlumatlarından istifadı olunaraq müvafiq ümumiləşmələr aparılmışdır.bununla yanaşı emal sənayesində əsas kapitala investisiyaların səmərəliliyinə təsir edən investisiyaların mənimsənilməsi müddətinin qısaldılması amili də araşdırılmışdır. Eyni zamanda hazırkı şəraitdə emal sənayesində mövcud olan ehtiyatların aydınlaşdırılması məqsədilə emal sənayesində əsas kapitala investisiyaların mənimsənilməsi məsələsini investisiya laqlarının araşdırılması əsasında da baxmışdır. Bununla əlaqədar olaraq investisiya laqlarının bölüşdürülməsinin modelindən istifadə edilmişdir.*

Açar sözlər: *emal sənayesi, investisiya laqları, ekonometrik model, əsas kapital.*

ECONOMETRIC ANALYSIS OF DISTRIBUTION OF CAPITAL INVESTMENTS IN MANUFACTURING INDUSTRY

Abstract. *The article analyzes the relationship between the physical volume of investment in fixed capital and the physical volume of production in this area. During the analysis, the empirical data of 1998–2017 were used and the relevant generalizations were carried out. In addition, the factor of shortening of the term of investment utilization affecting the efficiency of capital investments in the manufacturing industry was investigated. At the same time, the issue of investing in fixed capital in the manufacturing industry was examined on the basis of investigating investment incentives in order to clarify the available resources in the current situation. In this regard, the model of investment dispersion was used.*

Keywords*: processing industry, investment lags, econometric model, fixed capital.*

Ölkəmizdə həyata keçirilən uğurlu iqtisadi siyasətin və geniş islahatların nəticəsində Azərbaycan iqtisadiyyatı dinamik surətdə inkişaf edir. Bu istiqamətdə qeyri–neft sektorunun inkişafı üzrə həyata keçirilən tədbirlər xüsusi rola malikdir. Bu sektorun yüksəlişinin əsas şərtlərindən biri emal sənayesinin dinamik inkişafının təmin edilməsidir.

Bu, emal sənayesində əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmi ilə bu sahədə məhsul istehsalının ümumi həcminin fiziki ifadədə həcmi arasındakı əlaqəsi ekonometrik təhlili ilə də sübut olunur. 1998–2017–ci illərin emprik məlumatlar əsasında aparılan müvafiq təhlillər həmin göstəricilər arasında əlaqənin qeyri–xətti olduğunu göstərir. Bu əlaqə üstlü funksiyaya uyğun gəlir və aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

Burada,

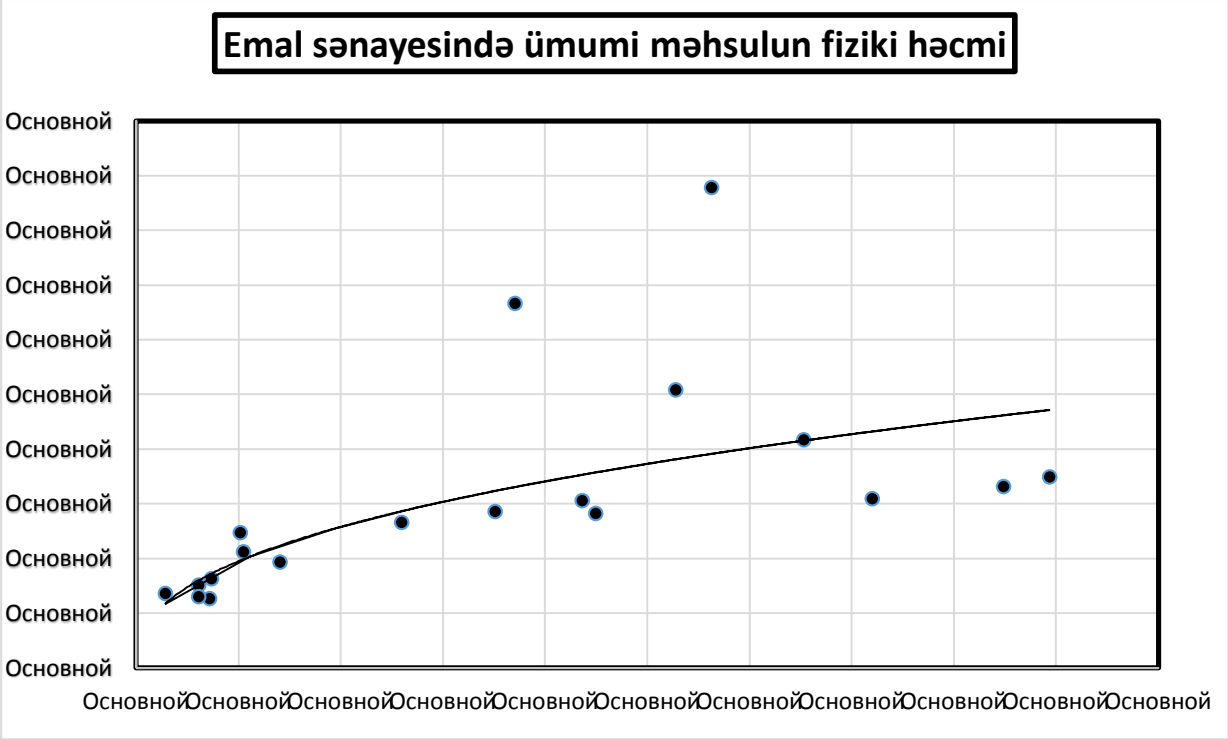
MKF– emal sənayesində ümumi məhsulun fiziki həcmini.

ESI– emal sənayesində əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmidir.

**Əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmi müvafiq illər üzrə bu göstəricinin ÜDM–in defilyatoruna əsasən hesablanmışdır.*

Emal sənayesində əsas kapitala investisiyaların səmərəliliyinə təsir edən amillərdən biri də investisiyaların mənimsənilməsi müddətinin qısaldılmasıdır. Azərbaycan Respublikasında bazar iqtisadiyyatına keçdikdən sonra investisiyaların mənimsənilməsi müddəti əsaslı sürətdə qısalmışdır. Bu investorların investisiyaların qaytarılma müddətinin daha da qısaldılmasında

yüksək maraqlarının olması ilə bağlıdır. Eyni zamanda hazırkı şəraitdə bu sahədə də mövcud olan ehtiyatların aydınlaşdırılması məqsədilə biz ölkəmizin emal sənayesində əsas kapitala investisiyaların mənimsənilməsi məsələsini investisiya laqlarının araşdırılması əsasında baxmışıq. Bununla əlaqədar olaraq investisiya laqlarının bölüşdürülməsinin modelindən istifadə etmişik.



$$MKF=15.255_{ESI}^{0.4029}$$

Emal sənayesində əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmi ilə bu sahədə məhsul istehsalının ümumi həcminin fiziki ifadədə həcmi arasında əlaqə	
Emal sənayesində ümumi məhsulun həcmi	
Emal sənayesində əsas kapitala investisiyaların fiziki həcmi	S_1–0.220068** S_2– –0.32661** S_3– –0.0503** S_4– 0.420231**
Sərbəst əmsal	87.01996** (23.2748238)
Cəm R	0.894813928
R–kvadrat	0.800691966
Normalaşdırılmış R–kvadrat	0.728216317
T–statistika	3.738802026
Y–overflow	2.008535678
Dəyişən 1	–1.801365712
Dəyişən 2	–0.234489864
Dəyişən 3	3.160010814

$$R^2=0.6444$$

$$Y_t=\delta+\beta_0 x_t+\beta_1 x_{t-1}+\ldots+\beta_q x_{t-q}+\varepsilon_t, \qquad t=1,\ldots,n,$$

Ölkəmizin emal sənayesində 1998–2017–ci illər üzrə əsas kapitala investisiyalarla və məhsul istehsalı dinamikasının müşahidəsi investisiya laqları məsələsinin üç illik dövr üçün

aktual olduğunu deməyə imkan verir. Bununla əlaqədar olaraq modeldə 1–ci , 2–ci və 3–cü il laqları nəzərə alınmışdır və müvafiq proqram üzrə hesablamaların nəticəsində model aşağıdakı kimi olmuşdur:

$$MKF=8701996+0.220068ESİ_{19}–0.32661ESİ_{18}–0.0503\,ESİ_{17}+0.420231ESİ_{16}$$

Burada,

MKF– emal sənayesində ümumi məhsulun fiziki həcmini.

ESI– emal sənayesində əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının fiziki həcmidir.

(...) əmsalın standart səhvləri göstərilmişdir.
**Göstərici faiz ifadəsindədir.*
***Göstəricilərin qiymətləri 95% etibarlıq intervalında qəbul olunur.*

Əsas kapitala investisiya qoyuluşlarının məcmu təsri hər bir il üzrə reqresiya əmsallarının qiymətləri cəminə ötürülür. Ayrılıqda götürülən hər biq laqın təsiri aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\beta = \beta_1+\beta_2+\beta_3+\beta_4$$

$$w_{s=}\ \beta_s/\beta$$

$$\sum_{1}^{3} \omega_k = 1$$

Model üzrə hesablamalara uyğun olaraq orta laq 0.17 təşkil edir. Bu bütövlükdə kiçik qiymətdir və özlüyündə emal sənayesində məhsul istehsalının investisiya qoyuluşlarına kifayət qədər tez reaksiya verdiyini göstərir. Bu çox da böyül rəqəm deyil və onun qiyməti emal sənayesində məhsul istehsalının həcminin investisiya qoyuluşlarındakı dəyişikliklərə kifayət qədər çevik reaksiya verdiyini göstərir.

Emal sənayesində investisiyaların bölüşdürülməsində laqların təsiri əhəmiyyətli olmuşdur. Belə ki, 1–ci ildə 0.216346007, 4–cü ildə 0.413124102, artım qeydə alınmışdır. 2–ci ildə –0.321082252, 3–cü ildə isə –0.049447639 isə azalma müşahidə olunmuşdur.

Göründüyü kimi iri həcimli layihələrin sayı artdıqca emal sənayesində 1–ci və 4–cü ilərdə laqların payının da artmasına səbəb olmuşdur.

Emal sənayesinin sürətli inkişafını təmin edilməsi ilk növbədə bu sahəyə yönəldilən investisiyaların ardıcıl sürətdə çoxaldılması ilə bağlıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu istiqamətdə son illərdə ciddi irəlləyişlər baş vermişdir.

Ədəbiyyat

1. *Əliyev Ə.B., Mehdiyev İ.Ə. İnvestisiyaların analizi və idarə olunması, Bakı–2013, 128 s.*
2. *Hüseynov T. H. Azərbaycanda investisiyalar (gəlirlər, investisiyalar, sənayeləşdirmə, məşğulluq), Bakı– 2009, 378 s.*
3. *Левин В.С. Инвестиции в основной капитал в России: статистический анализ динамики и прогнозирование, 2007 г., 303 ст.*
4. *George Chacko.Credit Derivatives: A Primer on Credit Rrisk, Modeling, and Instruments, WhartonSchoolPub., 256p. 2006*
5. *www.stat.gov.az*
6. www.economy.gov.az

УДК 330.34.01(477):005.5:620.9 (043.3)

Комеліна О.В., д.е.н., професор, ORCID: http://orcid.org/0000–0001–9297–4985,
e–mail: komelinaolha@gmail.com.
Полтавський національний технічний університет і Юрія Кондратюка,
Бондар О.А., д.е.н., професор, ORCID: http://orcid.org/0000–0002–1218–2791
e–mail: alenka_bon@i.ua.
Київський національний університет будівництва і архітектури
Самойленко І.О., к.е.н., доцент, ORCID: http://orcid.org/0000–0002–3623–4998,
e–mail: samoylbox@gmail.com
Харківський національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ».
Плужник А.В., ORCID: https://orcid.org/0000–0002–6526–2613,
e–mail: andriy@pluzhnyk.com,
підприємець, м. Полтава

БЕНЧМАРКИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЯК БАГАТОЦІЛЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ «РОЗУМНОЇ» АДАПТАЦІЇ БІЗНЕСУ ДО ВИМОГ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Анотація. *Досліджено необхідність управління енергоефективністю національної економіки відповідно до європейських норм та системи вимон сталого розвитку. Розкрито сутність бенчмаркингу енергоефективності як багатоцільового інструменту Smart–адаптації бізнесу до вимог сталого розвитку та стратегії ЕС 2020. Застосування нових підходів в управлінні соціально–економічним розвитком на засадах стимулювання інноваційної діяльності в сфері енергозбереження дає змогу знизити існуючу соціальну напругу у суспільстві. Обґрунтовано, що надійної роботи організації енергетичної системи, яка є головною метою енергетичного менеджменту, можна досягти шляхом упровадження бенчмаркингу енергоефективності. Розкрито зв'язок бенчмаркингу енергоефективності із енергоменеджментом, енергоаудитом і методами обчислення рівня енергоефективності. Бенчмаркинг енергоефективності поєднує як управлінські, так і технічні аспекти. Систему бенчмаркингу енергоефективності утворює набір взаємопов'язаних елементів організації, що постійно взаємодіють і ґрунтуються на енергополітиці й завданнях, що дають змогу досягати поставлених цілей.*

Ключові слова: *бенчмаркинг енергоефективності, сталий розвиток, smart–адаптація, бізнес, соціум.*

Komelina O., doctor of economics, professor,
ORCID: http://orcid.org/0000–0001–9297–4985, **e**–mail: komelinaolha@gmail.com.
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University.
Bondar O., doctor of economics, professor,
ORCID: http://orcid.org/0000–0002–1218–2791, e–mail: alenka_bon@i.ua.
Kyiv National University of Construction and Architecture.
Samoylenko I., Phd (econ.), Associate Professor,
ORCID: http://orcid.org/0000–0002–3623–4998, e–mail: samoylbox@gmail.com
National Aerospace Universitry named after M. Zhukovsky «Kharkiv Aviation Institute».
Pluzhnyk A., ORCID: https://orcid.org/0000–0002–6526–2613,
e–mail: andriy@pluzhnyk.com, entrepreneur, Poltava

BENCHMARKING ENERGY AS A MULTIPURPOSE TOOL OF "SMART" BUSINESS ADAPTATION TO THE REQUIREMENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract*. In the article, we researched the need to manage the energy efficiency of the national economy in accordance with European norms and requirements of sustainable*

development. We explained the essence of benchmarking energy efficiency as the multipurpose tool of smart– the adaptation of business to the requirements of sustainable development and the EU 2020 Strategy. We substantiated the application of new approaches in the management of socio–economic development on the basis of stimulating innovation in the sphere of energy saving, which allows reducing the existing social tension in society. We provide confirmation that the reliable operation of the power system, which is the main purpose of energy management can be achieved by implementing energy efficiency benchmarking. We have revealed the relationship between energy efficiency benchmarking with energy management, energy audit, and energy efficiency methods. The benchmarking of energy efficiency combines both managerial and technical aspects. The system of benchmarking energy efficiency forms a set of interconnected elements of an organization that is constantly interacting, based on energy policy and tasks that enable them to achieve set goals.

***Keywords**: benchmarking of energy efficiency, sustainable development, smart–adaptation, business, society.*

Економічна та інституціональна кризи в Україні вплинули на темпи технологічної модернізації економіки та посилили розрив технологічний розрив з країнами Європейського Союзу. Зокрема близько 95% обсягів виробленої продукції належить до третього (60%) і четвертого (35%) технологічного укладів, характерними рисами яких є випереджальний розвиток електроенергетики і використання нафти як головного енергоносія. Частка продукції вищих технологічних укладів в економіці країни складає 4% – для п’ятого і 0,1% – для шостого. Зростання ВВП за рахунок введення нових технологій в Україні оцінюється всього у 0,7–1%, у той час як у розвинених країнах цей показник досягає 60% і навіть 90%. Отже, завдання прискорення технологічної модернізації економіки країни є актуальними та потребують впровадження відповідних організаційно–економічних заходів, що знайшли апробацію у країнах світу.

У сучасних умовах критичної важливості набуває розв’язання проблеми енергоефективності, що має вплив не лише на економічні складові розвитку національної економіки та її економічну безпеку, а і її соціальну стабільність. У цьому аспекті доцільно розглянути бенчмаркинг енергоефективності як багатоцільовий інструмент Smart–адаптації бізнесу до вимог сталого розвитку та стратегії ЕС 2020 [1, с. 2].

Підвищення рівня енергоефективності енергетичного підприємства є завданням першорядної важливості, обумовленої вимогами модернізації економіки, прискоренням науково–технічного прогресу, вимогами соціально–економічного розвитку національної економіки, необхідністю поліпшення стану навколишнього середовища. Реалізація політики енергоефективності досягається за рахунок зниження енергоємності промислової продукції, збільшення використання відновлюваних джерел енергії та енергозбереження.

Загалом бенчмаркинг (англ. Bbeeenncchh–marking) – це процес адаптації наявних прикладів ефективного функціонування компанії в тій чи іншій сфері для поліпшення власної роботи. Бенчмаркинг однаковою мірою передбачає два процеси: оцінювання та зіставлення. Мета бенчмаркингу полягає в тому, щоб на підставі досліджень установити потребу в змінах і шлях досягнення успіху внаслідок змін. Бенчмаркинг забезпечує більш впорядковане й деталізоване управління, ніж застосування тільки методів аналізу, які передбачають зіставлення інформаційного поля компанії та її конкурентів, виявлення сильних і слабких сторін інформаційної політики [2].

Результати бенчмаркингу надають цінну інформацію для виконання об’єктивного енергетичного аналізу та формулювання енергетичних цілей і завдань. Бенчмаркинг допомагає відносно швидко та з найменшими витратами удосконалювати бізнес–процеси. Він допомагає зрозуміти, як працюють передові компанії, і досягати таких самих або кращих результатів.

Бенчмаркинг енергоефективності – процес збирання, аналізу інформації для оцінювання та зіставлення ефективності використання паливно–енергетичних ресурсів об’єктів, що розташовані поруч, або одного об’єкта [3]. Об’єктами можуть бути будівлі

або промислові підприємства, процеси. Бенчмаркинг буває внутрішнім (між об'єктами в межах однієї організації) або зовнішнім (між конкуруючими об'єктами залежності від конфіденційності).

Індикатори енергоефективності дають змогу порівнювати поточний стан справ у компанії з іншими компаніями галузі. Цільові показники енергоефективності встановлюються на підставі даних, отриманих від найбільш успішних компаній. Надалі, із огляду на рівень енергоефективності, підприємствам присвоюється рейтинг, відповідно до якого можуть надаватися податкові пільги, субсидіюватися кредитні ставки, застосовуватися інші способи заохочення. Таким чином підприємства мотивують берегти енергію та підвищувати енергоефективність на рівні підприємства, регіону й країни загалом.

У європейському стандарті EN 16001 і міжнародному ISO 50001:2011 на системи енергоменеджменту застосування компанією бенчмаркингу не розглядається як вимога стандарту. Водночас у додатку А до ISO 50001:2011, яке має інформативний характер, підкреслюється, що бенчмаркинг – це один із інструментів підтримки та безперервного поліпшення діяльності в сфері енергозбереження [4].

Бенчмаркинг енергоефективності знаходиться у єдиному ланцюжку із енергоменеджментом, енергоаудитом і методами обчислення рівня енергоефективності. Виступаючи інструментом планування, в організації системи енергоменеджменту, бенчмаркинг займає першорядну позицію предоставляючи (за результатами) цінну інформацію для виконання об'єктивного енергетичного аналізу та формулювання енергетичних цілей і завдань, що убезпечує йому ключову роль в системі енергоменеджменту. Бенчмаркинг енергоефективності може бути використаний як елемент в циклі Деминга – PDCA «Plan–Do–Check–Act» («планування – виконання – перевірка – корекція»)», який є підґрунтям енергетичного менеджменту компанії. Від самого початку керівництво підприємства визначає політику в сфері енергоресурсозбереження. На закінчення циклу керівництво оцінює ефективність бенчмаркингу і на цій основі будує та здійснює необхідні зміни. Цикл «Plan – Do – Check – Act» визначає порядок здійснення вдосконалень та являє собою спіраль. Таким чином після закінчення кожного циклу підприємство опиняється на якісно новому рівні.

За методологією SWOT–аналізу проаналізуємо переваги, можливості, недоліки та загрози упровадження системи бенчмаркингу енергоефективності на підприємстві.

Переваги. Упровадження системи бенчмаркингу енергоефективності на підприємстві забезпечує низку позитивних аспектів: розширює розуміння значущості процесів використання енергії; забезпечує системний структурований підхід до процесу інтегрування ефективного споживання енергії в процеси компанії, а також у практику щоденного управління підприємством; формує плани для постійного поліпшення енергетичних показників; виступає організаційним підґрунтям постійної роботи з поліпшення енергетичних показників.

Недоліки. Аналіз фахових академічних джерел засвідчує брак досліджень, присвячених управлінню енергоефективністю на підставі застосування бенчмаркингу. Водночас у зарубіжній практиці бенчмаркинг є невід'ємною частиною енергоефективності, адже саме він дає змогу розробляти й упроваджувати єдині критерії оцінювання показників енергоефективності. Варто наголосити на тому, що бенчмаркинг енергоефективності поєднує як управлінські, так і технічні аспекти. Систему бенчмаркингу енергоефективності утворює набір взаємопов'язаних елементів організації, що постійно взаємодіють і ґрунтуються на енергополітиці й завданнях, що дають змогу досягати поставлених цілей. Лише за допомогою системного підходу до організації бенчмаркингу енергоефективності можна отримати конкретні управлінські результати.

Можливості. Сучасний бенчмаркинг як багатоцільовий інструмент (технологія) зіставного аналізу в ринковому середовищі ґрунтується на принципі «розумної» адаптації й застосовується вітчизняними та зарубіжними компаніями в тих сферах, де можна підвищити ефективність діяльності компанії. У зв'язку з цим бенчмаркинг у галузі енергоефективності є дієвим інструментом, що дає змогу на вагомих підставах залучати наявний позитивний досвід не тільки компаній всередині країни, а й поза її

межами. У короткостроковій перспективі міжнародне співробітництво в царині бенчмаркингу сприятиме збереженню енергії, у довгостроковій – стимулюватиме економічне зростання та допоможе знизити бідність, а створення міжнародної системи угод – сприятиме розвитку дружніх відносин між країнами–учасницями (успішним прикладом є Монреальський протокол, який діє по всьому світу).

Загрози. Багато технологій та передовий досвід вже є високоефективними з погляду витрат, але вони стримуються низкою бар'єрів: недостатньою поінформованістю про потенціал економії на базі бенчмаркингу енергоефективності; недостатньою або фрагментарною поінформованістю про бенчмаркинг енергоефективності та відсутністю загальної системи показників; недостатньою увагою до питань бенчмаркингу енергоефективності систем і процесів.

Висновки. Обґрунтовано, що у сучасних умовах енергоефективність впливає не лише на економічні складові розвитку національної економіки та її економічну безпеку, а і її соціальну стабільність. При цьому бенчмаркинг енергоефективності вступає як багатоцільовий інструмент Smart–адаптації бізнесу до вимог сталого розвитку та стратегії ЕС 2020. Бенчмаркинг енергоефективності забезпечує надійну роботу організації енергетичної системи, яка є головною метою енергетичного менеджменту. Результати бенчмаркингу надають цінну інформацію для виконання об'єктивного енергетичного аналізу та формулювання енергетичних цілей і завдань, що робить його стержневим в організації системи енергоменеджменту виступаючи інструментом планування.

Література

1. *Seventh Framework Programme (FP7) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html*
2. *Методология бенчмаркинга для повышения уровня энергоэффективности промышленных предприятий Украины / Розен В. П. та ін. Problemele energeticii regionale. 2012. № 2(19). С. 15–25.*
3. *Liakhova O. O. Proektne finansuvannia enerhozberezhennia v Ukraini [Project financing of energy–saving in the Ukraine]. Efektyvna ekonomika – Efficient economy. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=997.*
4. *European Comission, Attitudes towards energy, Special Eurobarometer. EC, 2006. 247 p.*

УДК 620.9:330.322(477)

Кордзаія І.А., академічний доктор адміністративного бізнесу, асистент професора, Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі
ORCID: 0000–0003–0614–1069
Kordzaia.irakli@bsu.edu.je
Теницька Н.Б., старший викладач, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка,
ORCID 0000–0001–7549–5472
tenyka@gmail.com
Волошина О.А., старший викладач, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка,
ORCID 0000–0002–2462–4040
oksana.vol@ukr.net

ІНВЕСТУВАННЯ У ВІДНОВЛЮВАНУ ЕНЕРГЕТИКУ

Анотація. *У широкому розумінні, відновлювальні джерела енергії належать до альтернативних інновацій в енергетиці, тобто таких, що є до певного часу альтернативними традиційним. Інноваційний механізм державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики передбачає передусім стимулювання інвестиційної активності у сфері відновлювальної енергетики та захист інтересів суб'єктів інвестиційно–інноваційної діяльності.*

Ключові слова: *відновлювальна енергетика, інвестиції, відновлювальні джерела енергії, енергоефективність, венчурне інвестування, енергетичний кооператив.*

Kordzaia I.A., Academic Doctor of Administrative Business, Assistant Professor
Batumi Shota Rustaveli State University
ORCID: 0000–0003–0614–1069
Kordzaia.irakli@bsu.edu.je
Tenytska N., Senior lecturer, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
ORCID 0000–0001–7549–5472
tenyka@gmail.com
Voloshyna O.A., Senior lecturer, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
ORCID 0000–0002–2462–4040
oksana.vol@ukr.net

INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY

Annotation. *In the broad sense, renewable energy sources are alternative energy innovations, that is, those that are, to some extent, alternative to traditional ones. The innovative mechanism of state regulation of the development of renewable energy envisages, first of all, stimulation of investment activity in the field of renewable energy and protection of interests of subjects of investment and innovation activity.*

Keywords*: renewable energy, investments, renewable energy sources, energy efficiency, venture capital investment, energy co–operative.*

Одним із важливих критеріїв сталого розвитку світової спільноти XXI століття є забезпечення енергобезпеки держави у контексті вдосконалення існуючих і здійснення пошуку нових енергозберігаючих технологій, приведення їх до ефективного рівня та збільшення області їх використання. Вирішення цього питання є одним із найголовніших завдань низки міжнародних організацій, які визначають нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, важливим чинником підвищення рівня енергобезпеки.

Питання зниження енергозалежності через формування ефективної програми енергозбереження і розвитку альтернативної енергетики для України є важливими, і потребують нагального вирішення. Стратегічний для України Національний план дій з

відновлюваної енергетики до 2020 року передбачає, що 11 % енергії повинно вироблятися з відновлюваних джерел в загальному енергобалансі країни. Розвиток відновлювальних джерел енергії потребує значних обсягів інвестиційних ресурсів, а отже є актуальним питанням у контексті розвитку національної економіки [1].

Відповідно до чинного законодавства України та Енергетичної стратегії до 2030 року, впровадження ресурсозберігаючих, енергоефективних, технологій, освоєння альтернативних джерел енергії є одним зі стратегічних напрямів інноваційної діяльності [5]. Слід відмітити, що для реалізації інноваційної політики державою запроваджуються наступні фінансові важелі та інструменти: інвестування (бюджетне, позабюджетне, венчурний капітал), часткова компенсація вартості виробництва продукції, кредити і гранти, стимулюючі важелі (субвенції, податкові, митні, валютні преференції). Отже, джерелами фінансових ресурсів для інвестування у розвиток відновлювальної енергетики належать державний і місцеві бюджети, банки, міжнародні організації, венчурні фонди і компанії та приватні інвестори.

Інвестування у сферу відновлювальної енергетики може мати як прибутковий, так і неприбутковий характер, тобто бути комерційним та некомерційним [2].

Найбільш розповсюдженою формою фінансування проектів відновлювальної енергетики закордоном є державна підтримка економічного інноваційного розвитку відновлювальної енергетики, яке передбачає застосування прямих і непрямих методів регулювання інвестиційно–інноваційної діяльності підприємства. До непрямих методів регулювання відносять податкові, амортизаційні, митні засоби підтримки. До основних засобів стимулювання інвесторів у сферу відновлювальної енергетики слід віднести:

1) «зелений» тариф» дозволяє державі залучити в галузь приватних інвесторів – це гарантії держави виробникам, що енергія, вироблена ними, буде придбана за вищими цінами, ніж у виробників традиційної енергії;

2) квоти на купівлю визначеного обсягу енергії з відновлюваних джерел і штрафи на тих, хто не купує певну кількість «зеленої» електрики;

3) гранти та дотації;

4) зелені сертифікати, з допомогою яких держава забезпечує їм однакову дохідність незалежно від виду використовуваних відновлювальних джерел енергії;

5) податкові пільги та кредити.

Слід зазначити, що в Україні для стимулювання інвесторів у сферу відновлювальної енергетики застосовуються «зелений» тариф» та податкові пільги, та [2].

Найбільш прогресивною формою інвестування у сферу відновлювальної енергетики в усьому світі є венчурне інвестування. В Україні відсутній досконалий механізм залучення інвестицій і привабливих умов функціонування венчурного капіталу.

Ефективним корпоративним інвестуванням у сферу відновлювальної енергетики є створення енергетичного кооперативу, який повинен в першу чергу задовольнити власні потреби в енергетиці, що виробляє, а надлишок – продати по «зеленому тарифу».

Враховуючи, що енергетичний кооператив є некомерційною організацією, він має право на державну підтримку, що може проявлятися у таких формах: фінансування за рахунок державного бюджету, гарантування придбання надлишків енергії за «зеленим тарифом», особливий спрощений режим користування чи передання у власність земельних ділянок. Енергетичний кооператив здійснює діяльність на ринку, що перебуває у стані природної монополії та суміжних ринках, тому законом мають бути врегульовані особливості його функціонування: оприлюднення публічної інформації, звільнення від ліцензування, вільне тарифоутворення, право на продаж енергії, виробленої з альтернативних джерел домогосподарствам, визначити особливості діяльності як операторів малих та закритих систем розподілу електричної енергії, встановити гарантії безперешкодного доступу до електричних та теплових мереж [4].

Доцільною також є розробка спеціальних кредитних пакетів для подібних проектів для сільськогосподарських енергетичних кооперативів від банківських установ.

Слід відмітити, що загальна сума інвестицій в об'єкти відновлюваної енергетики у 2016 році становила близько 300 млн. дол., а у 2017 році – майже 370 млн. дол. (на 23 % більше), у 2018 році – 460 млн. дол.(на 25 % більше). Збільшення обсягу інвестицій вдалося досягти завдяки вдосконаленню законодавчої бази.

У 2014–2017 роках Україна залучила понад 700 млн. євро у проекти альтернативної енергетики.

Отже, сьогодні перед Україною гостро стоять питання підвищення енергетичної безпеки та зниження впливу енергетичної галузі на довкілля. Відновлювані джерела енергії посідають значну роль у вирішенні даних питань. Відновлювані джерела енергії в Україні мають значний потенціал, який не достатньо використовується. Одна з причин такого низького рівня активності полягає в тому, що законодавчі й регулятивні рамки наразі є недостатньо досконалими для забезпечення реалізації великої кількості потенційно здійсненних проектів у даній сфері. В Україну потрібно залучати іноземні та вітчизняні інвестиції для розвитку відновлюваної енергетики.

Література

1. *Кузьміна М. М. Форми інвестування у відновлювальну енергетику / М.М. Кузьміна // Економічна теорія та право. – 2017. – № 2 (29). – С. 113–121.*
2. *Врублевська К. М. Основні правові форми інвестування інноваційного продукту / К. М. Врублевська // Економічна теорія і право. – 2016. – № 3 (26). – С. 188–201.*
3. *Святненко А. Отримати свою частину «зеленого» пирога [Електронний ресурс] / А. Святненко // Дзеркало тижня. – Режим доступу: http://gazeta.dt.ua/ ECONOMICS/otrimati_svoyu_chastinu_zelenogo_piroga.html.*
4. *Концепція Закону «Про споживчі енергетичні кооперативи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://energycooperative.org.ua/2017/02/09/запрошуємо–до–обговорення–концепції/.*
5. *Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності». – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715–17.*

УДК: 338.28:(004.08+621.377.6)

Краус Н.М., д.е.н., доцент
професор кафедри фінансів та економіки,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID 0000–0001–8610–3980, e–mail: k2205n@ukr.net
Зернюк О.В., к.т.н., доцент,
ORCID 0000–0003–2152–8800, e–mail: zerniuko@ukr.net
Чайкіна А.О., к.е.н ORCID 0000–0003–3821–2079, e–mail: alinachaikina@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНДУСТРІЇ 4.0 В ДІЯЛЬНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Анотація. *Проаналізовано створення цифрових промислових платформ будівельної галузі в різних країнах світу та їх адаптацію до ринкових реалій. Встановлено, що для того, щоб трансформувати в Україні системи управління будівельними підприємствами, упровадження й реалізація відцифрування промисловості мають бути передусім націлені на розробку механізмів адаптації господарської системи країни до загальноєвропейського простору та реалізації проектів, що вимагають колективних зусиль із залученням громадських та приватних зацікавлених сторін на регіональному й національному рівнях. Обґрунтовано і розкрито заходи, щодо поєднання потенціалу наукових досліджень, інноваційних розробок безпосередньо з промисловістю й практичним будівництвом.*

Ключові слова: *будівельні підприємства, інноваційний хаб, Індустрія 4.0, цифрова трансформація.*

Kraus Nataliia, Dr. Sc. (Economics), Associate Professor
Professor of the Department of Finance and Economics
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine
Zerniuk Olena, PhD, Associate Professor
ORCID 0000–0003–2152–8800, e–mail: zerniuko@ukr.net
Chaikina Alina, PhD, Senior Lecturer
ORCID 0000–0003–3821–2079, e–mail: alinachaikina@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

IMPLEMENTATION OF INDUSTRY 4.0 IN CONSTRUCTION ENTERPRISES ACTIVITY

Annotation. *In article was analysed creation of digital industrial platforms of the construction industry in different countries of the world and their adaptation to market realities. It has been established that in order to transform management system of construction enterprises in Ukraine, introduction and realization of industrial digitization should primarily focus on the development of mechanisms for adapting the country's economic system to the European space and implementing projects that require collective efforts involving public and private stakeholders at regional and national levels. Authors substantiated and revealed measures for combination potential of scientific research, innovative developments directly with industry and practical construction.*

Keywords: *construction enterprises, innovation hub, Industry 4.0, digital transformation.*

В Україні розвиток будівельних підприємств базується на різних інвестиційних фондах. З цих причин, є потреба в становленні повноцінної системи підтримки

інноваційних проектів, яка повинна включати в себе створення інноваційно–венчурних фондів і хабів сфери будівництва. Для цих цілей пропонується довести кількість малих будівельних підприємств в Україні до 90 % від їх загальної кількості. Та слід зазначити, що конкурувати із іноземними підприємствами, що просувають на ринок сучасні інноваційні проекти, українським будівельним підприємствам досить важко, бо вони використовують матеріально–технічну базу, що залишилась їм в спадок з радянських часів.

Діяльність суб'єкта будівельного підприємництва являє собою рівнодію двох векторів: [власник, воля, свобода, інновація] + [держава, обов'язок, необхідність, примушення, підкорення, залежність]. Складність аналізу полягає в тому, що істотні чинники першої та другої групи взаємно обумовлюють один одного [1, с. 63].

Створення цифрових промислових платформ будівельної галузі та адаптація їх до ринкових реалій – ці процеси набувають важливого значення для забезпечення необхідного масштабу та охоплення національних і регіональних ініціатив щодо відцифрування промисловості сфери будівництва та ініціатив суб'єктів господарювання [2, с. 13]. Ініціатива відцифрування європейської промисловості будівельної галузі (Digitizing European Industry, DEI) спрямовується на об'єднання зусиль спільних інтересів на економічній платформі (Platform Economy) та забезпечення майбутніх глобальних стандартів для підключення «розумних» будівельних підприємств (Connected Smart Factory) і передбачає інвестування цифрових інноваційних можливостей на основі стандартів інформаційно–комунікаційних технологій та адаптацію робочої сили шляхом підготовки людського капіталу для набуття необхідних навичок для цифрових перетворень [2, с. 14].

Прикладами національних та регіональних програм покращення оцифрування промислового виробництва, а саме будівельних підприємств, можуть слугувати також ініціативи, започатковані різними європейськими країнами: у Швеції – це «Produktion 2030»; в Іспанії – «Industry 4.0»; у Франції – промисловий альянс «Industrie du Futur»; в Італії – італійський національний промисловий план «Italy's National Industrial Plan» та ін. Виробничі компанії Китаю теж демонструють зацікавленість в оцифруванні підприємств сфери будівництва, однак застосовують інший підхід, більшою мірою покладаючись на прямі інвестиції у європейські компанії, зокрема такі, як Krauss–Maffei, Stoll, Manz Group, Kuka, що мають для них важливе значення. Рівень інвестицій Китаю у відповідні технології перевищує рівень інвестицій у ЄС. Поширеними програмами в Китаї є «Зроблено в Китаї 2025» (Made in China 2025), яка вважається китайським еквівалентом Industry 4.0, та Internet Plus (IP).

Для того, щоб трансформувати в Україні системи управління будівельними підприємствами, упровадження й реалізація відцифрування промисловості мають бути передусім націлені на розробку механізмів адаптації господарської системи країни до загальноєвропейського простору та реалізації проектів, що є предметом спільної зацікавленості (Projects of Common Interest, PCIs) і вимагають колективних зусиль із залученням громадських та приватних зацікавлених сторін на регіональному й національному рівнях. З цією метою в міжнародній практиці визначено рамки для ідентифікації, планування та реалізації PCIs на основі забезпечення єдиної послідовної нормативно‑ правової бази [2, с. 15].

Аспекти, які можуть визначати успіх інноваційного "молодого" будівельного підприємства в України, наступні: швидкість розвитку, що відповідає швидкості розвитку будівельного ринку (якщо у підприємства є ідея, потрібно діяти. Немає часу на її "виношування" – доповнювати та "шліфувати" доведеться під час реалізації); здатність до партнерства та синергії (жодне будівельне підприємство в інноваційній економіці "не виживе" наодинці – формування альянсу, хабів і партнерських відносин неминуче); здатність до новаторства і безперервного інноваційного розвитку; культивування талантів; глобальність інноваційного мислення (проекти мають орієнтуватись як на місцеві будівельні ринки, так і на світові).

У межах підприємства будівельної галузі, функції які виконує ідеологія на інституціональному рівні, переходять до організаційної культури. В будь якому інституті, підприємстві, профспілці, політичній партії є загальна когнітивна складова –

організаційне знання [3, с. 195]. Організаційна культура будівельного підприємства матеріалізується в нормах, правилах і традиціях, на основі яких будуються взаємовідносини між “принципалом” та “агентом”. Інтерпретативна функція організаційної культури будівельного бізнесу полягає в її використанні “агентами” для оцінки обґрунтованості рішень “принципала” при настанні тих чи інших непередбачуваних обставин. В нашому випадку, це може бути настання ризику при реалізації інноваційного проекту підприємством сфери будівництва.

Організаційна культура будівельного підприємства, на нашу думку, проявляється через рівень інноваційної поведінки працівників сфери будівництва. Під інноваційною поведінкою ми розуміємо комплекс дій та вчинків, що здійснюються під час створення нововведень і таких, що виражають реакцію на умови інноваційної будівельної діяльності. Комплекси організаційних рутин створюють організаційну інноваційну культуру підприємницької структури сфери будівництва. Переконанні, що на сьогодні ще потрібно вжити низки заходів з метою поєднання потенціалу наукових досліджень, інноваційних розробок безпосередньо з промисловістю і практичним будівництвом, серед чого:

✓ на базі провідних національних технічних університетів України створювати/започатковувати діяльність університетських будівельних хабів як “площадок” для акселерації ідей. Тим технічним університетам, які характеризуватимуться ефективною роботою інноваційних будівельних хабів, надавати повну фінансову автономію, щоб вони мали змогу виконувати деякі фінансові операції, оминаючи в більшості випадків тривалі і виснажливі процедури подачі заяв до Казначейства України. Дозволити технічним університетам, що займаються інноваційним будівельним підприємництвом використовувати кошти, надані в якості допомоги, грантів, подарунків, спонсорства, не дотримуючись процедур державних закупівель, передбачених українським законодавством;

✓ стимулювати технічні університети та дослідні інститути до інноваційної будівельної діяльності, дозволивши не оподатковувати всі доходи від ліцензування та діяльності компаній spin–off і направляти їх на модернізацію лабораторій та обладнання університетів;

✓ через державні програми сприяти залученню науковців до роботи у промисловості. Передбачити спільне фінансування зайнятості таких науковців у конкретних інноваційних проектах будівельної сфери. Запровадити інститут докторантури та аспірантури із спільним фінансуванням з боку промисловості й держави. Держава повинна припинити практику домінування національних публікацій в ході наукової оцінки та перейти до міжнародно визнаної системи оцінки наукових досліджень.

Література

1. *Яременко О. Л. Інститути та економічна свобода господарюючих суб’єктів / О. Л. Яременко, О. М. Панкратова // Економічна теорія. – 2007. – № 3. – С. 63.*
2. *Олійник Д.І. Інноваційний розвиток територіальних громад в умовах четвертої технологічної революції: пріоритети та перспективи : аналіт. доповідь / Д. І. Олійник. – К. : НІСД, 2018. – 52 с.*
3. *Sapir J. Culture economique, culture technologique, culture organisationnelle elements pour une interpretation de l’histoire economique russe et sovietique / J. Sapir // Cahiers du Monde Russe. – 1995. – Vol. XXXVI, № 1–2. – P. 195.*

УДК 629.331

Криворот А.І., старший викладач, ORCID ID: 0000–0001–5919–7352,
e–mail: anatoliikryvorot@gmail.com,
Скорик М.О., старший викладач ORCID ID: 0000–0001–9001–4913,
e–mail: maxym.skoryk@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Філіпова Г.А. к.т.н. професор, ORCID ID: 0000–0003–3427–7633,
e–mail: galina_gaj@ukr.net,
Національний транспортний університет,
Шпилька М.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000–0002–5016–018X,
e–mail: nikolajspilka@gmail.com,
Полтавська державна аграрна академія

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ШВИДКІСНИХ ТА ПАЛИВНО–ЕКОНОМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ЧИСЕЛ ЙОГО ТРАНСМІСІЇ

Анотація. *Проаналізовано питання економії традиційних нафтових палив та можливість застосування у двигунах внутрішнього згоряння альтернативних видів палива, а саме генераторний газ. Розглянуті існуючі методи визначення передаточних чисел коробки передач транспортних засобів. Підібрано оптимальну методику для визначення передаточних чисел трансмісії автомобілів сімейства «ГАЗель». Результати оптимізації представлені у вигляді графічних залежностей.*

Ключові слова: *паливна економічність, швидкісні характеристики, транспортний засіб, передаточні числа.*

Kryvorot A.I., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000–0001–5919–7352,
e–mail: anatoliikryvorot@gmail.com,
Skoryk M.O., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000–0001–9001–4913,
e–mail: maxym.skoryk@gmail.com,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Filipova G.A. Ph.D., Professor, ORCID ID: 0000–0003–3427–7633,
e–mail: galina_gaj@ukr.net,
National Transport University,
Shpilka M.M., Ph.D., Associate Professor, ORCID ID: 0000–0002–5016–018X,
e–mail: nikolajspilka@gmail.com,
Poltava State Agrarian Academy

THE FUEL ENERGY EFFICIENCY AND SPEED CAR PROPERTIES BY THE OPTIMIZATIONS ITS TRANSMISSION GEAR RATIOS

Abstract. *Analyzed issues saving traditional petroleum fuels and the possibility of use in internal combustion engines alternative fuels, such as the generator gas. The existing methods for determining the gear ratios of vehicles transmission are considered. The optimum method for determining the gear ratios of vehicles transmission for concern car family "GAZelle" has been selected. The optimization results are presented as graphical dependencies.*

Keywords*: fuel efficiency, speed characteristics, vehicle, gear ratios.*

Останнім часом гостро стоїть питання економії традиційних нафтових енергоносіїв, а саме палива. Високий попит на цю енергію призводить до забруднення

навколишнього середовища і спонукає до пошуку нових, поновлюваних і екологічно чистих джерел енергії, зокрема таких, як біопалива з біомаси [1]. Крім використання на транспортних засобах альтернативних джерел енергії необхідно також стежити за їх ефективним та економічним використанням. Одним з основних економічних показників автомобіля являється витрата палива при різних експлуатаційних умовах – так звана паливна економічність автомобіля [2]. Також до них необхідно віднести тягово–динамічні або тягово–швидкісні властивості. З теорії автомобіля їх називають сукупність чисельних показників, що визначають можливі по характеристикам двигуна діапазони швидкостей руху автомобіля та максимальну інтенсивність розгону при його роботі в тяговому режимі в різних дорожніх умовах [2].

Покращити саме економічні показники використання транспортного засобу можливо шляхом переведення його на альтернативні палива (LPG, LNG або генераторний газ). У роботі [3] розглянуто і доведено ефективність використання саме генераторного газу. Але використання даного виду палива призводить до падіння потужності двигуна внутрішнього згоряння, тому у роботі запропоновано додатково застосовувати електричну турбіну яка встановлюється у впускну повітряну систему двигуна внутрішнього згоряння та керується від кута відкривання дросельної заслінки. Але це лише економічна складова. Одним із ефективних шляхів поліпшення паливної економічності та швидкісних властивостей транспортних засобів є реалізація в їх конструкціях оптимальних параметрів коробок передач (КП).

Існує безліч методів визначення передаточних чисел КП транспортного засобу, що передбачають одержання найкращих властивостей розганяння, оптимальну паливну економічність, найбільшу середню швидкість при заданих умовах руху [2, 4].

Метою даного дослідження є оптимізація ряду передаточних чисел КП автомобіля з використанням зовнішньо–швидкісної характеристики і розрахункових даних для двигуна ЗМЗ–4063, який працює на генераторному газі з наддувом [3], для забезпечення кращих властивостей розганяння транспортного засобу в заданих експлуатаційних умовах із зниженням витрати палива.

Після аналізу існуючих методик та законів визначення передаточних чисел КП було вибрано найпоширеніші та виконано оптимізацію цих чисел на транспортних засобах сімейства «ГАЗель» результати якої представлені на рисунку 1.

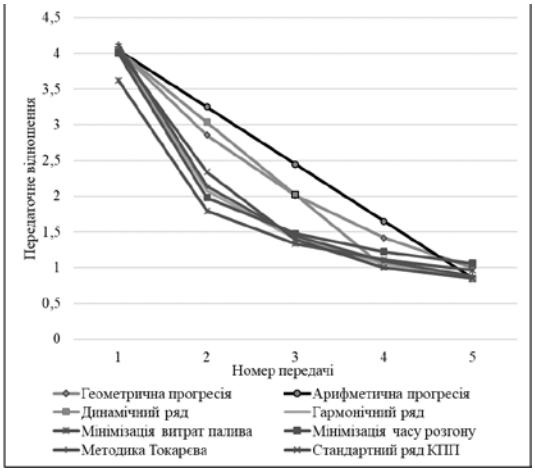


Рисунок 1 – Залежність передаточного числа від номера передачі

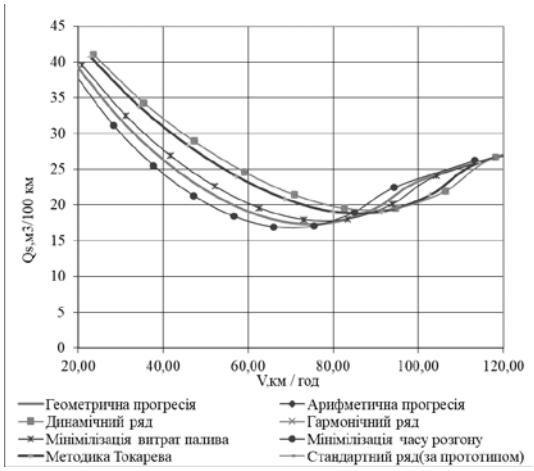


Рисунок 2 – Паливно–економічна характеристика автомобіля

З отриманих графіків які зображено на рисунку 1 детальних висновків зробити не можливо, тому необхідно провести поглиблений аналіз параметрів паливно–економічних (рисунок 2) та характеристик розганяння, а саме шляху і часу розгону, для кожної з отриманих КП автомобіля сімейства «ГАЗель» на передачі передавальне число якої дорівнює одиниці, або дуже близьке до цього значення при коефіцієнті дорожнього опору ψ=0,015, які зображено на рисунках 3 та 4 відповідно.

З отриманих графіків (рисунок 3 та 4) видно, що по залежності часу і шляху розганяння методика вибору передаточних чисел КП з умови мінімізації часу розгону забезпечує найкращі порівняно з іншими методиками швидкісні властивості транспортного засобу. Це також підтверджується і на графіках паливної економічності (рисунок 2) в швидкісному діапазоні до 75 км/год. Виходить, що найбільш оптимальний ряд передаточних чисел КП змінюється за законом рівносторонньої гіперболи (рисунок1).

