

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**ТЕГЗИ Івана Івановича**

на тему: **«ЗБІРНЕ БЕЗБАЛКОВЕ ЗАЛІЗОБЕТОННЕ ПЕРЕКРИТТЯ  
З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНИХ КРУГЛОПУСТОТНИХ  
ПЛИТ»**,

представленої до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** В сучасних умовах розвитку економіки країни на перший план виходять проблеми економії матеріалів і трудовитрат при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій, що вимагає нових вимог до виробництва будівельних конструкцій та їхньої модернізації за умови забезпечення необхідної надійності будівель та споруд. Впровадження нових модернізованих конструктивних рішень може бути ефективним за рахунок оптимального поєднання фізико-технічних параметрів елементів за схемою «конструкція-матеріал-технологія». Безумовно, таким чином основна частка економії утворюється за рахунок найбільш широкого використання вже існуючого потенціалу заводів збірних залізобетонних конструкцій, зокрема – використання широко розповсюджених круглопустотних плит.

Спираючись на широко розповсюджені у будівництві безбалкові, безкапітельні та безригельні конструкції перекриття, зокрема, конструктивні системи типу КУБ 2.5, АРКОС, СОЧИ, РАДИУСС, конструктивна схема серії 1.020-1/83 та ін., є можливість спорудження будівель довільної конфігурації за планом з різними об'ємно-планувальними рішеннями. Поряд з існуючими типами розроблені нові прогресивні конструкції зі сталезалізобетону, які дозволяють зменшити витрати при монтажі конструкцій, відмовитись від улаштування опалубки та додаткових стійок й підвищити швидкість монтажу.

Використання збірних круглопустотних плит та їхніх модифікацій у безбалковому каркасі є подальшим кроком в удосконаленні збірних та збірно-монолітних каркасів будівель і споруд. Задачі, спрямовані на пошук раціональних параметрів таких конструкцій, дослідження їх міцності та деформативності, а також впровадження результатів у будівництво є доцільними та актуальними.

Отже, зважаючи на вищенаведене, тема дисертаційної роботи є обґрунтованою та не викликає сумнівів щодо її **актуальності**.

**Назва** дисертації відповідає її змісту, поставленій меті, задачам та основним результатам дослідження.

**Метою роботи** визначено оцінювання несучої здатності й деформативності збірних безбалкових конструкцій перекриття з використанням модифікованих круглопустотних плит.

**Об'єктом дослідження** є конструкції збірного безбалкового перекриття з використанням модифікованих круглопустотних плит.

**Предметом дослідження** є несуча здатність і деформативність перекриття запропонованої конструктивної схеми з використанням модифікованих круглопустотних плит.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема відповідає напряму науково-технічної політики держави у галузі оцінювання технічного стану будівель і споруд згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №409 від 5 травня 1997 р. «Про забезпечення надійності і безпечної експлуатації будівель, споруд та мереж». Робота виконана на кафедрі конструкцій із металу, дерева і пластмас Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» відповідно до плану робіт за темою «Розробка методів розрахунку, проектування і будівництва сталезалізобетонних конструкцій покриттів на основі дослідження їх дійсної роботи» та держбюджетної теми «Високоєфективні сталезалізобетонні несучі конструкції каркасів багатопверхових будівель» (державний реєстраційний номер 0115U002418).

**Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій,** зроблених у дисертаційній роботі, забезпечується завдяки використанню загальноприйнятих методів теоретичних та експериментальних досліджень, апробованих чисельних методів; фундаментальних закономірностей технічних дисциплін, зокрема, опору матеріалів та будівельної механіки, а також співставним співпадінням результатів, одержаних у дослідженні та при апробації при проектуванні об'єктів.

**Основні положення, результати та рекомендації,** що одержані автором у дисертаційній роботі, **мають наукову новизну та практичну цінність.**

**Наукова новизна** полягає в: отриманні нових даних у результаті експериментальних досліджень несучої здатності, деформативності та тріщиностійкості залізобетонних модифікованих плит з круглими пустотами та інших складових безбалкового перекриття; розробленій методиці проектування збірних залізобетонних безбалкових перекриттів з використанням модифікованих круглопустотних плит; проведеному аналізу напружено-деформованого стану залізобетонних круглопустотних плит та інших складових елементів за допомогою чисельних методів з урахуванням фізичної нелінійності роботи матеріалів конструкцій при їхній роботі у складі безбалкового перекриття; проведеній оцінці техніко-економічної ефективності

використання запропонованих модифікованих залізобетонних плит у складі безбалкових перекриттів.

**Практичне значення** полягає у: розробленні нової системи безбалкового збірного перекриття із використанням модифікованих збірних круглопустотних плит та в оцінці напружено-деформованого стану цих конструкцій під впливом навантажень, у розробленні методики їхнього розрахунку. Доведена техніко-економічна ефективність нових видів безбалкового перекриття. Отримано патенти на нові види систем збірних безбалкових перекриттів.

