

Спеціалізованій вченій раді ДФ 44.052.001
в Національному університеті «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Лапенка Олександра Івановича

на дисертаційну роботу Єфіменко Олени Іванівни

**на тему: «Напружено-деформований стан та несуча здатність стиснутих
сталезалізобетонних елементів, армованих сталевими листами», поданої до**

захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальності 192 Будівництво і цивільна інженерія

(галузь знань 19 Архітектура і будівництво)

Відгук підготовлено на основі вивчення рукопису дисертаційного дослідження та наукових праць здобувача.

Актуальність теми дослідження

Сучасні реалії диктують свої вимоги, тому на даному етапі розвитку людства значення сталезалізобетонних конструкцій у будівництві важко переоцінити. Поряд з цим впровадження будівельних конструкцій повинно ґрунтуватися на принципах економічності, як одна з основних ознак найбільшої доцільності. Більш ефективне використання листової арматури шляхом розміщення її на найбільш напруженій грані перерізу забезпечує перевагу економічності сталобетонних конструкцій із зовнішнім армуванням, порівнюючи з традиційними залізобетонними. Як наслідок, маємо можливість збільшити робочу висоту перерізу, що веде за собою до збільшення відповідного приросту міцності та жорсткості, або зменшити поперечний переріз конструкції при сталих міцнісних та деформативних характеристиках. Оптимальне поєднання бетону і сталі – це один з найбільш перспективних напрямків розвитку сталезалізобетонних конструкцій, покликаний забезпечити

зменшення витрат металу. Як виток даного напрямку використання в будівельній сфері збірних і монолітних конструкцій із зовнішнім листовим армуванням потребує детального вивчення у розрізі різних видів завантаження. Особливо слід приділити увагу гнучким стиснутим елементам. Саме тому дослідження стиснутих гнучких сталезалізобетонних елементів із зовнішнім листовим армуванням, а також розроблення методів їхніх розрахунків, є досить актуальним і має першочергове значення.

Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Здобувачем уперше отримані нові дані у результаті експериментального дослідження особливостей роботи під навантаженням центрально та позацентрово стиснутих елементів, армованих сталевими листами, з урахуванням їхньої висоти та ексцентриситету прикладеного навантаження; у результаті дослідження роботи стиснутих гнучких сталезалізобетонних конструкцій армованих сталевими листами методом скінченних елементів залежно від висоти й ексцентриситету прикладення навантаження розроблений метод визначення несучої здатності досліджуваних елементів; отримано нові дані щодо деформацій та переміщень від навантаження стиснутих гнучких сталезалізобетонних елементів в залежності від висоти конструкцій та ексцентриситету прикладення навантаження; розроблено інженерний метод розрахунку стиснутих гнучких сталезалізобетонних елементів з урахуванням гнучкості; проведено розрахунки, проектування та аналіз техніко-економічної ефективності сталезалізобетонних стійок, армованих сталевими листами.

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Достовірність основних наукових положень та отриманих результатів у дисертації забезпечена коректністю застосування математичного апарат,

програмного забезпечення та апробацією теоретичних досліджень шляхом проведення експериментальних досліджень.

Повнота викладу матеріалів дисертації у наукових публікаціях

Дисертаційна робота Єфіменко О.І. є результатом наукових досліджень авторки в області сталезалізобетонних конструкцій армованих сталевими листами. За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць з них: 1 стаття опублікована у науковому фаховому виданні України; 2 статті опубліковані у науковому періодичному виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз; 3 статті опубліковані у наукових періодичних виданнях інших держав, які включені до міжнародних наукометричних баз; 5 публікацій надруковано у збірниках тез наукових конференцій.

Основні наукові положення, висновки та рекомендації, наведені в дисертації, пройшли апробацію на 11 науково – практичних конференціях.

Опубліковані наукові праці Єфіменко О.І., які зараховані за темою дисертації, відповідають вимогам п.11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

За результатами перевірки дисертаційної роботи Єфіменко О.І. на наявність ознак академічного плагіату встановлено коректність посилань на першоджерела для текстових та ілюстрованих запозичень. Навмисних спотворень не виявлено. Таким чином можна зробити висновок про відсутність порушень академічної доброчесності.

Структура та обсяг дисертації

Дисертаційна робота обсягом 190 сторінок складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Окрім основного тексту робота містить 135 рисунків та 11 таблиць. Список використаних джерел містить 180 найменувань.

Загальна характеристика дисертації, новизна розроблених наукових положень

В дисертаційній роботі взято за основу дослідження напружено-деформованого стану та несучої здатності стиснутих сталезалізобетонних елементів, армованих сталевими листами в залежності від висоти і ексцентриситету прикладення навантаження та розробці інженерних методів їх розрахунку.