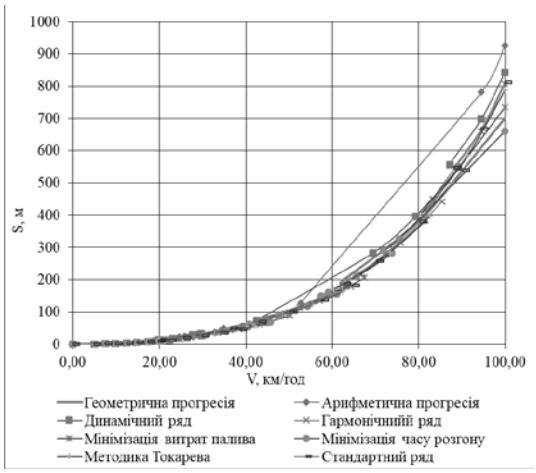


Рисунок 3 – Залежність шляху розганяння від швидкості автомобіля

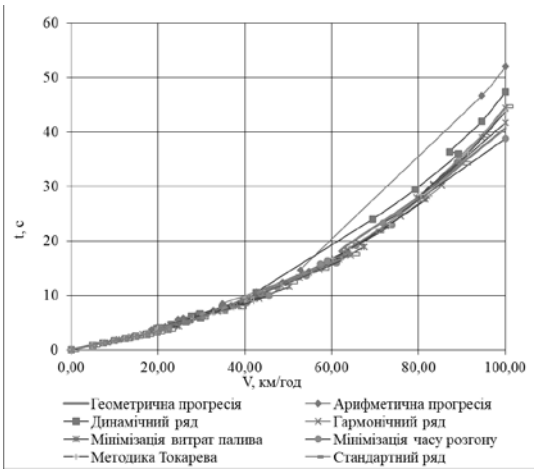


Рисунок 4 – Залежність часу розганяння від швидкості автомобіля

Отримані результати доводять, щоб досягти енергоефективності транспортного засобу при переході двигуна на альтернативні види палива необхідно змінювати передавальні числа КП.

Література

1. *Філіпова Г.А., Криворот А.І. Експериментальне дослідження генераторного газу із різних видів біомаси / Галина Андріївна Філіпова, Анатолій Ігорович Криворот // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 27. – С. 137–143.*
2. *В.П. Сахно, Г.Б. Безбородова, М.М. Маяк, С.М. Шарлай Автомобілі: Тягово–швидкісні властивості та паливна економічність / Навч. посібник /. – К.: В–во «КВІЦ», 2004, 174 сторінки. Іл. 15. Табл.19. Бібліограф. 30. Назв. 30.*
3. *Філіпова Г.А., Орисенко О.В., Криворот А.І., Голуб О.М., Капуста О.О. Способи поліпшення індикаторних та ефективних показників двигуна ЗМЗ–4063 при роботі на генераторному газі / Г.А. Філіпова, О.В. Орисенко, А.І. Криворот, О.М. Голуб, О.О. Капуста // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк, 2014. Випуск № 45. – С. 573–578.*
4. *Наркевич Э.И. Предварительный выбор параметров коробки передач // Автомобильная промышленность. –1997. –№ 6. – с. 25–27.*

УДК 502.03

Кубатко О.В. д.е.н., доцент, кафедра економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет
ORCID [0000–0001–6396–5772], okubatko@econ.sumdu.edu.ua
Ігнатченко В.М. аспірант, кафедра економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет, ihnatchenko91@gmail.com
Казак А.С. студент, кафедра економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет, anastasiia.k54@gmail.com

ВПЛИВ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ НА ЯКІСТЬ ДОВКІЛЛЯ В КРАЇНАХ СХІДНОЇ ЄВРОПИ ТА СНД

Анотація. *Існує значна кількість емпіричних досліджень, котрі доводять існування оберненого U–подібного зв'язку між економічним зростанням та якістю довкілля. В даному дослідженні показано можливість існування лінійного чи навіть N–подібного зв'язку. Показано, що ВВП на душу населення та споживання енергоресурсів є найбільш важливим фактором що визначає якість довкілля у групі країн Східної Європи та СНД. Іншими важливими економічними факторами, що впливають на якість довкілля є торгові відкритість, фінансовий прогрес, прямі іноземні інвестиції та урбанізація. Останні фактори мають непрямих вплив на якість довкілля, оскільки вони є тісно корельованими із економічним зростанням та використанням енергоресурсів.*

Ключові слова: *економічне зростання, якість довкілля, споживання енергоресурсів, енергоефективність.*

Oleksandr V. Kubatko, Doctor in economics, Associate professor, Sumy State University, Sumy, Ukraine. ORCID [0000–0001–6396–5772] Email: okubatko@econ.sumdu.edu.ua
Vitaliy Ignatchenko, PhD student, Sumy State University, Sumy, Ukraine Email: ihnatchenko91@gmail.com
Anastasiia Kazak, student, Sumy State University, Sumy, Ukraine Email: anastasiia.k54@gmail.com

THE INFLUENCE OF ECONOMIC GROWTH ON ENVIRONMENTAL QUALITY IN EASTERN EUROPE AND CIS COUNTRIES

Summary. *There are a number of empirical studies which prove the existence of inverted U–shape relationships between economic growth and environmental quality, but our analysis shows that a linear or even N–pattern may also take place. It was found that GDP per capita and energy consumption have the main explanatory power on environmental quality in the set of Eastern Europe and CIS countries. Other significant economic determinants of environmental quality are trade openness, financial progress, foreign direct investment, and urbanization. It can be stated that the last determinants have an indirect influence because they are usually strongly correlated with economic growth and/or energy use.*

Key words: *economic growth, environmental quality, energy consumption, energy efficiency.*

The relationship between economic growth and pollution has been a focus of research by economists for many years. There are two basic competing points with respect to this relationship: the first states that economic growth is harmful to the environment quality due to ineffective use of recourses, while the second – states that technical process and economic growth could improve environmental quality. The initial debate between the two views was mainly on theoretical level due to the lack of indicators to reflect environmental quality.

Starting the 1990s, concentrations pollution became the most widely used approximation of environmental quality.

In 1995, Grossman G. and Krueger A. [1] using the cross–country data have proposed the inverted *U–shape* relationship between pollution and per capita income. Due to the form of the relationship the curve was called as Environmental Kuznets Curve (EKC), after Simon Kuznets (Nobel Prize Winner), who has proved that on the early stages of a country's development the income gap between poor and rich rises, while when the country becomes richer the inequality gap decreases. In the seminal work [1] it was tested different pollutants and found that states with low per capita incomes the concentration pollution initially increased but then, after some specific level of income the concentration was starting to decrease. For that reason the per capita income is considered to be one of the key drivers to determine the level of pollution for a separate country. The estimated the *break points* of per capita income (measure of people well–being when pollution starts to decline), and found it within a range of $4,772–$5,965 USD (in 1990 prices).

The main objective of this study is the estimation of economic growth and environmental quality relationships in Eastern Europe and CIS countries. We want to see whether or not Eastern Europe and CIS countries follow the inverted U–shape relations. In fact the set of analyzed economies are differ in terms of GDP per capita, pollution, energy efficiency, which prove that countries may choose their own levels of pollution.

With the development of research on the EKC, measurement of pollution was subdivided into two categories: concentration of pollution and emission. However, our study uses The Environmental Performance Index (EPI) is used as an indicator of environmental quality.

Kaika K. and Zervas D. [2] noted that the main problem for the scientist is to find potential driving forces behind inverted U–shape relationships other than income. In this study, the quadratic model is also used but with additionally included relevant variables:

$$EPI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 P_{it} + \beta_4 D_{it} + \beta_5 U_{it} + \beta_6 E_{it} + \beta_7 T_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (1)$$

where *EPI* is the Environment performance index in a country *i* in year *t*, *Y* is *GDP per capita* in a country *i* in year *t*, *P* is the urban population in a country *i* in year *t*, *D* is a density of population in a country *i* in year *t*, *U* is energy consumption in a country *i* in year *t*, *E* is gross domestic expenditure on R&D in a country *i* in year *t*, *T* is total trade in a country *i* in year *t*.

The EKC hypothesis is confirmed if $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$, which is inverted U–shape relationships between *GDP per capita* and *EPI*. If the conditions as mentioned above are held, we have an inverted parabola. The breakeven point for *GDP per capita* (EKC–relationship), after which the *EPI* should start to improve, is calculated as:

$$\partial EPI_{it} / \partial Y_{it} = \beta_1 + 2\beta_2 Y_{it} = 0, \quad Y_{it} = \frac{\beta_1}{2\beta_2} \qquad (2)$$

Conclusions. The main finding of the paper is that there is no inverted U–shape relationship between economic growth on environmental quality in Eastern Europe and CIS countries. The results prove a link between economic growth and environmental performance, and an increase in GDP p.c. on $100 increases EPI on 0.1. The energy use in terms of kg of oil equivalent per capita is negatively influencing the environmental performance. The special attention has to be devoted to the GDP per capita as the main factor of energy efficiency. The key policy implication is to stimulate energy efficient with a attention to the rebound effect.

References

1. *Grossman G., Krueger A (1995) "Economic Growth and the Environment", Quarterly Journal of Economics, Vol.110 p.353–377.*
2. *Kaika, D. and Zervas, E. (2013) 'The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory–Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case', Energy Policy, Vol. 62, pp.1392–1402.*

УДК 338.12 (075.8)

Куліков П.М., д.е.н., професор, ректор, ORCID ID: 0000-0002-7379-7968,
e-mail: nzhur@ua.fm
Журавська Н.Є., к.т.н, доцент, ORCID ID: 0000-0002-4657-0493,
e-mail: nzhur@ua.fm
Київський національний університет будівництва та архітектури

ІННОВАЦІЙНЕ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОГЕННО-ПРИРОДНИМИ СИСТЕМАМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Анотація. *Обґрунтовано методологічні принципи експлуатації виробничо-техногенної системи теплоенергетичних об'єктів (ТЕО) у контексті забезпечення їх стабільності при застосуванні направленого штучного техногенезу (для електромагнітних полів). Основою наукових принципів забезпечення стабільності стану систем ТЕО є еквівалентність параметрів (встановлених нами) отриманої намагніченої води стосовно питомих їх показників. Еволюційний характер когерентних взаємозв'язків і взаємодії (термін досліджень – п'ять років) з наукової точки зору узгоджується з кількісними величинами – показниками гідрохімічного, електрофізичного та теплофізичного потенціалів. З практичної точки зору – пролонгований характер стану матеріальних потоків та кінцевий результат технології безреагентної підготовки води в системах теплопостачання.*

Ключові слова: *виробничі системи, організаційно-управлінські рішення, електромагнітні поля*

Kulikov P., Doctor of Economy Sciences, Professor, Rector,
ORCID ID: 0000-0002-7379-7968,
e-mail: nzhur@ua.fm
Zhuravska N., PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-4657-0493,
e-mail: nzhur@ua.fm
Kyiv National University of Construction and Architecture

INNOVATIVE MANAGEMENT OF TECHNOGENIC-NATURAL SYSTEMS OF HEAT POWER OBJECTS

Abstract. *The methodological principles of exploitation of the production-technogenic system of heat energy objects (HEO) in the context of ensuring their stability in the application of directed artificial techno genesis (for electromagnetic fields) are substantiated. The basis of the scientific principles of ensuring the stability of the state of the HEO systems is the equivalence of the parameters (we have established) obtained magnetized water in relation to their specific indicators. The evolutionary nature of coherent interactions and interaction (the term of research - five years) is scientifically consistent with quantitative values - indicators of hydro chemical, electro physical and thermo physical potentials. From a practical point of view, the prolonged nature of the material flow and the final result of the technology of non-reagent water preparation in heat supply systems.*

Key words: *production systems, organizational and managerial decisions, electromagnetic fields*

Вступ. Забезпечення нормативного рівня екологічно-безпечного розвитку навколишнього природного середовища можлива лише при виключенні негативних техногенних впливів від виробничих процесів (Закон щодо основних стратегій державної екологічної політики України на період до 2030 р.; № 8328 від 28.02.2019 р).

В Законі розставлені пріоритети вдосконалення і розвитку державної системи природоохоронного управління. Відповідно даного Закону засвідчено, що економіка у промисловій сфері повинна розвиватися таким шляхом, коли не буде відбуватися активна трансформація навколишнього природного середовища. Саме до таких технологій відноситься безреагентна підготовка води, в системах теплоенергетичних об'єктах, при застосуванні електромагнітних полів. Враховуючи той факт, що в найближчий час проблеми сучасної енергетики у забезпеченні населення теплом будуть здійснюватися за рахунок теплової енергетики, представлена наукова публікація є актуальною і своєчасною. Водночас, питання безреагентної підготовки води в системах теплопостачання мають обмежений характер її реалізації [1] і не розкривають повністю переваги безреагентної підготовки води [2]. І тому у роботі показано, що навколишнє природне середовище і соціально-економічні складові промислових об'єктів неможливо представляти окремо, одне від одного, і тоді можна досягти одночасна науково-технічного успіху для розвитку промислових об'єктів (забезпечення інноваційного характеру технологічних виробничих процесів) і, завдяки сучасним тактичним намірам управління, знизити, або виключити антропогенний тиск на атмосферу.

Матеріали і методи. В роботі представлено системний підхід проведення досліджень із використанням факторного аналізу систематизації та формалізації даних пасивного моніторингу стосовно оцінки екологічного стану систем теплопостачання [3]. У зв'язку із тим, що основною системою утворюючою одиницею є матеріальні потоки теплоенергетичних об'єктів, тоді вся увага була привернута до них.

Організаційно-управлінська спрямованість по-стадійної математичної формалізації технологічного процесу дозволило визначити основні взаємозв'язки і взаємодії функціональних складових матеріальних потоків і тим самим визначити основні важелі регулювання цими процесами [4]. Нами розроблена блок-схема реалізації факторного аналізу здійснення експериментальних робіт для практичної реалізації факторних ознак результатів пасивного моніторингу. Відповідно даної блок-схеми загальний напрям досліджень полягає в досягненні рівня ймовірностного (передбаченого) функціонування систем ТЕО.

Складним математичним проявом дії намагніченої води для експлуатації систем теплоенергетичних об'єктів в електромагнітних полях (ЕМП) є склад матеріальних потоків, складних гетерогенних неорганічних систем. Таким чином, можливо зазначити, що штучний цілеспрямований техногенез (отримання авторами намагніченої води із чітко визначеними оптимальними параметрами) призвів до отримання намагніченої води із пролонгованим характером дії завдяки підвищенню каталітичної активності матеріальних потоків. Основна роль – організаційно-управлінські рішення (вибір апарату для отримання намагніченої води, вибір контрольних параметрів, створення дворівневої системи контролю тощо). В розробленої нами, науково-прикладної концепції проведення експериментальних робіт показано, що першоосновою прийняття організаційних рішень є інженерно-технологічні питання запропонованої нанотехнології за умов надійного управління ними.

Інноваційним характером запропонованої нанотехнології є встановлення функціональних особливостей безреагентної підготовки води в ЕМП для систем ТЕО, які обумовлюють робочу гіпотезу досліджень. Робоча гіпотеза, як факторна ознака визначення оцінки тенденцій технічного оновлення технологічних процесів та їх прогноз становлення на тепер і перспективу. З метою встановлення теоретично-прикладних аспектів, нами запропоновані такі узагальнені тенденції-принципи, що забезпечують розробку науково-методологічної концепції експериментальних робіт, а саме: принцип еквівалентності оптимальних параметрів отриманої намагніченої води та

питомими показниками і потенціалами (за призначенням), характеризуючи матеріальні потоки системи ТЕО; принцип еволюційності стосовно трансформації простих неорганічних систем в складі гетерогенної системи, як факторна ознака ускладнення екологічного та структурного стану матеріальних потоків систем ТЕО під впливом ЕМП і в процесі термодинамічних і синергетичних перебудов (самоорганізація), термін дослідження техногенно-природних систем п'ять років; принцип оптимальності, як факторної ознаки, яка виключая понаднормативне формування техногенно-небезпечних ризиків для експлуатації самої створеної нанотехнології, так і формування екологічно-небезпечних ризиків для навколишнього природного середовища (ресурсо- та енергозатрати; технологічні викиди в атмосферу); принцип пролонгованого характеру дії намагнічених матеріальних потоків, як результат організаційно-управлінських рішень стосовно виробничих процесів в системі теплопостачання; принцип специфічних умов поєднання функціональних особливостей, у вигляді певних структур, які об'єднані між собою взаємозв'язками та взаємодіями (системо утворюючі складові матеріальних потоків).

Аналіз ряду ознак, які типові лише природно-техногенної системі показує, що техногенно-природні (виробничі) системи, за умов застосування ЕМП в системах теплопостачання мають факторні ознаки, які притаманні лише їм. Крім того слід зазначити, що нами вперше запропоновано термін пасивного моніторингу як різновид імпактного антропогенного моніторингу для визначення динаміки змін стану матеріальних потоків щодо реалізації принципів еквівалентності та оптимальності в практичних умовах. Встановлення регламентованих величин-градацій дозволило забезпечити пролонгований ефект процесу безреагентної підготовки води.

Такім чином, пролонгований характер дії намагніченої води матеріальних потоків пов'язаний із досконалими організаційно-управлінськими рішеннями. Інноваційний характер запропонованої нанотехнології (прогнозно-еволюційний принцип) є основою виробничих процесів. Застосування індикаторного контролю дозволяє здійснювати аналітичний контроль на всіх стадіях експлуатації систем ТЕО. Визначення рівня функціонування техногенно-природних виробничих систем пов'язано із розробкою принципів та управлінських рішень, які діють взаємопов'язано.

Література

1. *Малкін Е.С. Спеціальні питання тепломасообміну / Е.С. Малкін, І.Є. Фуртат, Н.Є. Журавська. - Київ: КНУБА. – 2017. – 288 с.*
2. *Малкін Е.С. Перспективи створення ресурсозберігаючих технологій шляхом магнітної обробки води та водних розчинів / Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: НТЗ, № 17 // Е.С. Малкін, І.Е. Фуртат, В.П. Усачов, Н.Є. Журавська. – К.: КНУБА, 2014. – С. 120-127.*
3. *Zhuravska N. Ecological scientific aspects of technogenic safety with nonchemical water treatment for a technical water-supply / III Міжнародна науково-практична конференція «Underwater Technologies», 2017 // N. Zhuravska. – K.: KNUCA, 2017. - p. 8.*
4. *Zhuravska N. Ensuring technological reliability of energy-saving technologies with a reagent-free water treatment / USEFUL. SVP4U-KYIV-1-FUND LLC № 2(2). // N.Zhuravska. – Maimi, 2018. - p. 1-8.*

УДК 338.24

Левченко Н.М., д. держ. упр., професор, професор кафедри підприємництва,
торгівлі та біржової діяльності,
ORCID ID: 0000-0002-3283-6924, levchenkon65@gmail.com
Національний університет «Запорізька політехніка»
Пожуєва Т.О., д. е. н., професор, професор кафедри підприємництва,
торгівлі та біржової діяльності,
ORCID ID: 0000-0002-9895-2557
Національний університет «Запорізька політехніка»

СТЕЙКХОЛДЕР-АНАЛІЗ ПРОЕКТУ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У РАМКАХ УГОДИ МЕРІВ

З приєднанням у 2013 р. до Угоди Мерів м. Запоріжжя, добровільно взяло на себе зобов'язання дотримання загальноєвропейських вимоги ЄС стосовно скорочення викидів CO_2 щонайменше на 20%, шляхом запровадження енергоощадних заходів та поширення використання відновлювальних джерел енергетики (далі – ВДЕ). Для досягти поставленої мети, місцевими органиами влади прийнято Муніципальний енергетичний план до 2030 року, План сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя на період 2016-2020 років та План сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя на період 2021-2030 років. Таким чином, у м. Запоріжжі вперше сформовано довгострокову енергетичну політику міста та розпочато виконання загальноєвропейського Плану 20-20-20.

Згідно Плану сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя на період 2016-2020 років передбачається реалізація низки проектів з енергоефективності та енергозбереження. Зокрема, проект з будівництво сонячної електростанції потужністю 19,2 МВт для електрозабезпечення будівель установ бюджетної сфери м. Запоріжжя.

В рамках інвестиційного проекту (далі – Проекту) пропонується встановлення сонячної електричної станції (далі - СЕС) загальною піковою потужністю 19,2 МВтп, що виробляє електричну енергію і відпускає її до електричних мереж Об'єднаної енергетичної системи України за «зеленим» тарифом.

Потужність сонячної електростанції розрахована таким чином, щоб забезпечити виробництво електроенергії у обсязі, який покриває річне споживання електроенергії на потреби будівель установ бюджетної сфери.

Економічний ефект від впровадження проекту очікується за рахунок отримання надходжень коштів до міського бюджету від різниці вартості реалізованої електроенергії за «зеленим» тарифом та придбаної електроенергії за діючими тарифами [1].

Зведені техніко-економічні показники проекту з енергоефективності наведено в табл.1:

Таблиця 1 - Зведені техніко-економічні показники проекту з енергоефективності [1]

Показники	Значення	
Строк реалізації проекту	2021-2022 рр.	
Річний обсяг виробництва електроенергії	26,7 ГВтгод	
Річний обсяг зниження викидів CO2	29,1 тис. тонн	
Інвестиції, з ПДВ	967,3 млн грн	33,5 млн. EUR
Чистий дисконтований дохід (NPV)	2 160,5 млн грн	74,9 млн. EUR
Дисконтований строк окупності (OPP)	4,4 років	
Внутрішня норма рентабельності (IPP)	25,7 %	
Коефіцієнт чистого дисконтованого доходу (NPVQ)	2,23	

Проте, виходячи зі Стандарту взаємодії із зацікавленими сторонами AA1000SES (в основу якого покладено ціннісно-орієнтований підхід) та Міжнародного стандарту

ISO 26000 «Керівництво із соціальної відповідальності» ключовим параметром визначення ефективності управління проектом з енергоефективності залишається стейкхолдерська цінність проекту, тобто ступінь задоволення інтересів/вимог стейкхолдерів проекту.

Оцінювання стейколдерської цінність проектів з енергоефективності має здійснюватись за результатами стейкхолдер-аналізу - аналізу збалансованості інтересів/впливу стейкхолдерів та її впливу на успішність реалізації проектів, для здійснення якого використовується широкий арсенал інструментів:

- карта зацікавлених сторін;
- модель А. Мендлоу (матриця «влада/інтерес»);
- матриця «влада/динамізм» ідентифікує стейкхолдерів відносно ставлення до влади, якою вони володіють, та динамізму їх положення;
- модель Мітчелла та ін.

Перелік інструментів стейкхолдер-аналізу можна продовжувати і далі, проте при оцінюванні збалансованості інтересів/впливу стейкхолдерів та її впливу на успішність реалізації проектів з енергоефективності варто підходити до кожного з проектів індивідуально, оскільки кожен з них має певну специфіку та відмінні риси.

Зокрема, стейкхолдер-аналіз проекту з будівництва СЕС вважаємо за доцільне розпочати з побудови Карти зацікавлених груп стейкхолдерів (рис.1), яка дозволила візуалізувати картину взаємозв'язків стейкхолдерів та встановити можливості впливу на них лідерів проекту.

Рис. 1 - Карта зацікавлених груп стейкхолдерів

Джерело: авторське бачення

Для класифікації і ранжирування зацікавлених сторін Проекту за моделлю Менделоу використано експертний метод проведення досліджень, який в свою чергу потребував на:

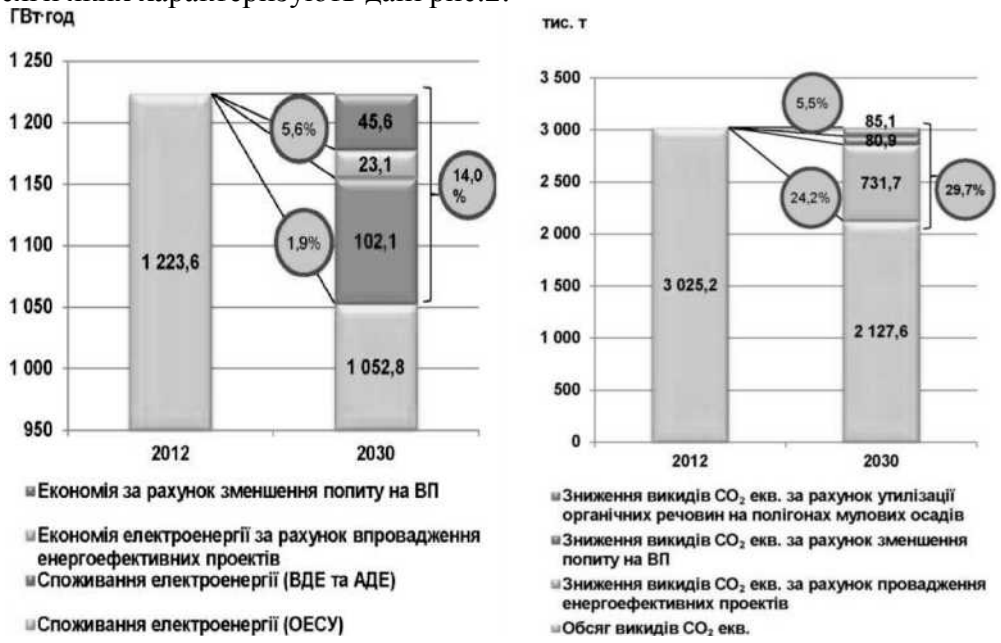
- розробку спеціальних анкет для опитування;
- визначення бальної шкали оцінювання можливого впливу (інтересів) стекхолдерів на успішність реалізації проекту.

Ранжування зацікавлених сторін проекту за моделлю Менделоу дозволило сформувати Реєстр ідентифікації груп стейкхолдерів та їх очікувань.

За моделлю Мітчелла здійснено пріоритизацію стейкхолдерів, що ґрунтувалась на виокремленні трьох чинників впливу на прийняття управлінських рішень: перший характеризується детермінованою здатністю впливати *(power)* на інші заінтересовані сторони задля досягнення бажаних результатів; другий - рівнем легітимності *(legitimacy)*; третій - наполегливістю й невідкладністю *(urgency)* вимог.

Значимість тих чи інших інтересів стейкхолдерів визначено шляхом оцінки збалансування їх цінності. За результатами розрахунків відсоток збалансування інтересів/вимог стейкхолдерів за Проектом сягає понад 54%, що вказує на зацікавленість виконавців у задоволенні економічних інтересів груп стейкхолдерів. Оскільки вплив стейкхолдерів та їх інтереси є суто непостійними, свідомо й несвідомо використовуваними, то щільність співпраці з стейкхолдерами визначено за кожним з етапів ЖЦП.

Пріоритетними інтересами/вимогами стейколдерів за Проектом визначено: виробництво електроенергії з відновлювальних джерел та скорочення обсягів викидів CO_2, обсяги яких характеризують дані рис.2:



а) виробництво електроенергії з відновлювальних джерел

б) зниження обсягів викидів CO_2

Рис. 2. Пріоритетні інтереси/вимоги стейколдерів Проекту

Джерело:[1,2]

Таким чином, приходимо до висновку, що проект з будівництва СЕС передбачає збалансованість інтересів/вимог стейкхолдерів, а отже, має високу стейкхолдерську цінність.

Література

1. *План сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя на період 2016-2020 років. URL : https://zp.gov.ua/uk/page/energoefektivnist (дата звернення: 12.04.2019).*
2. *План сталого енергетичного розвитку м. Запоріжжя на період 2021-2030 років. URL : https://zp.gov.ua/uk/page/energoefektivnist (дата звернення: 14.04.2019).*

UOT–33.011

Məcidbəyli Rauf
Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında
Qeyri–Hökumət Təşkilatlarına Dövlət Dəstəyi Şurasının
Katibliyinin Hüquq məsələləri üzrə baş məsləhətçisi
e–mail: rauf.medjidbeyli@mail.ru

ABŞ IQTISADIYYATINDA INSAN RESURSLARININ ROLU ILƏ BAĞLI ELMI–NƏZƏRI YANAŞMALAR

Xülasə: *İnsan resurslarının fərdi, korporativ və milli səviyyədə müəyyən olunmuş məqsəd və hədəflərə uyğun idarə edilməsi, həmçinin investisiya qoyuluşu əsasında bu resursların ictimai məhsuldarlıq səviyyəsinin artırılaraq insan kapitalına çevrilməsi üçün davamlı inkişaf etdirilməsi sosial–iqtisadi cəhətdən zəruridir. Bu kimi məsələlərə dair beynəlxalq təcrübənin öyrənilməsi milli institusional tənzimləmə fəaliyyətinin səmərəli təşkili və həyata keçirilməsi üçün məqsədəmüvafiq hesab olunur.*

açar sözlər: *insan kapitalı, insan resursları, milli səviyyə, ictimai tələbat, institusional tənzimləmə, tənzimləyici sistem*

SCIENTIFIC–THEORETICAL APPROACHES ON THE ROLE OF HUMAN RESOURCES IN THE US ECONOMY

Summary: *Management of human resources according to the goals and targets set at individual, corporate and national levels, as well as continuous development of these resources to increase the level of public productivity and transformation into human capital on the basis of investment is socially–economically important. Study of international experience on such issues is considered appropriate for effective organization and implementation of national institutional regulation activity.*

key words: *human capital, human resources, national level, public demand, institutional regulation, regulatory system*

Aktuallıq. Bütün digər resurslarla müqayisədə üstünlüyə malik olan insan resurslarının öyrənilməsi və bu resursların real iqtisadi imkanlarının aşkarlanaraq inkişaf etdirilməsi hər bir cəmiyyət həyatında fərdi, korporativ və xüsusən də milli səviyyədə qarşıda dayanan əsas vəzifələrdən hesab olunur. Burada əsas məqsəd insan resurslarının inkişaf etdirilərək onun ictimai məhsuldarlığının və rəqabət qabiliyyətlilik səviyyəsinin artırılmasına, o cümlədən cəmiyyət həyatında fərdi, korporativ və ictimai məmnunluğun əldə olunmasına nail olmaqdır. Bu sahədə beynəlxalq təcrübənin öyrənilməsi və təhlili xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

XX əsrin ikinci yarısında ABŞ iqtisadiyyatında insan resurslarının ümumi əhəmiyyətinin öyrənilməsi, bu resursların sosial–iqtisadi əhəmiyyətinə dair irəli sürülən təşəbbüslərin nəzərdən keçirilməsi, müasir həyatımızda insan resurslarının sosial–iqtisadi əhəmiyyətinə dair məsələlərin təhlil edilməsi, yeni qənaətlərin əldə edilməsi və ümumiləşdirilməsi baxımından məqsədəmüvafiq hesab olunur.

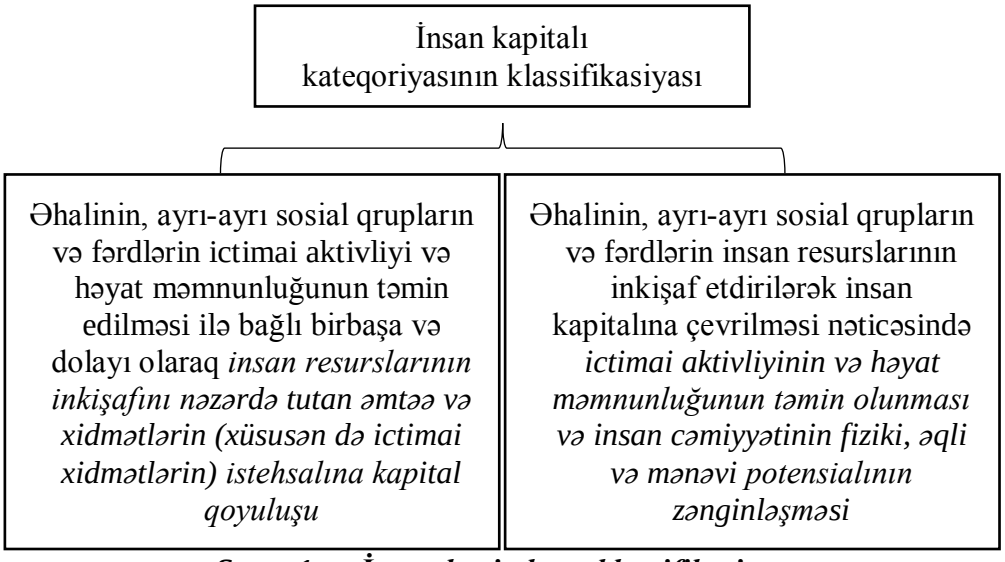
İnsan resurslarının sosial–iqtisadi əsaslarının idarəetmə münasibətlərindəki ictimai əhəmiyyətinin elmi–nəzəri baxımdan öyrənilməsi və bu resurslar əsasında insan kapitalının formalaşdırılmasına dair ilkin baxış və mühakimələr XX əsrin ortalarında ABŞ–da irəli sürülmüşdür. Bu kimi baxış və mühakimələrin irəli sürülməsində əsas məqsəd insan resurslarının yeni keyfiyyətlərinin aşkarlanması ilə fərdi, korporativ və milli səviyyədə sosial–iqtisadi faydanın əldə edilməsinə nail olmaqdan ibarət idi.

Kənd təsərrüfatı sahəsində amerikalı iqtisadçı, 1979–cu ildə Nobel mükafatı laureatı olmuş Teodor Uilyam Şulç (1902–1998) 1950–ci illərdə zəif inkişaf tempinə malik ölkələrin kənd təsərrüfatı da daxil olmaqla iqtisadi sahələri əhatə edən ”Latın Amerikası ölkələrinə texniki yardım” adlı layihəyə rəhbərlik edirdi. Bu dövrdə o, “insan kapitalı” məsələləri sahəsində tədqiqat işləri aparan ilk şəxslərdən olmuşdur. T.Şulçun fikrincə əhalinin savadlılıq

səviyyəsi iqtisadiyyatın yenidən qurulması ilə yanaşı, onun inkişaf naminə informasiya və texnologiyalardan istifadə bacarıqlarının artırılması üçün vacib hesab olunur. T.Şulç hesab edirdi ki, (əhali tərəfindən) torpaq və ondan istifadəyə dair avadanlıqların qiymətləri yüksək dəqiqliklə hesablansa da, insan kapitalının nisbi qiyməti az məlum idi. "Siyasi iqtisadiyyat jurnalı"nda ("Journal of Political Economy", 1960) dərc olunan "Təhsil əsasında kapitalın yaradılması" ("Capital Formation by Education") məqaləsində T.Şulç təhsil xərcləri daxil olmaqla işçi qüvvəsinin qiymətini, şəxsin təhsil dövründə itirdiyi əməyin qiymətinə (*nəticələrinə*) bərabər nəzərdə tuturdu. Fermer və fəhlə ailələri isə yaxşı başa düşürdülər ki, övladlarını çox erkən yaşlarından ailə gəlirlərinin artırılmasına (*əmək fəaliyyətinə*) cəlb etməklə bunun müqabilində böyük gəlir (*əlavə gəlir*) əldə etmək imkanlarına malik olurlar. Şulç tərəfindən tədqiqat predmeti kimi irəli sürülən bu problem onun həmkarları tərəfindən qəbul edilməyərək şübhə altına alınırdı [1]. T.Şulç bu fikirləri ilə əsasən hesab edirdi ki, şəxsin müəyyən bir müddətdə təhsil əldə etməsilə bağlı gəlirdən məhrum olmasına baxmayaraq, sonrakı dövrdə onun əldə etdiyi sosial–iqtisadi fayda təhsil dövründə itirdiyi gəlirdən daha artıqdır.

Sonradan şəxsin ictimai məhsuldarlığının artıtılması ilə bağlı təhsilə kapital qoyuluşunun əhəmiyyətinə dair T.Şulç tərəfindən irəli sürülən mühakimələr tədricən elmi dairələr və ictimaiyyət tərəfindən dəstəklənməyə başlanmışdır. Burada da əsas amil inkişaf edən iqtisadiyyatda təhsilin həlledici əhəmiyyətə malik olması ilə bağlı idi. Nəticədə, T.Şulç tərəfindən ilk dəfə irəli sürülən və şəxsin təhsilinə kapital qoyuluşunun əhəmiyyətini nəzərdə tutan *insan kapitalı* kateqoriyası ona böyük şöhrət qazandırmışdır. O, bu kateqoriyanın anlayışını təhsillə məhdudlaşdırmayaq onu daha geniş mənada qəbul edir və eyni zmanda şəxsin təhsili ilə yanaşı, onun elmi fəaliyyətinə və sağlamlığının inkişafına da kapital qoyuluşunu iqtisadi cəhətdən əhəmiyyətli hesab edirdi.

İnsan kapitalının mahiyyəti və formalaşma xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla onu müəyyən klassifikasiyada nəzərdən keçirmək olar. Bu baxımdan qeyd etməliyik ki, insan kapitalı iqtisadi kateqoriya olmaqla şəxsin ictimai həyatda hərtərəfli, aktiv və məhsuldar həyat fəaliyyətinin təmin olunması məqsədilə bu sahəyə kapital qoyuluşunu nəzərdə tutur. Eyni zamanda insan kapitalı kateqoriyası milli, korporasiya və fərdi səviyyədə müvafiq olaraq əhalinin, ayrı–ayrı sosial qrupların və fərdlərin həyat qabiliyyətinin stimullaşdırılmasına yönəlmiş kapital qoyuluşu nəticəsində fiziki, əqli və mənəvi cəhətdən zəngin insan resurslarına malik cəmiyyəti, ayrı–ayrı sosial qrupları və fərdləri nəzərdə tutur (sxem 1).



Sxem 1. – İnsan kapitalının klassifikasiyası
(müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir)

Bu baxımdan T.Şulç tərəfindən iqtisadi kateqoriya çərçivəsində təqdim edilmiş insan kapitalı konsepsiyası əslində milli və korporasiyalar səviyyəsində elmi–praktiki cəhətdən səmərəli qurulmuş insan resurslarının idarə edilməsi fəaliyyətinin nəticəsidir. Digər sözlə isə,

insan resurslarının idarə edilməsi bir vasitə olaraq davam edən proses, insan kapitalı isə bu prosesin nəticəsidir.

T.Şulçdan sonra amerikalı iqtisadçı, 1992–cu ildə Nobel mükafatı laureatı olmuş Harri Stenli Bekker (1930–2014) insan kapitalı kateqoriyası sahəsində tədqiqatları davam etdirmişdir. H.Bekker ilk dəfə insan kapitalını mikrosəviyyəyə gətirmişdir. O, müəssisənin insan kapitalını işçinin bilik, bacarıq və vərdişlərinin məcmusu kimi müəyyən edirdi. İşçilərə investisiya qoyuluşu dedikdə, H.Bekker əsasən bu xərclərin işçilərin təhsil və tədris məsələlərinə yönəldilməsini məqbul hesab edirdi. O, təhsilin iqtisadi səmərəliyini hər şeydən öncə işçinin özü üçün faydalı hesab edirdi [2].

H.Bekker təhsilin əldə edilməsi ilə bağlı bu istiqamətə yönəldilən xərclərin iqtisadi cəhətdən faydalılığına dair müxtəlif səviyyələrdə təhsil alanların təhsilə çəkilən xərcləri ilə onların sonradan əldə etdikləri gəlirlərini müqayisə etmiş və yuxarı səviyyəli təhsil alanların–təhsilə daha çox vəsait xərcləyənlərin sonradan daha artıq gəlir əldə etmələrini müəyyən etmişdir. O, insan kapitalı çərçivəsində şəxsi gəlirlərin bölüşdürülməsinin strukturunu, artım dinamikasını, kişi və qadın əməyinin ödənilməsi ilə bağlı qeyri–bərabərliyi tədqiq etmiş və geniş statistik materiallarla siyasətçilərə və sahibkarlara sübut etmişdir ki, təhsil muzdlu işçilərin, işəgötürənlərin və bütövlükdə dövlətin gəlirlərinin artırılması üçün həlledici əhəmiyyətə malikdir. Bunun nəticəsində siyasətçilər, maliyyəçilər və sahibkarlar gəlirin əldə edilməsi ilə bağlı təhsilə kapital qoyuluşunu perspektivli hesab etmişlər [2].

İnsan kapitalı nəzəriyyəsinin inkişafı sahəsində T.Şulç, H.Bekker (*ilə yanaşı*), E.Edison, R.Solou, C.Kedrik, S.Kuzneç, C.Fabrikant, İ.Fişer, R.Lukas və digər iqtisadçılar, sosioloqlar və tarixçilər böyük töhfə vermişlər [3].

Milli səviyyədə insan kapitalı (*sosial*) iqtisadi–ictimai amil olaraq təlim–tərbiyəyə, təhsilə, mədəniyyətə, əhalinin sağlamlığına, peşəkarlığının artırılmasına, həyat səviyyəsinin və keyfiyyətinin artırılmasına, sahibkarlıq bacarıqlarına, elmə, bilik və intellektual kapitala, vətəndaşların informasiya təminatı və təhlükəsizliyinə, beynəlxalq miqyasda iqtisadi azadlığına, intellektual əmək bacarıqlarına və insan kapitalının funksianallığına yönəldilmiş investisiya hesabına formalaşır [4].

Nəzərə alsaq ki, insan kapitalı konsepsiyası ABŞ alimləri tərəfindən irəli sürülüb və ilk dəfə bu cəmiyyətdə tətbiq olunmağa başlayıb, hesab etmək olar ki, ABŞ–da bu konsepsiyaya ən azından həssas münasibət mövcuddur. İnsan kapitalı konsepsiyasının sözün geniş mənada təsirləri nəticəsində ABŞ iqtisadiyyatının dayanıqlı qaydada inkişaf etdiyini hesab etmək olar. XVIII əsrdə aqrar ölkədən sənaye ölkəsinə çevrilən ABŞ XIX–XX əsrlərdə sənayedə lider ölkələrdən olmuş və hazırda innovativ iqtisadi potensiala malik postindustial cəmiyyətlər içində lider mövqelərə malikdir. ABŞ–ın qlobal bazara yüksək çeşiddə və keyfiyyətdə əmtəə və xidmətlər təqdim etməsinin əsas səbəblərindən biri insan kapitalı konsepsiyasına verilən önəm ilə bağlıdır. Eyni zamanda o da xüsusi qeyd olunmalıdır ki, ABŞ–ın elm və təhsil sektoru bu sahədə dünya liderlərindən olmaqla milli və korporasiyalar səviyyəsində münasibətlərin idarə edilməsinin elmi–praktiki əsaslarına dair dünyanın elm və tətbiq sektoruna kifayət qədər böyük töhfələr vermişdir.

"İnsan resursunun menecmenti" (*idarə edilməsi*) XX əsrin 60–cı illərində meydana gəlmişdir. Amerikalı sosioloq R.E.Maylz öz tədqiqatlarının birində "*insan münasibətləri*" modelini "*insan resursları*" modelinə qarşı qoymuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, *insan resursları* daha strateji xüsusiyyətlərə malik olmaqla təşkilatın əsas məqsədlərinin həyata keçirilməsi üçün zəruri qərarların qəbul olunmasını təmin edir və şəxsi təşkilat daxili proseslərdə aktiv mövqelərə istiqamətləndirir. Bu baxımdan şəxs təşkilatın ümumi məqsədlərini başa düşməli və öz əməyi ilə bu məqəsədlərə nail olmalı və təşkilat daxili idarəetmədə tətbiq etdiyi əməyin nəticələrinə görə məsuliyyəti dərk etməlidir [5].

R.E.Maylz tərəfindən insan resursları və onun təşkilat daxili münasibətlərdə idarə edilməsinə dair mülahizələri sonradan insan resurslarının idarə edilməsinin elmi–praktiki cəhətdən öyrənilməsinin aktuallığını meydana gətirmiş, o cümlədən insan resurslarının təkmilləşməsi ilə bağlı milli cərəyanların inkişafını stimullaşdırmışdır.

ABŞ–ın əksər kollecləri miqrantlar və onların uşaqları da daxil olmaqla təhsil alanlar üçün əlverişli imkanlar yaradır. Hərçənd, bu təhsil müəssisələrinin bəziləri birbaşa və ya dolayı olaraq dövlət və ya bələdiyyələr hesabına maliyyələşir. Burada əldə edilmiş təhsilin müqabilində artan əmək məhsuldarlığının və gəlirlərin faydası regionların iqtisadiyyatına

yönəlir. ABŞ təcrübəsi göstərir ki, korporasiyaların fəaliyyətində insan kapitalına investisiya qoyuluşu, hazırlıqlı işçinin kənardan cəlb edilməsi ilə müqayisədə iqtisadi cəhətdən 25 % daha faydalı və bu kimi xərclərin iqtsadi səmərəliyi yüksək, riskləri isə aşağıdır. *Qeyd olunanlarla yanaşı,* əlavə olunmalıdır ki, bu gün ABŞ yüksək kvalifikasiyalı və təhsilli işçilərə böyük eytiyac duyur [6].

İnsan kapitalının formalaşdırılması və inkişafı məqsədilə müxtəlif səviyyələrdə meydana gələn ictimai tələbatın ödənilməsinə dair elmi və praktiki cəhətdən zəruri konsespsiyaların təqdim və tətbiq edilməsi ilə bağlı ictimai ehtiyaclar hələ də öz ciddi aktuallığını saxlamaqdadır.

Son onilliklərdə iqtisad elminin (*iqtisadiyyatda*) insanın sosial–iqtisadi mahiyyətinin, forma və rolunun öyrənilməsi ilə bağlı əhəmiyyətli dərəcədə irəliləyişlər etməsinə baxmayaraq, bu sahədə hələ də bir çox məsələlər lazımi səviyyədə tədqiq edilməmiş və həll olunmamışdır. Bu hal resurslardan tam istifadə olunmamasına, itkilərin baş verməsi ilə sosial–iqtisadi siyasətin zəifləməsinə səbəb olur və inkişaf potensialından istifadəni çətinləşdirir [7].

İnsan resurslarının inkişafı ilə bağlı bu kateqoriyanın ümumi mahiyyətini ifadə edən elmi–nəzəri komponentlərin müəyyən edilməsi, təhlili və ümumiləşdirilməsi mütləqdir. Eyni zamanda insan resurslarının ictimai münasibətlərdə səmərəli tətbiq edilməsi ilə müxtəlif insan qruplarında insan kapitalının əldə edilməsi üçün ilk növbədə milli səviyyədə institusional tənzimləmə fəaliyyətinin vahid və universal modeli zəruridir.

Milli səviyyədə institusional tənzimləmə fəaliyyətinin əsas məqsədi insan resurslarının inkişaf etdirilməsinə yönəlməklə nəticə etibarı ilə əhalinin ictimai aktivliyini, həyat məmnunluğunu təmin etməkdən, eyni zamanda yaradıcılıq və təşəbbüskarlıq potensialını artırmaqla cəmiyyətin ümumi inkişaf dinamikasına pozitiv təsir göstərməkdən ibarətdir. Bunun üçün milli tənzimləyici sistem bütövlükdə dövlət və cəmiyyət həyatının ümumi və sahələr üzrə səmərəli institusional fəaliyyətini təmin etməlidir.

Bu baxımdan bizim fikrimizcə, insan kapitalının inkişafı ilə bağlı institusional tənzimləmə fəaliyyətinənin əsas vəzifəsi əsasən, dövlət və cəmiyyət həyatının siyasi, hüquqi, sosial, iqtisadi və ictimai əhəmiyyət kəsb edən digər sahələrində insan resurslarından səmərəli istifadə etməklə ictimai məhsul və xidmətlərin əldə edilməsi üçün müvafiq əsaslara malik vadar etmə vasitə və mexanizmlərinin vahid konsepsiya çərçivəsində formalaşdırılmasından və tətbiqindən ibarətdir.

Ədəbiyyat

1. *Теодор Шульц. http://gallery.economicus.ru/cgi–bin/frame_rightn.pl?type=in&links=./in/schultz/biogr/schultz_b2.txt&img=brief.gif&name=schultz–07.02.2017, 14:24*
2. *Человеческий капитал. http://dist.by/samorazvitie/117–chelovecheskij–kapital–09.02.2017, 10:32*
3. *Человеческий капитал. https://ru.wikipedia.org/wiki/Человеческий_капитал–09.02.2017, 13:36*
4. *Юрий Корчагин. Человеческий капитал –интенсивный социально–экономический фактор развития личности, экономики, общества и государственности. http://www.lerc.ru/?part=articles&art=3&page=35–09.02.2017, 12:42*
5. *История развития американской модели менеджмента. http://www.managcel.ru/dicems–636–2.html–10.02.2017, 11:11*
6. *«ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ» США: ПРОБЛЕМЫ ИММИГРАЦИИ. Носкова Кристина Альбертовна. Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых. http://ekonomika.snauka.ru/2012/10/1334–09.02.2017, 16:04*
7. *Человеческий фактор и его социально–экономические и институционалные формы в современной экономике. С.В.Семыкина http://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy–faktor–i–ego–sotsialno–ekonomicheskie–i–institutsionalnye–formy–v–sovremennoy–ekonomike–10.02.2017, 19:25*

UDC 624.1

Mamedov Sh.A, PhD, assoc.prof., https://orcid.org/0000–0003–1234–3708
e–mail: shakirmammad@gmail.com
Hasanova T.J,. PhD, assoc.prof., https://orcid.org/0000–0002–5318–0063,
e–mail: agalarovatika@gmail.com
Mammedli T.Sh.,Doctoral st., https://orcid.org/0000–0002–0472–2989
e–mail:azmiu_tural@mail.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction

INVESTIGATION OF SEISMIC OSCILLATIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Abstract. *Accordingly, to the building code AzDTN 2.3–1 "Construction in seismic regions" the territory of the Republic of Azerbaijan is a probable place of moderate and strong earthquakes. Over the last decades, many unique buildings, including skyscrapers buildings in Azerbaijan, have been designed and built by world–renowned European, American and East Asian companies. Therefore, it is of utmost importance to obtain information about the nature and main parameters of seismic waves that may occur in our area and adjacent regions as well as to determine the seismic stability of exploitation structures. Dynamic research is crucial to determine the stability of buildings and structures. Theoretical calculations of the period of free oscillation based on the rigidity, mass, geometrical dimensions and shape of load–bearing structures of buildings are based on a minimum assumption. At present one of the important issues is the determination of dynamical parameters of multi–storey buildings built in Baku. Based on a comparison of dynamic parameters of the buildings determined by experimental methods with the normative dynamics parameters we can have some opinion on their earthquake durability and condition. From August 15, 2009, a special "Struna–3" mobile diagnostic complex is used to carry out dynamic experiments.*

Keywords: *free oscillations, seismic waves, dynamic parameters, groundmotion, seismorecievers*

Мамедов Ш.А. PhD, доцент, https://orcid.org/0000–0003–1234–3708
e–mail: shakirmammad@gmail.com
Хасанова Т.Ж. PhD, доцент https://orcid.org/0000–0002–5318–0063,
e–mail: agalarovatika@gmail.com
Маммедлі Т.Ш. Doctoral st, https://orcid.org/0000–0002–0472–2989
e–mail:azmiu_tural@mail.ru

Азербайджанський університет архітектури та будівництва

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЙСМІЧНИХ КОЛИВАНЬ БУДІВЛІВ І СТРУКТУР

Анотація. *Відповідно до будівельного кодексу AzDTN 2.3–1 "Будівництво в сейсмічних регіонах" територія Азербайджанської Республіки є ймовірним місцем помірних і сильних землетрусів. Протягом останніх десятиліть багато унікальних будівель, включаючи будівлі хмарочосів в Азербайджані, були спроектовані і побудовані всесвітньо відомими європейськими, американськими і східноазіатськими компаніями. Тому надзвичайно важливо отримати інформацію про природу та основні параметри сейсмічних хвиль, які можуть виникнути в нашій області та прилеглих регіонах, а також визначити сейсмічну стійкість експлуатаційних структур. Динамічні дослідження мають вирішальне значення для визначення стійкості будівель і споруд. Теоретичні розрахунки періоду вільних коливань на основі жорсткості, маси, геометричних розмірів і форми несучих конструкцій будівель засновані на*

мінімальному припущенні. Нині одним з важливих питань є визначення динамічних параметрів багатоповерхових будинків, побудованих в Баку. На основі порівняння динамічних параметрів будівель, визначених експериментальними методами з нормативними параметрами динаміки, можна отримати певну думку про їхню довговічність і стан землетрусу. З 15 серпня 2009 року для проведення динамічних експериментів використовується спеціальний мобільний діагностичний комплекс "Струна–3".