**Основні положення та результати дисертаційної роботи** доповідалися та обговорювалися на 67-й, 68-й та 69-й наукових конференціях професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка у 2016-2019 роках; XII та XIII Міжнародних науково-технічних конференціях «Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація» (Полтава, 2016, 2018 рр.) та інших всеукраїнських та міжнародних конференціях.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 14 робіт, 8 із них у фахових виданнях, три з яких входять до міжнародних наукометричних баз даних, а також отримано 5 патентів України на корисну модель.

Щодо оцінки **змісту автореферату дисертації**, то він повністю розкриває мету та задачі дослідження та відображає усі основні результати роботи. Автореферат підготовлений державною мовою відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, що висуваються до нього. Тест є ідентичним за змістом, основними положеннями, висновками і рекомендаціями, що містяться у дисертації, викладений на належному рівні технічною мовою. Якість оформлення автореферату свідчить про професійну підготовку здобувача.

Щодо оцінки **змісту дисертаційної роботи**, то вона за структурою та обсягом повністю задовольняє вимоги Міністерства освіти і науки України, які висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, та складається з анотації, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел і восьми додатків. Текст дисертації викладено на 214 сторінках друкованого тексту, у тому числі 132 сторінки основного тексту, 40 сторінок з рисунками та таблицями, 28 сторінок списку використаних джерел, 8 сторінок додатків, 170 рисунків та 14 таблиць.

У **вступі** обґрунтовано актуальність, сформульовано мету і поставлено задачі досліджень; визначено наукову новизну та практичне значення роботи; наведено методи досліджень; вказано особистий внесок здобувача, а також відомості щодо апробації результатів дисертаційної роботи.

У **першому розділі** наведено огляд літературних джерел та проведено критичний аналіз теоретичних та експериментальних досліджень збірних безбалкових перекриттів. При огляді загальних відомостей щодо безбалкових перекриттів відмічено переваги застосування таких конструкцій, зокрема, зниження конструктивної висоти перекриття, скорочення витрат стінових матеріалів. Детально описано конструктивні особливості існуючих систем безбалкового перекриття. Окремо розглянуто пропозиції щодо влаштування сучасних безбалкових конструкцій перекриття, ґрунтуючись на відомі у цьому напрямку роботи О.В. Нижника та А.М. Павлікова.

У **другому розділі** розкривається сутність запропонованих збірних безбалкових перекриттів з використанням модифікованих круглопустотних плит та особливості їхнього розрахунку. Розглянуто конструктивні системи збірних безбалкових конструкцій перекриттів з використанням модифікованих круглопустотних плит. Поставлену задачу вирішено таким чином, що у збірному залізобетонному безбалковому перекритті використовуються надколонні, міжколонні та пролітні плити, при цьому плити по всьому периметру мають скошені бокові грані, чим утворюють площадку для обпирання сусідніх надколонних та міжколонних панелей. Надколонні плити встановлюються на сталеві консолі, що прикріплені до колон, таким чином утворюючи суцільний диск перекриття. Можна використовувати трубобетонні колони. Стики між плитами заповнені цементним розчином, а загальна жорсткість перекриття досягається зварюванням між собою закладних деталей, що передбачені на всіх плитах.

У якості пролітних плит прийняті запропоновані модифіковані багатопустотні панелі. Їх відмінність від типових рішень полягає в тому, що торці скошені для можливості обпирання на міжколонні плити. Поздовжнє армування прийняте таким, як у типових рішеннях, а торці плит підсилені зігнутими арматурними стрижнями. На діючому заводі залізобетонних конструкцій ці конструкції були виготовлені за загальноприйнятою технологією.

У **третьому розділі** наведено методику та результати експериментальних досліджень, метою проведення яких є встановлення напружено-деформованого стану та визначення несучої здатності окремих конструктивних елементів плаского безбалкового перекриття. Відповідно до мети автором було розроблено програму експериментальних досліджень, яка передбачала випробовування окремих елементів перекриття.

У якості дослідних зразків було обрано повнорозмірні елементи безбалкового перекриття, що дозволило отримати найбільш повноцінну інформацію щодо їх несучої здатності та деформативності. Випробувані

залізобетонні плити мали такі габаритні розміри: надколонна ПНК – 1200×1200×220 мм; міжколонна ПМК – 5100×1200×220 мм; пролітна ПЗ – 5980×1190×220 мм.

У **четвертому розділі** наведено чисельну методику оцінювання напружено-деформованого стану залізобетонних конструктивних елементів системи безбалкового перекриття, яка дозволила встановити величину несучої здатності надколонної та міжколонної плити. Чисельне моделювання роботи плит безбалкового перекриття виконано у середовищі ПК «ЛИРА-САПР» 2016.

Було проведено порівняння результатів чисельних досліджень з результатами теоретичних та експериментальних. Так, несуча здатність надколонної плити за результатами чисельних експериментів виявилась меншою на 17,1 % від експериментальної і склала 244,6 кН (169,86 кПа). Несуча здатність міжколонної плити порівняно з експериментальними значеннями виявилась на 9,6 % меншою і склала 181,2 кН (29,61 кПа).

Виявлена розбіжність, визначена за результатами чисельного моделювання, не перевищує 17,1 %, що вказує на достовірність розроблених скінченоелементних моделей та можливість їхнього використання при вивченні роботи під навантаженням окремих елементів безбалкового перекриття.