Ключові слова: *вільні коливання, сейсмічні хвилі, динамічні параметри, рух землі, сейсмореактиви*

1. Experimental determination of dynamic parameters of the office building

The experiment has been carried out by the device – Struna–3 mobile diagnostic complex for finding out the dynamic parameters of oscillation motion and the locations of (hidden) damages of the building located in Baku (Picture 1). The building is designed one floor basement as a parking for employees cars (–2,80m). Initially, the administrative building was designed for 13 floors. This building was constructed in 2008–2010. Consider the technical condition of the building, it is planned to carry out strengthening– recovery.14–16 floors of the building were built later. The office building is designed for 16 floors–15 storey office buildings and 16th floor for technical floor.The building's structural scheme is made of concretemonolithic carcass. The load–bearing elements – core walls, beams, columns, and slabs are monolithic concrete. The class of concrete B25, the class of reinforcing steel A III is adopted.

The seismic sensors' locations which record oscillation motion on the different levels – soil, 1st, 5th, 11th and 15th floors of the building are shown below (Picture 2,4).

Determination of dynamic parameters of the building by experimental method has been carried out blows by loading device to the ground in direction X and Y (longitudinal and transversal) of the building (Picture 3). The oscillation motion of the building is received by the seismic sensors and transmitted to the computer through wires. Tests are repeated several times to get reliable results. Using seismographs, we determine the period and frequency of the oscillation motion of the building and velocity of a longitudinal wave of the structural elements. Other than blow methods the recording of the oscillation motion of the building has been also carried out from the wind. The wind speed is determined by the mechanical device of type ARJ–48. From the initial moment of recording of oscillation motion of the building, wind speed is determined several times by the same device. This also makes the results more precise.

2. The result of the tests processing and analysis of seismographs

The seismic sensors which record oscillation motion placed on the different levels – 1st, 5th, 11th and 15th floors of the building, another seismic sensor placed in the soil for recording soil oscillation motion. Seismic sensors are arranged in the direction on X, Y and Z axis of the building. The long and short sides of the seismic sensors are oriented towards on X and Y axes of the building. The spectra obtained while oscillation motion from the wind affect is shown below (Pictures 5–7). The horizontal axis is expressed period (T) or frequency (F), the vertical axis is expressed inversion (Y, micron). The damage rate of the building is determined by comparing between oscillation value of normative period and obtained period as a result of test.

The following emprical formula is used to determine the normative period of the building:

$$T = \alpha \cdot n$$

here, n–number of floors; α– coefficent depends of building structure and type of its foundation.

The increase in the period of the building is characterized by a decrease in the rigidity of the building.These quantities are inversely proportional to each other.

The increase in the period of the building is characterized by a decrease in the rigidity of the building. These quantities are inversely proportional to each other.

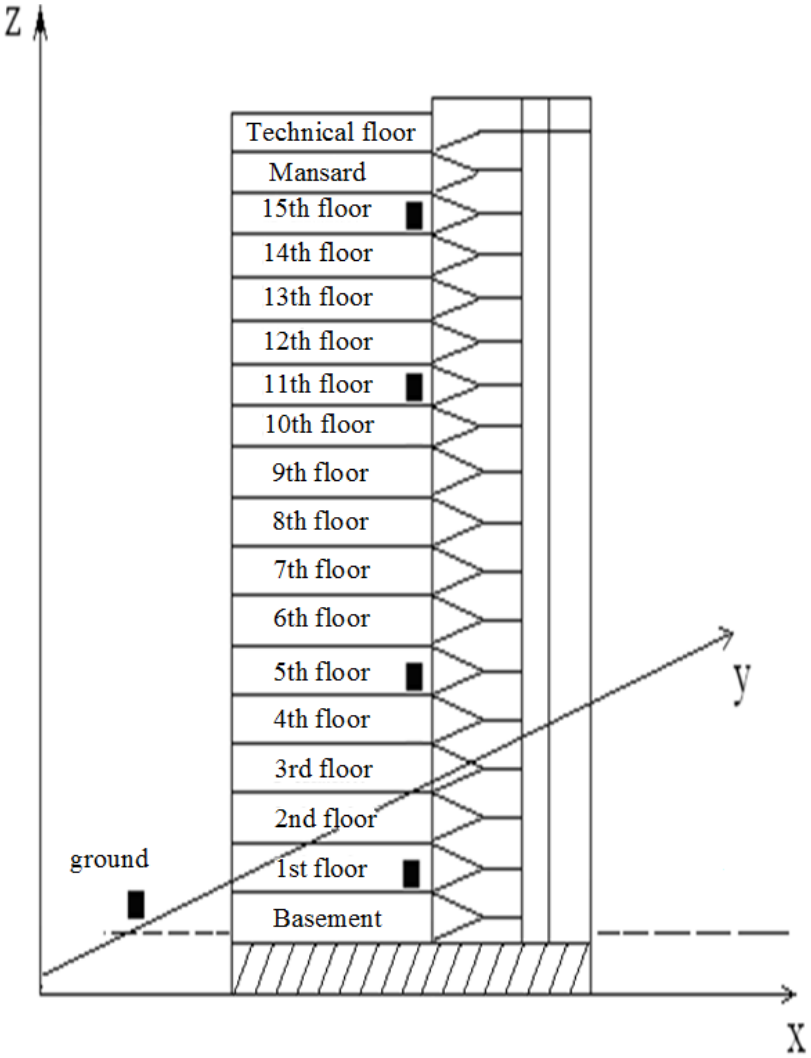
When calculating the rate of the normative period of the tested residential building, it is necessary to accept the value of α as $\alpha \pm 0{,}011$, in the direction of the X and in the direction

of the Y as $\alpha \pm 0{,}0125$. Before executing strengthening, measures are taken according to the dynamic design report from «Lira» program, its period T=1.60 sec. The fact that the building's dynamic report was not calculated after strengthening measures, the value of the period received as a result of the experiment and its compared with the «Struna»'s calculation formula with the (normative) value. Comparison of the period value taken as a result of the experiments with the value of the normative period makes it possible to reach such a conclusion that they are differ equal to 10.3% on the X axis and 11.5% on Y axis. The results of the seismic wave propagation rate on the structure floors give reason to say that the rate of change speed is small.

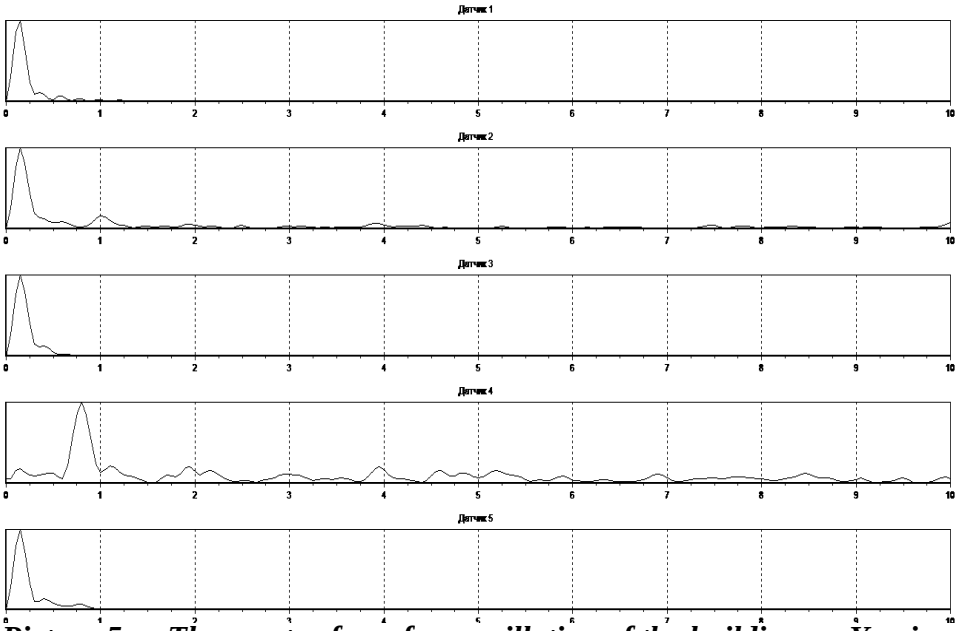
Picture 1. − The view of the building from different aspects and the general plan

Picture 2. − Location of seismic sensors

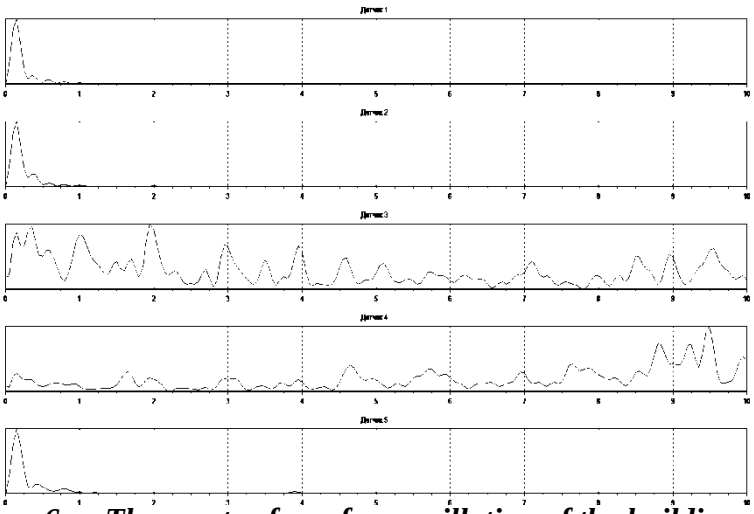
Picture 3. − General view of the loading device



Picture 4. − Location of seismic sensors during testing



Picture 5. − The spectra from free oscillation of the building on Y axis



Picture 6. − The spectra from free oscillation of the building on Z axis

It is possible to say that the strength of the concrete varies a little bit above the lower floors. This is confirmed by other tests conducted by us.

Thus, the strength of concrete in the columns of each floor, where seismic recorders are located, was tested by a «SHMİDT» hammer. As a result of the test, it turned out that the strength of the concrete was B25.

Using these coefficients, we calculate the normative period values in the direction on X and Y of the building:

In the direction of X $T_x^{norm} = (\alpha \pm 0{,}011) \cdot n$

$$T_x^{norm} = 0{,}075 \cdot 15 = 1{,}13 \text{ sec.}$$

$$T_x^{norm} = 0{,}053 \cdot 15 = 0{,}80 sec.$$

In the direction of Y $T_y^{norm} = (\alpha \pm 0{,}0125) \cdot n$

$$T_y^{norm} = 0{,}0765 \cdot 15 = 1{,}15\ sec.$$

$$T_y^{norm} = 0{,}0515 \cdot 15 = 0{,}77 sec.$$

Thus, the normative value of the building's X–axis are as follows:

$T_x^{norm} = 0{,}80 - 1{,}13 sec.$(1,03 sec).

While on Y axis

$T_y^{norm} = 0{,}77 - 1{,}15 sec.$(1,03 sec.) **Period of Soil: 0,17–0,19 sec.**

Summary 1. The seismicity of the construction site is 8.0 points taking into account the analysis and analysis of geological, geophysical, technical, seismic materials, engineering–geological and hydrogeological conditions of the construction site, changes in the intensity of the impact of an earthquake. **2.** The value of the period obtained as a result of the tests is on average **10.3%** along the X axis and **11.5%** along the Y axis. According to Table 6, the degree of damage to a building can be classified as middle, 2nd category. **3.** As a result of the experiments, the spread of the seismic wave on the floors of the building is low. This also gives reason to say that the strength of the concrete from the bottom to the top is negligible. Other words, grade of concrete is practically not changed all height of the building. **4.** Dynamic parameters of the building change as a result of numerous accidental natural events and etc. (earthquakes, vibrations, strong winds, overload). Therefore, after a certain period of time, it may be important to repeat the dynamic tests for this building and compare the dynamic parameters with the previous parameters. This allows re–evaluating the earthquake duration after the exploitation of the office building for a certain period of time.

References

1. *Mamedov Sh.A., Takhmazov F.I. Some results of the analysis of the behavior of materials and frame buildings with a diaphragm of rigidity under shock and vibration seismic effects. Natural and Technical Sciences, № 3 (41), Moscow, 2009, p.435–441.*
2. *Mamedov Sh.A., Takhmazov F.I. Experimental study of the dynamic parameters of high–rise frame buildings with vibration seismic loads. Proceedings of the international*

scientific–technical conference "Modern Problems of Mechanics", Tashkent, September 23–24, 2009, pp. 352–355.

3. *Mamedov Sh.A., Imamalieva J.N., Namazov Y.B. Investigation of the seismic waves in various soils and rocks. Proceedings of the 3rd International Conference "Seismic risk of large cities", Baku, October 10–13, 2005, pp. 222–225.*
4. *Polyakov S.V. Earthquake–resistant structures of buildings. Moscow: Higher School, 1983, p.303.*
5. *Zolotkov A. Seismic stability of monolithic buildings. – Chisinau: Kartya Moldovei, pp.2000–284.*
6. *Residential buildings. SNIP 2.08.01–89.*
7. *Mammadov Sh.A., Hasanova T.J. On an experimental method for investigating the dynamic parameters of multi–storey buildings at vibrating seismic loadings. Azerbaijan National Academy of Science, Republican Seismological Service Center, Seismological Monitoring Catalog in Azerbaijan, 2012, p.548–551.*
8. *Mammadov Sh., HasanovaT., Imamaliyeva J. Reserch of movement of the viscous elastic fixed vertically located cylinder in liquid with the free surface under the influence of the seismic waves Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, №7–8, 2016, July–August, Vienna, 2016, p.28–34.*

Фидан Алиага кызы Мамедова, кандидат экономических наук, ст.преподаватель,
e–mail: fidanmammadova@hotmail.com
Лала Азиз кызы Алекперова, ст.преподаватель,
e–mail: alekperova.lala@mail.ru
Азербайджанский Архитектурно–Строительный Университет

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ В РАЗВИТИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Анотація. *В статье проанализировано и оценено состояние годового потребления электроэнергии на душу населения, а также по промышленной группе, группам услуг и населения в результате претворения в жизнь мероприятий, предусмотренных первой и второй Государственными Программами, принятыми в сфере обеспечения экономических районов страны электроэнергией. В то же время была отмечена целесообразность учёта при разработке данных программ имеющихся в этой сфере человеческих, территориальных и энергетических ресурсов.*

Ключевые слова: *регион, программа, мероприятия, электроэнергия, производство, потребление, электроэнергия в расчёте на душу населения, группа населения, промышленная группа и группа услуг.*

PhD F.A. Mammadova Lecturer,
fidanmammadova@hotmail.com
L.A.Alakbarova, Lecturer,
alekperova.lala@mail.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction

THE ROLE OF THE STATE PROGRAM PROVIDING ELECTRICITY INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF THE REGIONS OF AZERBAIJAN

Abstract. *In article there was analyzed and appreciated energy production and annual energy production per person for industry and service groups as a result of application of measures in first and second State Programs which were adopted in economic regions for development of infrastructure of energy production. At the same time, during compilation of the Programs, area and energy resources in this field became necessary for consideration.*

Key words: *region, program, activities, electricity production, electricity consumption per capita, population group, industrial group and group services*

Проводимые во всех отраслях регионов страны широкомасштабные эффективные преобразования обеспечили динамичное развитие существующего в регионах мощного потенциала. С этой целью было разработано и обеспечение претворение в жизнь. Стратегии развития по отраслям экономики Азербайджана и около 60–ти Государственных Программ, Планов Мероприятий, направленных на обеспечение развития экономики страны. Основная цель регулярно разрабатываемых в этом направлении Программ и Планов Мероприятий – ориентация на выполнение целей, предусмотренных Концепцией Развития «Азербайджан 2020: взгляд в будущее» и «Стратегической Дорожной картой» по перспективам национальной экономики Азербайджанской Республики», которая предусматривает развитие 11–ти сфер

нефтяного сектора (до 2005 г и перспективу). А также в данной Концепциях Развития целью была поставлена разработка стратегии комплексного и всестороннего развития энергетического сектора. В силу того, что принятые в стране «Государственная Программа социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на период 2004–2008гг.,2009–2013гг.,2014–2018гг.,2019–2023гг. направлены на эффективное использование имеющегося в регионах потенциала, а также факторов, ускоряющих экономическое развитие, на решение проблемы занятости и других социально направленных проблем, они получили статус общегосударственных программ.

«Государственная Программа социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2014–2018гг», оказывая влияние на совершенствование инфраструктуры обеспечения электроэнергией регионов, будет способствовать их развитию на уровне международных стандартов. Принятие данной Программы показывает, что инфраструктура обеспечения электроэнергией, которая имеет большое значение для развития регионов страны, постоянно совершенствуется.

Наряду с вышеуказанным, необходимо отметить, что региональные программы выступают элементами территориального управления. Учитывая высокие качественные показатели данных программ необходимо отметить, что в процессе экономического развития они должны обеспечивать взаимоувязку государственных, управленческих и местных интересов.

В то же время, при разработке программ в первую очередь необходимо учитывать приоритетные мероприятия, направленные на обеспечение энергетической безопасности, увеличение энергетической эффективности и более полное использование источников возобновляемой энергии. Таким образом, с целью обеспечения претворения в жизнь данных направлений по отраслям экономики был разработан ряд программ и обеспечено их исполнение. По нашему мнению, в программах, направленных на социально–экономическое развитие вышеуказанных регионов, в результате претворения в жизнь мероприятий, предусмотренных для отраслей электроэнергетики, исследование проблем потребления произведённой электроэнергии населением и промышленными группами даёт возможность оценить уровень развития отрасли и как следствие её значение в развитии как производственных отраслей, так и социально–бытового сектора.

В результате сдачи в эксплуатацию за последние 10 лет новых генерирующих мощностей и реконструкции старых была восполнена возросшая потребность страны в электроэнергии, полностью обеспечена энергетическая безопасность и республика из импортирующей страны превратилась в экспортирующую электроэнергию страну.

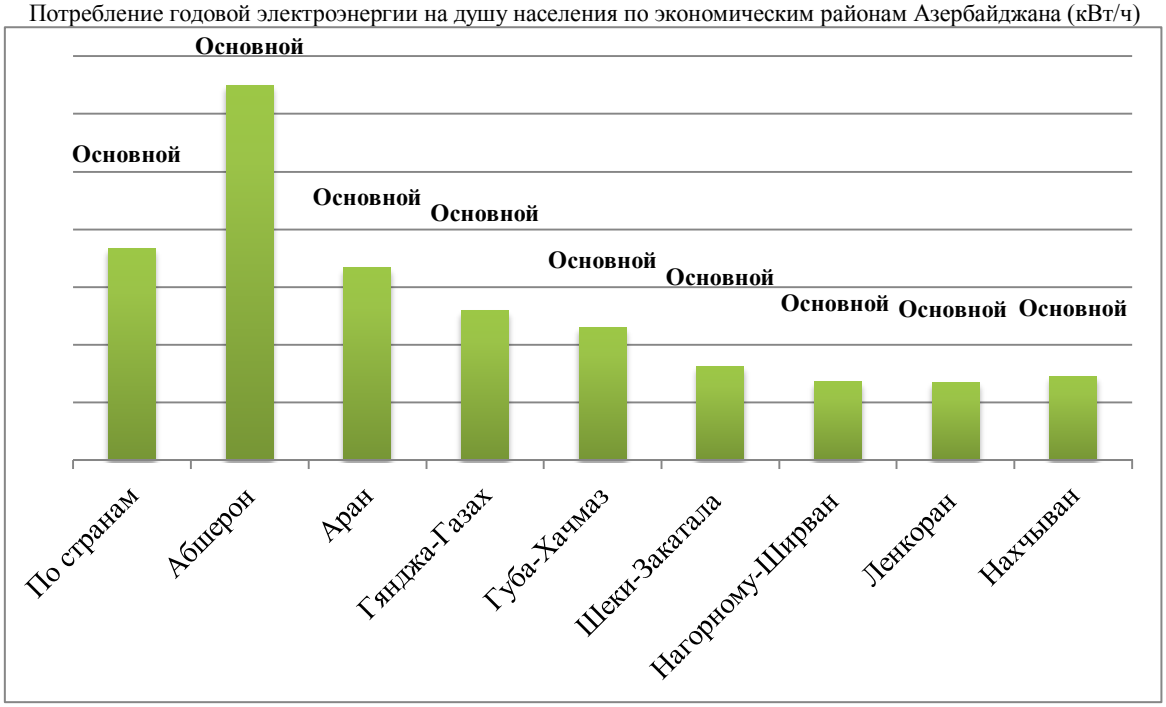
Исследование претворения в жизнь в экономических районах страны и входящих в них регионах первой – (2004–2008гг) и второй – (2009–2013гг) третий (2014–2018гг) Государственных Программ социально–экономического развития регионов страны показывает, что в республике в 2017 году количество электроэнергии достигло 24,3 кВт/ч, что является показателем уровня развитых страны Европы.

Таким образом, для оценки данных показателей был проведён их подробный анализ по экономическим районам. По данным исследования выявлено, что в 2011г. по экономическим районам Азербайджана самый высокий показатель потребления электроэнергии на душу населения – 3248,96 кВт/ч составил в Абшеронской экономическом районе, а самый низкий показатель – 674,38 кВт/ч – в Ленкоранском экономическом районе.

Годовая электроэнергия на душу населения Абшерона была в 1,8 раза больше среднего показателя по стране. В то время как этот показатель для населения Абшеронского экономического района составил 1614,7 кВт/ч, а для промышленной

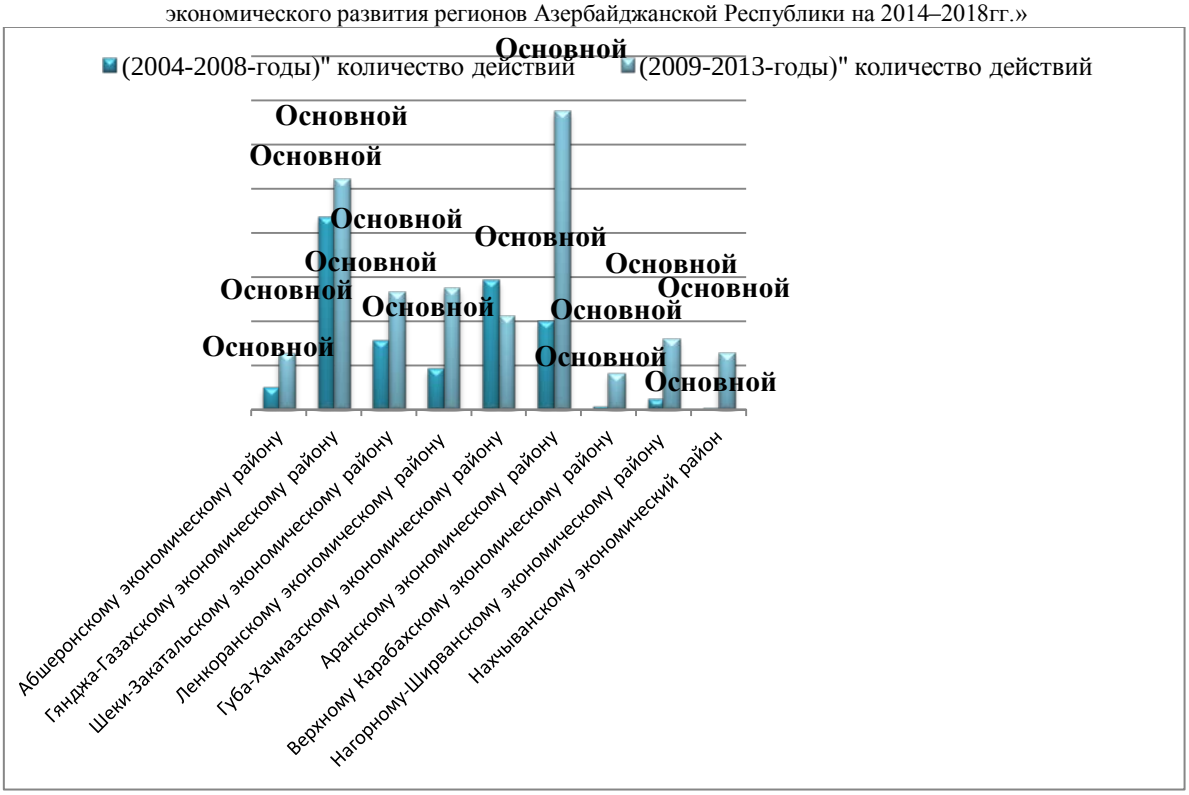
группы – 1634,3 кВт/ч, по Ленкоранскому району он был соответственно 335,2 и 339,2 кВт/ч. Но необходимо отметить, что численность населения Ленкоранского экономического района по сравнению с Абшеронским в 1,6 раза, а территория – в 1,8 раза больше. Результаты данного исследования показывают, что в настоящее время для создания новых промышленных предприятий и расширения производственной инфраструктуры в целом здесь имеются большие человеческие и территориальные ресурсы.

Потребление годовой электроэнергии на душу населения по экономическим районам Азербайджана (кВт/ч)



В действующих программах, а также при разработке новых государственных программ необходимо учитывать роль и значение указанных факторов для групп населения и промышленной инфраструктуры регионов. Также необходимо отметить, что полный учёт эффективного использования трудовых ресурсов и прочих соответствующих запасов по промышленности и группам населения может оказать существенное влияние на производство и потребление электроэнергии на душу населения. Сравнительный анализ мероприятий, предусмотренных первой и второй Государственными Программами социально–экономического развития регионов показывает, что в 2014–2018гг. по сравнению с предыдущей программой численность мероприятий, выполненных по Абшеронскому экономическому району увеличилась в 2,6 раза, Гянджа–Газахскому экономическому району – на 19,7%, Шеки–Закатальскому экономическому району – на 68,4%, Ленкоранскому экономическому району – в 3,0 раза, низменным районам – в 3,4 раза, Нагорному Карабаху – в 13,6 раз, Ширванскому экономическому району – в 7,2 раза, а также было обеспечено их досрочное исполнение. Но, согласно вышеуказанному графику, показатель годового потребления энергии в расчёте на душу населения в экономических районах был различным. По нашему мнению, правильный учёт работ, осуществляемых в связи с претворением в жизнь мероприятий, направленных на производство электроэнергии и обеспечение ею населения в регионах может иметь большое значение в ликвидации данного отклонения. В то же время с целью оценки уровня выполнения мероприятий, предусмотренных данной программой была разработана следующая диаграмма.

Сравнение мероприятий, предусмотренных «Государственной Программой социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2009–2013гг.» и «Государственной Программой социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2014–2018гг.»



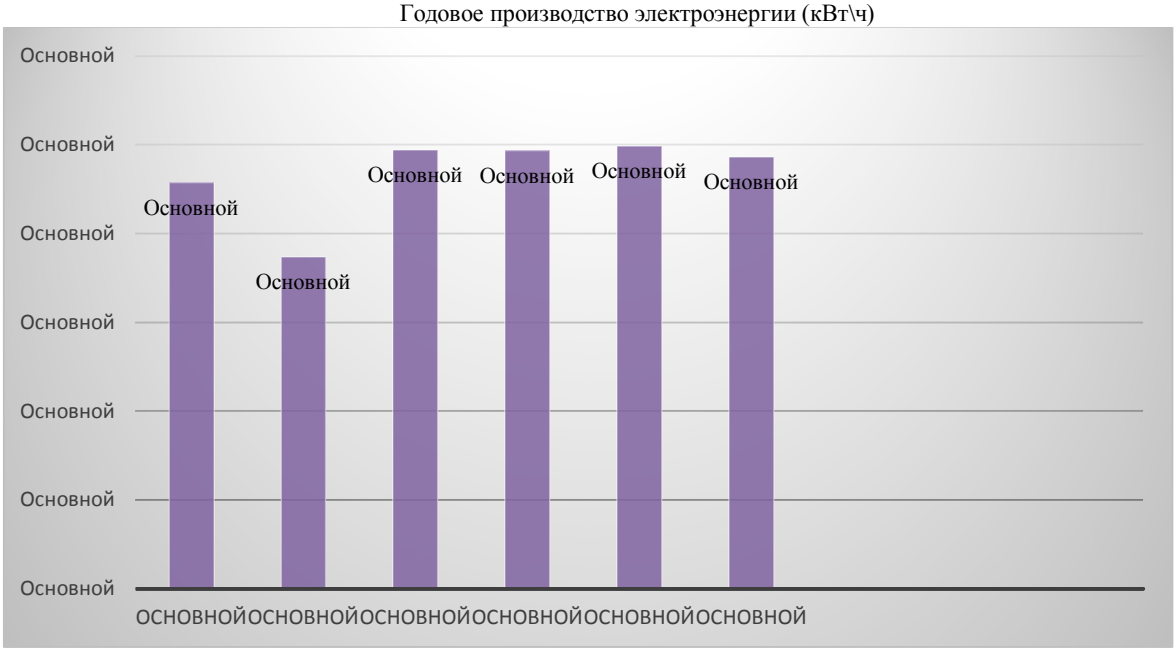
Было исследовано годовое потребление электроэнергии в экономических районах по группам населении, промышленности и сфере услуг. В связи с этим необходимо отметить, что в обеих группах положение с потреблением энергии на душу населения такие же, как по экономическим районам страны. А это свидетельствует о том, что регулирование производства и потребления энергии должно проводиться в соответствии с энергетическими программами.

Учитывая особое значение исследования годового потребления электроэнергии на душу населения районов, входящих в каждый экономический район, по данным районам было проведено исследование. В результате была составлена следующая диаграмма:

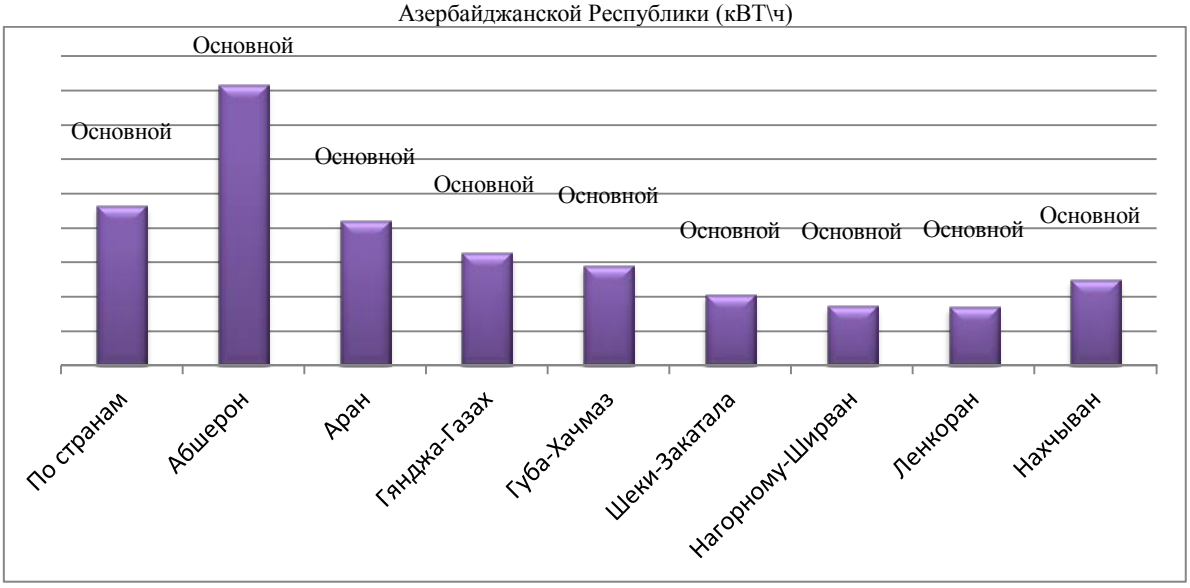
В республике образовались определённые диспропорции в балансе производство – потребление электроэнергии. Так, несмотря на то, что большая часть потребления электроэнергии приходится на долю являющегося крупным промышленным центром город Баку и Абшеронский полуостров, регионы не обладают нужными генерирующими мощностями

Подписанные Президентом Азербайджанской Республики Господином Ильхамом Алиевым «Государственная Программа комплексного развития топливно–энергетического комплекса Азербайджанской Республики на 2005–2015гг.» и указ «О дополнительных мерах по улучшению обеспечения электроэнергией в Азербайджанской Республике» положили начало новой эры современного этапа развития энергетики и существенно ликвидировали диспропорцию, имеющую место в обеспечении энергией промышленного центра.

Годовое производство электроэнергии (кВт\ч)



Годовое потребление электроэнергии для группы промышленности и сферы услуг по экономическим районам Азербайджанской Республики (кВТ\ч)



Страна, обеспечившая свою энергетическую безопасность уже, начиная с 2007–го года, превратилась в страну, экспортирующую электроэнергию соседним государствам. Таким образом, постепенно возрастающая роль Азербайджана на мировом энергетическом рынке, способствует увеличению и её геополитической роли.

Наряду с мерами, предусмотренными в сфере электроэнергетики Государственными Программами по ряду отраслей экономики страны особое значение в удовлетворении потребности в электроэнергии как по группам населения, так и по другим группам города Баку, прилегающих к нему посёлкам и экономическим районам приобретает претворение в жизнь «Государственной Программы социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2004–2008 гг.», «Государственной Программы социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2009–2013 гг.» и «Государственной Программы социально–экономического развития города Баку и прилегающих к нему посёлков на 2011–2013 гг.». Так, по городу Баку и экономическим районам было обеспечено

претворение в жизнь мероприятий, предусмотренных указанными Государственными Программами, начат процесс исполнения проектов создания инфраструктуры. Созданные и находящиеся на стадии создания новые промышленные предприятия определили долгосрочную стратегию развития страны. В регионах были открыты новые рабочие места, в результате чего количество созданных за последние 10 лет в Азербайджане рабочих мест достигло 1 миллиона 200 тысяч.

На основе анализа количества электроэнергии, поступившего по экономически районам республики в 2011–2013гг., в том числе по группам населения и прочим группам показывает увеличение этих показателей по сравнению с предыдущими годами. Так, при увеличении электроэнергии, поступившей в Абшеронский экономический район в 2013 году по сравнению с 2011 годом на 7,9%, по группе населения данный рост составил 18,7%, по прочим группам 2,0%, а в расчёте на душу населения 4,4%. В Гянджа–Газахском экономической районе данные показатели были ещё выше: рост поступившей электроэнергии – 63,9%, по группам населения увеличение составило 4,2% при росте данного показателя по прочим группам на 104,8%. А это говорит о том, что доля потреблении электроэнергии по прочим группам по сравнению с общим объёмом её поступления в другие экономические районы была намного выше. Проведение данного анализа по другим экономическим районам показывает, что в результате претворения в жизнь мероприятий, предусмотренных Государственной Программой в сфере электроэнергетики, был обеспечен динамичный рост поступления электроэнергии по группам населения и прочим группам. Необходимо особо отметить, что Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев в своём выступлении на заседании Кабинета Министров, посвящённом итогам социально–экономического развития за 2013 год и задачам, стоящим в 2014 году сказал, что «За последние годы мы смогли значительно укрепить свой энергетический потенциал, но потребности растут. Учитывая перспективное развитие экономики и промышленности, мы и впредь должны способствовать привлечению инвестиций в генерирующие проекты». В третьей «Государственной Программе социально–экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2014–2018гг.» вышеуказанные показатели имел особое значение как для групп населения и прочих групп, так и для развития наряду с производственным сектором и социально–бытового сектора экономики. За последние 14 лет было построено 30 электростанций, предусмотренных государственной программой. В 2017г. Производство электроэнергии по сравнению с 2010–м годам увеличилось на 5,6 млрд. кВТ/ч или 30% и составило 24,3 млрд. кВТ/ч. В расчёте на душу населения оно возросло на 402 кВТ/ч или на 19,2%.

Учитывая динамичное развитие регионов Азербайджана и в связи с этим увеличение темпов роста потребности в электроэнергии создание новых мощностей становится одной из перспективных стратегических задач. А всё это даёт достаточные основания для углубления и совершенствования преобразований, проводимых в энергетическом секторе, который является ведущей отраслью экономики.

Литература

1. *Н.А. Алиев, М.А. Мамедов Этапы развития и перспективы топливно–энергетического комплекса Азербайджана. Баку–2008, 176 стр.*
2. *Мамедов М.А. Топливно–энергетический комплекс Азербайджана в пути развития. “Территория Нефтегаз” Журнал №11/08, Москва, Сентябрь–2008*
3. *Статистический сборник Азербайджана. Баку 2018.*
4. *Отчет государственной программы по социальному развитию по 2004–2008; 2009–2013; 2014–2018 гг. Баку 2009; 2014; 2018 гг.*

УДК 658.8

Мамедова А.М. к э. н., доцент
Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства
e–mail: mamedova_afet4@mail.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (ИИС) И МАРКЕТИНГ

Аннотация. *Основным предназначением ИИС изначально было и будет исполнение роли «усилителя» интеллекта человека, дающего возможность решения проблемы, которая требует таких знаний, опыта и образа мышления, которых он не сумел, не считал нужным или не мог приобрести до того, как перед ним него возникла эта проблема. Целью исследований является моделирование возможностей человека в решении интеллектуальных задач. Важнейшими проблемами в этих исследованиях является оптимальное сочетание возможностей человека и искусственной системы, моделирующей интеллектуальные возможности человека. Чтобы ИИС любой типологической категории (ЭС, НС или гибридная) отвечала в полной мере такому назначению, необходимо, чтобы она обладала качествами (свойствами и возможностями) идеального помощника человека: честностью, восприимчивостью, дееспособностью и исполнительностью. Нейросетевые технологии активно используются в маркетинге для моделирования поведения клиентов и распределения долей рынка. Нейросетевые технологии позволяют отыскивать в маркетинговых базах данных скрытые закономерности. Моделирование поведения клиентов позволяет определить характеристики людей, которые будут нужным образом реагировать на рекламу и совершать покупки определённого товара или услуги. IT–корпорации уходят от жестких алгоритмов к системам, похожим по “мышлению” на человеческий интеллект: визуальное восприятие, распознавание изображения и речи, принятие решений. Это повлияет на весь маркетинг: от исследований рынка до коммуникаций с пользователями.*

Ключевые слова: *большие данные, информационные технологии, информация, искусственные нейросети, искусственный интеллект, маркетинг, экспертные системы.*

Mamedova A.M.
Candidate of economic Sciences, associate Professor
Azerbaijan University of Architecture and Construction
e–mail: mamedova_afet4@mail.ru

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM AND MARKETING

Abstract. *The main purpose of the IIS from the beginning was and will be the performance of the role of the "amplifier" of the human intellect, giving the possibility of solving a problem that requires such knowledge, experience and way of thinking, which he could not, did not consider necessary or could not acquire before he faced this problem. The aim of the research is to simulate human capabilities in solving intellectual problems. The most important problems in these studies are the optimal combination of human capabilities and an artificial system that simulates human intellectual capabilities.*
For the IIS of any typological category (ES, NN or hybrid) to fully meet this purpose, it is necessary that it has the qualities (properties and capabilities) of an ideal human assistant: honesty, receptivity, capacity and diligence. Neural network technologies are widely used in

marketing for modeling customer behavior and distribution of market shares. Neural network technologies allow finding hidden patterns in marketing databases. Modeling customer management allows you to determine the characteristics of people who will respond appropriately to advertising and make purchases of a particular product or service. IT corporations are moving away from rigid algorithms to systems similar in "thinking" to human intelligence: visual perception, speech recognition, decision–making. This will affect all marketing, from market research to communication with users.

Keywords: *big data, information technologies, information, artificial neural networks, artificial intelligence, marketing, expert systems.*

В результате внедрения новых информационных технологий, производственная и непроизводственная деятельность человека, его повседневная сфера общения безгранично расширяются за счёт слияния опыта, знаний и духовных ценностей, выработанных мировой цивилизацией. А сама экономика всё в меньшей степени характеризуется как производство материальных благ и всё в большей – как создание и распространение информационных продуктов и услуг [1]. Важнейшим фактором экономического развития становятся информационные технологии, глубоко охватившие сферу науки и техники, охвачены информацией практически все сектора экономики (производство, транспорт, кредитно–финансовая сфера, сфера науки и образования, торговля).

Вместе с тем, сформировалось и выделилось в самостоятельную отрасль производство информационных продуктов и услуг для их дальнейшей продажи (распространения) с использованием новых информационных технологий – современных способов сбора, хранения и представления информации на основе средств вычислительной техники и связи [2].

Прогресс в экономической области не целесообразен без использования новейших информационных технологий. ИС объективно оценивают уровень экономического развития, находят резервы, работают с большими массивами данных. Существует целое научное направление, которое создает автоматические структуры, решающие задачи информационной поддержки различных видов человеческой деятельности. При этом понятие «большие данные» предполагает работу с информацией огромного объема и разнообразного состава, периодически обновляемой и находящейся в разных источниках в целях увеличения эффективности работы, создания новых продуктов и повышения конкурентоспособности. Прогнозирование с использованием больших данных – самая важная область приложения искусственного интеллекта, к какой бы отрасли он ни применялся. А маркетинговый прогноз, построенный на базе такого анализа, становится основой для эффективной стратегии бренда на рынке. Так что компаниям в ближайшие годы будет особенно важно собирать данные о результатах пользовательской активности [3].

Только человеку, имеющему глубокие знания, высокую квалификацию, компетентность и опыт посильно решать сложнейшие задачи, задания. Самой не простой из этой области является задача создания средств общения человека с компьютерной системой, которая занимается воссозданием человеческого интеллекта. Под интеллектом понимают способность мозга решать интеллектуальные задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам. Для того чтобы реализовать интеллектуальную деятельность в окружающей среде, необходимо сформировать модель знаний об этой среде, о мире в своей системе знаний.

Наряду с концепцией, рассматривающей информацию как сырье, ресурс или товар, существует принимаемая нами концепция, на основании которой информация – основное содержание интеллектуальной коммуникации. При этом интеллектуальная коммуникация воспринимается как обмен информацией между индивидами посредством общей для них знаковой системы. В основе всякого знания имеет место информационный обмен. Знание и информация, по сути, являются неразрывными понятиями, при этом знание превращается в информацию тогда, когда оно связано с

возможностью его передачи другим людям, т.е. с возможностью коммуникации. Поэтому информация может рассматриваться как знание, извлеченное из индивидуального носителя и обобществленное в системе коммуникации [4].

Возможно восприятие и визуализация в некоторой информационной модели объектов внешней среды, их свойств, отношений между ними. Формирование такой информационной модели внешней среды происходит и в «процессе обучения» – этот термин как раз и относится к ИИС, в частности к нейросетевым моделям, способным обучаться, и не только к ним. После обучения на примерах адаптации к различным ситуациям формируется возможность решать «реальные» интеллектуальные задачи. Изначально целью ИИС было и будет исполнение роли «усилителя» интеллекта человека, дающего возможность решения проблемы, которая требует таких знаний, опыта и образа мышления, которых он не сумел, не считал нужным или не мог приобрести до того, как перед ним него возникла эта проблема. Основными признаками ИИС: наличие знаний, способности логического вывода и особенно системы управления знаниями. В отличие от ИС, ИИС основана на концепции использования базы знаний (тогда как в ИС используется база данных) для генерации алгоритмов решения задач различных классов в зависимости от конкретных информационных потребностей пользователей. База знаний, в отличие от базы данных, имеет меньший объем, но большую сложность за счет наличия механизмов генерации алгоритмов решения задач.

В качестве интеллектуальных средств активно и плодотворно рассматриваются такие средства, как искусственные нейросети (ANN – Artifical Neural Networks) – потенциал ИНС безграничен, но при этом уступают возможностям человеческого мозга. Нейросети ищут информацию, распознают изображения, понимают речь, т.е. автоматическое создание нормальных субтитров к видео и транскрибация (расшифровка, перевод звука в текст) интервью, переводят текст (перевод зарубежного контента, адекватное общение с коллегами и клиентами из других стран). Нейросети разговаривают (автоматизация Call–центров, озвучка видео–роликов), а также распознают эмоции (поиск негативных комментариев и отзывов в интернете). В Рочестерском исследовательском университете (частный исследовательский университет США, штат Нью–Йорк) создали нейросеть, которая распознает посты, которые писали люди в состоянии алкогольного опьянения, рисуют картины (создание интересного уникального контента). Нейросети домысливают изображения, пишут музыку, твиты и seo–контент для сайтов, создают протоколы шифрования. Нейросети общаются (автоматизация поддержки клиентов, ответы на комментарии в соцсетях, общение с заказчиками, быстрые ответы на письма и т.д.). По сравнению с нейронными сетями, именно человек может разобрать речь собеседника в шумном помещении, узнать голос или знакомый образ среди сотен других людей и т.д. Моделирование поведения клиентов позволяет определить характеристики людей, которые будут нужным образом реагировать на рекламу и совершать покупки определённого товара или услуги [5].

«Умные» программы способны не только собирать упоминания, но и проводить анализ сообщения с точки зрения структуры и эмоций, а потом самостоятельно делать выводы. Компании смогут в реальном времени отслеживать поведение целевой аудитории без помощи аналитиков.

Интеллектуальные экспертные системы (IES – Intellectual Expert Systems) – это программа, аккумулирующая знания специалистов (экспертов) в определенной предметной области и оперирующая знаниями с целью выработки рекомендаций или решения проблем. Экспертной системой [6] принято называть систему искусственного интеллекта, которая создана для решения задач в конкретно проблемной области. В справочнике по ИС определение звучит так: "Экспертная система – это программа, которая ведёт себя подобно эксперту в некоторой проблемной области". Назначение экспертных систем (ЭС) заключается в решении достаточно трудных для экспертов задач на основе накапливаемой базы знаний, отражающей опыт работы экспертов в рассматриваемой проблемной области. А также, эти системы способны заменить специалиста–эксперта в решении достаточно трудных для экспертов задач на основе

накапливаемой базы знаний, отражающей опыт работы специалистов в рассматриваемой проблемной области.

Экспертная система начала разрабатываться исследователями ИИ в 1970–х годах, а в 1980–х получила коммерческое подкрепление. Экспертные системы предназначены для качественного решения задач в определенных разработчиками областях и являются тем звеном, которое позволяет усилить интеллектуальные способности, решают задачи вида:

1) проводят консультации для начинающих пользователей,
2) помогают, анализируя варианты, принять решения,
3) помогают в вопросах, которые относятся к другим сферам деятельности [4].

Преимущество применения экспертных систем заключается в возможности принятия решений в уникальных ситуациях, для которых алгоритм заранее не известен и формируется по исходным данным в виде цепочки рассуждений (правил принятия решений) из базы знаний. Основой любой экспертной системы является база знаний, которая накапливается в ходе ее построения. Знания находятся в открытом виде и разработаны так, чтобы проще было принять решение.

IT–корпорации уходят от жестких алгоритмов к системам, похожим по “мышлению” на человеческий интеллект: визуальное восприятие, распознавание речи, принятие решений. Эти программы способны к самообучению. Они делают выводы и находят решение на их основе. Это повлияет на весь маркетинг: от исследований рынка до коммуникаций с пользователями.

Технологии Искусственного Интеллекта пока только начали приходить в маркетинг. Пока основная проблема и одновременно задача – научить алгоритмы эмпатии. Искусственный интеллект помогает структурировать, ранжировать и выбрать именно те данные, которые нужны в текущий момент для решения конкретной маркетинговой задачи и для того, чтобы предсказать ее результат. Например, подсказать маркетологу товары и предложения, релевантные для конкретного покупателя; время, в которое он чаще всего совершает покупки; интересы и стиль коммуникации, к которым он привык. Или другой пример, специалисты по искусственному интеллекту в социальной сети представили систему Rosetta, которая позволит компании лучше понимать мемы. Rosetta работает на основе технологии оптического распознавания текста (OCR), которой Facebook пользуется с 2015 года. Разработчики Rosetta заявляют, что они знакомы со стратегиями, которые могут расширить количество поддерживаемых языков за счет изменения профиля существующих баз данных. Rosetta распознаёт текст на более чем миллиарде изображений в Facebook и Instagram, а также на кадрах видео каждый день в реальном времени. ИИ сначала определяет «зону» с текстом, а затем распознаёт, что там написано с помощью специальной модели, обученной понимать контекст, тем самым Rosetta позволит соцсети бороться со спамом или агрессивными высказываниями, которые могут быть размещены на видео или картинке [7].

Неоспорим тот факт, что реклама очень глубоко проникает в нашу жизнь, вместе с тем воздействие рекламы может вызвать положительную и отрицательную реакцию на общество. Когда технологии, основанные на нейронных сетях, начнут внедряться, маркетинг сможет предугадать потребности и желания пользователя, а возможно, даже слоганы будут меняться в зависимости от предпочтения пользователя и восприниматься как рекомендация друга. Такая реклама будет хорошо таргетирована, т.е. технология маркетинга позволит из общего количества потребителей выделить по определенным параметрам целевую аудиторию:

1. **для которой** предназначается конкретный продукт компании,
2. **на которую** рассчитана та или иная реклама этого продукта,
3. **которая** вызовет только положительную реакцию – она будет доходить до пользователя в нужное время и в нужном месте.

Успех функционирования компании напрямую зависит от инноваций, знаний, компетентности персонала, обеспеченности информационным ресурсом и способности грамотно использовать этот ресурс для повышения конкурентных преимуществ компании, а также от потенциальных возможностей компании в области производства

и сбыта. Представители скандинавской школы, которая исторически больше внимания уделяет маркетингу взаимоотношений (relationship marketing), повышающей значимость личности, персональных контактов в системе эффективных коммуникаций, критикуют сторонников американского подхода к маркетингу за излишнюю функциональность или механистичность, связанную с моделью «4Р» и отсутствие внимания к человеческому фактору. В целом такая критика не совсем оправдана, поскольку концепция «маркетинг–микс» совершенно не противоречит идее взаимоотношений [8].

Маркетинг взаимодействия (interaction marketing) ориентирован на долгосрочные, партнерские отношения с потребителями, партнерами по бизнесу и даже с персоналом собственного предприятия, а коммуникации представлены как взаимоотношения компании со своими партнерами, способствующие извлечению дохода. Объектом управления являются коммуникации с покупателем и другими участниками процесса купли–продажи. Согласно концепции маркетинга взаимодействия продукты становятся стандартизированными, а услуги унифицированными, и как результат – формирование повторяющихся маркетинговых решений. Верный и единственный способ удержать потребителя – персонализация продаж, поиск к сердцу каждого покупателя, индивидуализация отношений с ним, что возможно на основе развития долгосрочного взаимодействия партнеров, важнейшим ресурсом становятся отношения, которым владеет компания наряду с материальными, финансовыми, информационными, человеческими и другими ресурсами. Отношения, как результат эффективного взаимодействия, становятся продуктом, в котором интегрированы интеллектуальный и информационный ресурсы – главные факторы непрерывности рыночных отношений [9].

Соотнести возможности информационных структур и потребностей потребителей целевого рынка можно с помощью систематических исследований внешней и внутренней среды фирмы. Применение маркетингового исследования информационными структурами ограничено областью изучения информационных потребностей, выбором ключевых сегментов рынка, а применение маркетинга направлено на формирование связей с общественностью, на создание имиджа фирм. Основная задача маркетинга заключается не только в том, чтобы привлечь как можно большое количество покупателей (пользователей), но и продать каждому из них максимальное количество информационных услуг в соответствии с их потребностями. Особенность маркетинга заключается в том, что эти потребности не всегда четко осознаются самими покупателями и обычно не четко определены в конкретный момент времени. Поэтому необходима значительная работа для приближения информационных продуктов и услуг, предлагаемых фирмой в информационных моделях бизнеса, построенных в воображении пользователей, и для поддержания устойчивого спроса на них в течение всего периода продажи. Индустрия информационных услуг находится под постоянным воздействием новых информационных технологий, развития средств администратора базы данных и усовершенствования конкурирующих средств распространения коммерческой информации. В отличие от многих отраслей, индустрия информации полностью лишена стабильности: каждые два–три года появляется неизвестная ранее технология, стимулирует поиск новых направлений информационного бизнеса.

Посредством стремительного развития компьютерной техники и технологий, информационная индустрия интенсивно вторгается в сферу бизнеса, менеджмента, маркетинга, коммерции (торговли), рекламы, определяя стратегические направления общей концепции информационного развития мирового хозяйства в двадцать первом веке. Выполнение данной концепции делает совершенно необходимым изучение, освоение и использование в практической хозяйственной деятельности профессионалов в области управления, экономики, коммерции, маркетинга, рекламы и в подобных высокоэффективных информационных системах, программных, методических и инструментальных средств их освоения, как непосредственного пользователя в сфере эффективного бизнеса.

Выводы: 1. Интеллектуализация информационных систем управления и

трансформация их в интеллектуальные информационные системы управления знаниями, поддержки принятия решений является наиболее значимым и важным для экономики и бизнеса направлением.

2. На сегодняшний день интеллектуальные информационные системы и технологии необходимы: для повышения эффективности управления знаниями; для принятия решения в условиях неопределенности; для решения задач, считающихся интеллектуальными, творческими; для проведения предварительного и (или) дополнительного анализа при принятии управленческого решения.

3. Интеллектуальные информационные системы – класс информационных систем. Необходимость в их создании возникла в связи со сложностью задач, решаемых человеком в современном мире. Это, в свою очередь, потребовало разработки таких информационных систем и технологий, когда ИС не только берет на себя однотипные, многократно повторяющиеся операции обработки данных, но и сама может «обучаться». Пользователь таких систем может применять накопленный опыт экспертов в интересующей его области.

4. База знаний является ядром интеллектуальной информационной (экспертной) системы. Преимущество применения экспертных систем достигается за счет возможности адекватного принятия решений в уникальных ситуациях. Экспертная система усиливает интеллектуальные особенности эксперта. ЭС были первыми системами искусственного интеллекта, которые привлекли внимание потребителей. Экспертные системы используются в маркетинге для сегментации рынка и выработке маркетинговых программ.

5. Последний тренд искусственного интеллекта – нейронные сети. Они могут учиться, запоминать и обрабатывать информацию, а затем выполнять какие–то действия, исходя из полученного опыта. Исследованием и развитием нейросетей занимаются Google, Microsoft, Yandex, а также сотни институтов и стартапов по всему миру. Нейросетевые технологии активно используются в маркетинге для моделирования поведения клиентов и распределения долей рынка. Нейросетевые технологии позволяют отыскивать в маркетинговых базах данных скрытые закономерности.

Литература

1. *Информационное обеспечение маркетинговых исследований [Электронный ресурс] / режим доступа: http://www.reklama–expo.ru/ru/articles/informacionnoe–obespechenie–marketingovyh–issledovanij/ свободный (дата обращения: 09.03.2017).*
2. *Информационные технологии [Электронный ресурс] / режим доступа: http://kon–maksim.narod.ru/ свободный (дата обращения: 15.03.2017).*
3. *Бурцева А.А. Повышение качества услуг и работ производственного предприятия за счет информационного маркетинга // Научно–методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 24. – С. 29–36. – URL: http://e–koncept.ru/2017/770453.htm.*
4. *Advertising Intelligence. Способен ли искусственный интеллект совершить революцию в индустрии рекламы? https://adindex.ru/publication/opinion/internet/2018/06/5/171591.phtml*
5. *Миннуллина Э.И., Икаев Е.С., Исмагилова А.А. Развитие интеллектуальных информационных систем. Экспертная система, как пример ИИС. // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. IV междунар. студ. Научн.–практ. конф. № 4 (1). URL: https://sibac.info/archive/meghdis/1(4).pdf (дата обращения: 02.08.2018)*
6. *Практическое применение нейросетевых технологий. https://lektsii.com/2–115069.html*

7. *Растоскуев В.В. Экспертная система для обработки данных загрязнения атмосферы. СПб, РАН НИЦЭБ, 1997, 260с.*
8. *Facebook's 'Rosetta' system helps the company understand memes. Lucas Matney https://techcrunch.com/2018/09/11/facebooks–rosetta–system–helps–the–company–understand–memes/*
9. *Еще раз про маркетинг–микс, или не оставить ли наконец в покое концепцию 4р. В.Ф. Палий, д. э. н., профессор, главный консультант ООО "Палий и сыновья" https://www.ippnou.ru/article.php?idarticle=000062*
10. *Г.Л. Багиев, А.Н. Асаул. Организация предпринимательской деятельности. Учебное пособие/ Под общей ред. проф. Г.Л.Багиева – СПб.: Изд–во СПбГУЭФ, 2001. 231 с. http://www.aup.ru/books/m72/*

УДК 338

Мамуладзе Г.А., академічний доктор економіки, професор,
ORCID: 0000–0003–4194–7025, e–mail: mamuladze.gtla@bsu.edu.je
Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (м. Батумі, Грузія)
Скриль В.В., к.е.н., доцент,
ORCID: 0000–0003–4064–8146, e–mail: skrilvv3333@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СВІДОМОСТІ

Анотація. *У роботі проаналізовано генезис понять «енергоефективність» та «свідомість» та на основі них сформовано авторське бачення сутності поняття «енергоефективна свідомість». Згруповано перешкоди у формування енергоефективної свідомості українських громадян та надано певні поради для їх подолання.*
Ключові слова: *свідомість, енергоефективність, енергоефективна свідомість.*

Mamuladze G.A., Academic doctor of economics, Professor,
ORCID: 0000–0003–4194–7025, e–mail: mamuladze.gtla@bsu.edu.je
Batumi Shota Rustaveli State University (Batumi, Georgia)
Skryl V.V., Ph.D., Associate Professor,
ORCID: 0000–0003–4064–8146, e–mail: skrilvv3333@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

FORMATION OF ENERGY EFFICIENT CONSCIOUSNESS

Abstract. *The article analyzes the genesis of the «energy efficiency» and «consciousness», concepts and on the basis of them formed the author's vision of the essence of the «energy–efficient consciousness» concept. Obstacles to the formation of energy–efficient consciousness of Ukrainian citizens are grouped and given some advice to overcome them.*
Keywords*: consciousness, energy efficiency, energy–efficient consciousness.*

На сьогодні формування свідомого та енергоефективного суспільства – одна із основних цілей Енергетичної стратегії України. Це насамперед підвищення обізнаності громадян у питаннях сталого енергетичного розвитку, енергетичної освіти дітей і молоді; розвиток ефективних систем управління споживанням енергоресурсів на основі сучасних методів моніторингу, аналізу, планування й контролю енергетичних об'єктів; заохочення представників органів державної влади та місцевого самоврядування до забезпечення сталого енергетичного розвитку підзвітних територій [1].

Суть поняття «енергоефективна свідомість» охоплює генезис понять «енергоефективність» та «свідомість».

Енергоефективність як поняття з'явилося у 1973 році після світової енергетичної кризи і передбачає продуктивне, ощадливе, економічно виправдане (доцільне) та екологічно безпечне для оточуючого середовища використання енергетичних ресурсів (альтернативних джерел енергії) для виробництва продукції, якісний рівень якої відповідає сучасним виробничим технологіям [2].

Загалом поняття «свідомість» (калька з фр. conscience) протягом століть вважалося незаперечною областю філософського аналізу, стало предметом дослідження в межах різних спеціальних наук і дисциплін. Це здатність людини пізнавати навколишній світ та самого себе за допомогою мислення та розуму, в результаті чого формується інтелект особистості. Згодом науковців підійшли до розгляду цієї категорії в контексті триваючого пошуку фундаментальних підстав діяльності людського мислення. Саме на принципі енергоефективного мислення була побудована політика переходу на енергоощадне споживання у Європі. Нині можна надати наступне визначення поняття

«енергоефективна свідомість» − інтегрована система знань, умінь, практичних навичок, досвіду, професійних якостей та цінностей особистості, необхідних для енергоефективного використання та мислення усіх без винятку членів суспільства [3].

На жаль, на сьогодні, в українському суспільстві більшість людей має дуже приблизне уявлення про те, як їхні щоденні дії на роботі і вдома впливають на споживання енергії та стан довкілля. Тим часом досягнення цілей залежить від обізнаності, прихильного ставлення і вміння всіх членів суспільства незалежно від віку, фаху і посади. Саме тому тон у просвітницькій роботі має задавати керівні органи влади, максимально заручившись для цього підтримкою енергетичних агенцій, компаній–постачальників енергії і відповідних комунальних господарств, громадських організацій і активістів, ОСББ, ЗМІ тощо.

Також при цьому варто звернути увагу і на певні перешкоди, що існують у формуванні енергоефективної свідомості українського суспільства (табл.1). Але існують також певні способи у їх подоланні.

Таблиця 1. Перешкоди у формування енергоефективної свідомості українського суспільства та поради у їх подоланні

Перешкоди для досягнення кінцевого заощадження енергії	Поради як подолати перешкоди
Бракує своєчасної і зрозумілої інформації, що привертала б увагу, навчала та заохочувала мешканців ощадно ставитись до енергії.	Для інформування мешканців квартир про поточне споживання енергії домашніми побутовими приладами встановити індивідуальні лічильники газу, електроенергії і води, а у випадку центрального опалення – будинкові лічильники тепла. За підсумками місяця вивішувати в житлових будинках інформацію про поквартирне споживання основних енергоносіїв. Для малозабезпечених сімей передбачити допомогу при встановленні приладів обліку. Це спонукатиме до заміни старого обладнання або його більш продуманого використання. Регулярно інформувати городян під час щорічних міських Днів сталої енергії про способи більш ефективного використання енергії в побуті та пов'язані з цим вигоди, а також про досвід мешканців типових квартир, які зуміли зменшити власне споживання енергії, забезпечивши при цьому високий рівень комфорту.
Від зростання плати за спожиті енергоресурси особливо потерпають мешканці з дуже малим заробітком. Після задоволення найнеобхідніших побутових потреб у них не залишається коштів для енергоефективного переобладнання своїх квартир, що дозволило б їм відчутно скоротити власне споживання енергії та послабити навантаження на сімейний бюджет.	За участю міських рад, енергетичних агенцій, громадських організацій тощо організувати безкоштовне фахове дорадництво з питань заощадження енергії в побуті та пошуку коштів для купівлі енергоефективного обладнання й матеріалів. Консультанти з питань використання енергії можуть теж відвідувати мешканців для безкоштовного оцінювання енергетичного функціонування їхніх квартир. Паралельно з цим подбати про спеціальні програми кредитування енергоефективної модернізації квартир і житлових будинків для малозабезпечених осіб та будівництва соціального житла з найвищими показниками енергетичного функціонування.
Працівники фірм, які займаються монтажем енергоефективного обладнання і обладнання, що працює на відновних джерелах енергії, часто відразу пропонують клієнтові своє технічне розв'язання, замість спершу виявити всі можливості для за ощадження енергії та підібрати найбільш відповідний набір заходів.	Забезпечити належний кваліфікаційний рівень цих фахівців через застосування відповідних схем акредитації/атестації та організацію навчальних курсів і професійного вишколу.
Має місце недостатнє залучення комунальних підприємств до розробки і впровадження заходів з підвищення енергоощадності й енергоефективності.	В умовах невпинного зростання світових цін на традиційні енергоносії комунальні підприємства мають дбати передовсім про зменшення попиту на енергію, а не про нарощування обсягів її постачання. Так вони могли б фінансувати заміну побутових електроприладів на більш енергоефективні (наприклад, звичайних ламп розжарювання на енергоощадні) або елеваторних вузлів на індивідуальні теплові пункти з погодним регулюванням. Повернення коштів інвестиції можна організувати за рахунок заощаджень, отриманих користувачами внаслідок проведеної модернізації.

Отже енергоефективна свідомість українського суспільства повинна стати не просто пріоритетом держави, а й способом життя кожного громадянина. Досягнення цього полягатиме у свідомій суспільній діяльності населення щодо формування соціальних стереотипів, у яких переважає вплив особистості у сфері індивідуального споживання енергетичних ресурсів. Усвідомлення кожною людиною необхідності використання енергоощадних техніки і технологій та ефективного енергоспоживання дозволить сформувати енергозберігаючий тип суспільної свідомості і використовувати енергозбереження як ресурс розвитку і формування ефективного енергоринку.

Література

1. *Terminology of European education and training policy [Electronic resource]. URL: http://www.cedefop.europa.eu/en/publications–and–resources/publications/4064 (last access: 21.10.15).*
2. *Гінзбург М. Д. Що таке енергоефективність? Ринок інсталяцій. −2008.− №5. − С. 54–56.*
3. *Енергосвідомість як спосіб життя [Текст] / І.М. Олейничук // Освіта. − К.: Київська правда, 2015. − 6–13 травня (№ 20–21). − С. 10.*

УДК 334.02

Маценко О. М., к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет, 0000–0002–1806–2811, amatsenko@econ.sumdu.edu.ua
Дериколенко О. М., д.е.н, доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет, 0000–0003–3149–1829, venture.sumy@gmail.com
Скрипка Є. О., студент Навчально–наукового інституту фінансів, економіки та менеджменту імені Олега Балацького, Сумський державний університет, jzeka123@ukr.net
Попов В. С., студент Навчально–наукового інституту фінансів, економіки та менеджменту імені Олега Балацького, Сумський державний університет, vladislav.popov1604@gmail.com

СОЦІАЛЬНО–ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ КРЕАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ГРОМАДСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Анотація. *У роботі проаналізовано основні проблеми функціонування громадського транспорту в Україні, запропоновано розробити креативну систему перевезення пасажирів, що ґрунтується на цифрових технологіях та дозволяє підвищити рівень безпеки та якості перевезення пасажирів. Практичне значення роботи полягає у формуванні науково–практичної основи для прийняття управлінських рішень у сфері організації міських автотранспортних перевезень.*
Ключові слова: *громадський транспорт, пасажир, цифрова економіка.*

Matsenko O. M., Ph.D. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Entrepreneurship and Business–Administration, Sumy State University, 0000–0002–1806–2811, amatsenko@econ.sumdu.edu.ua
Derykolenko O. M., D.Sc. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Entrepreneurship and Business–Administration, Sumy State University, 0000–0003–3149–1829, venture.sumy@gmail.com
Skrypka Ye. O., student of Oleg Balatskyi Academic and Research Institute of Finance, Economics and Management, Sumy State University, jzeka123@ukr.net
Popov V. S., student of Oleg Balatskyi Academic and Research Institute of Finance, Economics and Management, Sumy State University, vladislav.popov1604@gmail.com

SOCIO–ECONOMIC BASES OF CREATIVE MANAGEMENT OF PUBLIC TRANSPORT IN THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

Summary.*The paper analyzes the main problems of functioning of public transport in Ukraine, proposes to develop a creative system of transportation of passengers based on digital technologies and allows to increase the level of safety and quality of passenger transportation. The practical value of the work is to form the scientific and practical basis for making managerial decisions in the area of organization of urban road transport.*
Keywords: *public transport, passenger, digital economy.*

На даний час однією з головних проблем міста і країни в цілому є проблема перевезення пасажирів громадським транспортом. При цьому система управління громадським транспортом, що функціонувала за часів СРСР вже морально застаріла та не дає максимального економічного ефекту в порівнянні з іншими розвинутими

країнами. Для стабільного розвитку та процвітання галузі пасажирських перевезень, необхідним аспектом є: забезпечення комфортного пересування пасажирів громадським транспортом; максимізація прибутків компанії–перевізника шляхом вдосконалення та реорганізації, як старої системи пасажирських перевезень так і автопарку.

Питанням розвитку громадського транспорту та транспортних систем було присвячено праці таких науковців як: В. Благи, М. Бурмаки, В. Гіжевського, М. Говорущенка, Д. Горового, К. Горової, Ю. Гутаревича, В. Диканя, І. Дмитрієва, О. Криворучко, Є. Кузнецова, В. Рудзінського, Є. Сича, І. Шевченко, В. Шинкаренка та ін. Враховуючи праці приведених вчених, сьогодні стоїть нагальне питання інноваційного розвитку адаптивного управління пасажирськими автотранспортними перевезеннями на основі цифрових технологій з метою підвищення конкурентоспроможності вітчизняного громадського транспорту, що й обумовлює актуальність даної роботи.

Дедалі частіше люди починають відмовлятися від громадського транспорту на користь власних автомобілів, навіть враховуючи зростання цін на паливо та наявність пробок у містах. Це зумовлено, перш за все, незадовільною організацією та низькою якістю послуг пасажирських перевезень. На сьогоднішній день основним транспортом громадського пересування в Україні є автобуси – 48%, тролейбуси – 29% а також трамваї 23%. На сьогоднішній день 67% тролейбусів та 95% трамвайних вагонів вичерпали нормативний термін експлуатації і потребують заміни. Також потребують невідкладного капітального ремонту або реконструкції значна кількість трамвайних колій та об’єктів енергопостачання. Результати державного технічного огляду свідчать, що близько 20% загальної протяжності трамвайних колій та контактних мереж, а також тягових підстанцій не відповідають вимогам правил експлуатації.

Високий рівень старіння основних фондів міського електротранспорту та недостатні темпи їх оновлення призводять до зменшення кількості парку тролейбусів (близько 200 од. щорічно), невідповідності технічному та технологічному рівню сучасних вимог, суттєво збільшує (близько 25%) енерговитрати та витрати на їх утримання, не забезпечує достатній рівень комфортності, якості та безпеки наданих послуг. Насамперед через старіння і скорочення парку рухомого складу та погіршення його технічного стану відбувається зменшення обсягів пасажироперевезень і транспортної роботи, погіршення якості та безпеки транспортних послуг. З іншого боку вітчизняні виробники здатні забезпечити потребу підприємств міського електротранспорту у рухомому складі, який за показниками енергоспоживання, надійності і комфортності не поступається аналогам у розвинутих європейських країнах та СНД [1].

Метою роботи є дослідження та формування наукових напрямів, принципів та інструментів підвищення управління громадським транспортом в умовах цифрової економіки.

Зростання транспортної мобільності населення в умовах скорочення провізних можливостей призводить до зростання рівня наповнюваності салонів. У години пік вона майже втричі перевищує значення рекомендовані Міжнародним союзом громадського транспорту. Не забезпечується не тільки мінімальний рівень комфортності поїздок пасажирів, а й необхідні умови дотримання безпеки при перевезеннях [2].

Нами було проведено опитування пасажирів громадського транспорту та з’ясовано, що 97% пасажирів повністю не задоволені сервісом і комфортом громадського транспорту, 2% мають значні нарікання на якість перевезення і лише 1% пасажирів задоволений послугами громадського транспорту. Найбільше невдоволення у пасажирів викликають такі аспекти як аварійність громадського транспорту, зростання тарифів на фоні зниження якості сервісу, незадовільний стан громадського транспорту. Одним з головних факторів невдоволення є відсутність планування перевезень та порушення розкладу руху громадського транспорту. Часто громадський транспорт або переповнений або майже порожній.

У розвинутих країнах до регулювання громадського транспорту підходять з

різних сторін. Так, Німеччина застосовує на зупинках громадського транспорту камери відеоспостереження для контролю трафіку пасажирів; у Китаї діє система схожа на метрополітен коли пасажир сплачує вартість квитка за напрям руху, а не за один проїзд; у Японії діє трьохрівнева система оплати проїзду, коли пасажир платить за перетин різних зон міста.

За нашим переконанням в основу створення кардинально нової системи пасажирських перевезень необхідно покласти принципи комплексності, збалансованості та гнучкості.

На першому етапі необхідно оцифрувати системи перевезень на рівні міст. Для цього можна використати системи та датчики, що вмонтовані в зупинки громадського транспорту, які збиратимуть та передаватимуть дані до сервера, який обробляє інформацію та визначає найбільш завантажені маршрути та найбільш вільні транспортні засоби, які і перенаправляє на завантажені маршрути, після чого процес повторюється. Якщо система не може точно оптимізувати трафік, то її роботу корегує, оператор. Сучасні зупинки, окрім датчиків, повинні мати у своєму арсеналі приємний дизайн, комфортні зони очікування з Wi–Fi та можливістю підзарядки гаджетів.

Дану систему доцільно використовувати як бізнес–модель уберізації громадського транспорту, коли конкуруючі між собою перевізники кооперуються заради підвищення ефективності використання свого автопарку та зменшення витрат на перевезення. Досягти такої кооперації можна шляхом поєднання автоперевізників на цифровій платформі з метою найоптимальнішого перерозподілу сукупного автопарку.

Висновки. Соціальний ефект від впровадження нової системи перевезень пасажирів громадським транспортом полягає у переході більшості населення міст на громадський транспорт завдяки підвищенню його популярності, що в свою чергу допоможе розвантажити центральну частину міста, збільшити кількість паркових та пішохідних зон, зменшити витрати на пересування містом, знизити обсяги шкідливих викидів від автомобілів та покращити якість атмосферного повітря.

Література

1. *Кармазіна О.О. Транспорт і зв'язок України у 2013 р.: стат. зб. / ред. О.О. Кармазіна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/08/Arch_tr_zb.htm*
2. *Шальнова Н.С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта / Н.С. Шальнова // Молодой ученый. – 2011. – №12. Т.1. – С. 61–64. [Электронный ресурс]. – Режим доступу: https://moluch.ru/archive/35/3976/*

УДК: 338.24:620.9]:005.412(477)

Онищенко В.О.
Доктор економічних наук, професор, ректор Полтавського
національного технічного університету імені Юрія Кондратюка
ORCID 0000–0003–3486–1223, e–mail: rector@pntu.edu.ua
Сівіцька С.П.
Кандидат економічних наук, доцент
ORCID 0000–0003–2848–9816, e–mail: sivitska@pntu.edu.ua
Черв'як А.В.
Аспірант кафедри фінансів і банківської справи
ORCID 0000–0002–2747–4041, e–mail: anncharviak@gmail.com
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

Анотація. *Раціональне та ефективне використання енергетичних ресурсів є першочерговим завданням енергетично незалежної країни. Економічна стабільність прямо залежить від енергоносіїв, тому впровадження у всіх галузях національного господарства програм енергозбереження, зменшення витрат паливно–енергетичних ресурсів, застосування енергоефективних технологій сприяють створенню умов для зростання енергоефективної економіки.*

Ключові слова: *проблеми енергозбереження; енергозберігаючі технології; енергоефективність; альтернативна енергетика; реконструкція; модернізація.*

Volodymyr Onyshchenko
DSc (Economics), Professor, Rector
ORCID 0000–0003–3486–1223, e–mail: rector@pntu.edu.ua
Svitlana Sivitska
PhD. (Economics), Associate Professor,
Vice–Rector for Scientific and International Work
ORCID 0000–0003–2848–9816, e–mail: sivitska@pntu.edu.ua
Anna Chervjak
Postgraduate of Finance and Banking Department
ORCID 0000–0002–2747–4041, e–mail: anncharviak@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ENERGY–EFFICIENT ECONOMY IN UKRAINE

Abstract. *Rational and efficient use of energy resources is a priority task of an energy independent country. Economic stability is directly dependent on energy resources, therefore, implementation of energy saving programs in all sectors of the national economy, reduction of fuel and energy resources costs, and the use of energy efficient technologies contribute to creating conditions for the growth of an energy–efficient economy.*

Keywords: *energy saving problems; energy saving technologies; energy efficiency; alternative energy; reconstruction; modernization.*

Забезпечення стійкого енергопостачання є однією з найважливіших умов функціонування усіх сфер світової економіки. Процес трансформації світової енергетичної системи супроводжується зміною домінуючих видів палива в енергетичному балансі, технологічними та організаційними інноваціями, розширенням та оптимізацією ланцюга постачання енергетичних ресурсів. Сучасному етапу перетворення світової енергетичної сфери притаманне зростання попиту на

енергоресурси, активізація використання поновлюваних джерел енергії, підвищення енергоефективності.

Економіка України має незбалансовану структуру, в якій переважають ресурсномісткі галузі із високою енергетичною інтенсивністю виробництва. Вона залишається одним із найбільш неефективних споживачів енергії через велику частку енергоємних секторів, застарілі та неефективні технології і вкрай виснажені основні засоби, зокрема неефективні системи централізованого теплопостачання та низькоякісний фонд будівель.

Високий рівень енергоємності ВВП об'єктивно обумовлений високою часткою ресурсо– та енергоємних галузей у структурі економіки України: металургії, хімічної промисловості, видобуванні корисних копалин. Водночас ситуацію ускладнює низька енергоефективність у секторах трансформації та постачання енергії, високі питомі витрати енергії на опалення та гаряче водопостачання домогосподарств.

Відповідно до даних Світового банку (The World Bank: Gross National Income per Capita 2018) [1] представлено рейтинг країн за рівнем ВВП на душу населення. Україна посідає у рейтингу 136 місце із 194 країн. Порівняємо ВВП України з іншими країнами.

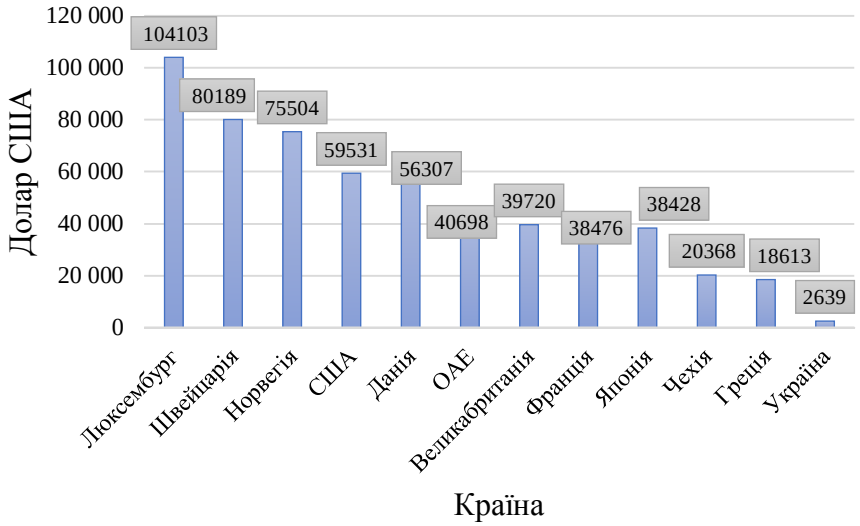


Рис.1. Рейтинг країн за рівнем ВВП на душу населення

**Складено за даними [1]*

Низька енергоефективна політика в країні, неспроможність вітчизняних підприємств конкурувати із зарубіжними представниками, у зв'язку із значними витратами енергетичних ресурсів, призводять до кризових явищ в економіці країни.

Неефективне використання паливно–енергетичних ресурсів, нераціональне використання енергоносіїв та відсутність можливості заміни джерел їхнього постачання є проблемою, яка вимагає термінового вирішення. Зростання цін на енергоресурси, скорочення запасів вуглеводнів, завдання значної шкоди довкіллю вимагають детального вивчення та знаходження можливостей для їх вирішення [2].

Через високий рівень енергозатратності в Україні, деформовану структуру виробництва та енергоспоживання, використання зношених виробничих фондів енергетики, повільне впровадження енергозберігаючих технологій спостерігається значна енергоємність валового внутрішнього продукту, тобто рівень витрат паливно–енергетичних ресурсів є значним. Така ситуація знижує і, загалом, обмежує конкурентоспроможність виробництв і стає важким тягарем для економіки. Тому сьогодні для України актуальним є питання підвищення енергоефективності та зменшення енергозатратності підприємств.

У сфері розвитку енергозберігаючих технологій можна виділити три основних напрями розвитку (Рис. 2).

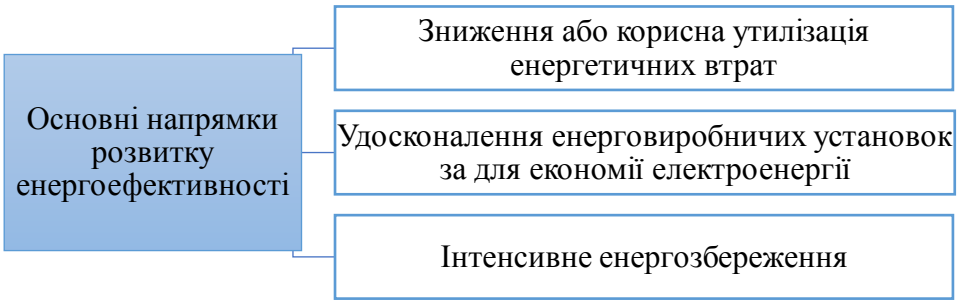


Рис. 2. Основні напрями розвитку енергоефективності
**Складено за даними [3]*

Головною метою сьогодні є – максимізація енергоефективності в усіх галузях і населених пунктах країн.

Враховуючи, що велика частина енергоресурсів йде на опалення приміщень та будівель, поряд з перерахованими вище заходами, використовуються інші технології: утеплення стін, використання спеціальних матеріалів для покрівлі, особливих енергозберігаючих фарб і сучасних склопакетів, економічних систем обігріву будівлі [3].

Так, в Україні діє програма «Теплі кредити», які у 2019 році видають 4 банки: Укрексімбанк, Ощадбанк, ПриватБанк, Укргазбанк. Програма працює з 2014 року.

Програмою передбачено відшкодування з держбюджету у таких розмірах:

- 20% суми кредиту (але не більше 12 тис. грн) на придбання негазових/неелектричних котлів для фізичних осіб;
- 35% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн) на придбання енергоефективного обладнання/матеріалів для фізичних осіб – власників приватних будинків;
- 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК, як юридичних осіб, для загальнобудинкових заходів [4].

Кожного року сума виділених коштів на програму «Теплий кредит» зростає (Рис.3).

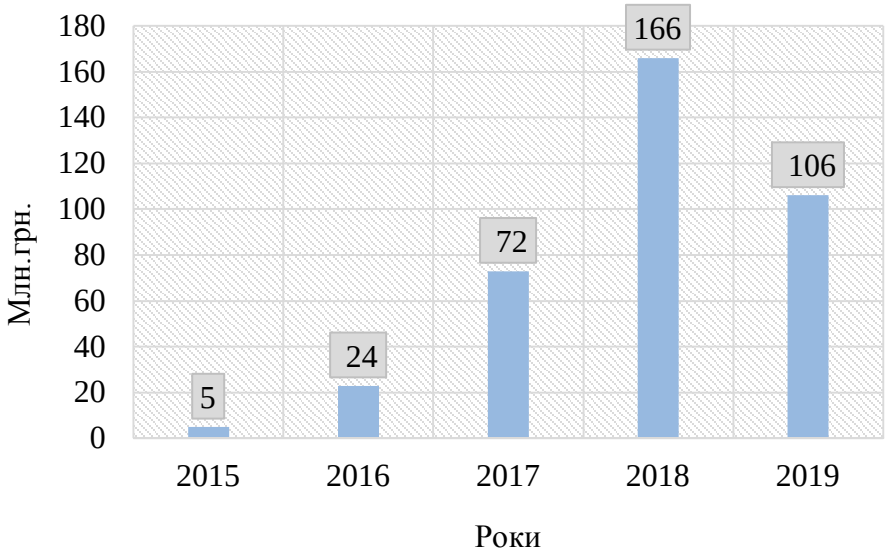


Рис.3. Виділені кошти на програму «Теплі кредити»
**Складено за даними [5]*

Отже, в Україні здійснюються заходи спрямовані на розвиток енергоефективності, але дане питання недостатньо підкріплене законодавчо та немає ґрунтовного дослідження, з точки зору економіки.

Необхідно проводити посилення робіт з впровадження енергоефективних технологій та процесів: модернізації виробничого комплексу, лінії електропередач, комунального підприємства, підвищення енергоефективності будівель та всього комунального сектору. А для позитивного результату від впроваджених заходів необхідні злагоджені та ефективні дії держави, бізнесу та кожного громадянина.

Література

1. *Гуманітарні технології, аналітичний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://gtmarket.ru/ratings/rating–countries–gdp/rating–countries–gdp–info.*
2. *Бойчук Н.Я. Проблеми енергозбереження та підвищення енергоефективності економіки України / Н.Я. Бойчук, М.М. Острянко / Сучасні проблеми економіки і підприємство. – 2017. – Випуск 19. – С. 25–34.*
3. *Огляд аналітичних робіт міжнародних енергетичних організацій щодо стану та сценаріїв розвитку світової енергетичної сфери з прогнозом інвестування в енергоефективність, Київ. – 6/2018. – с.94. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ua.energy/wp–content/uploads/2018/06/2.–rozvyt_svit_energet_sfery.pdf.*
4. *Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/uk/consumers/derzh–pidtrymka–energozabespechenya.*
5. *Урядовий портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/ua/news/bilshe–100–mln–grn–vzhe–vidileno–na–miscevi–programi–zdeshevlennya–teplih–kreditiv–u–2019–roci.*

УДК 005.521.4:621.696.2

Петруняк М.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-8923-0640,
e-mail: marinamarina230679@gmail.com,
Кулакова С.Ю., к.е.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-7149-0356,
e-mail: slcveta@gmail.com,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
Зотова О.М, викладач, ORCID ID 0000-0003-4514-9688
e-mail: ZotovaHelen@i.ua
Дяченко Ю.Г., викладач, ORCID ID 0000-0001-7068-4725
e-mail: dzuliya@ukr.net
Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ

Анотація. *Розглянутий перспективний метод утилізації енергії надлишкового тиску природного газу, при його підготовці методом НТС і надалі при розподілі станціями ГРС і газорозподільчими пунктами великим промисловим споживачам шляхом застосування турбогенераторних установок, що перетворюють енергію надлишкового тиску природного газу в електроенергію. Відсутність спалювання газу в двигунах внутрішнього згорання забезпечує повну екологічну чистоту технологічного процесу. Проведені розрахунки підтверджують економічну та екологічну ефективність впровадження даних установок на виробництві.*

Ключові слова: *енергозбереження, виробництво електроенергії, «екологічно чиста» електроенергія, турбогенераторна установка.*

Petrnjak M, Ph.D., Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-8923-0640,
e-mail: marinamarina230679@gmail.com,
Kulakova S., Ph.D., Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-7149-0356,
e-mail: slcveta@gmail.com
Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk
Zotova H., lecturer, ORCID ID 0000-0003-4514-9688
e-mail: ZotovaHelen@i.ua
Dyachenko Yu., lecturer, ORCID ID 0000-0003-3740-3228
e-mail: dzuliya@ukr.net
Poltava Oil and Gas College of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF IMPLEMENTATION EFFECTIVE ENERGY SAVING TECHNOLOGIES TO OBJECTS OF GAS TRANSPORT COMPANIES OF UKRAINE

Abstract. *The perspective method of utilization of excessive pressure of natural gas energy in the course of its preparation by the NTS method and further in the distribution of gas stations and gas distribution stations to large industrial consumers through the use of turbine generators that convert the energy of excess pressure of natural gas into electricity is considered. The absence of combustion of gas in internal combustion engines ensures the*

complete ecological purity of the technological process. The performed calculations confirm the economic and environmental efficiency of the implementation of these facilities in the production.

Key words: *energy saving, electricity generation, "ecologically clean" electricity, turbine generator set.*

Ефективність використання енергетичних ресурсів в кожному регіоні України у зв'язку з різноманітністю їх природно-кліматичних і енергетичних умов, історично сформованою неоднорідністю соціально-економічного простору, істотно розрізняється. Як наслідок цього в регіонах формуються власні енергоекономічні проблеми. Гарантією стабільного їх вирішення в сучасних умовах стає проведення активної політики в галузі енергозбереження, що враховує територіальні умови і українську специфіку формування та освоєння потенціалу енергозбереження.

Передумови для цілеспрямованого освоєння потенціалу організаційного та технологічного енергозбереження та підвищення енергоефективності в регіонах країни обумовлені зростанням цін на енергоресурси, некомпенсованим старінням і вибуттям генеруючих потужностей, погіршенням стану сировинної бази паливно-енергетичного комплексу, фізичним і моральним зносом теплових та електричних мереж, техніки, обладнання, будівель, глобальною екологічною напруженістю, що супроводжує розвиток світової енергетики. До істотних факторів активізації енергозбереження і підвищення енергоефективності слід віднести і ту обставину, що Україна, інтегруючись у світову економіку, зобов'язана дотримуватися міжнародних економічних принципів, одним з яких є зростання енергоефективності.

Енергозбереження – це впровадження нових технологій, що потребують менших затрат енергії. Майже на кожному підприємстві або об’єкті є потенціал економії енергоресурсів. Питання енергозбереження та запровадження енергоощадних технологій є одним з пріоритетних завдань стратегії розвитку України.

Для досягнення мети стабільного, безперебійного і економічно ефективного задоволення постійно зростаючого внутрішнього і зовнішнього попиту на природний газ необхідно розглядати питання зменшення втрат і зниження витрат на всіх стадіях технологічного процесу при видобутку, підготовці та транспортуванні газу, а також рішення задач раціонального використання ресурсів та енергозбереження.

З точки зору енергозбереження при видобуванні газу і його транспортуванні необхідно більше уваги приділити перспективам утилізації енергії надлишкового тиску природного газу, при його підготовці методом НТС і надалі при розподілі станціями ГРС і газорозподільчими пунктами (ГРП) великим промисловим споживачам.

Технічним засобом при цьому є спеціально розроблені енергозберігаючі турбогенераторні установки, що перетворюють енергію надлишкового тиску природного газу в електроенергію.

Турбогенераторна установка (ТГУ) – це установка для охолодження газу, де енергія потоку перетворюється в механічну роботу в утилізаційній (тобто такій, що не споживає палива) розширювальній турбіні, яка механічно зв’язана з споживачем її потужності – електрогенератором, при цьому відбувається утилізація енергії надлишкового тиску природного газу в електроенергію.

Принципова конструктивна будова утилізаційних турбогенераторних установок є досить простою. Їх основними елементами є: турбодетандер, де відбувається розширення від вхідного до заданого вихідного тиску природного газу, та електрогенератор, сприймаючий потужність турбодетандера, автоматична система управління і система змащення підшипників.

Використовуються в промислових установках НТС газу, які утилізуючи енергію

стиснутого газу виробляють електричну енергію для живлення існуючого обладнання, без передачі електроенергії в загальну мережу.

Відсутність спалювання газу в двигунах внутрішнього згорання забезпечує повну екологічну чистоту технологічного процесу. Ці особливості турбодетандерів та турбогенераторних агрегатів, потенційна масштабність їх впровадження, служать підставою для подальшого розвитку та вдосконалення їх технологічних схем, внесенню змін в конструкції вузлів і систем, а також - для розробки їх нових модифікацій і розмірів. Таким чином живлення промислового обладнання буде забезпечено за рахунок «екологічно чистої» електроенергії власного виробництва.

Таким чином, необхідно зупинити увагу на принципово новій для України концепції утилізації енергії надлишкового тиску газу турбогенераторними установками.

В процесі дослідження в умовах Машівської установки комплексної підготовки газу було обрано турбогенераторну установку ТГУ-0,3-6,4-МП-УХЛ2 (рис. 1), яка за своїми технічними і технологічними характеристиками найбільш якісно підходить для підготовки газу в умовах даного родовища.

Досягнуто виробництво електроенергії за рахунок перетворення енергії надлишкового тиску газу, що пройшов обробку в ТГУ. За рахунок впровадження отримано: сумарну кількість електроенергії – 2628МВт-год/рік, сумарну кількість холоду – 2310Гкал/рік для потреб Машівської УКПГ.

В результаті проведення техніко-економічної оцінки ефективності встановлення турбогенераторної установки на Машівській УКПГ було виявлено, що термін окупності додаткових капітальних вкладень складає 2,5 років, а дисконтований вільний грошовий потік, за розглянутий період складає 65989,20 тис. грн.

Внутрішніми споживачами електроенергії власного виробництва на газорозподільних мережах можуть бути контрольно-вимірювальні прилади і автоматика; засоби телеметрії; насоси для примусової циркуляції води в системі опалення, або пристрої для електрообігріву приміщень; внутрішнє і зовнішнє освітлення; установки захисту від електрохімічної корозії металу труб газопроводів; інші наявні споживачі електричної енергії.

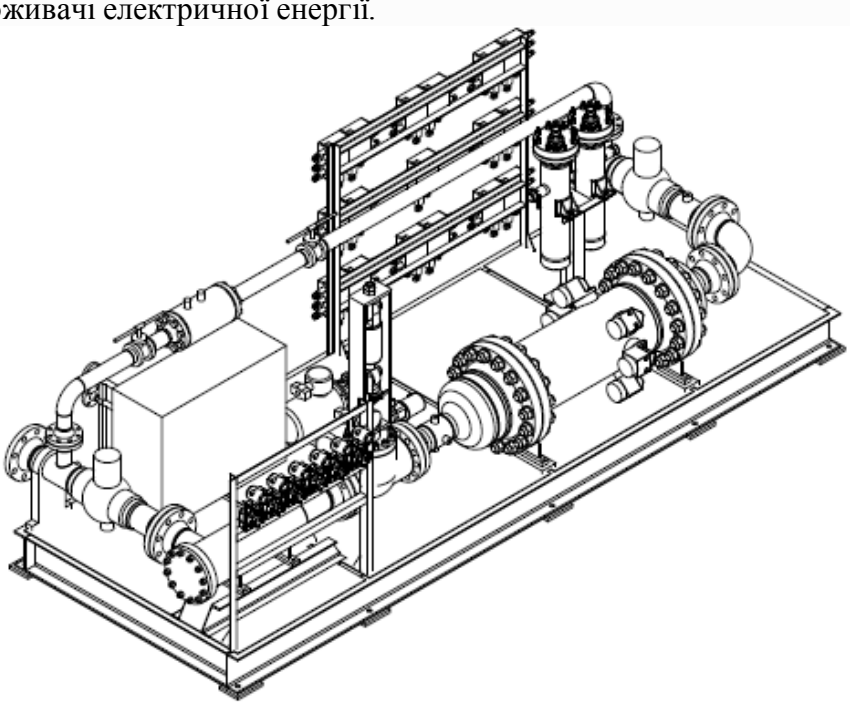


Рисунок – 1. Загальний вигляд турбогенератора ТГУ-0,3-6,4-Х-УХЛ 2

Висновки. Підсумовуючи вище викладене, можна зробити висновок, що впровадження в експлуатацію турбодетандерних агрегатів дасть змогу реалізувати на об'єктах газовидобувних компаній виробництво «екологічно чистої» електричної енергії для потреб власного обладнання, та при цьому більш якісно підготувати газ до вимог нормативної документації. Потенційно для потреб підприємства щорічно буде вироблятися в розрахунку на одну УКПГ 2628МВт «зеленої» електроенергії, що дасть змогу приріст чистого прибутку приблизно 4,3 млн. грн. Згідно Кіотського протоколу виробництво турбогенераторною установкою 1 кВт·год «зеленої» електроенергії дасть зменшення викидів CO_2 в атмосферу в розмірі 0,001 тони. Вартість одиниці викидів CO_2 становить 10 євро за кожну тону вуглекислого газу. Тобто річний дохід від виробництва «екологічно чистої» електроенергії потенційно може скласти приблизно 648 тис. грн. (2628 000 кВт·год × 0,001т × 293,8 грн. = 772 106,4 грн.).

Наведений приклад у використанні енергозберігаючих технологій може бути застосований великими споживачами газу та газотранспортними компаніями.

Враховуючи викладений в цій статті матеріал існує доцільність впровадження технології виробництва «екологічно чистої» електричної енергії на газорозподільних станціях і великих газорозподільних пунктах шляхом заміни дросельних клапанів турбогенераторами, що дозволить корисно утилізувати надлишок тиску, та виробляти електроенергію для власних потреб, або реалізовувати її в загальну мережу.

Література

1. *1.Байков Н.М. Збір і промислова підготовка нафти, газу і води / Н.М. Байков, Г.Н. Позднышев, Р.И. Мансуров. – К.: Вища школа, 2010. – 278 с.*
2. *2.Балыбердина И.Т. Физические методы переработки и использования газа. – М.: Недра, 1999. – 248 с.*
3. *Язик А.В. Турбодетандери в системах промислової підготовки природного газу. – К.: Вища школа,2009. – 173 с.*
4. *Степанець А.А. Енергозберігаючі турбодетандерні установки. – К.: Вища школа, 2012. – 158 с.*

УДК 330.69

Птащенко Л.О., д.е.н., професор
ORCID 0000–0002–4228–0421, e–mail: lianaptaschenko63@meta.ua
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

ЕКОНОМІЧНІ Й СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Анотація. *Досліджено економічні й соціальні проблеми будівельних підприємств в Україні, проаналізовано їх фінансові результати діяльності. Доводиться думка, що негативно впливає на стан будівельного сектора економіки інформаційне середовище та інформатизація, трудова міграція, слабкий інноваційний розвиток, що зумовлює необхідність розроблення державної стратегії реформування будівельної галузі на засадах інновацій, енергоефективності, екологічної безпеки та соціальної орієнтації розвитку національного господарства України.*

Ключові слова: *будівництво, будівельні підприємства, інновації, інформаційне середовище, енергоефективність, інвестиції.*

Liana Ptashchenko, Doctor of Economics, professor
ORCID 0000–0002–4228–0421, e–mail: lianaptaschenko63@meta.ua
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ECONOMIC AND SOCIAL PROBLEMS CONSTRUCTION ENTERPRISES OF UKRAINE

Abstract. *The economic and social problems of construction enterprises in Ukraine are analyzed; their financial results of activity are analyzed. The opinion suggests that the informational environment and informatization, labor migration, and weak innovation make a negative impact on the state of the construction sector. This necessitates the development of a state strategy for reforming the construction industry based on innovations, energy efficiency, environmental safety and social orientation of the development of the national economy of Ukraine.*

Keywords: *construction, construction enterprises, innovations, information environment, energy efficiency, investments.*

Тенденції, що склалися в національній економіці України сьогодні, призводять до виникнення економічних і соціальних проблем у реальному секторі. Це стосується й будівництва, котре знаходиться у тісному взаємозв’язку з інвестиційним ринком, ринком нерухомості тощо. Суспільство не може нормально розвиватися без будівельної галузі, яка відображає рівень економічного й соціального розвитку країни [1]. Будівництво забезпечує підприємства різних сфер діяльності, соціальні структури та громадян необхідними продуктами будівельного виробництва. Таким чином, проблеми, котрі негативно впливають на стан будівельних підприємств, адекватно відображаються й на інших сферах діяльності суспільства. В свою чергу, ефективність діяльності будівельних підприємств багато в чому залежить від стабільності в країні, інвестиційного клімату, добробуту населення та інших споживачів будівельної галузі, соціальної політики держави в цілому.