У **п'ятому розділі** дисертації викладено результати впровадження досліджень у практику проектування. Було виконано дослідне проектування перекриття запропонованої конструкції у складі несучого каркасу будинку. За об'єкт проектування автором було взято несучий каркас житлового багатоповерхового будинку із плануванням, що відповідає усім вимогам сучасної нормативної бази України. Будинок має конструктивну схему з поздовжніми несучими стінами. Стіни виконано суцільними з цегли. Для забезпечення вимог ефективного опору передачі тепла на зовнішню поверхню огорожуючих несучих конструкцій закріплено навісну систему утеплення із застосуванням ефективних ізолюючих матеріалів. Перекриття влаштовано із використанням типових круглопустотних плит.

Приведена товщина запроектованого безбалкового збірного перекриття складає 182 мм. Порівняно з монолітним залізобетонним перекриттям товщиною 160 і 180 мм витрата бетону буде більшою на 13,75 і 1,11 % відповідно, а витрата арматури буде меншою на 0,32 і 11,4 %. Проте, при влаштуванні монолітного перекриття надзвичайно високу собівартість мають монтажні роботи, ніж при влаштуванні збірного безбалкового перекриття. Таким чином, можна зробити висновок, що основною складовою економічної ефективності представленого збірного безбалкового перекриття порівняно з

монолітним є вартість виконання робіт. Загалом вартість запропонованого перекриття менша на 17 % від традиційного.

**Загальні висновки** відповідають поставленим задачам та розкривають зміст і мету проведених досліджень.

До **списку використаних джерел** включено 256 найменувань, серед яких є наукові публікації, нормативні документи та електронні ресурси. Наведений список містить значну частку наукових праць, написаних протягом останніх 10-ти років, як закордонних, так і вітчизняних учених. Це свідчить про те, що автор виконав ґрунтовний аналіз актуальних досліджень. Список використаних джерел оформлено з дотриманням вимог нормативних документів та єдиного стилю.

У цілому дисертаційна робота оформлена на високому рівні, який повністю задовольняє вимоги до кваліфікаційних наукових робіт. Текст дисертації викладено державною мовою, лаконічно та чітко.

#### **Зауваження по роботі:**

1. Розробка методики проектування збірних залізобетонних безбалкових перекриттів з використанням модифікованих круглопустотних плит має відношення скоріше до практичних здобутків, ніж до наукової новизни, де слід було б вказати розробку, наприклад, принципів формування такої методики проектування.

2. Чи враховувалася при створенні методики проектування можливість крихкого руйнування перерізів перекриття, де з'єднуються конструктивні елементи, за рахунок насиченого армування таких перерізів?

3. Потребують додаткового пояснення застосовані при чисельному моделюванні окремих конструкцій безбалкового перекриття граничні умови.

4. Експериментальна частина досліджень обмежена лише вивченням роботи окремих плит і відсутні дослідження поведінки під дією корисного навантаження усієї системи перекриття. Яким чином враховується просторова робота збірного залізобетонного безбалкового перекриття в цілому та вплив окремих суміжних елементів?

5. Система збірного безбалкового перекриття із застосуванням модифікованих багатопустотних плит спирається на металеві консолі залізобетонних колон прямокутного перерізу. Доцільно було б розробити рекомендації щодо проектування та розрахунку цього відповідального вузла.

6. Відмінністю запропонованої системи перекриття є не лише використання типових багатопустотних плит, які добре себе зарекомендували у житловому будівництві, але і застосування похилого вузла спирання плит.



Варто було б більше уваги приділити вивченню роботи цього вузла з'єднання під час планування експериментальної частини досліджень.

7. Чи може бути розроблена автором конструкція збірного безбалкового залізобетонного перекриття з використанням модифікованих круглопустотних плит рекомендована до використання при будівництві об'єктів на територіях, де можливі нерівномірні деформації ґрунтових основ?

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота на тему «Збірне безбалкове залізобетонне перекриття з використанням модифікованих круглопустотних плит» Тегзи Івана Івановича є **завершеною науковою працею**, яка за актуальністю теми, науковою новизною, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їхньою достовірністю, апробацією та практичною значущістю відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів» Міністерства освіти і науки України та паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди, а також містить нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні дані, розв'язує важливу науково-технічну задачу – створення нових раціональних конструкцій, має вагомий рівень апробації на наукових семінарах та міжнародних науково-технічних конференціях, повністю висвітлена у наукових працях фахових українських і зарубіжних видань. Автореферат дисертації повністю відповідає її змісту. Наведені зауваження за тестом дисертації є дискусійними, пропонуються до обговорення на відкритому захисті, але не знижують загальну позитивну оцінку роботи та особисті здобутки автора. У зв'язку з цим вважаю, що автор дисертації **Тегза Іван Іванович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.**

Офіційний опонент,  
доктор технічних наук, професор,  
проректор з науково-педагогічної  
роботи та технічної освіти  
Запорізького національного університету

В.А. Банах

Підпис *Банаха*  
засвідчую *В.А.*