Розглянуті вище проблеми негативно впливають і на фінансовий стан багатьох підприємств будівництва (табл. 1).

Не дивлячись на «позитивну» тенденцію щодо фінансового стану будівельних підприємств, котра подається статистикою, на наш погляд, статистичні дані цих показників недостатньо об’єктивні, оскільки не відображають реальних подій будівельної галузі, зокрема зменшення кількості будівельних підприємств на понад 5 %

та кількості працюючих майже на 15 %. З урахуванням цього можна стверджувати, що збитковість знизилась за рахунок ліквідації неефективних будівельних підприємств, зростання індексу будівельної продукції, зниження собівартості (в сегменті заробітної плати виробничого персоналу), що пов'язано з вимушеною оптимізацією виробничих кадрів, спричиненою активною трудовою міграцією.

Таблиця 1
Фінансові результати діяльності будівельних підприємств [2]

Рік	Фінансовий результат (сальдо), млн. грн	Прибуткові підприємства		Збиткові підприємства	
		Питома вага у загальній кількості, %	Фінансовий результат (млн. грн)	Питома вага у загальній кількості, %	Фінансовий результат (млн. грн)
2013	– 5126,6	62,3	5968,0	37,7	11094,6
2014	–27288,4	62,7	6295,7	37,3	33584,1
2015	– 25074,1	71,1	5648,1	28,9	3072202
2016	– 9342,9	70,8	8446,6	29,2	17789,5
2017	–3760,7	71,4	10353,4	28,6	14114,1
січень–вересень 2018	2099,3	74,2	3813,6	25,8	1714,3

Крім того, негативно впливає на стан будівельних підприємств інформаційне середовище та інформатизація. Сама інформація часто є неузгодженою, неактуальною, або недостовірною. Це унеможливлює отримання від забудовника повного пакету інформації: про якість матеріалів, надійність і довговічність конструкцій, майбутні терміни виконання робіт, вартість ремонтів, тощо, а також створює додаткові бар'єри для налагодження ефективних ділових стосунків між інвесторами, забудовниками, підрядниками та в кінцевому результаті – створює перешкоди для реалізації проектів будівництва або реконструкції, впровадження та використання новітніх технологій і матеріалів, своєчасному інвестуванню в об'єкти будівництва.

Будівельні підприємства майже не впроваджують інновації. Разом з тим, в контексті актуальності стратегічних напрямів розвитку національного господарства, орієнтованих на забезпечення енергоефективності та енергонезалежності України, виникає гостра необхідність подальшого інноваційного розвитку підприємств будівництва, орієнтованого на зниження енергомісткості та впровадження новітніх технологій. Адже відсутність або низька активність упровадження новітніх інноваційних технологій, використання сучасних екологічних будівельних матеріалів, мають безпосередній вплив на ефективність функціонування будівельних підприємств.

Фахівці й науковці також виділяють таку економічно й соціально важливу проблему, як ціноутворення, котра полягає у тому, що покупці не можуть заздалегідь отримати перевірену інформацію про майбутні експлуатаційні витрати. Частково це відбувається через те, що у міністерствах відсутні довідники актуальних ринкових цін. Замість цього вони використовують застарілі норми витрат будівельних ресурсів. Це дає можливість коригувати кошториси на необґрунтовані суми, створюючи умови для корупції та відмивання коштів. Крім того, в Україні пропонують визначати вартість проектування як відсоток від вартості будівництва, проте цю вартість визначають, орієнтуючись на проект. Це заохочує до підвищення вартості об'єкта, замість того, щоб орієнтуватися на його якість та собівартість [3].

Звертаючись до світового досвіду щодо діяльності будівельних підприємств варто зазначити, що державні органи в розвинутих країнах здійснюють регулювання будівельної галузі не з погляду процесу будівництва, а з точки зору життєвого циклу об'єкта, оскільки витрати на експлуатацію будівлі протягом періоду її використання часто в декілька разів перевищують вартість самого будівництва. При такому підході будівництво розглядається як єдиний інвестиційний цикл, в якому будівельники

опиняються між замовником проекту та споживачем. Разом з тим, на сьогоднішній день основними об'єктами уваги з боку держави в Україні є будівельник та будівництво, тому і вся нормотворчість спрямована лише на нормативне забезпечення діяльності саме їх [4]. Таким чином, не можна звужувати державне регулювання тільки до будівництва, при цьому не розповсюджуючи його на проектування, інвестиції та експлуатацію.

Країни з розвиненою економікою оцінюють ефективність будівництва не лише вартістю, а й за такими характеристиками як якість об'єктів, енергетичні витрати та екологічна складова. Тому ЄС ставить за мету до 2050 року зменшити енергоспоживання в будівництві на 30%, а обсяг викидів – на 80%. Для досягнення цих показників при оцінюванні життєвого циклу будівель створено систему інформаційного моделювання будівель – ІМБ. Вона передбачає зібрання всієї інформації про майбутній об'єкт і надання доступу до неї всім спеціалістам, які з ним працюватимуть. В такій моделі всі рішення приймають з точки зору користі для майбутнього власника [4]. Регулювання процесів будівництва в ІМБ дозволить суттєво знизити витрати на будівництво та експлуатацію будівель і стимулювати компанії з управління будівництвом знижувати витрати на будівництво та збільшувати строк експлуатації будівель.

Висновки. Дослідження довело, що державне регулювання діяльності підприємств будівництва є неефективним та потребує реструктуризації. Будівельні підприємства стикаються з безліччю проблем, котрі призводять до низьких фінансових результатів або необґрунтованого завищення вартості продукції будівництва. Необхідно впровадити нову систему управління будівництвом, яка б охоплювала регулюванням увесь процес – від інвестування до експлуатації об'єктів будівництва.

З метою розв'язання проблем будівельних підприємств, усунення деструктивних факторів впливу на їх економічних стан, вважаємо за доцільне розробити державну стратегію реформування будівельної галузі на засадах інновацій, енергоефективності, екологічної безпеки та соціальної орієнтації розвитку національного господарства України.

Література

1. *Бібік Н.В. Сучасний стан будівельного ринку України як індикатор стану економіки України / Н.В. Бібік. // Економіка і регіон. – 2013. – №6 (43). – С. 46–51.*
2. *Укрстат [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/bud.htm*
3. *Судак В. С. Проблеми будівельної галузі України [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.infobud.com.ua/vse–pro–svitovi.. /problemi–budivelnoї–galuzi–ukraїni.*
4. *Найкращі практики галузі втілено у системі інформаційного моделювання будівель [Електронний ресурс] – Режим доступу до видання: www.infobud.com.ua/vse–pro–svitovi.../problemi–budivelnoї–galuzi–ukraїni/*

УДК 339:330.341.1

Ринейська Л.С., к.е.н., доцент, ORSID ID: 0000–0002–3288–1127,
e–mail: ryneyskaya_ls@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ В СУЧАСНІЙ СВІТОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Анотація. *Розглянуті тенденції інноваційного розвитку у сучасній світовій економіці. Визначається значення інноваційних технологій для економічного розвитку. Показана роль держави у формуванні інноваційної економіки. Аналізується фінансова підтримка держави інноваційного бізнесу. Особлива увага приділяється розвитку малого інноваційного бізнесу. Досліджуються результати інноваційної виробничої діяльності ТНК. Показані можливі шляхи формування інноваційної економіки.*

Ключові слова: *світова інноваційна економіка, технопарки, інноваційний бізнес ТНК*

Ryneyska L. S., PhD, Associate Professor, ORSID ID: 0000–0002–3288–1127,
e–mail: ryneyskaya_ls@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

TRENDS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE MODERN WORLD ECONOMY

Анотація. *The trends of innovative development in the modern world economy are investigated. The significance of innovative technologies for effective economic development is determined. The role of the state to create an innovative economy is shown. The financial state support of innovative business is analyzed. Particular attention is paid to the development of small innovative business. The results of TNCs innovative production activities are researched. The possible stages of innovation economy forming are shown.*

Keywords: *world innovation economy, technology parks, innovative business of TNCs*

В умовах сучасного бурхливого науково–технічного прогресу ефективною може бути тільки інноваційна економіка. Тому основою розвитку сучасної економіки є розробка та впровадження у виробництво інноваційних технологій. Показовим у цьому відношенні є приклад розвитку економіки США, яка має саме інноваційний характер: 90,8% експорту США – це високотехнологічна продукція [1, с. 32]. Якщо увесь ринок високотехнологічної продукції умовно поділяється на 50 макротехнологій, то США контролюють 22 з них, тобто майже половину [2, с. 5].

Стратегічно важливим у формуванні інноваційної економіки є розробка національних програм розвитку науки і технологій, наприклад:

– у США – A strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality American Recovery and Reinvestment Act;

– у Німеччині – High–tech Strategy 2020;

– у Великій Британії – Science and Innovation Investment Framework;

– в Японії – New Growth Strategy;

–у Китаї – Medium– and Long–term National Plan for Science and Technology Development та ін. [3, с. 22].

Однак, наукові дослідження (особливо фундаментальні) вимагають значних фінансових затрат, тому державна підтримка в їх фінансуванні має велике (іноді вирішальне) значення. Так, частка державних витрат на фундаментальні наукові

дослідження складають: в Німеччині 27 – 28%, Великобританія – 30%, Франції – 40%, Китаї – 25%, Бразилії – 53%, Індії – 66% [3, с. 21].

При цьому у країнах Західної Європи в системі державного фінансування наукових досліджень об'єднані як прямі, так і непрямі форми (податкові пільги, пільговий урядовий кредит, амортизаційні списання). Такі типи підтримки наукової діяльності активно використовуються у Франції, Австрії, Швеції та інших країн Європи. При цьому особлива увага приділяється створенню та розвитку малих інноваційних компаній [4, с. 22].

На особливу увагу заслуговує державна підтримка малого інноваційного бізнесу. У більшості країн йому відводиться ключова роль в інноваційному процесі. За даними Національного дослідницького бюро США, малі фірми за останні 20 років створили в чотири рази більше науково–технічних нововведень на 1 долар, в порівнянні з великими компаніями (до 1000 працівників) і в 24 рази більше, ніж великі корпорації (понад 10 тис. чоловік персоналу) [5, с. 90]. З метою підтримки малого інноваційного бізнесу та комерціалізації результатів їх науково–винахідницької діяльності уряди багатьох держав світу створюють технопарки та технополіси. Частина невеликих інноваційних фірм, що розпочали свою діяльність у технополісах, згодом стали лідерами у сфері високих технологій (Apple, Adobe, Google, Yahoo, Xerox, Intel).

Необхідно підкреслити велике значення для розвитку сучасної інноваційної економіки діяльності транснаціональних корпорацій. Недарма їх називають ядром інновацій: ТНК володіють більш ніж 80% патентів та ліцензій на нову техніку, технологію і ноу–хау. Майже 75–80% загальносвітового обсягу наукових досліджень і розробок здійснюється саме у рамках ТНК. Перелік основних галузей діяльності ТНК очолюють інноваційні (галузева структура 100 ТНК): хімія і фармацевтика (21 ТНК); електронна і електротехнічна промисловість (18 ТНК); автомобілебудування (14 ТНК); нафтопереробна (13 ТНК) тощо. Інноваційний характер виробленої продукції сприяє її конкурентоспроможності, ефективній реалізації та отриманню компаніями значного прибутку. На частку ТНК припадає до 2/3 всієї світової торгівлі. Ринкова капіталізація окремих ТНК складає майже 300–500 млрд. дол. США, а щорічні обсяги продажів сягають приблизно 150–200 млрд. дол. США [6, с. 117–118].

Однак розвиток науково–дослідницької діяльності і формування інноваційної економіки вимагає наявності відповідних наукових кадрів, висококваліфікованих фахівців і робітників. Одні з них генерують інноваційні ідеї, інші – впроваджують їх у виробництво, займаються раціоналізацією і удосконаленням техніки. Це потребує від урядів країн вдосконалення системи освіти, науково–дослідної бази та поєднання їх з виробництвом для комерціалізації результатів дослідницької роботи.

Отже, сучасний науково–технічний прогрес зумовив виникнення певних тенденцій інноваційного розвитку світової економіки. Формування конкурентоспроможної інноваційної економіки потребує певних заходів, найбільш важливими серед яких є:

- формування державних стратегічних програм інноваційного розвитку національних економік;
- удосконалення національних систем освіти з метою покращення підготовки майбутніх науковців та висококваліфікованих фахівців у різних галузях соціально–економічної діяльності;
- розвиток системи науково–дослідних інститутів у різних галузях економіки;
- вдосконалення механізмів державного фінансування наукових досліджень;
- розроблення і реалізація державними установами програм створення малих інноваційних підприємств;
- активізація державної політики розбудови технопарків і технополісів з метою

підтримки малого інноваційного бізнесу та комерціалізації їх науково–дослідної діяльності;

– розроблення і впровадження інноваційних технологій у виробництво великих міжнародних компаній, підтримання ними іміджу осередків інновацій з метою створення нової конкурентоспроможної на міжнародних ринках продукції.

Перелічені заходи повинні значною мірою сприяти ефективному розвитку як окремих компаній, так і національних економік окремих країн світу.

Література

1. *Шавшуков В.М. «Смена караула» в глобальной экономике: оценка сценария / В.М. Шавшуков // США и Канада. Экономика. Политика. Культура. – 2012. – № 12 (516). – С. 23 – 38.*
2. *Шнипко О.С. Інноваційно–технологічне оновлення економіки як показник цивілізаційної успішності країни (компаративне співвіднесення США та України) / О.С. Шнипко // Фінанси України. – 2011. – № 8(189). – С. 3 –14.*
3. *Ерошкин А. Механизмы государственной поддержки инноваций: зарубежный опыт / А. Ерошкин // Мировая экономика и международные отношения. – 2011. – № 10. – С. 21 – 29.*
4. *Мустафін М. Фінансування інноваційної діяльності у розвинених країнах світу / М. Мустафін // Фінансовий ринок України. – 2012. – № 1. – С. 22 – 25.*
5. *Карп'юк О. Інноваційна діяльність у глобальному вимірі / О. Карп'юк // Банківська справа. – 2012. – № 6. – С. 85 – 92.*
6. *Пєнська І.О. Особливості впливу ТНК на економічний розвиток України / І.О. Пєнська // Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. – 2015. – № 3. – С. 114 – 124.*

УДК 330.366

Сабадаш В.В., кандидат економічних наук, доцент, кафедра економіки, підприємництва та бізнес–адміністрування, Сумський державний університет, viktorsaba@econ.sumdu.edu.ua
Сабадаш О.О., магістр з економіки довкілля та природних ресурсів, ТОВ «ЕНЕРА Суми», alenasaba@ukr.net

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ, БЕЗПЕКОВІ РИЗИКИ Й СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

Анотація. *У роботі досліджено проблеми енергетичної безпеки України в умовах трансформацій енергоринку і економіко–політичних ризиків. Визначено ключові ризик–чинники енергетичної безпеки та стратегічні напрями й заходи її забезпечення. Зазначається, що першочерговими завданнями є зміна моделей виробництва і споживання, подальше реформування енергоринку, диверсифікація джерел постачання основних енергоресурсів (нафти, газу), неухильна демонополізація ринку виробництва і транспортування електроенергії, впровадження програм енергоефективності, врегулювання ринку електроенергії із відновлювальних джерел, зокрема, цінової й тарифної політики, впровадження нової моделі ринку електроенергії.*

Ключові слова: *альтернативна енергетика, безпека, енергоефективність, ринок, сланцевий газ.*

Sabadash V. V., Ph.D. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Entrepreneurship and Business–Administration, Sumy State University, viktorsaba@econ.sumdu.edu.ua
Sabadash O. O., Master in Environmental Economics and Natural Resources, LLC “ENERA–Sumy”, alenasaba@ukr.net

ENERGY EFFICIENT ECONOMY IN UKRAINE: PROBLEMS OF FORMATION, SECURITY RISKS AND DEVELOPMENT STRATEGIES

Summary.*The paper investigates the problems of energy security of Ukraine in the conditions of energy market transformations and economic and political risks. The key risk factors of energy security and strategic directions and measures of its provision are determined. The priority tasks are to change production and consumption patterns, further reform of the energy market, diversification of sources of supply of basic energy resources (oil and gas), the steady de–monopolization of the market for the production and transport of electricity, the introduction of energy efficiency programs, regulation of the market of electro–energy from renewable sources, in particular, price and tariff policy, introduction of a new model of the electricity market.*

Keywords: *alternative energy, security, energy efficiency, market, shale gas.*

У системі національної безпеки держави енергетична безпека відіграє ключову роль. Природно–ресурсні чинники (головним чином, наявність і ефективність використання енергетичних ресурсів) відіграють ключову роль у формуванні комплексної системи безпеки індустріальних і постіндустріальних економік [1]. Проблема залежності національної економіки від імпортованих енергетичних ресурсів не є новою для України. Незважаючи на декларовані урядом наміри й дії по зниженню енергозалежності національної економіки, проблема поки залишається однією із ключових загроз енергобезпеці країни, стримуючим чинником економічного зростання, ризик–чинником конкурентоспроможності енергоємних секторів економіки, зокрема, промисловості, і фінансово–технологічним тягарем для домогосподарств. Особливої

гостроти питання національної безпеки придбали в останні роки, коли Україна стикнулася із серйозними геополітичними викликами і військовою агресією Російської Федерації на Сході України, анексією АР Крим, втратою суттєвої частини економічного й промислового потенціалу, серйозними соціально–економічними проблемами. Суттєвим є науково–практичний доробок із державного регулювання в енергетичному секторі, екологізації енергетики, удосконалення процесів енергозбереження і ефективного використання паливно–енергетичних ресурсів, в основі якого праці Алєксєєва І. В., Крикавського Є. В., Караєвої Н. В., Недіна І. В., Піріашвілі Б. З., Пирожкова С. І., Письменного Є. М., Прейгера Д. К., Разумовського О. О., Саприкіна В. Л., Соколовського Б. І., Сухорукова А. І., ін.

У складних умовах пошук економіко–соціальних драйверів можливого зростання має першорядне значення. Резервами такого зростання мають стати ефективні тактичні і стратегічні економічні рішення, що базуються на нових моделях виробництва і споживання. В основі таких моделей – реформування ринків, їх диверсифікація і демонополізація, формування привабливого інвестиційного клімату, впровадження програм енергоефективності, податкова і судова реформи, формування якісно нової системи економічної безпеки. Енергоефективність економіки поки залишається найбільш проблемним чинником зростання. У глобальному рейтингу енергоефективності (2017 р.) Україна посіла 73 місце (із 127 країн), поступившись майже всім європейським країнам. Дослідження енергетичної безпеки 25–ти країн, найбільших споживачів енергоресурсів – International Index of Energy Secutiry Risk (Global Energy Institute, 2018; статистична баз 2016 р.) – також вказує на низькі рейтингові позиції України. Так, за показником «Залежність від імпорту природного газу» (“Natural Gas Import Exposure”) Україна посідає 15 позицію; екологічними показниками «Викиди CO2 на душу населення» (“CO2 per Capita”) – 4; «Інтенсивність викидів CO2 на одиницю ВВП» (“CO2 GDP Intensity”) – 24; загальний показник ризику енергобезпеки (“Risk Score ”) – 25 позиція.

Проблема обмеженості енергетичних ресурсів, які на сьогодні є реально дефіцитними для країни, суттєво підсилюється неефективним їх споживанням. За даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, показник імпортозалежності поки залишається на рівні 50 %, що є ключовим ризиком енергетичної безпеки країни, а вартісне річне вираження імпорту енергоресурсів становить більше 12 % ВВП. Зокрема, у структурі постачання газу у 2017 р. імпорт становив 41 %.

Ми виокремлюємо такі основні ризик–чинники, що визначатимуть стан енергетичної безпеки України у найближчій перспективі: 1) суттєві коливання ринкової кон’юнктури на енергетичні (нафта, газ) і сировинні ресурси; 2) порушення існуючих ланцюжків поставок ресурсів/сировини/напівфабрикатів/готової продукції [2] і глобальних ланцюжків вартості, зокрема через торговельні обмеження й війни, торговельні санкції, локалізацію угод тощо; 3) посилення конкуренції за ресурси й ринки; 4) протекціонізм та обмеження торгівлі; 5) зростання ризиків техніко–технологічних аварій у системах енергопостачання, на газо– і нафтогонах, у т. ч. через військові дії й диверсії, терористичні акти; 6) природні катастрофи, пожежі, забруднення довкілля; 7) «енергетичний шантаж» [3]; 8) соціальні протести, страйки; 9) зростання кіберзлочинності, у т. ч., і в енергосекторі; 10) монополізація національного енергоринку (окремими виробниками й постачальниками електроенергії).

Незважаючи на відчутне зростання за останні декілька років частки ВДЕ у загальному енергобалансі країни з 3,9 до 6,0 % (дані Держенергоефективності України станом на кінець 2018 р.), природний газ і вугілля залишаються основними енергоресурсами національної економіки: частка природного газу становить 26 % (Енергетичний баланс України за 2016 р., Держстат України). За таких умов стратегічними пріоритетами енергетичної політики України є зменшення імпортозалежності (до рівня 30–33 % у 2025–2035 рр.) завдяки розвитку ВДЕ; збільшенню власного видобутку природного газу (у т. ч., сланцевого); енергозбереженню та підвищенню енергоефективності з дотриманням високих екологічних стандартів [4].

Завдяки високій ставці «зеленого» тарифу і податковим пільгам на імпортоване обладнання й комплектуючі для вітрових та сонячних станцій, за останні два роки суттєво зросли обсяги електроенергії із ВД (перш за все, за рахунок введення потужностей вітрової та сонячної енергетики) у загальному енергобалансі країни (обсяги перевищили 2 ГВт). Однак через значний обсяг електроенергії із альтернативних джерел виникла технічна проблема – брак маневрових потужностей для балансування енергосистеми, що може призвести до збоїв і серйозних аварій в енергомережах.

Перспективними джерелами нетрадиційних (альтернативних) енергоресурсів, стратегічний потенціал яких має бути максимально залучений національною економікою, є сланцевий газ, газ щільних порід, метан вугільних пластів і газ глибоководного шельфу. Видобуток метану і розробка Чорноморського шельфу через об'єктивні обставини є проблемними і не можуть забезпечити стабільне надходження обсягів газу, відповідно, сланець обґрунтовано слід розглядати, як пріоритетний напрям (окрім традиційного газу). Однак у середньо– і довгострокових планах розробки сланцевих родовищ слід враховувати, що найбільш значимі обсяги ресурсу в Україні знаходяться у Західному і Східному районах (за різними експертними оцінками, від 1,2 до 7 трлн м^3), але ймовірні обсяги видобутку значно менші – близько 1,0–2 трлн м^3, що пояснюється: необхідністю проведення більш ретельної розвідки покладів ресурсу; потребою у значних інвестиційних ресурсах (орієнтовні оцінки – 35–55 млрд грн до 2030 р.); екологодеструктивними ефектами видобутку сланцевого газу. Відповідно, у найближчій перспективі стратегічним завданням газовидобувної галузі є інтенсифікація розвідки газових родовищ і суттєве нарощування обсягів видобутку газу, включаючи сланцевий. У середньострокову горизонті розробка покладів сланцевого газу в Україні має стати одним із важливих резервів збільшення власного видобутку природного газу, спираючись на досвід і здобутки «сланцевої революції» у США, Канаді, Франції, Норвегії, Польщі.

Література

1. *Лір Віктор. «Ресурсне прокляття». Офіційний сайт газети «Дзеркало тижня». URL: https://dt.ua/energy_market/resursne–proklyattya–307757_.html. (дата звернення: 02.05.2019).*
2. *Міністр енергетики США назвав ненадійним газ, який поставляється в ЄС з Росії. Офіційний сайт РБК–Україна. URL: https://www.rbc.ua/ukr/news/ministr–energetiki–ssha–nazval–nenadezhnym–1556804778.html. (дата звернення: 03.05.2019).*
3. *Куюн Сергій. Московські уроки енергонезалежності. Офіційний сайт газети «Дзеркало тижня». URL: https://dt.ua/energy_market/moskovski–uroki–energonezalezhnosti–309681_.html. (дата звернення: 30.04.2019).*
4. *Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358. (дата звернення: 27.04.2019).*

УДК 330.341: 693: 631

Самойлик Ю.В., д.е.н., доцент, ORCID 0000–0003–1335–2331,
iuliia.samoilyk@gmail.com
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВНИЦТВА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Анотація. *Систематизовано напрями сільськогосподарського будівництва. Обґрунтовано, що до цих напрямів належать: будівництво відгодівельних комплексів (свиноферма, ферма з вирощування молодняку великої рогатої худоби, птахоферма і т.п.), будівництво переробних комплексів (молокозаводів, м'ясокомбінатів, бійні, хлібопекарського комплексу), будівництво гаражів, складів для зберігання оборотних засобів, будівництво меліоративних систем, трубопроводів, молокопроводів, будівництво зерносховищ, елеваторів, складів для зберігання зерна, Будівництво рефрижераторних комплексів, будівництво доріг. Доведено, що поряд з економічними критеріями, необхідно оцінювати показники енергоефективності сільськогосподарського будівництва.*

Ключові слова: *енергоефективність, напрями сільськогосподарського будівництва, шляхи забезпечення енергоефективності в сільськогосподарському будівництві.*

Samoilyk Iuliia, doctor of economic science, associate professor,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ENERGY EFFICIENCY OF CONSTRUCTION IN AGRICULTURE

Abstract. *Agricultural construction directions have been systematized. It is substantiated that these directions include: fattening complexes construction (pig farm, breeding farm for cattle, poultry farms, etc.), processing complexes construction (dairies, meat processing plants, slaughterhouses, bakery complex), construction of garages, warehouses for storage of circulating assets, construction of reclamation systems, pipelines, milk pipelines, granaries construction, elevators, warehouses for grain storage, refrigerated systems construction, roads construction. It is proved that, along with economic criteria, it is necessary to evaluate energy efficiency indicators of agricultural construction.*

Key words: *energy efficiency, agricultural construction directions, ways of energy efficiency in agricultural construction.*

Сільське господарство є пріоритетною галуззю національної економіки, яка формує найбільшу частку ВВП держави з одного боку, а з іншого – є найбільшим споживачем всіх видів ресурсів, зокрема енергетичних. Енергоспоживання у сільському господарстві доцільно розглядати в розрізі технологічних операцій, галузей, видів діяльності. Насамперед, найбільш енерговитратними вважаються процеси вирощування сільськогосподарських культур: оранка, дискування, внесення добрив, засобів захисту рослин тощо. Для зменшення витрат енергії в даному напрямі діяльності останнім часом все більше набувають актуальності сучасні системи землеробства такі, як no–till, strip–till, які спрямовані на зменшення кількості технологічних операцій та, відповідно, економію енергоресурсів. Поряд з цим,

заслуговують на увагу питання енергозбереження у процесі сільськогосподарського будівництва. Даний напрям діяльності в науковій літературі розглядається досить опосередковано, насамперед з точки зору економічної та технологічної ефективності. При цьому, оптимізація енерговитрат у сільськогосподарському будівництві забезпечить суттєве зниження собівартості продукції та впливатиме на кінцевий результат діяльності суб'єктів господарювання.

Продукція галузі будівництва – промислові будівлі і споруди, об'єкти дорожнього господарства, електростанції та електромережі, зрошувальні системи тощо – відносяться до основних фондів, без яких неможлива організація виробничого–збутового процесу матеріальної продукції та послуг; цивільні будівлі зводяться для створення комфортних і безпечних умов життя людини. Будівництво спрямоване на створення умов і можливостей роботи (функціонування) засобів виробництва інших сфер економіки. За ринкових умов зведення будівель і споруд здійснюється з урахуванням потреб кінцевих споживачів – об'єкти цивільного призначення будуються з урахуванням побажань клієнтів щодо їх екологічності, ергономічності, зручності у використанні, інших характеристик; будівлі і споруди промислового призначення передбачають попереднє опрацювання інформації про напрямок використання, кількість та характеристики виробничих потужностей, що будуть розміщені на їх території, особливості технологічного процесу тощо [1, с. 56].

Для вирішення проблем зменшення витрат при виробництві продукції назріла необхідність впровадження нових матеріало– і енергозберігаючих технологій. При вирішенні даної проблеми основним завданням, з економічної точки зору, є розробка нових технологічних прийомів та запровадження сучасного енергоощадного обладнання [3]. Основні напрямки будівництва у сільському господарстві представлені на рис. 1.

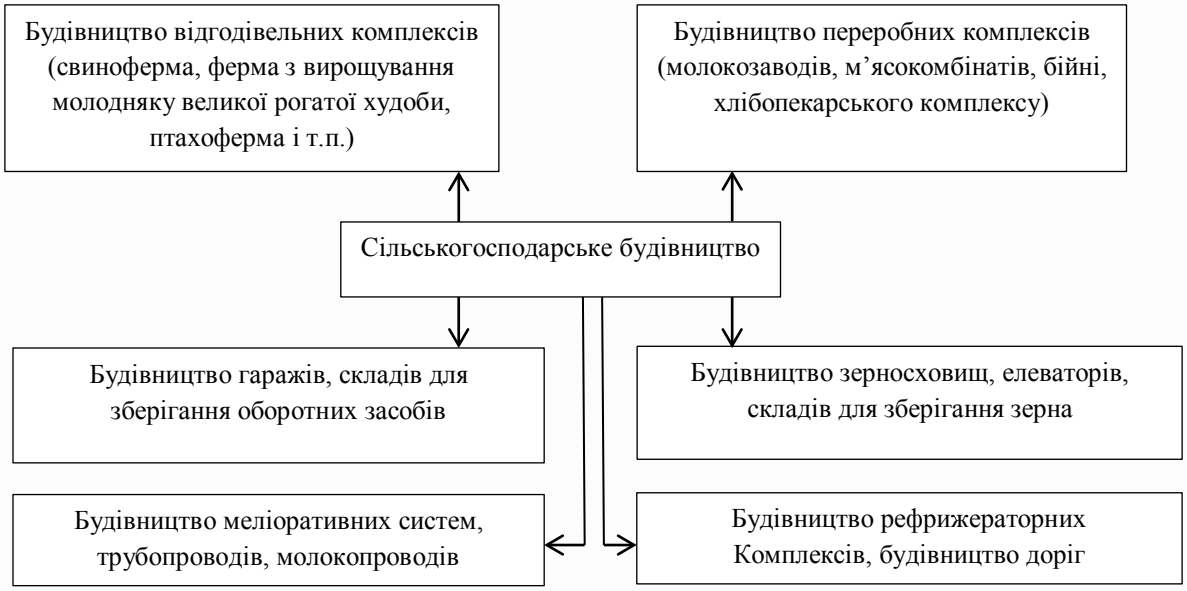


Рис. 1. Напрями сільськогосподарського будівництва

Кожен із зазначених видів сільськогосподарського будівництва є досить капітало– і енергомістким, обсяги витрат залежать від масштабів будівництва і місця даного об'єкту в системі виробничо–комерційної діяльності суб'єкту господарювання.

Заслуговують на увагу пропозиції науковців щодо будівництва свинокомплексів за сучасними технологіями, які відповідають критеріям ресурсозбереження та енергоефективності. Науковці обґрунтовують побудову моноблокового приміщення.

Моноблокове приміщення – це споруда нового типу, будівництво якої потребує використання нових способів, застосування сучасних матеріалів за умови дотримання спеціальних методів розрахунку потокового виробництва та розробки нестандартних об'ємно–планувальних рішень. Принципова відмінність розробленого моноблокового приміщення полягає у збільшенні розмірів секцій, застосуванні системи природного освітлення і системи комбінованої вентиляції. Моноблок має форму квадрата. Дані об'ємно–планувальні рішення дозволяють розмістити на одній площадці всі статево–вікові групи свиней, запровадити сучасну систему обігріву, вентиляції та видалення гноївки [2, с. 21–22]. Проведені дослідження показали, що застосування моноблокового типу забудови в порівнянні з павільйонним дозволяє в 1,5 рази зменшити загальну площу і будівельний об'єм свинарників, збільшити на 48 % вихід продукції на 1 $м^2$ виробничої площі, на 66 % – на одного працюючого, на 0,23 т – на основну свиноматку. Водночас застосування нових підходів та сучасних матеріалів під час будівництва і експлуатації комплексу дозволяє підвищити коефіцієнт опору теплопередачі зовнішніх стін виробничих приміщень на 14 %, покрівлі на 10 %, вікон на 75 % за зменшення загального енергоспоживання об'єкта на 33 % [2, с. 16]. Отже, сучасні технології будівництва можуть забезпечити одночасно економічну та енергетичну ефективність.

У цілому, основними напрямами забезпечення енергоефективності в сільськогосподарському будівництві є такі:

використання енергоефективних будівельних матеріалів, зокрема з підвищеною функцією теплозбереження;

обґрунтування оптимальних розмірів об'єктів сільськогосподарського будівництва з метою максимального їх завантаження, що забезпечить зменшення питомих енерговитрат;

використання енергоефективних технологій сільськогосподарського будівництва;

удосконалення виробничо–технологічних процесів експлуатації об'єктів сільськогосподарського будівництва;

використання відновлювальних джерел енергії в процесі сільськогосподарського будівництва та експлуатації цих об'єктів, зокрема відходів сільського господарства, що забезпечить замкнутий цикл виробництва;

оснащення об'єктів капітального будівництва сонячними генераторами, ефективна трасформація сонячної енергії в електричну для освітлення та опалення побудованих об'єктів, а також використання переваг "зеленого тарифу";

використання теплової енергії, яка формується під час охолодження молока у трубопроводі.

Таким чином, сільськогосподарське будівництво – це важливий напрямок розвитку аграрного сектору економіки, який з одного боку відіграє інфраструктурну функцію, а з іншого – є невід'ємною складовою виробничо–технологічного процесу. Поряд з економічними критеріями, при прийнятті рішень щодо проектування об'єктів сільськогосподарського будівництва необхідно оцінювати показники енергоефективності та розробляти заходи щодо підвищення її рівня.

Література

1. *Аджаман І.А. Будівництво в сільському господарстві як чинник підвищення конкурентоспроможності аграрної галузі. Актуальні проблеми економіки. 2014. № 1. С. 55–62.*
2. *Волощук В.М., Смислов С.Ю., Сокирко М.П. Нетрадиційні об'ємно–планувальні рішення будівництва свинарських приміщень племінних підприємств до 100 основних свиноматок. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. № 2. С. 16–26.*
3. *Лимар В.О., Волощук В.М., Хатько І.В., Підтереба О. І. Прогресивні технології у свинарстві та їх переваги. Свинарство. 2012. № 60. С. 8–11.*

УДК 332.72:69.003.13

Свистун Л.А., к.е.н., доцент,
ORCID iD0000–0002–6472–9381 svmila308@gmail.com
Глушко А.Д., к.е.н., доцент,
ORCID iD 0000–0002–4086–1513
Штепенко К.П., старший викладач,
ORCID iD 0000–0002–2677–750X
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ОБГРУНТУВАННЯ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ПРОЕКТІВ З ВРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

Тези присвячені питанням вдосконалення системи організаційного забезпечення девелоперської діяльності на ринку нерухомості України. Автори надають пропозиції щодо вибору підходів до оцінки ефективності реалізації проектів девелопменту нерухомості, важливе місце в якій приділяється оцінці енергоефективних характеристик об'єкта нерухомості. Запропоновано методику оцінки девелоперського проекту для різних типів нерухомості з урахуванням особливостей проведення маркетингових досліджень.

Ключові слова: *девелоперський проект, оцінка девелопменту нерухомості, маркетинг інвестиційно–будівельного проекту, енергоефективність нерухомості.*

Svistun L.A., PhD, Associate Professor of Finance and Banking,
ORCID iD 0000–0002–6472–9381 svmila308@gmail.com
Glushko A.D., PhD, Associate Professor of Finance and Banking,
ORCID iD 0000–0002–4086–1513
Shtepenko K.P., Senior Lecturer,
ORCID iD 0000–0002–2677–750X
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

DEVELOPMENT PROJECTS ESTIMATION WITH REGARDING OF REAL ESTATE ENERGY EFFICIENCY PARAMETERS

The theses are dedicated to the issues of improving a system of organizational providing of development activity at the Ukrainian real estate market. The authors suggest modern approaches to evaluating real estate projects development effectiveness of realization are made, where an important place belongs to estimation of energy–efficient characteristics of the property. Real estate development project estimation methodology for various real estate types considering special aspects of conducting marketing research is offered.

Key words: *real estate development project, real estate development organization, real estate development project marketing, energy efficiency.*

У процесі свого розвитку ринок нерухомості, як складова загального ринку, відображає проблеми економіки і соціальної сфери, а обсяг інвестування у нього багато в чому визначає реальні перспективи зростання економіки. Інвестиційна діяльність у сфері нерухомості здатна забезпечити розширене відтворення національної економіки, підвищення добробуту суспільства. Запорукою розвитку такого ринку в країні є попит на якісні об'єкти нерухомості, для фінансування, проектування, будівництва і

управління якими необхідна узгоджена робота команди фахівців, тобто ефективна інвестиційно–будівельна або девелоперська діяльність. Професійні учасники ринку – девелоперські компанії – займаються формуванням споживчої вартості об'єктів нерухомості. Тому питання вдосконалення процесів організації девелоперської діяльності стає все більш актуальним.

Прийняття інвестиційних рішень у сфері нерухомості тісно пов'язане з аналізом ринку нерухомості й самого девелоперського проекту. Інтегрований аналіз ринку дозволяє девелоперській компанії ефективно приймати рішення. Важливим фактором в оцінці девелоперських проектів є оцінка системи економічних вигод шляхом врахування якостей будівель при визначенні ставки дохідності. Додаткову ефективність забезпечують енергоефективні технології в будівництві та наступній експлуатації нерухомості. Адже в умовах постійного дефіциту та здорожчання енергоресурсів питання економнічного енергоспоживання стає все більш актуальним.

Країни ЄС досягли значних успіхів у вирішенні проблем енергоефективності будівель, забезпеченні зниження потреб будинків в енергії та до 2020р. планують повністю перейти на будівництво пасивних й енергоавтономних будинків. Такі будівлі опалюється переважно за допомогою альтернативних джерел енергії. Тепловтратам запобігають завдяки конструктивним особливостям будівель та використанню сучасних енергозберігаючих технологій та ефективних теплоізоляційних матеріалів. В цілому це дозволяє знизити витрати тепла в 10 і більше раз та підвищити економічність й інвестиційну привабливість нерухомості. Підвищенню енергоефективності також сприяють процедури по управлінню енергоспоживанням, автоматичне регулювання, гідравлічне балансування системи опалення, термостатичні клапани на радіаторах. Вимоги щодо енергоефективності регулюються Директивою ЄС з енергетичних характеристик будівель – EPBD.

На даний час у будівельній сфері України також створено нормативно–методичну базу з енергозбереження при проектуванні та будівництві об'єктів житлово–громадського призначення, що забезпечує економію 30% енергоресурсів у процесі експлуатації будинків порівняно з нормами, які діяли до 1994 року [4].

У зв'язку із цим методика оцінки ефективності девелоперських проектів потребує деякого удосконалення. Оскільки девелоперський проект є проектом розвитку, для інвестора важливо оцінити об'єкт нерухомості у якісному та фінансовому аспекті [1–3].

Початковим етапом оцінки ефективності проекту є фізичне обґрунтування можливості реалізації проекту, що включає такі параметри: рельєф місцевості, форма земельної ділянки, безпечність та екологічність девелопменту й наявність інженерних споруд та комунікацій. Потрібно враховувати необхідність поліпшення земельної ділянки, адже здійснення змін передбачає зростання витрат, що не завжди є виправданим.

Також ефективність девелоперського проекту необхідно розглядати з технічної точки зору. Результатом такого аналізу має бути підтвердження відповідності об'єкту нормам проектної документації та характеристикам ділянки; виявлення неефективних проектних рішень; обґрунтування реалізації проекту. В рамках такої технічної експертизи потрібно зважати на: загальну характеристику об'єкту будівництва: технічних умов, планувальних рішень; характеристику архітектурно–будівельного розділу проекту: будівельних матеріалів, конструкцій, теплотехнічних характеристик; аналіз системи електроживлення будівлі та її енергоефективність; екологічну відповідність тощо.

Якщо проект технічно досконалий, девелоперська компанія може переходити до маркетингових досліджень. У методиці оцінки маркетингової ситуації на ринку нерухомості необхідно враховувати вид нерухомості, з якою здійснюється девелопмент, а також інші елементи. Пропонуємо використовувати ряд факторів, що

подані табл. 1, доповнивши їх параметрами енергоефективності будівлі. Параметри під знаком «+» рекомендуємо враховувати обов'язково. Параметри під знаком «–» не мають особливого впливу на прийняття рішення.

Таблиця 1 – Параметри маркетингового дослідження при обґрунтуванні ефективності реалізації девелоперського проекту

Вид девелопменту	Параметри маркетингового дослідження																							
	Ринок нерухомості						Конкурентне середовище					Характеристика споживача					Характеристика об'єкту				Макроекономічні показники			
	Сегментування	Місткість	Кон'юнктура	Насиченість	Доля ринку	Рівень вакантних площ	Конкурентні переваги	Цінова політика	Бар'єри ринку	Частка конкурентів на ринку	Середні ставки капіталізації	Доходи	Поведінка	Вік	Зайнятість	Чисельність	Ціноутворення	Місцерозташування	Якість	Енергоефективність	Інфляція	Оборот роздрібної торгівлі	Інвестиційний клімат	Законодавство
Житлової нерухомості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Офісної нерухомості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Торговельної нерухомості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Логістичної нерухомості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+
Готельної нерухомості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+

Зазначені параметри об'єкту визначають надалі його клас та рівень доходності. Результати такої оцінки включаються у розрахунок ринкової вартості й внутрішньої норми прибутку девелоперського проекту.

Таким чином, ефективність реалізації девелоперських проектів на ринку нерухомості залежить від рівня організації девелоперського процесу. Пріоритетними напрямами покращення організаційних аспектів реалізації девелоперських проектів визначено покращення методики оцінки ефективності девелоперського проекту та розширення параметрів маркетингового дослідження з акцентом на параметри забезпечення енергоефективності нерухомості при обґрунтуванні доцільності реалізації інвестиційно–будівельного проекту. Система оцінки спрощує прийняття інвестиційних рішень й підвищує фінансово–економічний успіх проектів.

Литература

1. *L. Svistun, T. Zavora, Y. Khudolii. Prospects for the implementation of real estate development in Ukraine based on energy efficiency principles and the problems with raising the finance required. Acta Innovations, 2018 № 29, pp. 5–15.*
2. *Georg Fröch. Sustainability issues in the valuation process of project developments.* Energy and Buildings, *Volume 100, 1 August 2015, Pp. 2–9.*
3. *Svistun L., Glushko A., Shtepenko K. Organizational aspects of development projects implementation at the real estate market in Ukraine // International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.2) (2018). Pp.447–452.*

УДК 33.027:502

Сотник І.М., доктор економічних наук, професор,
ORCID 0000–0001–5787–2481, insotnik@gmail.com
Кріпак Є.О., студент, ltncndj@i.ua
Сумський державний університет

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОЇ ГЕЛІОЕНЕРГЕТИКИ В ДОМОГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

У роботі досліджено перспективні тенденції розвитку відновлювальної енергетики у домогосподарствах України на прикладі сонячних електростанцій малої потужності. Оцінено показники економічної ефективності проекту будівництва геліоустановки потужністю 10 кВт у типовому домогосподарстві за умови його реалізації у кожному з років за період 2019–2029 рр. та отримання «зеленого» тарифу. Визначено напрями подальшої державної підтримки сектору.

Ключові слова: *відновлювальна енергетика, домогосподарства, сонячна електростанція, економічна ефективність, інвестиції.*

Sotnyk I. M., Doctor of Science (Economics), Professor, Sumy State University,
ORCID 0000–0001–5787–2481, insotnik@gmail.com
Kripak Ye. O., student, Sumy State University, ltncndj@i.ua

ECONOMIC PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF SMALL–SCALE SOLAR ENERGY OBJECTS IN UKRAINIAN HOUSEHOLDS

The paper examines the perspective trends of renewable energy development in Ukrainian households on the example of small–scale solar power plants. The authors provide cost–benefit analysis of the project for construction of solar power plant with 10 kW capacity in the typical household, while the plant is subjected to its implementation in each of the years 2019–2029 and gets the feed–in tariff. The directions of further state support of the sector are identified.

Keywords: *renewable energy, households, solar power plant, economic efficiency, investments.*

Формування енергоефективної економіки України передбачає вирішення актуальних проблем енергозабезпечення її галузей і секторів, підприємств і населення. На тлі дефіциту власних енергоносіїв та необхідності їх імпорту за світовими цінами для задоволення внутрішніх енергопотреб актуалізуються питання раціонального енерговикористання, залучення до енергобалансу відновлювальних джерел енергії (ВДЕ). Слід зазначити, що Україна має сприятливі природні умови та потужний нереалізований технічно–досяжний потенціал відновлювальної енергетики (ВЕ), а також міжнародні зобов’язання щодо розвитку сектору ВЕ в національній економіці (11% до 2020 року) [1]. Виходячи з наявного потенціалу, наша держава, за адекватних механізмів урядової підтримки розбудови сектору ВЕ, може вже через 15 років збільшити частку ВДЕ в енергобалансі до 25%, відмовившись від імпорту значної частини енергоресурсів.

З 2009 року в державі запроваджено основний стимулюючий інструмент розвитку ВЕ для юридичних осіб – «зелений» тариф (ЗТ), який у 2015 році поширений на домогосподарства (ДГ). Також застосовуються й інші пільги і стимулюючі

інструменти, серед яких основними є податкові [1–2]. Введення ЗТ активно сприяло розвитку потужностей на ВДЕ. Так, протягом 2014–2018 рр. встановлена потужність об'єктів ВЕ в Україні, що працюють за ЗТ, зросла у 2,35 рази, проте виробництво електроенергії з ВДЕ збільшилося тільки на 13,7%. З 2016 року почав активно розбудовуватися сектор СЕС ДГ: встановлена енергопотужність цих об'єктів за період 2015–2018 рр. збільшилася у 78,5 разів при зростанні обсягів виробництва «зеленої» електроенергії з 0,4 до 92 млн кВт·год (у 230 разів). Проте, частка виробництва електроенергії ДГ є найменшою – 3,2% (у 2018 році), що свідчить про необхідність подальшого державного стимулювання розгортання сектору.

Темпи розвитку галузі ВЕ як у частині підприємств, так і ДГ, є незадовільними щодо виконання державних планів та міжнародних зобов'язань. Зокрема, на кінець 2018 року частка ВДЕ в електробалансі країни не перевищувала 1,9% [3]. Крім того, законодавством передбачена дія ЗТ до 31.12.2029 р. та зниження його коефіцієнтів [2] по наближенню до цієї дати, що з часом зменшуватиме рентабельність проектів з будівництва об'єктів ВЕ та збільшуватиме строки їх окупності.

З метою визначення тенденцій розвитку цього сектору ринку ВЕ в Україні на перспективу з позицій його інвестиційної привабливості, оцінимо показники економічної ефективності проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт у типовому українському ДГ за умови його реалізації у кожному з років за період 2019–2029 рр., при введенні в дію СЕС з 1 січня кожного року. Розрахунки будемо проводити у відносно стабільній валюті – євро, прийнявши 100 євро = 3171,4138 грн станом на 1.01.2019 року за курсом Національного Банку України.

Досліджуване ДГ є приватним будинком площею 200 м^2 з даховою СЕС, розташованим на північному сході України, у м. Суми. З урахуванням перетоків електроенергії протягом місяців року (генерації та споживання ДГ на власні потреби), річний обсяг продажу «зеленої» електроенергії, що надходить в електромережу, складає 9234 кВт·год. Введення СЕС в дію в кожному з років протягом 2019–2029 рр. передбачає встановлення ДГ різних ставок ЗТ шляхом застосування різних його коефіцієнтів: до 31.12.2019 р. – 0,18, 1.01.2020–31.12.2024 – 0,163, 1.01.2025–31.12.2029 – 0,145 євро/кВт·год [3]. При цьому величина отриманого в певному році ЗТ фіксується і не змінюється до кінця терміну його дії (31.12.2029 р.). Залежно від року введення СЕС буде змінюватися кількість років, протягом яких ДГ отримуватиме підвищені доходи від продажу «зеленої» електроенергії за ЗТ. Нормативний термін служби СЕС складає 25 років, тобто, наприклад, якщо СЕС введена з 1.01.2019 р., то протягом 11 років (2019–2029) ДГ буде отримувати оплату за продану електроенергію за ЗТ, що дорівнює 0,18 євро/кВт·год [2; 4]. У подальші 14 років, починаючи з 01.01.2030 р., така оплата буде здійснюватися за ринковими цінами, прийнятими на рівні 5,3 євроценти/кВт·год (без урахування ЗТ). Стартові інвестиції за проектом складають 10786,94 євро і, за припущенням, не змінюються залежно від року введення в дію СЕС. Дохід за проектом у кожному році його реалізації обчислювався, виходячи з суми річного доходу від продажу «зеленої» електроенергії (залежно від діючих у певному році ставок ЗТ в межах строку його дії та ринкових цін на електроенергію поза межами дії ЗТ) за вирахуванням податків, а також річної економії на оплаті за спожиту електроенергію, досягнутої при використанні згенерованої ДГ електроенергії для власних потреб. Отже, річний дохід за проектом в межах дії ЗТ становить: при введенні СЕС 1.01.2019–31.12.2019 – 1369,37, 1.01.2020–31.12.2024 – 1243,00, 1.01.2025–31.12.2029 – 1109,20 євро, а поза межами дії ЗТ – 429,58 євро/рік. Ґрунтуючись на вихідних даних і припущеннях, нами розраховано показники чистої поточної вартості (*NPV*), динамічного строку окупності (*PP*) та індексу рентабельності інвестицій (*PI*) [5] для проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт при введенні енергооб'єкта в дію у

різних роках (табл. 1). Річна ставка дисконтування прийнята на рівні 3%, що відображає альтернативну вартість використання інвестицій (середньоринкова ставка для депозитів у євро в 2019 році).

Таблиця 1 – Показники економічної ефективності проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт залежно від року її введення (розраховано авторами)

Рік введення СЕС потужністю 10 кВт (з 1 січня)	Дисконтовані доходи за проектом, євро			*NPV*, євро	*PI*, %	*PP*, років
	протягом періоду дії ЗТ	поза межами дії ЗТ	всього			
2019	12483,52	1901,66	14385,19	**3598,25**	**133,36**	**9,13**
2020	10544,20	2159,81	12704,01	**1917,07**	**117,77**	**10,94**
2021	9678,15	2443,76	12121,92	**1334,98**	**112,38**	**13,61**
2022	8725,49	2756,12	11481,61	**694,67**	**106,44**	**17,62**
2023	7744,26	3077,84	10822,10	**35,16**	**100,33**	**24,48**
2024	6733,58	3409,22	10142,80	–644,14	94,03	більше 25 років
2025	5079,82	3750,53	8830,35	–1956,59	81,86	
2026	4123,01	4102,09	8225,10	–2561,84	76,25	
2027	3137,50	4464,20	7601,69	–3185,25	70,47	
2028	2122,42	4837,16	6959,58	–3827,36	64,52	
2029	1076,89	5221,32	6298,21	–4488,73	58,39	

З розрахунків слідує, що через скорочення періоду дії ЗТ при пізнішому введенні в дію СЕС відбувається зменшення дисконтованих доходів за проектом протягом періоду дії ЗТ (з 12483,52 євро у 2019 році до 1076,89 євро у 2029 році) та зростання дисконтованих доходів за проектом поза межами дії ЗТ (з 1901,66 євро у 2019 році до 5221,317 євро у 2029 році). Так, при введенні в дію СЕС у 2019 році частка доходів від ЗТ в загальній сумі дисконтованих доходів за проектом складає 86,8%, а при введенні в дію СЕС у 2029 році – лише 17,1%. Розрахунки *NPV* варіантів реалізації проекту будівництва СЕС за роками засвідчують прибутковість проектів, що передбачають введення в дію СЕС у 2019–2023 рр. При цьому *NPV* є найвищою при реалізації проекту у 2019 році (3598,25 євро) та майже наближається до нуля при реалізації проекту вже у 2023 році (35,16 євро). Відповідно, *PI* проекту 2019 року складає 133,36 при *PP* у 9,13 років, тобто реалізація проекту у цьому році забезпечує повну окупність інвестицій і додатково 33,36% прибутку на вкладений капітал. Натомість, для проекту 2023 року *PI* становить 100,33 при *PP*=24,48 років, близькому до строку служби СЕС (25 років). Отже, проект окуповується, проте практично не дає прибутку. Після 2023 року введення проектів СЕС є збитковим, про що свідчать від'ємні значення їх *NPV*, *PI*, менші за одиницю та *PP*, що перевищують нормативний строк служби устаткування СЕС.

Виходячи з проведеного аналізу, за умови збереження запланованої динаміки зниження ставок ЗТ та інших рівних умов, з 2022–2023 рр. слід очікувати поступовий відтік інвестицій з сектору ВЕ ДГ внаслідок падіння ставок ЗТ та зниження рентабельності приватних проектів ВЕ з малими енергопотужностями. Через незадовільну економічну ефективність проектів скорочуватиметься кількість введених приватних СЕС потужністю 10 кВт і менше. Компенсаційними тенденціями можуть виступати зниження ринкової вартості устаткування для СЕС, що зменшуватиме обсяги інвестицій для їх будівництва і позитивно впливатиме на фінансові показники проектів, а також зростання частки дорогої «зеленої» електроенергії в загальному електробалансі

країни, що підвищуватиме середньоринкові ціни на електроенергію і доходи енерговиробників навіть за відсутності або низьких ставок ЗТ. В цілому, зважаючи на низькі доходи переважної більшості населення України та відсутність достатніх вільних коштів у ДГ, які б можна було б інвестувати у ВЕ, падіння ставок ЗТ має компенсуватися й іншими альтернативними видами державної економічної підтримки, які б забезпечили збереження інвестиційної привабливості сектору малих «зелених» енергопотужностей в Україні. З урахуванням досвіду розвинених країн світу, це можуть бути податкові пільги, довгострокові кредити за низькими ставками, створення конкурентного середовища для енерговиробників, «зелені» аукціони, торгівля «зеленими» сертифікатами тощо.

(Публікація містить результати досліджень, проведених у рамках НДР Міністерства освіти і науки України «Організаційно–економічні механізми стимулювання розвитку відновлювальної енергетики України» (№ 0117U002254) та «Інноваційний менеджмент енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні» (№ 0118U003571)).

Література

1. *Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 1.10.2014 № 902–р. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/902–2014–р (дата звернення: 23.04.2019).*
2. *Про ринок електричної енергії: закон України від 13.04.2017 № 2019–VIII (в ост. ред. 01.01.2019). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019–19 (дата звернення: 22.04.2019).*
3. *Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2018 році: затверджено постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг 29.03.2019 № 440. URL: http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/ Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf (дата звернення: 23.04.2019).*
4. *Інформація про «зелений» тариф на електричну енергію для приватних домогосподарств Офіційний сайт ТОВ «Сумиобленерго». URL: https://www.soe.com.ua/spozhivacham/fizichnim–osobam/zeleni–tarifi (дата звернення: 24.04.2019).*
5. *Методи оцінки ефективності інвестиційного проекту. URL: https://buklib.net/books/35308/ (дата звернення: 22.04.2019).*

УДК [621.311:005.61]:622.271

Стовпник С.М., проф., к.т.н., завідувач каф. геоінженерії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», вул. Борщагівська, Україна, orcid.org/ 0000–0001–5664–8680, e–mail: stansto@i.ua
Темченко О.А., проф., д.т.н., професор кафедри економіки та підприємництва Криворізький економічний інститут ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана», Україна, orcid.org/ 0000– 0003– 0020 – 2430, e–mail: temchenko_oa@kneu.dp.ua

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБОТАХ

Анотація. *Обгрунтовано об'єктивну необхідність подальшого розвитку наукового підходу до оцінки енергоефективності технологій відкритої розробки залізорудних родовищ, що має важливе значення для гірничодобувної галузі промисловості України. З цією метою запропоновано розвиток теорії енергозбереження, ключовим принципом якої є забезпечення підвищення енергоефективності, що досягається певними технологічними та організаційними методами за умови забезпечення мінімуму питомих енерго–економічних витрат гірничого виробництва. На підставі раніше проведених досліджень з теорії енергозбереження запропоновано критерій оцінки ефективності технологій та організації відкритих гірничих робіт за енергоємністю, який дозволяє оцінювати адекватні варіанти технологій по енергетичному еквіваленту при вирішенні проблеми підвищення енергоефективності на залізорудних кар'єрах.*

Ключові слова: *енергоефективність, енергоємність, відкриті гірничі роботи.*

S. Stovpnyk, Prof., PhD, National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute Igor Sikorsky", Ukraine, orcid.org/ 0000–0001–5664–8680, e–mail: stansto@i.ua
O. Temchenko Prof., DSc, Kryvyi Rih Economic Institute of Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Ukraine, orcid.org/ 0000– 0003– 0020 – 2430, e–mail: temchenko_oa@kneu.dp.ua

METHODICAL ASPECTS OF ENERGY EFFICIENCY IN OPEN IRON–ORE MINING

Abstract. *The research substantiates the objective necessity for further development of the scientific approach to the assessment of energy efficiency of open pit iron ore mining technologies, which is important for the mining industry of Ukraine. To this end, it is proposed to develop the theory of energy saving, the key principle of which is to ensure energy efficiency, which is achieved by certain technological and organizational methods, provided that the minimum specific energy and economic costs of mining. On the basis of previous studies on the theory of energy saving, a criterion for evaluating the effectiveness of technologies and the organization of open–pit mining on energy intensity is proposed, which allows to evaluate adequate options for energy equivalent technologies in solving the problem of energy efficiency in iron ore quarries.*

Keywords: *energy efficiency, power intensity, open iron–ore mining.*

Гірничодобувна промисловість є однією із найенергоємніших галузей народного господарства України. Достатньо зазначити, що близько 70% корисних копалин у нашій країні видобувається з використанням енергії вибухових речовин. Значну питому вагу займає також електрична і теплова енергія. При цьому рівень енерговитрат

обумовлюється, насамперед, властивостями гірських порід, технологічними можливостями застосовуваного устаткування й організацією гірничого виробництва. При виконанні різних технологічних процесів поєднання зазначених факторів виявляється по–різному. Отже, необхідно у кожному конкретному випадку виділяти ті з них, що впливають на енергоємність даного технологічного процесу. Саме тому проблему підвищення енергоефективності необхідно вирішувати з використанням системного наукового підходу, розглядаючи основні технологічні процеси в єдиній організованій сукупності. Тільки в цьому випадку можна визначити основні напрямки удосконалення гірничого виробництва, що мають за кінцеву мету економію енергоресурсів.

Вчені та практики наполегливо працюють над проблемою підвищення енергоефективності в усіх сферах діяльності [1–4]. Ідея та наукові підходи до застосування енергетичних показників оцінки гірничого виробництва закладені в наукових працях Ю.І. Аністратова, А.А. Вернадського, С.А. Гончарова, Н.Г. Домбровського, Г.П. Демидюка, В.Г. Кравця, В.В. Ржевського, І.А. Тангаєва та інших відомих вчених [5–8]. Виконані дослідження представляють наукові основи теорії енергозбереження (мінімізації енерговитрат) при розробці родовищ відкритим способом. Стосовно до гірничої справи до теперішнього часу виконано значний обсяг досліджень в цьому напрямку. Багато з них носять глибокий творчий характер і оформлені у вигляді наукових статей або окремих розділів в монографіях. Однак дотепер залишаються недостатньо вивченими непродуктивні втрати енергії, не в повній мірі враховується енергія праці людини, енергія, вкладена (матеріалізована) в матеріали і обладнання, оцінка витрат від збитків навколишньому середовищу в енергетичному еквіваленті. Крім того, недостатньо монографічних наукових досліджень, в яких грунтовно вивчалася б проблема підвищення енергоефективності в цілому по технології гірничих робіт. Тому існує об’єктивна необхідність подальшого розвитку теорії енергозбереження, яка з часом постійно зростає. Цим і пояснюється той факт, що в даній області чимало слабко розроблених, дискусійних і навіть спірних проблем.

Мета дослідження полягає у розвитку наукового підходу щодо оцінки енергоефективності технологій відкритої розробки залізорудних родовищ, що має важливе значення для стабільного функціонування гірничодобувної галузі промисловості України у найближчій перспективі.

Нестабільність вартісних показників на відкритих гірничих роботах за останні роки підтверджується відповідними річними звітами про виробничо–господарську діяльність вітчизняних гірничорудних підприємств. При цьому основну частку в кошторису операційних витрат для видобутку 1 т руди на сучасних залізорудних кар’єрах становлять саме витрати на енергоресурси. Зокрема, орієнтовний розподіл сумарних енерговитрат на гірничо–збагачувальних комбінатах України виглядає наступним чином: на видобуток 1 тони сирої руди припадає 6,4 – 8,3 кВт–год електроенергії, на внутрішньокар’єрний транспорт рудника – 3,0 – 3,5 кВт–год. та перевезення залізорудної сировини з поверхових площадок кар’єра до збагачувальних фабрик – 2–3 кВт–год. Натомість найбільш енергоємним технологічним процесом переробки руди є збагачення, у якому витрачається близько 20% всіх енергоресурсів комбінату і є основним споживачем електроенергії – понад 45 % загальних витрат, а на подрібнення мінеральної сировини приходиться до 30% зазначених витрат. Разом з тим, витрати на амортизацію з метою відновлення техніко–експлуатаційних характеристик застарілого гірничого устаткування в цілому по гірничозбагачувальним підприємствам Кривбасу за 2016 – 2017 роки змінюються лише в межах від 23,8% до 18,5%. До того ж спостерігається тенденція до їх зниження, що негативно впливає на можливості оновлення техніко–технологічної бази і відповідно зниження значних коефіцієнтів спрацювання енергоємного обладнання на рівні 70 % по основним технологічним переділам видобутку і переробки залізорудної сировини. Енергетичні витрати та витрати на матеріали протягом останніх років мають тенденції суттєво підвищуватись і досягають 50 % усіх операційних витрат вітчизняного гірничозбагачувального підприємства.

Значна енергоємність гірничого виробництва наочно підтверджується при виробництві агломерату по Гірничозбагачувальному дивізіоні ПАТ «АрселорМіталл Кривий Ріг». Зокрема, основна частка енерговитрат припадає на електроенергію (70–80%), дещо менша частка припадає на дизельне паливо (15–26%), а на вибухові речовини (ВР) доводиться тільки 1–6%. Тобто відбувається негативна зміна питомих енерговитрат за зазначеними трьома видами енергії (сумарнми енерговитратами) при коливанні річного виробництва агломерату, з якого явно простежується різке зростання питомої енергоємності на фоні суттєвого падіння обсягів залізовмісткої продукції. Іншої причини не може бути, адже за аналізований період істотно не змінилися фізико–хімічні властивості гірських порід в кар'єрах і практично кардинально не змінилася техніка і технологія гірничого виробництва. При цьому витрати дизельного палива і ВР не набагато знизились. Натомість стабільно збільшуються витрати електроенергії внаслідок підвищення тарифів за споживання 1 кВт–год потужним устаткуванням, у тому числі через те, що встановлена (приєднана) потужність електроспоживачів суттєво не змінилася, а виробництво агломерату як вже було зазначено знизилося. Крім того, інколи збільшуються непередбачені невиробничі витрати електроенергії за відсутності якісних програм впровадження енергозберігаючих заходів на певних етапах видобутку залізної руди в кар'єрах. Все це підтверджує велику мінливість вартісних показників. Варто також зазначити, що енергія в наші дні перетворюється в фактор, що лімітує стійкий розвиток гірничого виробництва та успішне функціонування підприємства у найближчій перспективі в цілому, адже вона є основним складовим чинником в собівартості товарної залізовмісткої продукції.

Таким чином, назріла нагальна необхідність подальшого розвитку оцінки енрегоефективності технології, наукового обгрунтування стратегічного управління та організації відкритих гірничих робіт по показнику енергоємності (*е*), яку можна визначити по запропонованій формулі [9]:

$$e = (E_{вп} + E_{ур} + E_{л} + E_{нс}) / Q_{Г},$$

де $E_{вп}$ – кількість власне (чистої) енергії, витраченої за визначений час за основними виробничими процесами;

$E_{ур}$ – кількість уречевлюваної в матеріалах і устаткуванні енергії, витраченої за розглянутий час;

$E_{л}$ – кількість енергії людини, витрачена за цей же час;

$E_{нс}$ – витрати і збитки від використання землі і забруднення навколишнього середовища, виражені в енергетичному еквіваленті;

$Q_{Г}$ – кількість виробленої товарної продукції за цей же період.

Складність у науковому і методичному плані полягає у визначенні сумарних витрат енергії на гірничому виробництві, чому в основному і повинні бути присвячені сучасні наукові дослідження, що направлені на пріоритетне вирішення проблеми енергозбереження на глибоких залізорудних кар'єрах.

На основі розглянутих теоретичних напрацювань щодо проблем підвищення енергоефективності з урахуванням практики та специфіки енергоспоживання на відкритих гірничих роботах можна зробити наступні висновки [9]:

1. Вирішити проблему наукового обґрунтування технологічних методів зниження енерговитрат на глибоких залізорудних кар'єрах дозволяє подальший розвиток теорії енергозбереження, що включає основний принцип, ключові закономірності, закономірності другого і третього рівня, основні висновки та узагальнюючий висновок.

2. Удосконалення технології відкритих гірничих робіт можливе лише при наявності надійних вимірювань витрат суспільної праці, тобто відповідного критерію оцінки. Найбільш узагальнюючими і визначальними параметрами гірничого виробництва є енергетичні та економічні показники.

3. Оцінку технології відкритих гірничих робіт за енергетичним показником слід проводити за сумарною приведеної енергоємністю, яка включає кількість власне витраченої енергії по основних виробничим процесам, енергію людської праці, кількість уречевленої енергії в матеріалах і обладнанні, витрати і збитки від використання землі та забруднення довкілля, виражені в енергетичному еквіваленті.

Література

1. *Бережний Є.О. Енергоефективність України: виклики часу / Є.О. Бережний та ін. // Вісник Національної академії наук України. – 2013. – № 7. – С. 61–69.*
2. *Давидова Ю.В. Досвід Європейського Союзу у сфері підвищення енергоефективності / Ю.В. Давидова, В.О. Струк // Ефективність державного управління. – 2013. – Вип. 34. – С. 165–172.*
3. *Домбровський З.І. Напрями удосконалення управління проектами енергоефективності / З.І. Домбровський // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2012. – № 6. – С. 54–57.*
4. *Купчак В.Р. Оцінки енергоефективності та резервів енергозбереження в промисловості регіонів / В.Р. Купчак // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 93 – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – С. 314–319.*
5. *Ляхомский А.В. Энергетические показатели и критерии оценки энергоэффективности технологических процессов горного производства / А.В. Ляхомский, А.В. Пичуев, Е.Н. Перфильева // Труды международного научного симпозиума «Неделя Горняка–2014». Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно–аналитического бюллетеня (научно–технического журнала), 2014. – С. 450–459.*
6. *Анистратов Ю.И. Расчѐтно–теоретические предпосылки энергосбережения на рудных карьерах / Ю.И. Анистратов, С.А. Гончаров // Горный журнал. – 2009. – №11. – С. 21–23.*
7. *Дремин А.А. Стратегия энергосбережения при добыче и переработке железных руд / А.А. Дремин // Горный журнал. – 2006.– №12. – С.45–47.*
8. *Кравець В.Г. Перспективи сталого розвитку гірничорудних підприємств у контексті зниження енергоємності виробництва // В.Г. Кравець, О.А. Темченко / Матеріали VII міжнародної науково–технічної конференції «Енергетика. Екологія. Людина» (конференція молодих вчених – аспірантів та магістрантів). Секція «Перспективи розвитку гірничої справи та підземного будівництва». Зб. наук. праць. Вип. 6. – К.: Підприємство УВОІ «Допомога УСІ». – 2015. – С. 54–66.*
9. *Темченко А.Г. Научные основы оценки и выбора энергосберегающих технологий открытой разработки железорудных месторождений: дисс. на соискание науч. степени д–ра техн. наук: спец. 05.15.03 «Открытые горные работы»/ А.Г. Темченко– НГУ. – Днепропетровск, 2001. – 355 с.*

УДК 338.24

Ткаченко А.М., д.е.н., професор, завідувач кафедри підприємництва,
торгівлі та біржової діяльності
ORCID ID: 0000-0002-1843-2579
Національний університет «Запорізька політехніка»
Силенко О.М., аспірант
ORCID ID: 0000-0002-9746-3831
Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Приєднання України до Паризької кліматичної угоди та ратифікація низки європейських директив (2012/27/EU щодо енергетичної ефективності, 2009/28/EU щодо використання поновлюваних джерел енергії, 2010/31/EU щодо енергетичних характеристик будівель, 2006/32/ЄС щодо енергетичної ефективності кінцевого використання енергії та енергетичних послуг) зобов'язує країну до вжиття заходів з розвитку відновлювальних джерел енергетики (далі – ВДЕ). Фактично, це означає впровадження в Україні європейських норм з підвищення енергоефективності. В цьому напрямку вже: схвалено низку нормативно-правових актів, які, зокрема, визначають цілі розвитку ВДЕ на рівні 8% у загальному первинному енергопостачанні (далі - ЗППЕ) (або 11% в кінцевому енергоспоживанні) до 2020 року, зі збільшенням до 25 % до 2035 року; розроблено програми, плани та проектні пропозиції сталого енергетичного розвитку областей, міст та районів [5].

Зокрема, в м. Запоріжжі розроблено План дій сталого енергетичного розвитку на 2015-2030 рр. (далі – План), яким визначено три блоки довгострокових цілей:

- енергетичні цілі «від імпорту енергії до її експорту»;
- фінансові цілі «гроші міста повинні залишатися у місті»;
- кліматичні цілі «Запоріжжя – зелене місто»,

План реалізації енергоефективної трансформації м. Запоріжжя умовно розподілено на два етапи:

перший етап - 2017-2020 рр.: реалізація пріоритетних інвестиційних проектів з ЕЕ, які забезпечують виконання зобов'язань до 2020 року, в рамках Угоди мерів;

другий етап - 2021-2030 рр.: реалізація перспективних інвестиційних проектів з ЕЕ, які забезпечують досягнення цілей, позначених в МЕП і SEAP, до 2030 року.

Серед ВДЕ в Плані найбільшої уваги надається розвитку потужності вітрових та сонячних електростанцій. Використання ж твердих побутових відходів (далі – ТПВ) для отримання електричної і теплової енергії в Плані реалізації енергоефективної трансформації м. Запоріжжя не розглядається. В той час, як за даними Держенергоефективності, з 10 млн. т. відходів, що потрапляє на полігони сміттєзвалищ, можна виробляти 3,5 млн. Гкал теплової енергії та 1,2 млрд. кВт/год електроенергії у рік, а отже, отримати потенціал заміщення газу до 1 млрд. $м^3$ щорічно.

Виходячи зі Звіту про стан енергетичної ефективності м. Запоріжжя (здійсненого завдяки інструменту швидкої оцінки енергоефективності міст (Tool for Rapid Assessment of City Energy, (TRACE) в межах програми підтримки управління енергетичним сектором (Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) та програми Світового банку «Ініціатива енергоефективної трансформації міст» (City Energy Efficiency Transformation Initiative (CEETI)), загальний річний обсяг збору твердих побутових відходів в місті за 2016 рік становив 171,1 тис. тонн, з яких: 99,6 %

підпадають під захоронення, 0,3 % підпадають під вторинну переробку та 0,1 % вилучаються з обігу (табл.1):

Таблиця 1

Енергетичний потенціал твердих побутових відходів м. Запоріжжя у 2016 р. [4]

Вихідні дані			KPI (з TRACE)		
Найменування	Значення	Од. виміру	Найменування	Значення	Од. виміру
Кількість ТПВ, що утворюються в межах міста	171 115	тонн	Кількість ТПВ на душу населення	222,03	кг/ос.
Кількість ТПВ, що піддаються переробці	500	тонн	Відсоток ТПВ, що збирається	95	%
Річна кількість твер-дих побутових відхо-дів, що вилучаються з обігу	200	тонн	Відсоток ТПВ, що піддаються переробці	0,3	%
Кількість ТПВ, що потрапляють на полігон	170 415	тонн	Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон	99,6	%

А отже, маємо підстави констатувати, що м. Запоріжжя має суттєвий потенціал відновлювальних джерел енергетики у вигляді ТПВ, що накопичуються на полігонах сміттєзвалищ. Свідченням тому є і результати бенчмаркінгу, здійсненого під час TRACE (рис.1):

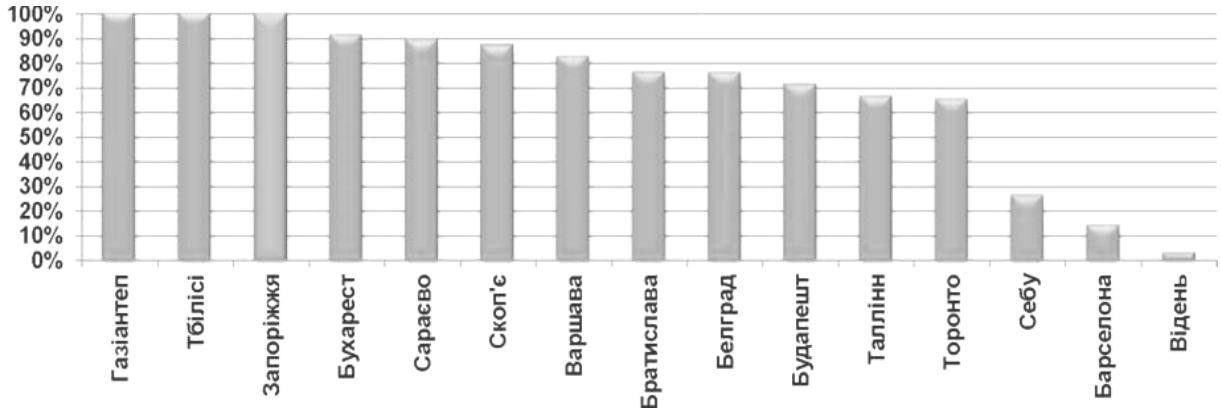


Рис. 1. Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігони м. Запоріжжя та міст світу, обраних для порівняння під час бачмаркінгу, здійсненого в межах TPACE [4]

За даними рис.1 відсоток ТПВ, що потрапляють на полігони м. Запоріжжя занадто високий, у порівнянні з містами-еталонами, зокрема, м. Віднем, м. Барселоною та ін. Спрямування ж ТПВ, що накопичуються на полігонах сміттєзвалищ м. Запоріжжя на енергетичну утилізацію дозволить (з розрахунку Держенергоефективності), місту отримати 0,06 млн. Гкал теплової енергії та 21 млн. кВт/год електроенергії у рік, а отже отримати потенціал заміщення газу до 1,71 млн. $м^3$ щорічно.

Приклади успішних практик з енергетичної утилізації побутових відходів в різних країнах (сміттєспалювальний завод Шпітеллау у м. Відень (Австрія), завод із енергетичної утилізації побутових відходів в м. Анкарі (Туреччина), сміттєпереробний завод CopenHill у м. Копенгагені (Данія)), доводять – енергетична утилізація є одним із найбільш поширених реально працюючих методів. Необхідно просто працювати над впровадженням найсучасніших та найбільш екологічно безпечних технологій енергетичної утилізації побутових відходів.

Аналізуючи досвід країн з успішною практикою енергетичної утилізації побутових відходів, встановлено, що:

сміттєспалювальний завод Шпітеллау у м. Відень (Австрія) щорічно утилізує до 250 тис. т. побутових відходів, генерує до 120 тис. МВт/год електроенергії, 500 тис. МВт/год теплової енергії, забезпечує енергією 60 тис. домогосподарств. Будівництво заводу та його модернізацію здійснено коштами приватних інвестицій [1];

завод із енергетичної утилізації побутових відходів в м. Анкарі (Туреччина) переробляє відходи за принципом «zero waste»: вторсировина відправляється на переробку, з решти відходів генерується електрика та тепло, відходи ферментації перетворюються на компост, а шлак, що утворюється в результаті газифікації, може використовуватись при будівництві доріг та інших інфраструктурних об'єктів. Поштовхом розвитку заводу стала державна підтримка (з 2010 р. електрична енергія, яка генеруються з біогазу, отриманого з відходів, купується ринком за "зеленим тарифом") [2];

сміттєпереробний завод CopenHill у м. Копенгагені (Данія) має 63 МВт електричної та 247 МВт теплової встановленої потужності, що дає змогу переробляти до 400 тис. т. сміття на рік, забезпечувати електроенергією, як мінімум, 50 тис. домогосподарств та централізованим опаленням – 120 тис. домогосподарств. Підприємство належить п`ятьом данським муніципалітетам: Драгер, Фредеріксберг, Гвідовре, Копенгаген та Тарнбі [3].

Виходячи з умов, сформованих в Україні вбачаємо наступні сценарії розвитку енергетичної утилізації твердих побутових відходів:

за *першого сценарію* – передбачається створення інвестиційно привабливого середовища через надання: державної підтримки у вигляді «зелених тарифів» на електричну енергію, яка генеруються з біогазу, отриманого з відходів; податкових преференцій підприємствам з енергетичної утилізації відходів; формування тарифної політики на послуги поводження з відходами стимулюючого характеру тощо);

за *другого сценарію* – передбачається дотримання європейського принципу поводження з ТПВ «покладання відповідальності на виробника» або ж створення спільних підприємств-виробників та підприємств з рециклінгу відходів;

за *третього сценарію* – передбачається будівництво заводів з енергетичної утилізації відходів на умовах державно-приватного партнерства, а саме на умовах концесії, за якого основним джерелом фінансування мають стати приватні інвестиції.

Література

1. *Домбровський О. Винести сміття: як Україні розв'язати проблему відходів. URL: https: // lb.ua/blog/.../387846_vinesti_smittya_yak_ukraini.ht... (дата звернення 17.03.2019).*
2. *Домбровський О. Винести сміття 2: як Україні розв'язати проблему побутових відходів. Досвід Туреччини. URL: https://lb.ua/.../392341_vinesti_smittya_2_ (дата звернення 21.03.2019).*
3. *Домбровський О. Винести сміття з України - 3: чисте повітря, чиста енергія та лижний спуск (досвід Данії) URL: https://lb.ua/.../424397_vinesti_smittya_z_ukraini 3_chiste.ht... (дата звернення 17.03.2019).*
4. *Звіт про аналіз потенціалу енергетичної ефективності м. Запоріжжя. URL: https://zp.gov.ua/.../Звіт%20про%20аналіз%20потенціалу%20енергетичної%20ефект.. (дата звернення 24.04.2019).*
5. *Тимошенко Ю.В., В.А. Ломакович,Т.Є. Унковська. Новий економічний курс України: стратегія інноваційного розвитку. веб-сайт. URL: https://nku.com.ua/ (дата звернення: 12.04.2019).*

УДК 330.3.332.05:338.1

Томілін О.О., д.е.н., професор, ORCID 0000-0001-6454-1154,
e-mail: ot1962@i.ua
Полтавська державна аграрна академія
Гришко В.В., к.е.н., доцент, ORCID 0000-0001-6987-3879,
e-mail: gvito@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ У СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Анотація. *Наведено наукові підходи до поняття «інвестиційний потенціал» і дефініції «інвестиційний потенціал у сфері енергозабезпечення». Проаналізовано наявні інструменти залучення фінансових ресурсів у зелені проекти.*

Ключові слова: *управління, інвестиційний потенціал, енергозбереження, зелена енергетика.*

Tomilin O.O., PhD, Associate Professor, ORCID 0000-0001-6454-1154,
e-mail: ot1962@i.ua
Poltava state agrarian academy
Grichko V.V., PhD, Professor, ORCID 0000-0001-6987-3879,
e-mail: gvito@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondrayuk University

MANAGEMENT OF INVESTMENT POTENTIAL IN THE AREA OF ENERGY SAVING

Abstract. *The scientific approaches to the concept of «investment potential» and the definition «investment potential in the field of energy supply» are presented. The available tools for attracting financial resources intogreen projects are analyzed.*

Keywords: *management, investment potential, energy saving, green power engineering.*

За сучасних умов розвиток економіки і соціальної сфери неможливий без підвищення енергозбереження, яке забезпечує високу економічну ефективність енергетичної безпеки країни. З огляду на це, стратегічна лінія державної політики реалізується шляхом розроблення нових енергозберігаючих, мало- і безвідходних технологій; організації інтегрованого енергетичного менеджменту; застосування ефективних систем і засобів контролю за енергоспоживанням; захисту довкілля від забруднення. Проте всі ці заходи неможливі без наявності інвестиційного потенціалу в сфері енергозбереження.

У державній економічній політиці в Україні до останнього часу більша увага наголошувалася на понятті «енергозбереження», тоді як у європейських та інших розвинених країнах оперують поняттям дещо іншого і більш комплексного виміру – «енергоефективність», яке розглядається в єдиній системі координат з екологічністю та конкурентоспроможністю [1, с. 10].

Науковці Вознюк М.А. і Дурицька Г.В. запропонували механізм забезпечення і використання інвестиційного потенціалу енергозбереження, який включає: 1) наявність комплексу ресурсів (матеріальних, фінансових, інформаційних, інноваційних); 2) функціонально-організаційну готовність суб’єкта до ефективного інвестування і мобілізованих інвестиційних ресурсів у сферу енергозбереження; 3) адаптаційну здатність усіх елементів економічної системи сприймати і ефективно використовувати інвестиційні ресурси [2, с. 104]. У результаті застосування такого механізму можна: отримати економію ресурсів; зменшити енергетичну незалежність; сформувати нові галузі; реструктуризувати економіку на інноваційній основі; посилити інвестиційний

потенціал як окремих регіонів і галузей, так і економіки вцілому. Автори стверджують, що реалізація інвестиційного потенціалу енергозбереження на всіх рівнях сприятиме досягненню економічної, фінансової, бюджетної, екологічної і соціальної ефективностей як запоруки економічної та енергетичної безпеки країни.

Варто відмітити, що негативним фатом, який прямо впливає на рівень інвестиційного потенціалу енергозбереження в Україні є обмеженість бюджетного фінансування впродовж останніх десяти років.

У Законі України «Про енергозбереження» (№74/94-ВР від 01.07.94) енергозбереження – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

У різних літературних джерелах по-різному трактують поняття «інвестиційний потенціал». Його активно використовують стосовно країни, регіону, галузі, підприємства, банку та інших господарських одиниць. На нашу думку, дефініція інвестиційний потенціал у сфері енергозабезпечення: по-перше, визначає сукупну здатність суб'єктом здійснювати ефективну інвестиційну діяльність, яка детермінується рівнем і обсягом використання цього потенціалу в сфері енергозабезпечення; по-друге, максимальний обсяг будь-яких ресурсів (фінансових, матеріальних, інформаційних, трудових), які суб'єкт економічної діяльності може направити на інвестиційні цілі.

Одним з пріоритетних завдань інвестиційної політики є проведення послідовно-поетапної політики щодо підвищення ефективності використання енергоносіїв, економії паливно-енергетичних ресурсів і використання місцевих видів палива, відновлювальних джерел енергії. Разом з тим, відсутність комплексного підходу до формування та регулювання інвестиційних процесів перешкоджає і розвитку самих елементів інфраструктури, які не мають належної підтримки з боку регіональних органів управління.

Стратегія економічного розвитку міста Полтави на період до 2027 року зазначено, що ефективна робота можлива лише за умови системного сприйняття і системних дій у сферах енергоефективності та ресурсозбереження, екологізації та підвищення соціальної відповідальності бізнесу, покращення інвестиційного клімату, створення умов для розвитку інноваційних виробництв, науково-дослідної діяльності [3].

Частка міста Полтави складає 24,7% капітальних інвестицій від загального їх обсягу у Полтавській області. Основним джерелом капітальних інвестицій є власні кошти підприємств і організацій.

Наразі залишаються невирішеними такі питання як: які найрентабельніші «зелені» проекти? Як залучити інвестиції? Які законодавчі зміни плануються у сфері енергозабезпечення?

Таким чином, інвестиційний потенціал «зеленої» енергетики України оцінюється в 18 млрд євро. Щодо залучення фінансових ресурсів у зелені проекти, то існують певні інструменти [4]:

1) в українському банківському секторі працює декілька фінансових установ, які активно кредитують зелені проекти, створюючи спеціалізовані структурні підрозділи та, навіть, здійснюючи ребрендінг цілого банку;

2) EPC-контрактор – ефективний і дієвий інструмент в Україні представлений достатньо слабко, але широко розповсюджений у країнах ЄС (EPC-контрактор (Engineering, procurement and construction) – компанія, яка реалізує «від А до Я» будівництво електростанцій і повністю бере на себе ризики, які пов'язані зі веденням проекту до його здачі у експлуатацію);

3) енергетичні кооперативи є об'єднаннями громадян, підприємств та організацій, метою яких є, як правило, реалізація різноманітних локальних проектів у сфері відновлювальної енергетики, які спрямовують свої зусилля на децентралізоване, екологічне і незалежне від компаній та концернів виробництво енергії;

4) зелені бонди (Greenbonds) – боргові інструменти для залучення коштів на проекти розвитку відновлювальної енергетики, енергоефективності та екологічно

чистого транспорту, спрямовані на фінансування або ж рефінансування проектів, які пом'якшують вплив на довкілля, в першу чергу, зменшуючи емісію парникових газів;

5) міжнародні фінансові інституції (IFI) в Україні представлені, переважно, фінансовими інституціями групи Світового Банку (IFC, EBRD, EIB, World Bank) і американською Корпорацією закордонних приватних інвестицій (OPIC). Крім того, українськими зеленими проектами зацікавився китайський Комітет із розвитку підприємств за кордоном (CODA) та Китайський Банк розвитку (CDB), які стають важливими гравцями на полі інвестування у проекти ВДЕ, охопивши цього року майже 5% від загальносвітового проектного портфелю4

6) гранти від міжнародних донорів (працює 62 проекти і програм міжнародної технічної допомоги у галузі енергоефективності та зеленої енергетики). На конкурсній основі міжнародні інституції надають гранти (безповоротну фінансову допомогу) для енергомодернізації існуючих об'єктів, переважно, соціальної сфери, або створення нових генеруючих потужностей зеленої енергетики, зокрема, з метою газозаміщення;

7) експортно-кредитні агентства (EKA), які уряди спеціально створюють для підтримки та стимулювання експорту, розвитку національного виробництва та підвищення рівня зайнятості населення.

Також в Україні прийнято Національні плани дій з відновлюваної енергетики і з енергоефективності, які напряму пов'язані із захистом навколишнього середовища, а також різні муніципальні та комерційні проекти щодо інвестиційного потенціалу в сфері відновлюваної енергетики. До 2020 року заплановано вийти на виробництво 11% енергії з відновлюваних джерел. Для активізації ринку створюються сприятливі умови для ведення бізнесу в цій сфері, вдосконалюється законодавство відповідно до європейських норм. Збільшується кількість домогосподарств, які встановлюють на дахах своїх будинків сонячні панелі.

Таким чином, серед ключових проблем формування інфраструктури енергозбереження в Україні варто виокремити цілеспрямовані заходи держави щодо формування інвестиційної політики у сфері енергозбереження, а відтак і механізмів її реалізації.

Література

1. *Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 79 с.*
2. *Вознюк М.А., Дурицька Г.В. Концепція, сучасний стан і тенденції розвитку інвестиційного потенціалу енергозбереження / Вісник університету банківської справи Національного банку України. 2014. № 2(20). С. 102-107.*
3. *Стратегія економічного розвитку міста Полтави на період до 2027 року. Полтава, 2017. 60 с.*
4. *Ігнатьєв С. 7 джерел для фінансування зелених проектів в Україні / ECOTOWN | 09.12.2017. URL: https://ecotown.com.ua/news/7-dzherel-dlya-finansuvannya-zelenykh-proektiv-v-Ukrayini/.*

Farzaliyev M.M., Professor
Huseynov I.I. PhD associate
Azerbaijan State Oil and Industry University
E-mail: Isgandarbay@gmail.com

PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BUSINESS IN THE CONSTRUCTION FIELD

Abstract.*Sustainable real estate development is a concept that directly defines the quality of life of the population. It is important for the safety of our lives to develop and improve the conditions of life without difficulty. The article discusses new approaches to the organization of business in the field of construction - also the characteristic of the most common international certification systems is given. The concept of quality, the quality of the products produced and the quality of management play important role. Article detailed shows that the presented standards are a tool for a reasonable economy - they save money at all stages and promote integration into the global movement, they are the key to foreign investment and recognition all over the world.*

Keywords: *"Green Standards", construction, certification, equipment, performance evaluation method.*

What is a "green house" and why this topic is so important not only for environmentalists, but also for businessmen? The Green House is a home that is equally applicable to three principles of sustainable development - efficiency, environmental friendliness and social orientation.

At the same time, the creation of a "green house" can be realized only with an integrated approach and constant interaction of all project participants at all stages - from design to operation, and then the demolition of the building.

This way allows achieving reliability, efficiency, rationality, functionality and style. The concept of quality, the quality of the products produced and the quality of management should be put at the forefront of the whole process. It is important to deeply feel the ultimate goal to make the world change to the better.

Foundational elements to be guided by – the spirit of service, the spirit of justice, the spirit of harmony and cooperation, the spirit of striving for progress, the spirit of courtesy and humility, the spirit of following the laws of nature and the spirit of gratitude.

The idea of "green" construction reflects a philosophy aimed primarily at improving the efficiency of the use of natural resources and materials, as well as at reducing the impact of construction projects on human health and the environment.

This is achieved with the help of thoughtful location of objects, competent design, construction, use, maintenance and disposal of buildings, use of environmentally friendly materials and economical sanitary equipment, availability of centralized ventilation systems, air conditioning and climate control, dust removal and air humidification.

Development and implementation of "green" standards in construction sphere stimulates business development, innovative technologies and economics, improves the quality of life of society and the environment and has been used in various countries of the world for over 20 years.

One of the most famous examples of international "green" certification is BREEAM - environmental performance evaluation method, which was created in 1990 by a British company BRE Global.

BRE Global supports the Council for Sustainable Development, representing the shareholders of the largest construction industry.

This rating system is popular not only in the UK.

Beyond its borders, more than 110,000 buildings have been certified to date, and about half a million buildings have to go through this process.

The basis of certification as per system BREEAM is the method of awarding points in several sections, dealing with various aspects of life safety, environmental impact and comfort. The scores are multiplied by weights, reflecting the relevance of the aspect at the

building site, then summed up and translated into the resulting estimate. This technique allows you to adapt the BREEAM system to different regions without loss of efficiency. The overall rating consists of such awarding as “Satisfactory”, “Good”, “Very Good”, “Excellent”.

The BREEAM system is an example of a successful concept that effectively implements environmental protection from human activities by meeting the interests of all market participants without any involvement of international or local law as a punitive tool. At the moment, assessment schemes have been developed and are available for offices, retail spaces (retail), industrial facilities, educational institutions, eco-homes, a national standard for municipal projects of affordable housing and infrastructure, for healthcare facilities, for ships and prisons.

Evaluation is made in categories such as health and social well-being of people, management, energy, transport, materials, water supply, waste, efficient management of built-up areas and ecology, pollution control.

Green certification system in foreign countries

The American certification system of “green buildings” LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design) has been functioning since 1998. The system has been established by the American Green Building Council. It is believed that the LEED system is more focused on the comfort of building tenants and the efficient use of land (ie ,business and profit).

The LEED standard, released in 2009, consists of six sections, and the certification system is built in such a way that, without having thought through or at least missed one requirement, the applicant of the certificate will not be able to receive it due to non-compliance with the standard.

The final certificate is determined by the total amount of these scores as per a flexible certification scale and has several gradations. It is important to note that LEED does not replace the requirements of regulatory documents established in a particular country by government departments. It only complements the more advanced, meeting the demands of modernity, quality assessment criteria. Investors should pay attention to LEED mainly because this system forms the designers’ end-to-end responsibility for the effectiveness of the solutions and the future functions of the systems.

LEED is an expression of new business philosophy, which sees the development of society in achieving a balance between the goals of the modern generation associated with meeting their needs and the possibilities to achieve a similar level of benefits for future generations.

Now there are available assessment schemes such as new construction, operated buildings, commercial space, interior design, fine finishing of buildings, schools, retail space, health facilities, residential real estate, cottage villages, offices.

In the process of LEED certification, objects are assigned to levels of compliance (from the lowest to the highest level): Certified, Silver Certificate, Gold Certificate, Platinum Certificate.

An example of the recommendations of the LEED standard can be such items as choosing a construction site, the possibility of reusing abandoned land, the creation of alternative modes of transport (access to public transport, public bicycles, creating the possibility of using energy-efficient cars with low emissions of harmful substances, the construction of zones for parking) and etc.

The LEED system also takes into account the use of innovations in the design, operation, marketing and promotion of the “green” trend in society and among professionals, as well as additional assessment options specific to a particular region.

On the basis of BREEAM and LEED, the Green Star system was developed in Australia, which was modified to reflect the climatic conditions of this country. In Green Star, a rating system is applied in 9 categories, including the quality of indoor air, water, energy, materials, site use, transport, and innovation.

Recently, the Green Star system was adapted in New Zealand South Africa.

China used LEED until 2007, but in 2007, the official Star Three Green Building Assessment System was developed there, which consists of six categories — land, water,

resources, environment, and building maintenance. In Germany, an advanced country in terms of energy efficiency (and not only in construction), in 2007 appeared the DGNB certification system (Sustainable Building Certificate from the German Sustainability Building Council). This is a voluntary certification system built on 6 categories: ecology, economy, society and culture, functionality, technical quality, processes and territory.

Why "Green Standards" are so important?

Speaking about the prospects for construction and renovation of buildings in the future, it is necessary to take into account climate change, the situation with resources and the state of health of present and future generations. The presented standards are a tool for a reasonable economy - they save money at all stages and promote integration into the global movement, they are the key to foreign investment and recognition all over the world.

Being a new format for doing business and human activity, “green” standards direct, correct and control the development of society, the economy and infrastructure.

Certification of buildings and structures according to these standards enables property owners, developers and management companies to increase their competitiveness, as well as demonstrate their leadership in environmental design, construction and property management. For example, for investors, property owners, developers, designers and management companies, increasing the competitiveness of a project or solution is achieved by reducing energy consumption by 25%, reducing water consumption by 30%, which leads to a significant reduction in costs.

The cost of maintaining the building is reduced due to the higher quality of modern management tools, effective control and optimization of all systems. The number of rental refusals decreases and property, satisfaction increases tenants, which can also lead to lower costs.

Buildings built using “green” technologies contribute to the preservation of the health of the people working in them, which can reduce losses from medical insurance payments.

Thus, buildings constructed in accordance with “green” standards provide lower investment risks and attract investors whose corporate ethics are based on social and environmental responsibility.

From the standpoint of the conservation of natural resources and the environment, “green” standards can significantly reduce emissions of greenhouse gases, garbage and polluted water, expand and protect natural habitats and biological diversity, and preserve natural resources.

Conclusion. 1. According to recent energy efficiency studies, buildings are responsible for more than 25% of the potential energy savings necessary to achieve the goals set. Promotion of "green" construction on the domestic real estate market is much more relevant than for the economies of developed countries.

2. The BREEAM system is a good example of a successful concept, which can effectively implement environmental protection from different types of human activities by meeting the interests of all market participants without any involvement of international or local law as a punitive tool.

3. The cost of maintaining the building is reduced due to the higher quality of modern management tools, effective control and optimization of all systems

References

1. *Abramov E, Andrei M., Bubnov Y., - What is Sustainable Development. Different views and approaches (electronic resource).*
2. *National Strategy for Sustainable Development. 2000*

УДК: 658.51

Farzaliyev S.F., Doctor of Philosophy on Technical Sciences, Professor
e-mail: sferzeli@gmail.com
Quluzade S.R., doctoral student
e-mail: shaiq-quluzade@mail.ru
Azerbaijan University of Architecture and Construction
Mehtiyeva T.F., doctoral student
e-mail: mehdieva. Terane65@mail.ru
Azerbaijan State Pedagogical University

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF CONSTRUCTION OF HIGH-RISE MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE BUILDINGS

Abstract. *The high-rise construction production in our republic has a high development rate and good potential for future development. Among a number of socio-economic issues, this is of great importance in the organization of a cheap housing market. The scarcity and high cost of the construction site in the Republic and major cities of the world make the construction of high-rise monolithic reinforced concrete buildings an actual one.*

There are special requirements for the construction of high-rise buildings. Among these requirements are improvement of normative technical documents, design issues, application opportunities of modern techniques and technologies, professionalism of engineering and technical staff, quality control, security work, etc. included. The article analyzes the current state of high-rise monolithic reinforced concrete buildings in the world and in our republic, and the results are determined. The analysis shows that the construction of high-rise buildings in the world contributes to the creation of a cheap housing fund and a comfortable living space. Meanwhile, existing organizational and technological problems must be solved.

Keywords: *high-rise, monolithic reinforced concrete, construction production, mold, concrete, fittings, organizational-technological problems, quality control.*

In recent years, interest in the construction of high-rise buildings in the Republic and in the world is steadily growing. The main factors characterizing this are the need for a cheap housing market, a low land fund for construction, the pace of development of the population, as well as the design of such buildings and the expansion of opportunities to attract modern equipment and technologies to their construction. Mastering this experience has led to the development of the constructions of high-rise administrative buildings, hotels, business centers, etc.along with residential houses.

The pace of development of high-rise buildings in our republic is fast compared to the period of Soviet Union. After our Republic gained its independence, the construction of high-rise buildings with monolithic iron concrete frame began to develop more rapidly. The development rate of the high-rise residential house built in the last 5 years is given in Table 1 and its graphical analysis in Figure 1 [1].

Table 1.

№	Type of construction	Construction area					
		2013	2014	2015	2016	2017	
1	Total construction area (thousand sq.m) Including high-rise low-rise	2403 1442 961	2197 1358 839	1932 1197 735	2121 1315 806	2017 1250 767	

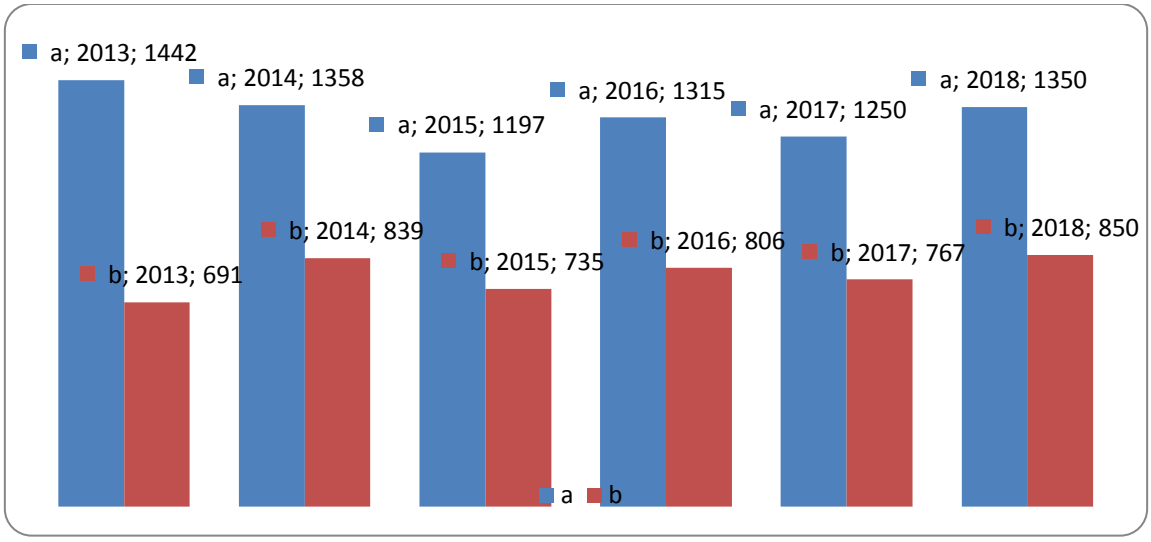


Figure 1. − Comparative graph of the area of high-rise and low-rise residential houses built in 2013-2018

a) high-rise houses

b) low-rise houses

High-rise monolithic reinforced concrete constructions are mainly carried out in major cities of our republic. Information on the number of population in major cities of the Republic and the area of the built residential houses is given in Table 2 and their comparative analysis graph in Figure 2.

Table 2

№	Cities	2015		2016		2017	
		Number of population (thousand people)	Construction area (thousand. m2)	Number of population (thousand people)	Construction area (thousand. m2)	Number of population (thousand people)	Construction area (thousand. m2)
1	Bakı	2204	333,1	2225,8	724,3	2245,8	659,9
2	Sumgaıt	332,9	28,9	336,2	33,0	339,0	44,4
3	Absheron	202,8	144,8	205,2	94,4	207,5	58,4
4	Gandja	328,4	36,6	330,1	58,9	331,4	19,6
5	Nakhchivan	90,3	380,1	91,1	380,3	92,1	385,9

75% of these buildings are built by private construction companies, 25% by state construction companies. If 9-12-storey buildings were built in the country until the 1990s, the construction of 35,45,54-storey buildings was carried out in recent years. During the construction of such buildings, the power of foreign specialists was used both on the design stage and at the stage of construction work. The main reason for this is the low experience of local specialists in the design of high-rise monolithic reinforced concrete buildings, low ability to organize and manage high-rise work, poor knowledge of construction technology, low ability to use modern technology machines, lack of highly qualified personnel, low labor costs, other issues [2].

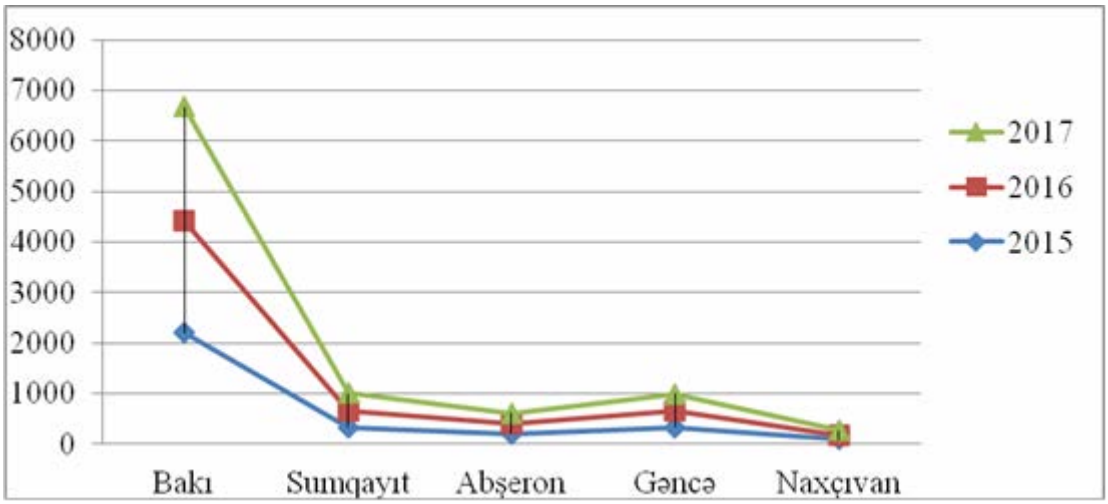


Figure 2. − Comparative graph of the areas of residential houses built in large cities.

For one reason or another, the period of implementation of monolithic reinforced concrete works in our republic is 2-3 times more than in foreign countries. Thus, although the existing monolithic reinforced concrete works are carried out in our republic for 15-20 days, they cover 5-7 days in foreign countries [3,4].

If we look at the experience of foreign countries, we can see that the weight of monolithic reinforced concrete buildings is 50-60% on average. This is 60% in Russia, 67% in Germany, 68% in Italy, 70.7% in France, 71.9% in Japan, 72.6% in the United States, 89% in Turkey, 95% in Israel, 87.5% in Azerbaijan [5].

If we look at the statistics of residential houses built by foreign countries during the year, we can see that in Belgium with a population of about 10.4 million people, 42-45 thousand apartments are built annually, in Norway with a population of about 5 million, 26-30 thousand apartments are built annually, in Spain with a population of 40 million. The number of apartments built by a number of foreign countries during the year is listed in table 3.

Table 3.

Countries	Over the years (thousand apartments)									
	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2016
Azerbaijan	16	15	17	14	18	16	20	21	17	15
Germany	242	211	176	159	160	183	201	215	248	278
USA	1 930	1 500	1 128	792	648	588	648	768	969	1061
Belgium	55	55	50	45	48	42	45	43	43	44
Bulgaria	12	19	21	22	16	14	10	9	8	8
UK	210	226	188	158	137	142	144	138	171	151
Spain	525	641	615	388	257	168	115	65	46	76
Norway	30	31	29	22	18	20	26	29	28	29
Poland	114	134	165	160	136	131	153	145	148	142
Japan	1 236	1 061	1 094	788	813	834	883	895	909	886
France	444	466	400	334	346	421	347	332	338	379

The number of apartments for every 10,000 people in the CIS countries for 2000-2016 is given in table 4.

Table 4.

Countries	Over the years (thousand apartments)								
	2000	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Azerbaijan	7	15	17	16	20	21	19	17	15
Armenia	5	5	6	11	11	7	5	7	4
Belarus	39	44	62	74	60	67	73	59	52
Kazakhstan	7	29	37	33	35	34	37	45	50
Kyrgyzstan	10	10	15	16	16	16	17	21	20
Moldova	6	11	19	14	14	16	15	21	17
Russia	25	36	54	55	59	65	748	56	52
Tajikistan	9	12	15	23	16	17	18	17	15
Uzbekistan	20	21	23	25	27	28	24	27	29
Ukraine	13	16	20	18	20	23	25	28	26

Grounded world experience shows that large cities with very scarce and expensive land should have 30-50 floors for the construction of economically efficient buildings.

Concrete is the most widely used in the construction of high-rise buildings. The volume of use of monolithic reinforced concrete in the world is 1.5 billion m^3. The volume of monolithic iron-concrete per 1 person is 0.75 m^3 in the US, 1.2 m^3 in Japan, 0.8 m^3 in Germany, 0.5 m^3 in France, 1.7 m^3 in Belgium, 2.0 m^3 in Israel, 0.4 m^3 in Turkey, 1.1 m^3 in Norway, and 0.15-0.2 m3 in the CIS countries [6]

Analysis of the current state of high-rise monolithic reinforced concrete buildings shows that the desire of people around the world to live in high-rise buildings is one of the perespectives of developmen of this type of buildings. The main factors characterizing this are the placement of all necessary infrastructure in high-rise buildings. World experience shows that the location of hotels, stores, coffee bars, business centers, offices, training centers, medical institutions, kindergartens, personal vehicles, entertainment centers, etc. in a high-rise building creates comfortable conditions.

Analysis of the current state of multi-storey monolithic reinforced concrete buildings shows that a number of serious issues for perspective development must be resolved:

- the absence of perfect normative bases for the design and construction of high-rise buildings;
- to use moulds requiring less labor (quick and easy disassembly and assembly of modular moulds, polymer light moulds, moulds made of composite materials, moulds not disassembled from concrete, self-rising moulds);
- to use armature requiring low labor costs (ready-made products in the form of armature carcasses, using automated tools of junction units of on-site carcasses;
- using high-speed concrete pumps for concrete works;
- to use high strength and quick-drying concrete.
- compaction, drying and maintenance of concrete should be carried out using special equipment:
- serious attention should be paid to the technology of implementation with special control over concrete works;
- highly skilled workers and professional engineers should be involved in the correction of monolithic reinforced concrete structures;

- ensuring the seriousness of monitoring and quality control of the implementation of technological processes of high-rise buildings;

One of the problems of perspective development of high-rise monolithic reinforced concrete buildings is to ensure reliable durability of these buildings. One of the main issues in the design of such buildings is ensuring its earthquake resistance.

A number of scientific-practical studies have been conducted in this direction in the world and former CIS countries [7, 8]. The results of these studies show that the design of high-rise buildings depends on the chosen constructive scheme of ensuring earthquake resistance to ensure the durability of the building.

The application of the latest achievements of modern technologies in the future development of high-rise buildings is also of great importance. In the world, the construction of “smart homes” is already set as a goal. ntroduction of modern technologies and automated systems in high-rise buildings that envisage factors such as people’s comfort, safety, time savings, etc. is a new stage in the prospective development of buildings.

The future development prospective of the construction of high-rise monolithic reinforced concrete buildings in our republic is very large. Thus, in the average developed countries, the housing area per 1 person is 30-35 m^2, while in our country it is 12.6 m^2. It takes about 60 years for the population to meet the required today’s resources. Therefore, the construction of high-rise residential houses in our country will still be needed for many years.

With the improvement of the normative documents of monolithic reinforced concrete construction, the issue of designing the construction of monolithic reinforced concrete buildings taking into account the interaction of different technologies of production should be effectively resolved. It is also an important condition for the training and professional development of construction personnel, as well as the contribution of construction organizations carrying out the construction of high-rise monolithic buildings with modern equipment. At the same time, reducing the cost of construction and reducing labor costs should be solved by improving the production technologies of the works that make up these processes. Thus, the share of manual labor in the performance of monolithic reinforced concrete works is high. In order to reduce labor costs and ensure that work is carried out with high quality, it is necessary to organize the proper management of construction processes and the automation of manual work. However, in order to shorten the construction period, it is important to protect the concrete. Intensification of concrete hardening reduces the duration of its stay in the mold, accelerates the removal of mold and speeds up the circulation of mold.

Improvement of quality control systems is also one of the prospective directions of development of monolithic construction production. This control system includes material control, technological operations control and construction control functions. This control can be carried out mainly by persons with special permit licenses and authorized representatives of state institutions.

Analysis of the current state of the construction of monolithic reinforced concrete buildings in foreign countries and our republic shows that the construction of monolithic reinforced concrete carcass buildings in the construction industry for many years will retain its dominance. The scale of the construction of high-rise monolithic reinforced concrete buildings in the world and in our country and the pace of development require the solution of a number of problems existing among them: urban planning, architecture, constructive, technological-organizational solutions. Against the backdrop of rising prices Day by day in our country and in the world, high-rise monolithic reinforced concrete will pemanantly keep the construction of buildings actual.

Conclusion. 1. Analysis of the construction of high-rise buildings shows that there are a number of organization-technological problems such as low experience of local specialists n the management and organization of high-rise work, low skills in the use of modern

technology machines, poor knowledge of construction technology, lack of highly qualified personnel, low labor costs, etc.

2. Analysis of the situation of the construction of high-rise monolithic reinforced concrete buildings in foreign countries shows that the construction of high-rise buildings in the world creates conditions for the creation of a cheap housing fund and comfortable housing.

3. Analysis of the current state of the construction of multi-storey monolithic reinforced concrete buildings in foreign countries and our republic shows that the mechanization and automation of the implementation of the perfect normative technical base, high-level design solutions, technological processes of construction production in order to increase the efficiency of the construction of multi-storey monolithic reinforced concrete buildings, the selection, new organizational and technological methods of high quality control and joint work of professional highly qualified specialists should be developed.

References

1. *Website of the State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan:https: //www. stat. gov. az /source/construction/- The main socio-economic indicators of construction.*
2. *Fərzəliyev S.A. İmproving the efficiency of using monolithic reinforced concrete structures in high-rise buildings. III Международная научно-практическая конференция «Научные исследования в области технических наук» г. Саратов с. 30-34.*
3. *Нгуен Си Минь. Рациональное планирования жилищных строительных програм. Дисертации к.т.н. М.2002г. с.149*
4. *Nguyen Truong Tien, Phan Van Binh, Lai xuan Dung. Cong nghe xay dung nha cao tang. Bao cao tong ket de tai. Ha noi, 1996, 134tr.*
5. *Телеченко В.И. Организация и технология строительства М. издат. АСВ 2009 г. 520 с.*
6. *Марковский М.Ф. Высотное домостроение. Вез права на ошибки// Архитектура и строительства-2011 г. №1 75-79 с.*
7. *Costanzo S., D'Aniello M., Landolfo R. Seismic design criteria for Chevron CBFs European vs North American codes (part 1)//Journal of constructional steel research.2017. pp. 83-96.*
8. *Costanzo S., D'Aniello M., Landolfo R. Seismic design criteria for chevron CBFs Proposals for the next EC8 (part 2) // Journal of constructional steel research. 2017. No 138. pp. 17-37.*

ÜOT 339.138

Xamitova N.A. Iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent AzMİU
e-mail:nailakhamtova2015@mail.ru

SƏNAYE MARKETİNQİNDƏ MARKETNQ KOMMUNİKASİYASININ ƏSAS ELEMENTLƏRİ

Xülasə. *Sənayedə maddi istehsal sahələri milli iqtisadiyyatda, həm də cəmiyyətdə daha böyük əhəmiyyətə malik olmalısından məqalədə söz qedir. Yalnız onlar insanların, eləcə də istehsalın maddi resurslara texnika və texnologiyaya olan tələbatları ödəyə bilər. Işgüzar kommunikasiyanın bütün bu forma və növlərindən istifadə edilməsinə baxmayaraq onun ən çox geniş istifadə olunan forması reklamdır.*

Açar sözlər: *texnika, texnologiyaya, kommunikasiya, reklam, satışın həvəsləndirilməsi.*

Khamitova N.A. *Doctor of Philosophy in Economic, associated professor*
e-mail:nailakhamtova2015@mail.ru
Azerbaijan Architecture and Construction University

THE MAIN ELEMENTS OF MARKETING COMMUNICATIONS IN INDUSTRIAL MARKETING

Abstract. *The article notes that material production in industry is of greater importance, both in the national economy and in society as a whole. They can not only meet the needs of technology, technology, material resources of people, but also in production. Although the majority of these forms and types of business communication are used, the most widely used form is advertising.*

Keywords: *equipment, technology, communications, advertising, sales promotion.*

Milli iqtisadiyyatın dinamik və proporsional inkişafında sənaye sahələrinin rolu durmadan artır. Sənaye sahələri, o cümlədən, hasiledici və emaledici sahələr, maşınqayırma, metallurgiya, radiotelemexanika, cihazqayırma və s. həm özləri həm də milli iqtisadiyyatın digər sahələri üçün istehsal texniki baza yaradır. Əhalinin isə məişət və səhiyyə problemlərini, təhsil sahəsini, xidmət sferasını ən mütərəqqi texnologiya ilə təchiz edirlər.

Maddi istehsal sahələrinə- sənaye (hasil edici, emal edici), ağır və yüngül sənaye, maşınqayırma, neft-kimya aiddir.

Sənaye sferası digər sahələr üçün və özünə maddi texniki baza yaradır, yəni istehsal vasitələri istehsal edir. Beləliklə, sənayenin səviyyəsi ölkənin hərbi müdafiə qüdrətinə yönəldilir, iqtisadi və siyasi təhlükəsizliyini təmin edir.

Nəqliyyat, rabitə, MTT və ticarət kimi sahələrin maddi istehsal sahələrinə aid edilməsi onların yüksək əhəmiyyəti ilə əlaqədardır.

Sənaye, eləcə də maddi istehsal sahələri milli iqtisadiyyatda, həm də cəmiyyətdə daha böyük əhəmiyyətə malik olmalıdır. Çünki yalnız onlar insanların, eləcə də istehsalın maddi resurslara texnika və texnologiyaya olan tələbatları ödəyə bilər.

Digər sahələrə nisbətən maddi istehsal sahələri olduqca kapital, əmək və elm tutumlu olur. Buna görə də onlar elmi-texniki nəaliyyətləri özündə cəmləşdirir, istehsalı təkmilləşdirir və insanların maddi nemətlərə olan tələbatını daha tam ödəməyə qadir olur.

Eyni zamanda bu sfera əsas məşğulluq sahəsidir. Sənayenin bir çox sahələri mövcuddur: hasiledici, maşınqayırma, metallurgiya, neft-kimya, radio-telemexanika və s. Bütün bunlar özlərini milli iqtisadiyyatın digər sahələrinin ən mütərəqqi texnika və texnologiya ilə təmin edə bilər.Onların inkişafı əhalinin rifahına eləcə də ölkənin beynəlxalq səviyyədə nüfuzuna hərbi siyasi vəziyyətinə bilavasitə təsir göstərir.

Beləliklə sənaye marketinqinin bütün sahələri üçün istehsal edilən və onlara satılan istehsal texniki təyinatlı məhsulların sənaye müəəssisələrinin özlərinin və onların tətbiqi sahələrinin marketinqidir.

Sənaye sahələrinin inkişafı ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyini, o cümlədən, ərzaq, maliyyə təhlükəsizliyini daha effektli təmin etməyə imkan yaradır.Digər tərəfdən sənayenin inkişafı ölkənin hərbi-strateji, eyni zamanda sənayenin inkişafına və mədəni səviyyəsinin inkişafına ciddi təsir göstərir.

Ölkənin müstəqilliyini və azadlığını təmin etməkdə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Sənaye marketinqinin özü, əsasən, sənaye sahələrində istehsal olunan məhsul və xidmətlər, marketinq və s. sənaye müəssisələrinin özlərinin təmsil etdiyi sahələrinin marketinqindən ibarətdir.

Eyni zamanda sənaye marketinqi, sənaye müəssisələrinin informasiya ilə təmin edilməsi ilə əlaqədar müəssisənin informasiya təminatını da həyata keçirir . Bütün bunlar sənaye marketinqini digər sahələrdən fərqləndirir.

MARKETINQ KOMMUNIKASIYASININ MAHIYYƏTI VƏ ƏSAS ELEMENTLƏRI

Müəssisələrin müəvəffəqiyyətli bazar fəaliyyəti, yüksək istehsal-satış nəticələrinə nail olunması onun kapitalının həcmi və istehlakçının tələbatına uyğun gələn məhsullar istehsal etməsi ilə yanaşı, həm də işgüzar kommunikasiyaların düzgün təşkili səviyyəsindən asılıdır. Bu kommunikasiyanın çoxlu sayda forma və növləri vardır. Bura konfranslar, sərgilər, seminarlar, yarmarkalar, prezentasiyalar, press-konfranslar, brifinqlər və mübahisələr, danışıqlar, işgüzar oyunlar və s. aiddir. Işgüzar kommunikasiyanın bütün bu forma və növlərindən istifadə edilməsinə baxmayaraq onun ən çox geniş istifadə olunan forması reklamdır.

Marketinqə aid ədəbiyyatlarda reklamın məzmununa iki yanaşma: dar və geniş mənada yanaşma mövcuddur.

Dar mənada yanaşmaya görə reklam dedikdə, konkret məhsulun (xidmətin, ideyanın, müəssisənin və s.) xeyrinə təbliğat məqsədi ilə pullu, biristiqamətli, qeyri-şəxsi və dolayı müraciət başa düşülür.

Reklamın məzmununa geniş mənada yanaşmada isə istehsalçının (satıcının) və ya onların nümayəndəsinin potensial istehlakçıya (alıcıya) istənilən müraciəti başa düşülür. Bu yanaşma formalarından asılı olaraq reklama çoxlu sayda təriflər verilmişdir. Onlardan ən geniş yayılmışları aşağıdakılardır:

- Reklam insanı əvvəllər eşitmədiyi, görmədiyi və bilmədiyi şeylərə ehtiyac duymağa vadar edən məfhumdur.
- Reklam özündə maliyyələşdirmə mənbəyi dəqiq göstərilməklə pullu informasiya yayımı vasitələrinin yardımı ilə şəxsi olmayan əlaqə formalarını təcəssüm etdirir.
-Reklam qeyri-güc vasitələrinin köməyilə həyata keçirilən məqsədyönlü fəaliyyət növüdür.
- Reklam mənəvi təsiretmənin bir formasıdır.
- Reklam – mövcud olanları (əmtəə, xidmət, ideya, təşkilat, şəxs və s.) olduğu kimi, yaxud olduğundan daha yaxşı təsvir etməklə insanlarda onlara qarşı xoş münasibət yaratmağa xidmət edən və bu münasibətə müvafiq hərəkətlər etməyə (almaq, səs vermək, ianə vermək və s.) sövq edən pullu kommunikasiya formasıdır.
- Reklam çap şəklində ticarətdir.
- Reklam yaxşı çatdırılmış həqiqətdir.
- Reklam əmtəə və xidmətləri istehlakçılara sırıma vasitəsidir və s.

Göstərilən təriflər reklamın mahiyyətini müəyyən qədər açsalar da onu tam izah edə bilmirlər. Ümumiyyətlə reklama verilən tərifləri ümumiləşdirərək belə nəticəyə gələ bilərik ki, o, məhsul (xidmət, ideya, müəssisə və s.) haqqında istehlakçıya məlumat verməklə ona təsir etmək və bunun sayəsində tələbatın, istehlakın həcmini artırmaq vasitəsidir.

Reklam marketinqin kommunikasiya sisteminin təsiredici elementlərindən biridir. Ümumiyyətlə, marketinqin kommunikasiya sistemi deyəndə biz nəyi başa düşürük? Təbii ki, hər hansı bir müəssisə və ya təşkilat bazarda təkbaşına fəaliyyət göstərmir, onu bir sıra təşkilatlar, alıcılar, rəqiblər, vasitəçilər və s. əhatə edir. Bütün bu bazar iştirakçıları ilə müəssisə səmərəli əlaqələr, yəni kommunikasiya sistemi qurmalıdır. Kommunikasiya sistemi ətraf mühit amillərinə təsir edən və eyni zamanda onlarla əks əlaqələrin qurulmasına nail olan bir sistem kimi çıxış edir [1,2].

Marketinqin kommunikasiya sistemi beş elementdən ibarətdir**:** *reklam, satışın həvəsldəndirilməsi, ictimaiyyətlə əlaqələr, şəxsi satış və birbaşa marketinq.*

(Cədvəl 1. Kommunirkasiya elementlərinin növləri.)

Reklam – müəyyən bir mənbə tərəfindən əmtəələri, xidmətləri və ya ideyaları pul qarşılığında informasiya yayım vasitələrinin köməkliyi ilə geniş auditoriyaya elan edilməsidir.

Satışın həvəsləndirilməsi – alışın həvəsləndirilməsinə və ya hər hansı bir məhsulun istifadəsinə dəvət edən azmüddətli aksiyalardır.

Satışın həvəsləndirilməsinin üç tipi mövcuddur:

- istehlakçıların həvəsləndirilməsi,
- vasitəçilərin həvəsləndirilməsi,
- satış heyətinin həvəsləndirilməsi.

Istehlakçıların həvəsləndirilməsinin əsas məqsədi – müxtəlif tədbirldər həyata keçirməklə istehlakçıları daha çox məhsul almağa təhrik etməkdir.

Vasitəçilərin həvəsləndirilməsinin məqsədi – onları müəssisənin məhsullarının yayımını və satışını yüksək səviyyədə həyata keçirməkdir.

Satış heyətinin həvəsləndirilməsinin əsas məqsədi – işçilərin daha yüksək satış və xidmət göstəricilərinə nail olmasıdır.

Ictimaiyyətlə əlaqələr kompaniyanın xoştəsirli imicinin yaradılmasına və müdafiəsinə yönəlmiş müxtəlif proqramlardır.

Böyük Britaniya Ictimai Münasibətlər Institutu ictimaiyyətlə əlaqənin məzmununu belə müəyyən etmişdir: «**Ictimaiyyətlə əlaqə – müəssisə ilə ictimaiyyət arasında xeyirxah münasibətlərin və qarşılıqlı anlaşmanın yaradılmasına və onların saxlanılmasına yönəldilmiş uzun müddətli tədbirlər kompleksidir**».

Şəxsi satış **–** prezentasiyaların təşkili və ya sifarişlərin alınması üçün bir və ya bir neçə potensial alıcılarla birbaşa əlaqələrin qurulmasıdır.

Birbaşa marketinq – hazırki və potensial alıcılara qeyri-şəxsi vasitələrin köməyi ilə (post, telefon, faks, elektron poçtu və s.) birbaşa təsir edilməsidir.

Reklam məhsulun bazar mövqeyini saxlamaq, möhkəmləndirmək və artırmaq yolu ilə müəssisənin istehsal-satış fəaliyyətinə hərtərəfli və geniş təsir göstərir. Belə ki, onun köməyi ilə məhsulun məharətlə tərtib edilmiş bədii təsviri geniş istehlakçı auditoryiasının zövqlərinin formalaşmasına və inkişaf etməsinə təsir edir, onların estetik baxımdan inkişafına səbəb olur və bunların sayəsində bazarın ələ keçirilməsinə, müəssisənin bazar payının və satışın həcminin artmasına səbəb olur.

Reklam - *istehlakçılarda, alıcılarda konkret istehsalçının istehsal və realizə etdiyi məhsul haqqında geniş təsəvvürlər yaradır və rəqib məhsullardan onun üstünlüklərini nümayiş etdirir.* Bu isə rəqib müəssisələrin daha mükəmməl məhsullar hazırlamasına və daha effektli fəaliyyət göstərməyə stimullaşdırır. Buna isə yalnız istehsalda elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərini tətbiq etməklə nail olmaq mümkündür. Beləliklə, reklam elmi-texniki tərəqqinin inkişafına və sağlam rəqabət mühitinin yaranmasına səbəb olur.

Ümumiyyətlə, marketinqin kommunikasiya sisteminə bütün mərhələlərdə - satışdan əvvəl, satış zamanı və satışdansonrakı zamanda mal yeridilişi prosesinin idarəedilmsi kimi baxılmalıdır [3].

Kommunikasiya proqrpmları hər bir məqsəd seqmenti və ya hər bir alıcı üçün xüsusi şəkildə işlənilməlidir.

Səmərəli kommunikasiya proqramının hazırlanması adətən aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılır:

1.Məqsəd kontakt auditoriyasının seçilməsi;
2.Kommunikasiya məqsədlərinin müəyyən edilməsi;
3.Məlumatın hazırlanması;
4.Kommunikasiya kanallarnın seçilməsi;
5.Ümumi büdcənin təyin ollunması;
6.Kommunikasiya vasitələrinin seçilmsi;
7.Kommunikasiya prosesinin qiymətləndirilməsi;
8.Marketinqin kommunikasiya prosesinin idarə olunması.

Cədvəl 1. − Kommunirkasiya elementlərinin növləri aşağıdakılardır:

Reklam	Satışın həvəsləndirilməsi	Ictimaiyyətlə *əlaqələr*	Şəxsi satış	Birbaşa marketinq
KIV-də elanların verilməsi	Konkurslar,oyunlar, lotereyalar	Seminatlar	Satış prezentasiyaları	Kataloqlar
Qablaşdırmada elanlar	Prizlər və hədiyyələr	Çıxışlar	Ticarət xarakterli görüşlər	Poçt vasətəsilə reklamın göndərilməsi
Reklam rolikləri	Nümunələrin paylanması	Illik hesabatlar	Həvəsləndirici proqramlar	Telemarke tinq
Broşürlər və bukletlər	Sənaye sərgiləri və yarmarkalar	Sponsorluq	Nümunələrin paylanması	Kompüter vasitəsil satış
Plakatlar və vərəqələr	Sərgilər	Publikasiyalar	Sənaye sərgiləri və yarmarkalar	Televizor vasitəsilə alış
Stendlər	Kuponlar	Kompanityanın kataloqları		Faks vasitəsilə əlaqə
Sərgilər	güzəştlər	Kontakt auditoriya ları ilə əlaqələrin qurulması		E-mail
Yeniliklərin nümayişi	Aşağı faizlə kreditlərin verilməsi	Mətbuat üçün məlu matn hazırlanması		Telefon vasitəsilə əlaqə
Audio-vizual materiallar	Uzunmüd dətli proqramlar	Ianələr		

1. Məqsəd auditoriyası adətən kompaniyanın məhsullarnn potensial alıcılarndan, istehlakçılardan, alış barəsində qərar verəndən və qərara təsir edənlərdən ibarət olur.Auditoriyanı ayrı-ayrı şəxslər, qruplar və ya bütün cəmiyyət təsir edə bilər.

2. Kommunikasının məqsədldəri adətən aşağıdakı kimi olur: satışın həcminin yüksəlməsi, istehlakçıların tələbatlarının ödənilməsi və ya kompaniya barəsində xoştəsirli imicin yaradılması. Bu məqsədlərə çatmaq üçün adətən istehlakçıların alış motivləri öyrənilir. Alış barədə qərarın qəbul edilməsi müəyyən bir ardıcıllıqla baş verir: tanışlıq, məlumatın əldə edilməsi, xoş təsir yaranması, məhsulun digərləri ilə müqayisədə üstünlüyünü nümayiş etdirmək, məhsulun əldə olunmasının vacibliyinə istehlakçıları inandırmaq və alışın baş verməsi. Marketoloqlar bütün bu stadiyaları araşdırmalı və istehlakçıların hal-hazırda hansı stadiyada olduqlarını müəyyən etməlidirlər.

3. Məlumatın yaradılması adətən «maraq-arzu-hərəkət» sxemi üzrə aparılır. Məlumatlar yaradılarkən onların forma və strukturlarına xüsusi fikir vermək lazımdır. Ümumiyyətlə, **məlumatların 3 növü mövcuddur:**

-rasional,

-emosional və

-əxlaqi.

Rasional məlumatlar auditoriyaya məhsulun keyfiyyəti, səmərəliliyi və digər ystyn cəhətlərini çatdırmağa yönəldilib.

Emosional məlumatlar auditoriyada alış motivinin sasını təşkil edən hər hansı bir emosional hiss yaratmağa çalışırlar.

Əxlaqi motivlər konkret məhsul və ya xidmətlə bağlı olurlar. Onlardan adətən auditoriyada düzgünlük, patriotik, nəcib hisslər oyatmaq üçün istifadə edirlər.

4. Məlumatın strukturunu müəyyən edərkən, əsasən bu suallar cavablanır: əsas arqumentləri məlumatın əvvəlində və ya sonunda auditoriyaya çatdırmaq lazımdır, məlumatda hər hansı bir nəticələr vermək lazımdırmı və s.

5. Kommunikasiya prosesinə ayrılan xərclər bir neçə metodla müəyyən edilə bilər:

1. «Mövcud olan vəsaitlərə görə» metodu;
2. Satış məbləğinə nisbətən hesaablama metodu;
3. Artım metodu;
4. Rəqabət bərabərliyi metodu;
5. Məqsəd və vəzifələrə əsaslanan metod.

6. Kommunikasiyanın yayım vasitələri barədə qərar qəbul edilərkən yüksək effektə nail olmaq üçün kompaniyalar bir neçə vasitələrdən istifadə edirlər. Yayım vasitələri seçilərkən aşağıdakı amillərə nəzər yetirilməlidir: kompaniya fəaliyyət göstərdiyi bazarın tipii, kompaniyanın nail olmağa çalışdığı strateci məsələlər, istehlakçıların alışa hazırlıq vəziyyəti, məhsulun həyat dövranı[4,5].

Istehlak mallarının istehsalı və satışı ilə məşğul olan kompaniyalar üçün prioritetlər belədir:

1.Satışın həvəsləndirilməsi;
2.Reklam;
3.Şəxsi satış;
4.Ictimaiyyətlə əlaqə.

Istehsal vasitələri istehsalçıları üçün prioritetlər adətən belə dəyişir:

1.Şəxsi satış;
2.Satışın həvəsləndirilməsi;
3.Reklam;
4.Ictimaiyyətlə əlaqə.

Qarşıda qoyulan strateci məsələlər adətən kompaniyanın seçdiyi marketinq strategiyası ilə bilavasitə bağlı olur. Bu strategiyalar iki yerə bölünə bilər: «dartma» və «itələmə» strategiyaları.

«Dartma» strategiyasından istifadə edən kompaniyalar adətən son istehlakçıların diqqətini ticarət markasına və kompaniyaya yönəltməyə çalışırlar. Bu strategiyadan tanınmış ticarət markaları olan kompaniyalar istifadə edirlər.

«**Itələmə»** strategiyasından əsasən vasitəçilər istifadə edirlər. Bu zaman istehsalçı öz məhsullarını vasitəçiyə «itələməyə» salışır və məhsulun sonrakı yeridilişi vasitəçidən asılı olur.

Məhsulun həyat dövranının müxtəlif mərhələlərində müxtəlif yayım vasitələrindən istifadə olunur:

- bazara çıxma mərhələsində reklam və pablisiti daha effektli sayılır, şəxsi satış və satışın həvəsləndirilməsindən az istifadə olunur;
- artım mərhələsində yayım vasitələrinin intensivliyi bir az səngiyir;
- yetkinlik mərhələsində əsasən satışın həvəsləndirilməsi, reklam və şəxsi satış aktualdır;
- tənəzzül dövründə əsasən satışın həvəsləndirilməsindən istifadə olunur.

7. Kommunikasiyanın nəticələrinin qiymətləndirilməsi zamanı müxtəlif sorğular keçirilir və onların nəticələri satışın həcmi ilə müqayisə olunur. Marketinqin kommunikasiya sisteminin efektivliyinə təsir edən daxili və xarici amillər.

Marketinq kommunikasiya sisteminin effektivliyinin qiymətləndirilməsi mərhələləri və meyarları.Onların xarakterik cəhətləri və səciyyəvi xüsusiyyətləri.

Testləşdirmə vasitəsilə marketinqin kommunikasiya sisteminin effektiv-liyinin müəyyənləşdirilməsi:yaddaş, təəccübləndirmə, kommunikativ, kadrlar, bazar, ticarət markalarına nəzarət (Casterin 2 və 11 ballıq şkalası) və s. üzrə testləşdirmə.

8. Marketinqin kommunikasiya prosesinin idarə olunması. Marketinq kommunikasiyasının formaları: ticarət heyəti tərəfindən həyata keçirilən fərdi kommunikasiya; kütləvi informasiya vasitələrində reklam formasında aparılan qeyri-fərdi kommunikasiya.

Marketinq kommunikasiya sisteminin strukturu: əsas (satışın həvəs-ləndirilməsi, birbaşa marketinq, fərdi satış, pablik rileyşnz) və sintetik fe (yarmarka və sərgilərdə iştirak, firma stilinin formalaşması, himayədarlıq) marketinq kommunikasiya vasitələri. Marketinqin kommunikasiya sisteminin firmadaxili və firmadan kənar fəaliyyəti.Kommunikasiya sisteminin iki əsas məsələsi: səmərəli əlaqələrin qurulması; stimullaşdırma kompleksinin yaradılması.

Marketinqin kommunikasiya prosesinin elementləri: göndərici, kodlaş-dırma, müraciət, kütləvi informasiya vasitələri, şifraçma, qəbuledici, avab reaksiyası, əks əlaqə və maneələr.

Ədəbiyyat

1. *L.A. Haciyeva. Sənaye Marketinqi, Dərs vəsaiti, Bakı-2012.*
2. *N.A. Xamitova. Sənaye Marketinqi, Bakalavr pilləsi üçün Proqram, Bakı-2012.*
3. *F.Kotler. Marketinqin əsasları, Bakı-1993.*
4. *A.Məmmədov. Marketinqin əsasları, Bakı-2005.*
5. *T. İmanov. E.Quliyev. Marketinq, Bakı-2001.*

УДК 338.465.4:614.2

Храпкіна В.В., д.е.н., професор ORCID: 0000-0003-3431-4369,
e-mail: valentina_31@i.ua
Національний університет «Києво-Могилянська акдемія»
КожемякінаТ.В., к.е.н., доцент, ORCID: 0000-0002-9574-4250,
e-mail: tatyana.ktv06@gmail.com
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
Голобородько О.П., к.е.н., доцент, ORCID: 0000-0002-4518-7652,
e-mail: algol.55@mail.ru
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНОЇ РЕФОРМИ В УКРАЇНІ

Анотація. *Розглянуто основні аспекти медичної реформи та децентралізації як підґрунтя для її впровадження. Вивчено сучасну ситуацію реформування медичної галузі в Україні.*

Ключові слова: *медична реформа, децентралізація, фінансування, управління.*

Khapkina V.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0003-3431-4369,
e-mail: valentina_31@i.ua
National University of “Kyiv-Mohyla Academy”
Kozhemiakina T.V., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-9574-4250, e-mail:
tatyana.ktv06@gmail.com
Bogomolets National Medical University
Alexander Goloborodko, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-4518-7652, e-mail:
algol.55@mail.ru
Poltava National Technical Yuri Kondrayuk University

DECENTRALIZATION AND PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION OF MEDICAL REFORM IN UKRAINE

Abstract. *The main aspects of medical reform and decentralization as a basis for its implementation were considered. The present situation of medical sector reform in Ukraine was studied.*

Keywords: *medical reform, decentralization, financing, management.*

Перед кожною країною постає питання створення ефективної системи охорони здоров’я, яка б дала можливість підтримувати рівень здоров’я населення на високому рівні. Адже саме здорова людина є базовим щаблем та двигуном розвитку економіки.

Сучасний стан справ із наданням населенню медичної допомоги схожий в усіх розвинутих країнах світу. Медичні послуги стають все більше технологічними. Витрати на підготовку лікарів зростають. Це все збільшує вартість медичного обслуговування, яка в ідеальному становищі прямує до того, щоб поглинути всі витрати, які взагалі робляться в країні. Це змушує шукати можливості для оптимізації таких витрат і надання якомога більшої кількості якісного медичного обслуговування за обмежену кількість фінансів, які на це витрачаються.

Загальноприйнятими у світі є три моделі організації фінансового забезпечення системи охорони здоров'я. Приватна, яка передбачає, що пацієнт сам оплачує отримані медичні послуги. Страхова, в якій оплатою займається страхова компанія, отримуючи натомість від страхувальника відповідні внески. Та бюджетна, коли медицина фінансується бюджетними коштами[3].

В Україні проблема надання медичних послуг населенню ускладнена ще досі існуючим радянським спадком. Який полягає в наявності розвинутої мережі медичних закладів. З одного боку – це забезпечує можливість для надання медичних послуг населенню. З іншого – вимагає величезних коштів на утримання цього велетенського майнового комплексу. Нераціональні витрати коштів призводять до їх браку на оплату праці медичних робітників, що робить діяльність останніх немотивованою і, отже – неефективною.

Початком реформування медичної галузі в Україні стала насамперед реформа децентралізації.

В основу реформи децентралізації 2014 року були покладені положення Європейської Хартії місцевого самоврядування, що була ратифікована Україною 15.07.1997 року і набрала чинності з 1 січня 1998 року [2].

Законодавчим підґрунтям реалізації реформи стали такі документи:

- Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади;
- План заходів щодо її реалізації;
- Закони про внесення змін до Бюджетного та Податкового кодексів України;
- Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад»;
- Закон України «Про співробітництво територіальних громад»;
- Закон України «Про засади державної регіональної політики»;
- пакет законів щодо розширення повноважень органів місцевого самоврядування та оптимізації надання адміністративних послуг.

Об'єднана територіальна громада стає в результаті децентралізації базовим ядром надання суспільних послуг громаді. А визначення територіальних меж адміністративно-територіальної одиниці базового рівня базується на показниках доступності основних публічних послуг. Так, час прибуття спеціальних служб для надання медичної допомоги в ургентних випадках та пожежної допомоги в межах адміністративно-територіальної одиниці базового рівня не може перевищувати 30 хвилин [1].

Можливість реалізації повноважень підкріплюється, у першу чергу, їх фінансовим забезпеченням. Задля чого тепер в місцевому бюджеті залишається 100% єдиного податку, податку на прибуток підприємств та установ комунальної власності та податку на нерухомість, 60% податку на прибуток фізичних осіб, 25% екологічного податку та 5% акцизного податку. Крім цього, всі кошти, отримані за надання адміністративних послуг, також будуть йти до місцевого бюджету.

Разом із розширенням повноважень, органи місцевого самоврядування набули широкого спектру зобов'язань, зокрема, і в сфері надання медичної допомоги населенню. Так, на органи місцевого самоврядування базового рівня покладено функцію забезпечення надання послуг швидкої медичної допомоги, первинної охорони здоров'я, та роботи з профілактики хвороб. Медичні послуги вторинного рівня забезпечують органи місцевого самоврядування районного рівня. І на рівні області самоврядування опікується високоспеціалізованою медичною допомогою[1].

Безпосередній старт медичної реформи був даний з першого липня 2018 року. Основою медичної реформи стали такі законодавчі та нормативні акти, як:

- Закон України «Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення» № 2168-VIII від 19.10.2017 р.;

- Постанова КМУ від 27 грудня 2017 р. № 1101 «Про утворення Національної служби здоров'я України»;

Постанова КМУ від 27 грудня 2017 р. № 1075 «Про затвердження Методики розрахунку вартості послуги з медичного обслуговування» тощо.

Реформа почалася із докорінної трансформації фінансової моделі для первинної ланки медичної допомоги. Цьому передував досить тривалий етап, протягом якого заклади мали сформуватись як незалежні юридичні особи із власним рахунком в банку і власною системою управління. Статус «комунальні неприбуткові» позначає особливості підпорядкування та ведення економічної діяльності таких закладів.

Станом на квітень 2019 року, через повних дев'ять місяців реформи можна сказати, що реформа діє! Так на 15 квітня 2019 року, згідно даних офіційного сайту Національної служби здоров'я України (НСЗУ) підписано 27,27 млн. декларацій із пацієнтами. В цьому процесі задіяно 1341 медичних закладів, до складу яких входять 6286 амбулаторій. Медичні послуги на первинній ланці надають 21945 лікарів.

Із сімейними лікарями українці уклали 74,17% декларацій (або 20,226 підписань), із терапевтами 15,08% (або 4,112 млн. декларацій) і з педіатрами 10,75% (або 2,932 млн. декларацій).Серед тих, хто вже пацієнтів підписав декларації 56% жінок і 44% чоловіків.

Вікова структура підписання декларацій виглядає наступним чином (табл. 1).

Таблиця 1

Вікова структура підписання декларацій населенням України станом на 15 квітня 2019 року та розмір капітаційної ставки по віковим групам

Вікова група пацієнтів	Кількість підписаних декларацій, млн. одиниць	Питома вага групи у загальній кількості	Розмір корегуваль-ного коефіцієнту	Величина виплати з врахуванням вікового коефіцієнту, грн.
0-5	2,0	7,4	4	1480
06-17	4,0	14,7	2,2	814
18-39	6,9	25,4	1	370
40-64	9,3	34,2	1,2	444
65+	5,0	18,4	2	740
Разом	27,2	100	-	-

Примітка. Складено автором за даними [4]

Таблиця 2

Обчислення загальної суми виплат, що здійснює НСЗУ медичним закладам первинної ланки відповідно до кількості підписаних декларацій

Вікова група пацієнтів	Кількість підписаних декларацій, млн. одиниць	Величина капітаційної ставки з врахуванням вікового коефіцієнту, грн.	Загальна сума виплат за підписані декларації, млн. грн.
0-5	2	1480	2960
06-17	4	814	3256
18-39	6,9	370	2553
40-64	9,3	444	4129,2
65+	5	740	3700
Разом	27,2	-	16598,2

Примітка. Складено автором за даними [4]

Висновки. Таким чином, близько 65% населення України вже обрали свого сімейного лікаря, виказавши цим свою підтримку медичної реформи. Реалізація медичної реформи була б неможливою без попередньо проведеної реформи децентралізації.

Література

1. *Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні. Затверджено розпорядженням КМУ від 1 квітня 2014 року № 333-р. [Електронне джерело]. Режим доступу – https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80*
2. *Європейська Хартія місцевого самоврядування [Електронне джерело]. Режим доступу – https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_036#n18*
3. *Громадське здоров'я: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / В.Ф. Москаленко, О.П.Гульчий, Т.С.Грузєва [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 560 с.*
4. *Офіційний сайт Національної служби здоров'я України. Режим доступу – https://nszu.gov.ua/gromadyanam/elektronna-karta-misc-nadannya-pmd*

UDK 658:620.9

Chernysh I.V., Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor,
orcid.org/0000-0001-6565-5292, irinachernysh@gmail.com
Makhovka V.M., Ph.D, mahovkavika@ukr.net
orcid.org/0000-0001-7985-7792
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PRACTICE OF ENVIRONMENTAL ENERGY EFFECTIVE MANAGEMENT IN THE TOURISM INDUSTRY

Annotation. *In the modern conditions of the transition of the economy of Ukraine to the innovation stage, the problems of energy saving and energy efficiency of enterprises of all spheres, including tourism, are actualized more than ever. Ensuring the energy efficiency of an enterprise in the production sector and the service sector is of primary importance due to the requirements of economic modernization, the acceleration of scientific and technological progress, the requirements of socio-economic development, the need to improve the state of the environment. "Green" eco-oriented types of tourism and recreation are becoming increasingly popular among the population, and the principles of energy efficiency are achieved mainly not only through the introduction of new energy-saving technologies, but also due to changes in management methods and methods. Energy efficiency should be considered from the standpoint of rational use of existing resources, new modern equipment and technologies that, with the current level of technology development and compliance with environmental requirements, ensure maximum competitiveness and sustainability of business development.*

Key words: *energy management, energy efficiency, ecology, sustainable development*

Черниш І.В., д.е.н., доцент
orcid.org/0000-0001-6565-5292, irinachernysh@gmail.com
Маховка В.М., к.е.н., mahovkavika@ukr.net
orcid.org/0000-0001-7985-7792
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ В ТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ

Анотація. *В сучасних умовах переходу економіки України на інноваційний етап розвитку актуалізуються, як ніколи, проблеми забезпечення енергозбереження та енергоефективності підприємств всіх сфер, в тому числі й туризму. Забезпечення енергоефективності підприємства виробничого сектору та сфери обслуговування є завданням першорядної важливості, зумовленої вимогами модернізації економіки, прискоренням науково-технічного прогресу, вимогами соціально-економічного розвитку, необхідністю поліпшення стану навколишнього середовища. Все більшою популярністю серед населення користуються «зелені» екологоорієнтовані види туризму та відпочинку, а принципи енергоефективності досягаються переважно не лише за рахунок упровадження нових енергозберігаючих технологій, а й за рахунок змін у методах і способах управління. енергоефективність необхідно розглядати з позиції раціонального використання наявних ресурсів, нового сучасного обладнання і технологій, які за наявного рівня розвитку техніки та дотримання вимог до охорони*

навколишнього середовища забезпечують максимальну конкурентоспроможність і стійкість розвитку бізнесу.

Ключові слова: *енергоменеджмент, енергоефективність, екологія, сталий розвиток*

In modern conditions, the organization of rational energy consumption with minimal negative impact on the environment, which aims at economical consumption of available resources, preserving the ecosystem while meeting the necessary needs of society based on the principles of sustainable development, is of particular relevance. There is a need for the introduction and active use of energy management in practice.

Of particular importance to the implementation of energy management are for the tourism industry, in particular for means of accommodation, namely the hotel industry and recreational sector. In the market of tourist services, eco-oriented types of tourism and recreation are becoming increasingly popular, due to the rapid transition from the SSS (Sea-Sun-Sand) (Sea-Sun-Beach) model LLL (Lore-Landscape-Leisure) ("Knowledge-Landscape-Leisure") and the formation of a new concept of the tourism industry, the development of ecological, green tourism [1]. Careful attitude to nature, orientation to the implementation of the principles of sustainable development and modern trends in the tourism business contribute to the intensification of the use of energy-saving technologies, reducing energy consumption and increasing the efficiency of its use.

Energy management is an activity aimed at ensuring the rational use of fuel and energy resources, which allows you to significantly optimize the amount of energy consumption. Energy management includes:

energy monitoring;

analysis of existing indicators as the basis for the preparation of new budgets;

development of new low-waste and non-waste technologies;

development of energy budgets;

energy policy development;

planning new energy saving measures;

development of efficient systems and means of controlling energy consumption and protecting the environment from pollution;

organization of integrated energy and economic management.

Energy management is an effective tool to reduce the cost of acquiring energy resources. In 2011, the International Organization for Standardization introduced the ISO 50001 standard Energy Management System. ISO 50001 supports organizations in all sectors of their efforts to use energy more efficiently through the development of an energy management system.

The Energy Management System (EMS) in accordance with ISO 50001 is a set of interrelated and interacting elements necessary for the development and implementation of energy policies and energy objectives, as well as processes and methodologies for achieving these goals. This standard allows organizations of any level, regardless of geographic, cultural or social conditions:

develop policies for more efficient use of energy;

identify goals and objectives consistent with this policy;

use data to better understand and make decisions on energy consumption;

develop a clear and realistic energy plan;

qualitatively implement the plan;

quantify the results;

revise policy effectiveness;

constantly improve energy management.

Therefore, in the hotel industry, it is necessary to use energy management systems, which underlie the process of forming a specific tourist product oriented towards the needs of consumers in environmental recreation. So, for example, consider a number of examples of eco-hotels that in practice introduce energy management, in particular: Eco-hotel “Chateau Mcely” (Czech Republic) – the main source of electricity is the sun, rainwater is used by them to water the garden, river water is carefully filtered to be suitable for consumption. The garbage is sent for recycling to the Eco-hotel Matava (Fiji), the eco-hotel Wadi Feynan (Jordan) – the hotel’s management also uses the energy of the sun to meet the needs of tourists; Ecohotel "Mon Choix" (Mauritius) – use the energy of the sun, energy-saving lamps, recycle waste into secondary raw materials [2].

Thus, summing up the above, energy management ensures the rational and economical use of energy at enterprises, in particular in the hotel industry, namely the use of alternative energy sources and an orientation towards the preservation of the environment. Such management should ensure energy efficiency by developing and implementing a system of energy saving measures, including a comprehensive solution of the related technical, economic and environmental problems.

References

1. *1.Vinogradova O.V., Darchuk V.G. Problems and Strategic Priorities of Development of Rural (Green) Tourism in Ukraine: Regional Aspect // Problems of the Economy. – No. 4 – 2013. – P. 193-190*
2. *2.Ekohotels of the world. – Electronic resource. – access mode: http://www.vue.com. ua. – Title from the title of the screen.*

UDC 620.9

Chichulina K.V., candidate of technical sciences, associate professor,
ORCID: 0000-0001-7448-0180, e-mail: chichulinak@ukr.net

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN EUROPE: GENERAL TRENDS AND PERSPECTIVES

Abstract. *The results of monitoring the current state and prospects of alternative energy sources in Europe are presented. Separately, the forecasted data on the development of solar energy up to 2050 on a global scale are presented. The problematic issues of transition to renewable energy sources in different countries of the world are identified.*

Keywords: *renewable energy, solar energy, wind energy, forecast.*

Чичуліна К.В., к.т.н., доцент,
ORCID: 0000-0001-7448-0180, e-mail: chichulinak@ukr.net

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В ЕВРОПІ: ЗАГАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація*. Представлені результати моніторингу існуючого стану та перспектив альтернативних джерел енергії в Європі. Окремо представлено погнозовані дані розвитку сонячної енергетики до 2050 року в світовому масштабі. Виявлені проблемні питання щодо переходу на відновлювані джерела енергії в різних країнах світу.*

Ключові слова: *відновлювальні джерела енергії, сонячна енергетика, вітрова енергетика, прогноз.*

The share of renewable energy sources (RES) in electricity production in the European Union increased again in 2018, reaching 32.3%. This corresponds to an increase of more than two percentage points over the previous year. New wind, solar and biomass power plants have replaced coal in the generation structure, especially in Germany, the UK and France. At the same time, the use of hydropower has returned to its normal level, which has reduced the production of natural gas. As a result, electricity generation from coal in the EU fell by six percent in 2018, and compared to 2012, it decreased by 30 %. These are the main findings of a new EU electricity survey conducted by Agora Energiewende (Germany) and Sandbag (UK). The dynamics of the structure of electricity generation in Europe is shown in figure 1, a. Europe is proving that replacing coal generation with renewable energy is the fastest way to reduce greenhouse gas emissions. In just six years, between 2012 and 2018, the annual CO2 emissions of European coal-fired power plants decreased by 250 million tonnes without increasing emissions from gas-fired power plants. In 2018, solar energy grew by about 10 GW (the most powerful growth in recent years), its share in the production was 3.9%. In some countries, the share of the sun was much higher – in Italy (slightly less than 9%), Greece (slightly less than 8%) and Germany (about 7%). According to the optimistic forecast, the solar energy market (annual commissioning of new capacities) may grow to 30 GW by 2022. The main reason for reducing the price of the modules. In 2018, they were 29% cheaper than in 2017. Solar energy production reached its peak in the Nordic countries due to the very hot and dry summer of 2018. This helped fill production gaps caused by the failure of hydro, wind and nuclear power plants in the hot summer. In the six EU countries (Ireland, Finland, Poland, Sweden, Croatia and Hungary), the share of the sun still does not exceed one per cent. Despite the growth of solar energy by 10 GW, the EU today accounts for less than 10 percent of the world market. The change in the structure of EU energy production in 2017-2018 is shown in figure 1, b. Next, let's look at the growth of the share of renewable energy by year in the period 2010-2018, here separately allocated, solar, wind energy and biomass (Fig.1, c).

The ten largest markets for installed solar power capacity (right) and new capacity inputs in 2018 (left) are shown in figure 2,a. There are already 32 countries on the planet, each with more than 1 GW of solar power plants. It is estimated that solar energy in 2018 produced about 2.6% of the world's electricity and 4.3% of European electricity. Of course, in some countries the share of the sun is higher. For example, in Germany, which is not the sunniest place on the planet, photovoltaics produced about 7.9% of electricity.

Consulting company Global Data has published a market study Concentrated Solar Power (CSP), containing a forecast until 2030. CSP – this is the second photovoltaic technology of electricity generation based on solar energy. In fact, this is an ordinary thermal power plant with a steam turbine, steam for which is produced not as a result of burning fuel, but by heating the coolant with the sun. In 2018, only 601 MW of solar thermal power plants were put into operation in the world.

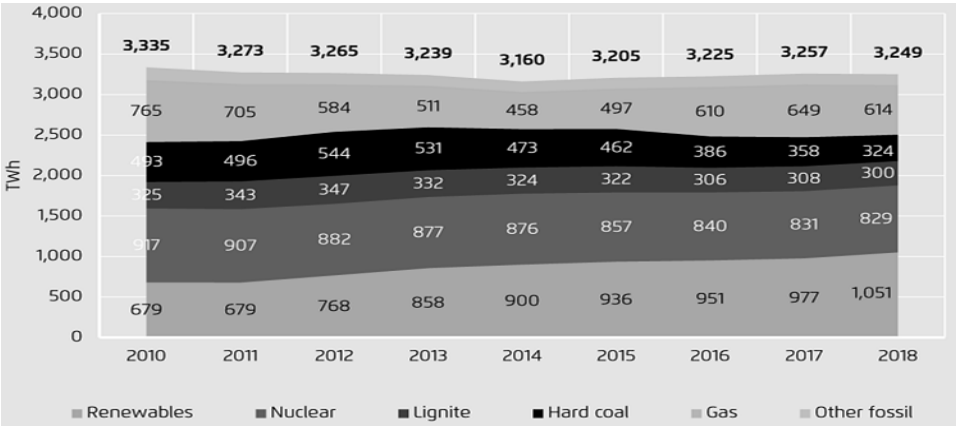
Global Data predicts that thermal solar energy will grow significantly, at times, from the current 5.6 GW to 22.4 GW in 2030. At the same time, as we can see, this sector will remain extremely small in absolute figures. Photovoltaic solar energy has been growing by 100 GW per year for the last two years and exceeded 500 GW of installed capacity. That is, it is a completely different scale of the market. CSP power plants are usually equipped with high-temperature heat storage and are therefore able to generate electricity also after sunset. This is considered to be their advantage. At the same time, it is advisable to build such facilities only in regions with very high year-round insolation and the maximum number of sunny days. But even in such favorable conditions, CSP today is increasingly difficult to compete with photovoltaic solar generation, the more battery energy storage is becoming cheaper.

Scientists from Lappeenranta University of Technology (LUT) and the German Energy Watch Group presented a new study describing the transition to 2050 to an energy system based on only renewable energy sources "Global Energy System based on 100% Renewable Energy – Power, Heat, Transport and Desalination Sectors". It is noted that almost complete electrification of all energy sectors will be required, as a result of which electricity generation will increase four to five times in 2050 compared to 2015. Renewable energy will be produced almost entirely from decentralized local and regional sources. Electricity consumption will account for 90% of all primary energy consumption by mid-century. In doing so, the use of fossil fuels and nuclear energy will cease completely in all sectors.

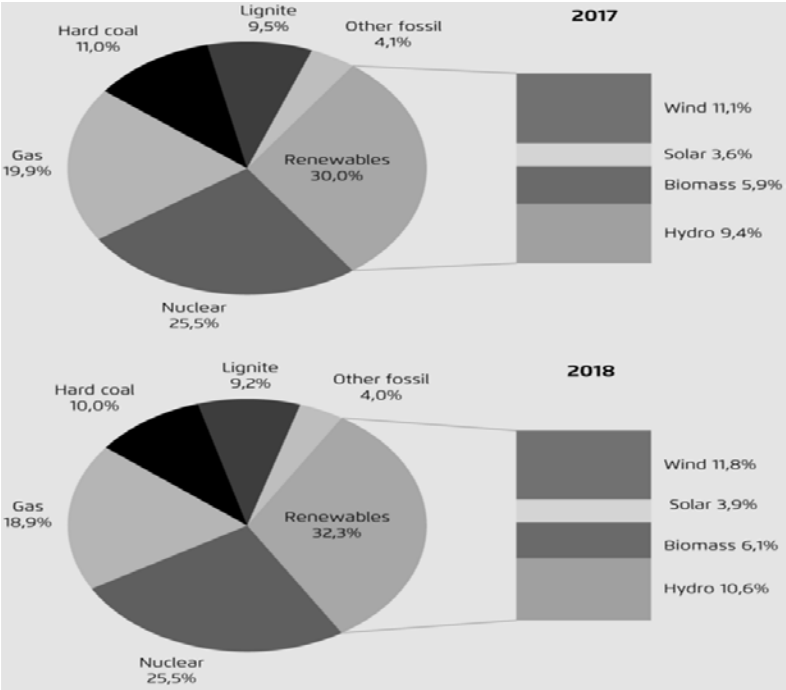
It is also reported that the share of solar energy will account for 69% of energy production, followed by wind 18%, bioenergy 6%, hydro 3% and geothermal energy 2%. Figure 2, c shows in which regions of the world which generation technologies will dominate.

In the electricity sector, photovoltaic solar energy is expected to be the largest and cheapest source, increasing its share from 32% in 2030 to 73% in 2050. The share of wind power will decrease from 43% in 2030 to 20%. It is predicted that by 2050, photovoltaic solar power will reach the installed capacity of 63.4 TW, and wind power will reach 8.1 TW (all the capacities of the global electric power industry by the specified date: 78 TW). By 2050, solar photovoltaic and wind power plants will become new workhorses for electricity and heat supply.

a)



b)



c)

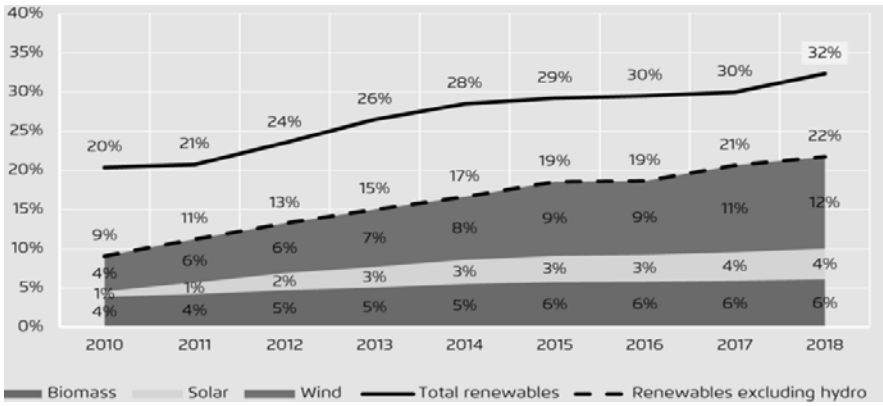
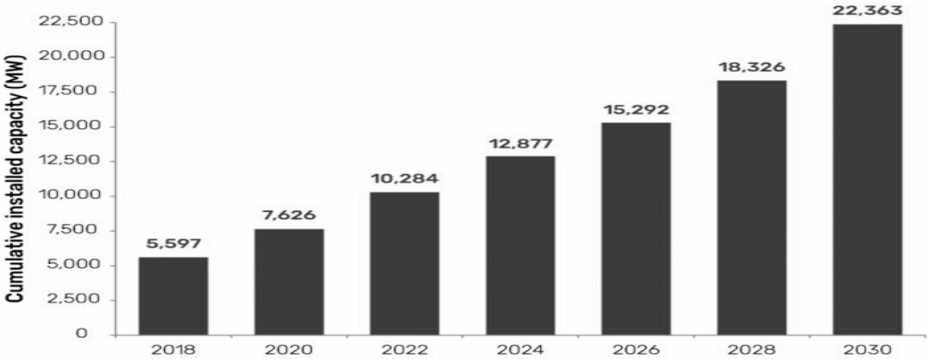


Fig. 1. a – Structure of electricity generation in Europe; b – changing the structure of EU energy production in 2017-2018; c – the increase in the share of RE for years [1]

a)

FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY			FOR CUMULATIVE CAPACITY		
1	China	45,0 GW	1	China	176,1 GW
2	India	10,8 GW	2	USA	62,2 GW
3	USA	10,6 GW	3	Japan	56,0 GW
4	Japan	6,5 GW	4	Germany	45,4 GW
5	Australia	3,8 GW	5	India	32,9 GW
6	Germany	3,0 GW	6	Italy	20,1 GW
7	Mexico	2,7 GW	7	UK	13,0 GW
8	Korea	2,0 GW	8	Australia	11,3 GW
9	Turkey	1,6 GW	9	France	9,0 GW
10	Netherlands	1,3 GW	10	Korea	7,9 GW
	UE*	8,3 GW		EU*	115,0 GW

b)



c)

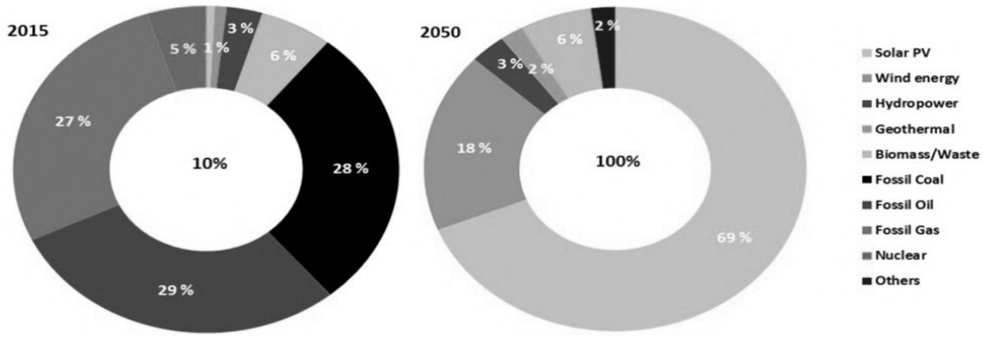


Fig. 2. a – TOP 10 countries for installations and total installed capacity in 2018 [2]; b – Global CSP market, cumulative installed capacity (MW), 2018-2030 [3]; c – shares of primary energy supply in 2015 and 2050 [4]

References

1. *The electricity industry in Europe: main results 2018 [Electronic resource]. − Access mode: http:// european-power-industry-the-main-results-of-2018/*
2. *On the development of solar energy in 2018 [Electronic resource]. − Access mode: http:// on-the-development-of-solar-energy-in-2018/*
3. *Solar thermal energy: forecast of development until 2030 [Electronic resource]. − Access mode: http:// solar-thermal-power-forecast-2030/*
4. *About 70% of energy consumption on Earth can be provided by solar energy by 2050 [Electronic resource]. − Access mode: http:// about-70-of-energy-consumption-on-earth-can-be-provided-by-solar-energy-by-2050/*

Within the framework of a project EU Erasmus +: "The challenges of energy efficiency: cooperation of Ukraine with the EU", № 599740-EPP-1-2018-1-UA-EPPJMO-MODULE

УДК: 338.24.021

Шарий Г.І., д.е.н., ORCID 0000-0001-5098-2661
e-mail: shariy.grigoriy61@gmail.com
Дубіщев В.П., д.е.н., професор, 0000-0001-9460-7054
e-mail: dubishev@pntu.edu.ua
Максименко О.А., ст.викладач ORCID 0000-0003-3951-7923
e-mail: kaschtschenkoo@ukr.net
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ІНСТИТУЦІОНАЛЬНА ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ: АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ АСПЕКТ

Анотація. *Обґрунтовано та представлено роль і місце адміністративно-територіальних реформ в інституції державної влади, економічному потенціалі територій та фінансових інституціях. Приведено зарубіжний досвід вирішення даного питання.*

Ключові слова: *інституціональна економіка; адміністративно-територіальний поділ; інституціоналізація земельних відносин; реформа системи управління.*

UDC: 338.24.021

Sharyi G., Doctor of Economics, ORCID 0000-0001-5098-2661
e-mail: shariy.grigoriy61@gmail.com
Dubischev V., Doctor of Economics, Professor, ORCID 0000-0001-9460-7054
e-mail: dubishev@pntu.edu.ua
Maksymenko O, ORCID 0000-0003-3951-7923
e-mail: kaschtschenkoo@ukr.net
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

INSTITUTIONAL ECONOMIC THEORY: ADMINISTRATIVE AND TERRITORIAL ASPECTS

Annotation. *The role and place of administrative and territorial reforms in the institutions of state power, the economic potential of territories and financial institutions are substantiated and presented. The foreign experience of solving this issue is given.*

Keywords: *institutional economics; administrative and territorial division; institutionalization of land relations; management reform.*

Теорія адміністративно - територіального управління, устрою та його реформування передбачає відповідну методологію на основі принципів інституціоналізма, що передбачає пізнання закономірностей взаємодії інститутів суспільно - територіального устрою та інститутів управління.

Методологія адміністративно - територіального управління, устрою та його реформування на принципах децентралізації передбачає визначення оптимального стану даного процеса, відповідного оціночного його механізма і отримання синергетичного ефекта з подальшим його визначенням на територіальному рівні.

Форми адміністративно - територіального устрою, управління та його реформування на принципах децентралізації відповідають рівню розвитку продуктивних сил суспільства і є різними в різних країнах, в залежності від стану

соціально-економічного розвитку, форми державного політичного устрою - унітарного чи федерального.

Процес децентралізації та рівень її ефективності залежить від поставлених задач і відрізняється в унітарних і федеральних державах.

Норми адміністративно – територіальної реформи на принципах децентралізації мають кореспондуватися з нормами господарського, цивільного, адміністративного права.

Сучасна адміністративно – територіальна політика України та її стан відрізняється певною невідповідністю адміністративного територіального поділу потребам країни, коли держава не може ефективно управляти територіями, а органи місцевого самоврядування далеко не в повній мірі мобілізовані до саморозвитку територій на місцях.

Територіальний розвиток і реальна економіка вимагають проведення реформи всієї системи інститутів управління в рамках вертикально-рівневої системи управління.

Відсутність кінцевого бачення результатів реформування адміністративно-територіального устрою, відсутність політичного консенсусу між столичними і регіональними політикумами щодо перерозподілу владних повноважень, призвело до децентралізації навпаки. За останні п»ять років рівень централізації владних повноважень досяг гіпертрофованих форм.

Так, в сфері земельних відносин державний інститут перерозподілу і управління землями – Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, централізувала повноваження настільки, що надання будь-якої ділянки за межами населених пунктів здійснюється наказним порядком рівня начальника обласного управління у режимі екстериторіальності, як і надання будь-яких висновків і погоджень. До того ж, структурні підрозділи в районах і містах ліквідовані і виведені на рівень області.

Органи місцевого самоврядування і адміністрації позбавлені будь-якого впливу на діяльність більшості центральних органів виконавчої влади на місцях і важелів впливу на систему управління не мають.

Це відноситься не тільки до земельних питань, а і до фіскальних, медико-освітніх, митних та будь-яких інших сфер і інститутів державного управління.

Ліквідація колективних форм господарювання, кооперації по горизонталі, ліквідація багатьох село- і місто-утворюючих підприємств сприяли викривленню явищ в соціальному суспільному середовищі і низькому рівню самоорганізації населення, що не спонукає національному саморозвитку. При цьому, інституціональні перетворення генерують проведення ефективних взаємопов’язаних реформ: адміністративно-територіальної, економічної та інших.

Єдиний інституціональний комплекс суспільства визначається інституціональною матрицею, теоретичні і методологічні аспекти якої запропонував в 1977 році К.Поланьї [1] і активно використовував Д.Норт[2].

Інституціональна матриця суспільства подається, як стійка тріада базових елементів, що інтегрують і стабілізують суспільство, а саме: економіка, політика і культура. В свою чергу, базовими структурами виступають інститути.

Система державного регулювання передбачає поділ територій, навіть найменш малої держави, унітарної, на частини, які враховують природні, політичні, економічні, етнічні, національні та інші просторові і соціальні аспекти. Ці частини прийнято визначати адміністративно-територіальними одиницями.

Адміністративний поділ характерний і для суб’єктів федеративних держав.

Держави систематично, по мірі розвитку продуктивних сил і відносин, змінюють адміністративно-територіальний поділ без процедур схвалення на місцевому рівні.

Мікродержава Монако також поділяється на комуни: Ла-Кондаміне, Монако, Монте-Карло та Фонтвілль. Відсутній поділ на адміністративні одиниці в Бахрейні та Мальті.

Ціль адміністративного устрою – найбільш ефективна організація та функціонування державного механізму та системи місцевого самоврядування.

Формується баланс цілей та інтересів, з одного боку: місцевого самоврядування, виходячи з об'єктивно-історичних, економічних і просторових умов розвитку і державного адміністрування, з іншого.

Цікавим є досвід реформ адміністративно-територіального устрою Франції, починаючи з антисепаратистської реформи Шарля де Голля, коли було створено 27 регіонів, 101 департамент, більше 4000 кантонів і 36 658 комун.

У Франції поетапно йде об'єднання подібних адміністративних структур. На сьогоднішній час діяльність кантонів скоротилась у 2 рази і становить 2074. Планується скоротити кількість регіонів з 22-х до 13-ти (на материковій частині), департаментів зменшити до 96. Тільки у 2015 році скорочено 6 округів, 123 комуни.

В основу злиття комун покладено принцип міжкомунного співробітництва в сферах транспорту, надання послуг, комунального і просторового розвитку.

Цікавим є розподіл функцій виконавчої влади на міжрегіональному рівні: це функції митниці, авіації, транспорту та інше.

В багатьох країнах (Японія) малі народності (айни) мають значні пільги і переваги при навчанні, працевлаштуванні і різних видах обслуговування, в порівнянні з основним населенням країни. Врахувуються інституціональні особливості: культура, діалект, релігія, фізичні ознаки і цінності.

Сахаров І.В. в доповіді на засіданні східної комісії Географічного товариства СРСР 7 жовтня 1957 року сказав: «Прогресивний адміністративно-територіальний поділ може сприяти розвитку країни і районів, продуктивних сил… »

Модернізація системи інститутів державного управління, децентралізація повноважень до рівня об'єднаних територіальних громад сформує стійку систему розвитку території і безпечне економіко-соціальне середовище в регіонах.

Література

1. *Поланьи К. Великая трансформация: политические и экономические истоки нашего времени / К. Поланьи; [пер. с англ.]. – СПб., 2002. – 220 с.*
2. *Норт Д. Вклад неоинституционализма в понимание проблем переходной экономики [Електронний ресурс] / Д. Норт. – Режим доступу: http://ie.boom.ru/Referat/North.htm.*

УДК 692.231.3:699.86

Юрін О.І., к.т.н., доцент., ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9290-9048
e-mail: Yurinoleg54@gmail.com,
Галінська Т.А. к.т.н., доцент., ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6138-2757
e-mail: galinska@i.ua
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЕКОНОМІЧНО-ДОЦІЛЬНЕ УТЕПЛЕННЯ ПІДВАЛУ КОРПУСА «Ф» ПНТУ ІМ. ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

Анотація. *Розглянуті різні схеми утеплення огороджувальних конструкцій підвалу корпусу «Ф» ПНТУ ім. Юрія Кондратюка. В сучасних нормах з теплозахисту, при визначенні товщини утеплювача в огороджувальних конструкціях не враховується його вартість та величина теплової енергії, що проходить крізь огороджувальні конструкції. Ці величини залежить від багатьох факторів. Знайдена оптимальна схема утеплення огороджувальних конструкцій підвалу корпусу «Ф» при якій різниця між вартістю зекономленої теплової енергії, внаслідок утеплення, та вартістю утеплювача максимальна.*

Ключові слова: *утеплення, економічна доцільність, огороджувальні конструкції підвалу.*

Yurin O.I., Phd, Associate Professor, ORCID https://orcid.org/0000-0002-9290-9048
e-mail: Yurinoleg54@gmail.com
Galinska T.A. Phd, Associate Professor, ORCID https://orcid.org/0000-0002-6138-2757
e-mail:galinska@i.ua
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

ECONOMIC FEASIBILITY OF BASEMENT INSULATION OF BUILDING "F" (POLTAVA NATIONAL TECHNICAL YURI KONDRATYUK UNIVERSITY)

Abstract. *Different schemes of insulation of enclosing structures of the basement of the building "F" of PNTU are considered. In modern standards of thermal protection, under determining the thickness of the heater in the enclosing structures, the cost and the amount of thermal energy passing through the enclosing structures do not take into account. These values depend on many factors. The optimum scheme of insulation of the enclosing structures of the basement of building "F" is found. According to this scheme, the difference between the cost of the saved thermal energy, as the result of insulation, and the cost of the heater is maximal.*

Keywords: *insulation, economic feasibility, enclosing structures of the basement.*

Проблеми утеплення огороджувальних конструкцій опалюваних підвалів висвітлені у роботах [1-3]. У них показана економічна доцільність утеплення. В той же час питання вибору найбільш економічного варіанту, який би враховував як вартість тепловтрат крізь огородження підвалу та і вартість утеплювача не розглядався.

Визначення економічно доцільного утеплення огороджувальних конструкцій підвалу виконувалося для підвалу корпусу «Ф» ПНТУ ум. Юрія Кондратюка. Підвал складається з опалюваної та неопалюваної частини.

Економічно доцільним приймався той варіант утеплення при якому різниця C_i між вартістю зекономленої теплової енергії, внаслідок утеплення $C_{т.е.i}$, та вартістю утеплювача $C_{ут.i}$ була максимальною. Зекономлена теплова енергія визначалася за опалювальний період протягом періоду експлуатації утеплювача. Вартісні показники визначалися на 1 м.п. поперечного розрізу підвалу.

Визначення теплового потоку крізь огородження підвалу виконувалося на підставі розрахунку температурних полів поперечного розрізу підвалу.

Варіанти утеплення огороджувальних конструкцій неопалюваної частини підвалу наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Варіанти утеплення огороджувальних конструкцій неопалюваної частини підвалу

№	Схема утеплення		C_i, грн.
1	Утеплення зовнішніх стін з зовнішньої сторони (від вимощення вниз). Товщина утеплювача 100 мм. Оптимальна довжина 1 м.		506,3
2	Вибір товщини утеплювача розташованого з зовнішньої сторони зовнішніх стін (висота 1 м від вимощення). Оптимальна товщина 60 мм.		607,2
3	Утеплення зовнішніх стін з внутрішньої сторони (від стелі вниз). Товщина утеплювача 100 мм.	Економічно недоцільно	
4	Утеплення зовнішніх стін з внутрішньої сторони (від підлоги вгору). Товщина утеплювача 100 мм.	Економічно недоцільно	
5	Утеплення перекриття підвалу товщиною більшою ніж за теплотехнічним розрахунком.	Економічно недоцільно	
6	Утеплення підлоги підвалу.	Економічно недоцільно	
7	Застосування утеплення знизу вимощення. Товщиною 100 мм. Оптимальна довжина 0,8 м.		403,2
8	Вибір товщини утеплювача під вимощенням (довжина 0,8 м). Оптимальна товщина 40 мм.		512,6
9	Утеплення внутрішніх стін підвалу з обох сторін (від стелі вниз). Товщина утеплювача 100 мм.	Економічно недоцільно	
10	Вибір товщини утеплювача на внутрішній стіні (з обох боків). Довжина утеплювача 200 мм. Оптимальна товщина 20 мм.		72,3

Аналогічні дослідження були виконані для опалюваної частини підвалу. Результати представлені у таблиці 2.

Таблиця 2 - Варіанти утеплення огороджувальних конструкцій опалюваної частини підвалу

№	Схема утеплення		C_i, грн.
1	Утеплення зовнішніх стін з зовнішньої сторони (від вимощення вниз). Товщина утеплювача 100 мм. Оптимальна довжина 1,8 м.		2226.2
2	Вибір товщини утеплювача розташованого з зовнішньої сторони зовнішніх стін (висота 1,8 м від вимощення). Оптимальна товщина 80 мм.		2250.4
3	Утеплення зовнішніх стін з внутрішньої сторони (від стелі вниз). Товщиною 100 мм. Оптимальна довжина 2,4 м.		2059.3
4	Утеплення перекриття підвалу товщиною більшою ніж за теплотехнічним розрахунком	Економічно недоцільно	
5	Утеплення підлоги підвалу.	Економічно недоцільно	
6	Застосування утеплення знизу вимощення. Товщиною 100 мм. Оптимальна довжина 1м.		1553.2
7	Вибір товщини утеплювача під вимощенням (довжина 1 м). Оптимальна товщина 120 мм.		1563.2
8	Вибір товщини утеплювача на внутрішній стіни, що розділяє опалювану та неопалювану частину підвалу. Оптимальна товщина 20 мм.		38.22

Схема утеплення, що містить економічно доцільні варіанти утеплення окремих частин огороджувальних конструкцій підвалу корпусу «Ф» ПНТУ ім. Юрія Кондратюка наведена на рисунку 1.

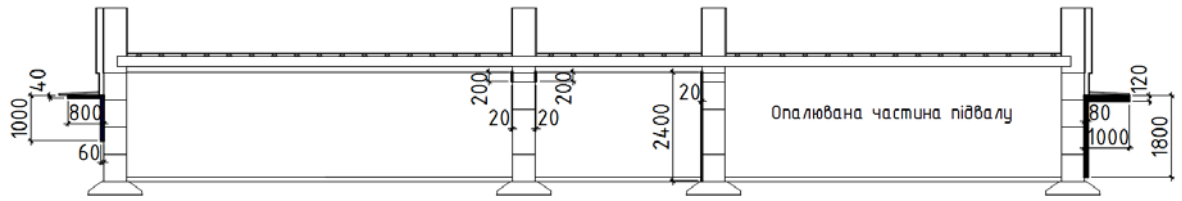


Рисунок 1 – Економічно доцільна схема утеплення огороджувальних конструкцій корпусу «Ф» ПНТУ ім. Юрія Кондратюка

Температурне поле поперечного розрізу підвалу цієї схеми утеплення наведено на рисунку 2.

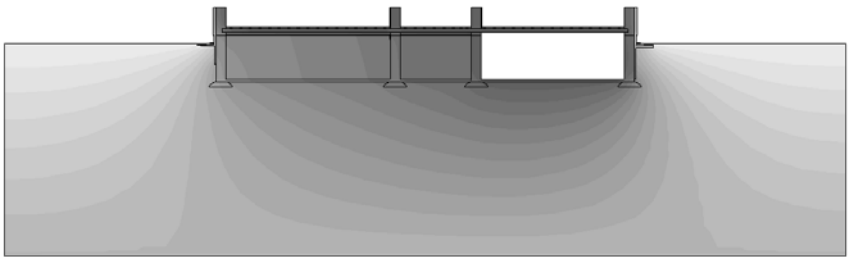


Рисунок 2 – Температурне поле поперечного розрізу підвалу економічно доцільної схеми утеплення

Загальна економія за цією схемою утеплення становить $C_i = 2323{,}43$ грн. на 1 м.п. поперечного розрізу підвалу.

Висновки. Економічно доцільне утеплення огороджувальних конструкцій підвалу дає максимальну різницю між вартістю зекономленої теплової енергії (в наслідок утеплення), за опалювальний період протягом терміну експлуатації утеплювача, та вартістю утеплювача. Утеплення опалюваної частини підвалу відрізняється від утеплення неопалюваної частини. Економічно доцільне утеплення залежить від багатьох факторів. Тому для кожного об'ємно-планувального рішення необхідно виконувати окремі дослідження. Визначення економічно доцільної схеми утеплення дозволяє скоротити витрати на опалення тому має значне практичне значення.

Література

1. *Энергоэффективность размещаемых на склонах и заглубленных зданий/ Никифорова Т.Д., Савицкий Н.В. // Сб. научн. тр. «ПГАСА: Строительство, материаловедение, машиностроение. - Вып. 60, - Дн-ск, ПГАСА, 2011. -С.124-127.*
2. *Эффективность локального утеплени заглубленных зданий / Куличенко И.И, Савицкий Н.В., Никифорова Т.Д., Гуслистаї А.Э. // Сб. научн. тр. ПГАСА. Вып.25. - Дн-ск: ПГАСА, 2003. - С.47-51.*
3. *Энергоэффективность заглубленных зданий /Савицкий Н.В., Большаков В.И., Куличенко И.И., Никифорова Т.Д., Гуслистаѐ А.Э.// "Рациональные энергосберегаящие конструкции, зданиѐ и сооружениѐ в строительстве и коммунальном хозѐйстве" Сб. научн. тр. Международной научн.-практ. конф. - Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. - Ч.1. - С.197-200.*

Yusifov Elshad Masim oghlu
Associate Professor of the Department of Service areas Economics and Management at the Azerbaijan University of Architecture and Construction, PhD in economics.
Baku city., A.Sultanova street. 11
e-mail: elshadyusifov1977@gmail.com
Sarkarli Ahmad Sarkar oghlu
Phd student of Azerbaijan State Oil and Industry University
e-mail: sarkaroglu@gmail.com

THE ROLE OF JOINT VENTURE IN THE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN INDUSTRY

Abstract. *The article explores the features, distinctive aspects and advantages of the joint ventures. During the study of the specific features of joint ventures, references to western experts' opinions and research have been made. The impact of the joint venture's advantages over the country's competitiveness has been studied.*

As you know, Azerbaijan is a country that actively participates in the globalization process. Reforms in the country create favorable conditions for attraction and protection of foreign investment. At the same time, the existing resource potential and useful climatic conditions in the country give rise to the creation of foreign capital and joint ventures in the country.

The relevant article analyzed the activities of foreign and joint ventures in Azerbaijan, and showed important statistical indicators.

Keywords: *joint venture, industry, comparative advantages, foreign investment, business environment.*

Introduction. In the modern world economy, the process of globalization is gradually deepening and the internationalization of economic life in a period of enlargement of the economy strengthens movement of commodities, workforce and capital between countries. This leads to the development of various forms of investment cooperation.

Joint ventures play an important role as one of the most effective ways to attract foreign investment to the development of a country's industry. Over time, the expansion of international economic co-operation in the development of the national economy and joint ventures are an objective necessity. Joint business activity, which plays an exceptional role in the creation of international economic relations and the steady integration into the world economy, does not happen as a self-directed and unmanageable process, but in fact acts as an important direction of the state's economic policy.

1. Joint ventures: key features and advantages

In order to have an understanding of the essence of joint ventures, it is necessary first to understand the concept of a joint venture. In western literature, a joint venture is characterized as a special form of organization of production activities, including multilateral forms of international cooperation, and is characterized by the following signs [2, p 101]:

- the joint venture is createdwith the assets of two or more parties, or through capitalization of both partners;
- joint venture may pertain to production, trade, financial and research activities;
- responsibility is shared between partners;
- capital investment is long-term;
- Joint venture covers only a part of the participants' activities;
- The risk of profit and loss and entrepreneurship is shared among the partners in proportion to the share of capital in each of them.

Joint ventures are created on the basis of joint equity, joint management, profit and loss sharing [4]. The joint venture's charter fund is set up at the expense of the partners' funds and both management and profit and loss sharing are carried out in accordance with this share [5].

Establishing a joint venture gives foreign investors the opportunity to get information about the country's economic and political situation with local partners, connect with government agencies and local producers, and use local raw materials, financial resources,

workforce, and local partner production capabilities. These benefits can be especially critical to a small or medium-sized business that does not have the capital, resources or expertise necessary to pursue the opportunity unless it is able to share the risks and the costs through an alliance such as an international joint venture [1, p 2]. Local partners will be able to increase the competitiveness of manufactured products by attracting additional financial resources, new techniques and technology, and management experience [7].

2. Analysis of foreign and joint ventures' activity in the industry of Azerbaijan

The fundamental reforms in the creation and management of the Azerbaijani industry, the formation of market relations, and the openness of the economy increase the role of external factors along with the internal factors of economic development [6]. In such circumstances, external factors have an impact not only on entities related to direct foreign economic activity, but also enterprises that are not related to it. It is one of the important tasks facing the country to increase the efficiency of the economy and its worthy place in the world market based on the effective ratio of internal and external factors, the country's comparative advantages.

Joint ventures in our country should play an exceptional role in addressing the environmental problems, which are a major threat to world civilization, with the use of environmentally friendly, low-waste and zero-waste technologies in the industry. One of the main factors influencing the development of joint business is the availability of a favorable climate and mineral resources in the country.

Due to the spread of new technology and progressive management and marketing techniques, the country's technological development accelerates as the volume of foreign investment increases. The involvement of foreign investment enables the entry of "materialized labor skills", and the institutional, technological and micro-economic production relationships reflected in pogressive techniques and technology, in essence, from the economic microsystem to the importing country from the exporting country.

It is worth mentioning that in post-independence years, foreign and joint ventures have had an important place in the formation and competitiveness of industry in Azerbaijan.

Analysis of foreign and joint ventures' activity in Azerbaijan for 2012-2017 shows that over the past six years, the number of joint ventures and foreign companies in Azerbaijan increased by 31,5%, the average number of employees in one enterprise by 11,4%, average monthly wage by 83,9% and volume of products (works, services) by 26,4% (**Tab.1, Fig.1**) [3, 117-119]:

An analysis of the activities of foreign and joint ventures shows that in recent years, the growth has been more dynamic in this industry than its counterparts.

In our opinion, a separate analysis of the situation of foreign and joint ventures in the Azerbaijani industry for 2015-2017 after devaluation is of particular importance.

Tab.1−Activities of foreign and joint ventures in Azerbaijan

Indicators	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**Growth "+" and decline "-" compared to 2012**
Number of businesses, units	1083	1193	1270	1235	1277	1424	+31,5
Number of Employees, persons, on average, in one enterprise	76651	84946	91753	93002	89357	85412	+11,4
Averagemonthlysalary, manat	1241,0	1304,0	1335,2	1569,3	2030,1	2282,6	+83,9
Volume of the product (works, services), mln. manats	29439,4	30130,7	27590,0	23423,1	31676,6	37219,1	+26,4

Source: The table was compiled by the author based on the data of the State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan for 2018.

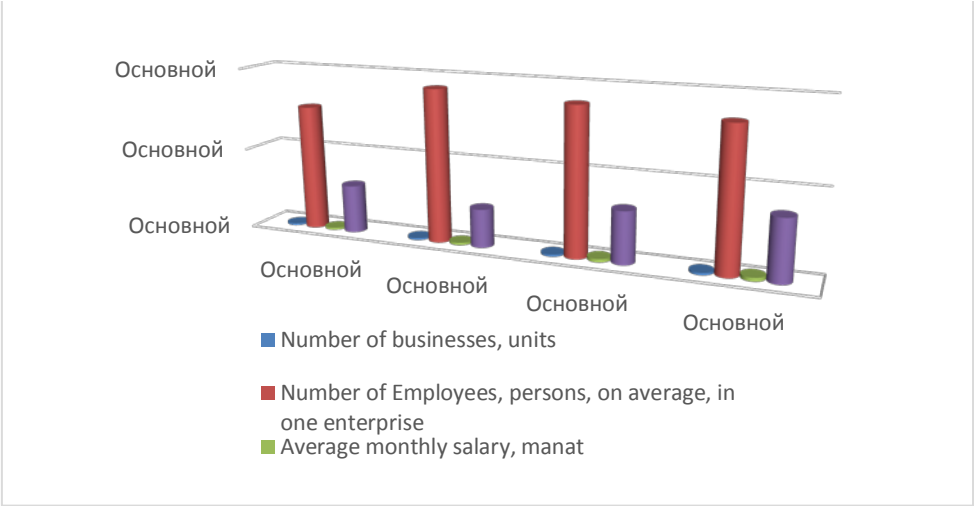


Fig.1. Dynamics of main indicators of foreign and joint ventures activity in Azerbaijan in 2012-2017.

It should be noted that in 2017, the number of foreign and joint ventures in this area increased by 13,9%, the number of employees by 3,7%, the average monthly salary by 38,3%, and the production (services) increased by 66,0%, indicating that the devaluation had a negative impact not only on the foreign and venture-based enterprises, but also the growth of relevant indicators in this area (**Tab.2, Fig.2**) [3, 117-119].

Tab.2−Activity of foreign and joint ventures in Azerbaijan industry

Indicators	**2015**	**2016**	**2017**	**Growth "+" and decline "-" compared to 2015**
Number of businesses, units	238	254	271	+13,9
Number of Employees, persons, on average, in one enterprise	24830	23727	25754	+3,7
Averagemonthlysalary, manat	2593,8	3464,3	3586,7	+38,3
Volume of the product (works, services), mln. manats	16147,5	21478,4	26805,4	+66,0

Source: The table was compiled by the author based on the data of the State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan for 2018.

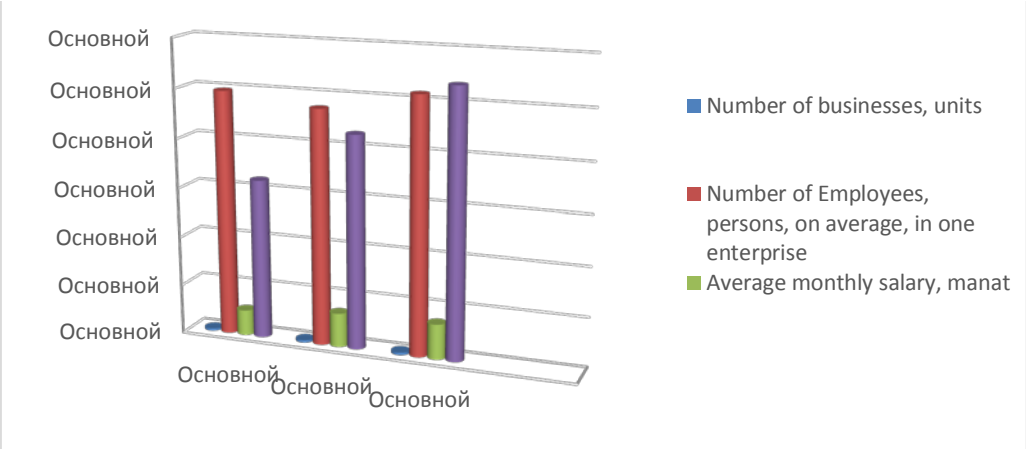


Fig.2. − Dynamics of main indicators of foreign and joint ventures activity in Azerbaijan industry in 2015-2017.

Conclusion

Research shows that there are many objective and subjective factors limiting the ability of the Azerbaijani industry to attract foreign investment. Above all, the country's long-term international technological transformation has had a significant impact on the utilization of these resources. Competitiveness of products depends heavily on providing the enterprise with high quality raw materials and accessories.

At present, industrial enterprises with foreign investment have been granted domestic status. This positively influences the establishment of economic relations between the industrial enterprises and national enterprises with foreign investments, the formation of a competitive environment, the freedom of economic activity in the country and the development of business.

Effective development of joint ventures is possible under the conditions of their effective regulatory mechanism. The regulatory mechanism of joint venture development includes the following:

1. Identification of priorities for the development of joint industrial enterprises, their creation, measures related to coordination of activities and state registration;
2. Settlement mechanism with foreign investors (currency regulation);
3. Foreign Investment Guarantee System;

The tax rate, profitability level and currency regulation play an important role in the development of joint ventures.

In our country, it is crucial to eliminate double taxation based on recent contracts with several countries. Thus, the Republic of Azerbaijan, Turkey, the United States, Great Britain and others. According to the agreement on double taxation, the investors of these countries are exempt from taxes levied in Azerbaijan for their income in Azerbaijan and deducts tax rates on these revenues by Azerbaijan. There is also no limitation on the transfer of dividends, interest, and other income received by a foreign investor participating in joint ventures. Foreign investors can freely deploy their funds and submit their national currency earnings to foreign currency on condition that they submit proof of identification.

At present, 15 percent import duty has been set for the imported products, except for some industrial products in the Republic of Azerbaijan. Customs policy is aimed at stimulating the import of raw materials, and goods that are not produced in Azerbaijan, as well as stimulating the efficient use of local raw materials and the development of agricultural production.

It is expedient to promote the development of joint ventures in five directions in the Azerbaijani industry:

- establishment and development of industrial enterprises;
- improving the territorial structure of industrial production;
- expansion of industrial production exports;
- reinvestment of profits, i.e. stimulation of harvesting process;
- improving the industry.

Thus, the development of joint business in the industrial sector will contribute significantly to the formation and sustainable development of the national economy, the problem of employment of the population, enrichment of the domestic consumer market with domestic production, acceleration of the process of integration of Azerbaijan into the larger world economy.

References

1. *Milton R. Stewart, Ryan D. Maughn, International Joint Ventures, A Practical Approach, 2011, 6 p. https://www.dwt.com/files/Publication/1b841dbe-3453-4983-97cd-d6f5b44e5b2f/Presentation/PublicationAttachment/47d38fc0-1cc3-4c3e-b91f-*

d8aacd2ce6d1/International%20Joint%20Ventures%20Article_Stewart.pdf

2. *Abbasov, Organization and management of business, Textbook, Baku-2011, 464 p.*
3. *Statistical Indicators of Azerbaijan, 2018, p. 806, https://www.stat.gov.az/menu / 6 / statistical_yearbooks /*
4. *Baiba Šavriņa, Santa Sproģe-Rimša, Joint Venture Formation Influencing Factors within the Aspect of Economic Policy Implemented in Belarus from EU Business Prospective, Economics & Sociology, Vol. 6, No 1, 2013, pp. 28-45.*
5. *Baker & McKenzie, International Joint Ventures Handbook, 2015, 196 p. http://www.iberglobal.com/files/2016-2/international_joint_ventures_handbook.pdf*
6. *http://files.preslib.az/projects/azerbaijan/eng/gl4.pdf*
7. *https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/joint-venture-benefits-and-risks*

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІКА / İNŞAAT KONSTRUKSİYALARI, TEXNOLOGİYA VƏ TEXNİKA / BUILDING CONSTRUCTIONS, TECHNOLOGIES AND TECHNICS

СЕКЦІЯ 2. ПЛАНУВАННЯ МІСТ, БУДІВЕЛЬ ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ / ŞƏHƏRSALMA, BİNA VƏ MÜHƏNDİS SİSTEMLƏRİNİN PLANLAŞDIRILMASI / PLANNING OF CITIES, BUILDINGS AND ENGINEERING NETWORKS

СЕКЦІЯ 3. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ, АЗЕРБАЙДЖАНІ ТА ЄС: ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЬОГО / AB, UKRAYNAVƏ AZƏRBAYCANNIN ENERJI-SƏMƏRƏLI IQTISADIYYATININ INDIKI VƏ GƏLƏCƏK PROBLEMLƏRI / ENERGY EFFICIENT ECONOMY IN UKRAINE, AZERBAIJAN, AND THE EU: PROBLEMS OF PRESENT AND FUTURE

Наукове видання

BUILDING INNOVATIONS – 2019

Збірник наукових праць
за матеріалами
II Міжнародної українсько-азербайджанської конференції

Комп'ютерна верстка Н.О. Ахтирська
Ю.М. Верхола

Друкується в авторській редакції

Підп. до друку 15.05.2019 р. Формат 60х84 1/8
Папір ксерокс. Друк різограф.
Ум. друк. арк. – 73,70
Тираж 150 прим.

Макет та тиражування виконано у поліграфцентрі
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008 р.