Розділ 1 сконцентрував у собі відомості щодо розгляду та аналізу сучасного стану сталезалізобетонних конструкцій, визначено позитивні та негативні сторони, окреслені основні напрямки (задачі) дослідження. Постійний розвиток будівництва невпинно розширює можливості використання сталезалізобетону як прогресивно-економічного рішення, що зумовлює необхідність невпинного поглиблення знань у сфері дослідження напружено-деформованого стану стиснутих елементів із зовнішнім армуванням сталевими листами. Раціональність роботи арматури, сталевих прокатних профілів й бетону характеризується різноманітністю їх сполучень. Зазначено, що при роботі на стиск вагому ефективність мають сталезалізобетонні конструкції із зовнішнім листовим армуванням.

У розділі 2 сформовано програму експериментальних досліджень, які поєднують вивчення впливу на несучу здатність і деформації сталезалізобетонних елементів різних параметрів: висоти елемента, ексцентриситету прикладання зусилля, виду армування. Складено структурно-логічну схему експериментальних досліджень, розроблено схеми конструкцій

дослідних зразків та технологію їх виготовлення, зображено методику проведення експерименту, здійснено випробування бетонних кубів, призм, сталевих смужок, арматурних стержнів для визначення фізико-механічних властивостей вихідних матеріалів.

Розділ 3 зосередив свою увагу на дослідженні характеру руйнування, визначенні несучої здатності, представлено деформації та переміщення сталезалізобетонних елементів армованих сталевими листами. Зазначена залежність несучої здатності випробуваних сталезалізобетонних зразків з листовим армуванням від висоти елемента, наведено фотографії характеру руйнування дослідних зразків, з'ясовано залежність несучої здатності від висоти та прикладеного ексцентриситету. Досліджено залежність відносних деформацій у бетоні та листовому армуванні від навантаження для дослідних зразків, визначено їх прогини. Розрахована залежність між навантаженнями і поздовжніми деформаціями та залежність між навантаженнями і вигинами для всіх дослідних зразків.

У розділі 4 розглянуто питання передумов для розрахунків, змодельовано сталезалізобетонні елементи із зовнішнім армуванням листами, висвітлено результати чисельного моделювання дослідних зразків, досліджено і показано порівняння деформованої схеми конструкцій з аналогічними експериментальними зразками, побудовано залежність між напруженням в бетоні та металі. Зазначені розрахунки наведені в таблиці, за допомогою яких, проаналізовано результати досліджень. Робота сталезалізобетонних стрижневих конструкцій, армованих сталевими листами за допомогою методу скінченних елементів показало, що теоретичні значення несучої здатності N_1 не співпадають з експериментальними на 5,7-9,9%.

У розділі 5 наведено розрахунок сталезалізобетонних конструкцій з листовим армуванням за зведеним до сталі перерізом, розрахунок сталезалізобетонних стійок на центральний та позацентровий стиск з урахуванням втрати стійкості, проведено проектування сталезалізобетонних конструкцій армованих листами, розроблено порівняння техніко-економічної ефективності запроєктованих колон з типовими залізобетонними. Згідно

методики розрахунку по зазначеним перерізам проводилося дослідження експериментальних конструкцій, за результатами якого було визначено, що значення несучої здатності не співпадають з експериментальними на 4,7-8,8%. Спираючись на результати проектування одноповерхової виробничої будівлі, розроблено креслення сталезалізобетонних колон армованих сталевими листами висотою 9,6, 8,4, 7,2 метрів. Зазначені дані щодо затрат на одиницю виробу сталезалізобетонних конструкцій армованих листами показують, що їх використання доцільно при висоті колони більше 7,2 м.

Наукове значення виконаного дослідження та сфера його застосування із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів

Отримані результати мають широкий спектр використання у галузі будівництва, допомагають запровадити інноваційні рішення при проектуванні інженерних споруд та промислових і цивільних будівель, а також розширюють межі сприйняття студентів при викладанні навчальних курсів, написанні курсових робіт.

Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі

1. У I розділі проаналізовані теорії стійкості стиснутих стрижнів таких видатних вчених, як професори: Тимошенко С. П., Ржаніцин А. Р., Стрілецький М. С., але в тексті дисертації ці теорії не використані при обробці результатів експерименту.

2. Розроблені конструкції експериментальних зразків повністю відповідають засадам залізобетонних елементів з зовнішнім робочим армуванням, що є доцільним, але в дисертації не аналізуються позитивні якості цих конструктивних рішень.

3. При розробці експериментальних стиснутих елементів передбачено розміщення листового армування в поперечному перерізі в площі дії діючого

згинального моменту та перпендикулярно до цього моменту. При розробці експериментальних даних не проаналізовано напружено-деформований стан дослідних зразків з розміщенням листів перпендикулярно до діючого моменту, що ніяк не обґрунтовано.

4. При аналізі напружено-деформованого стану стиснутих елементів отримано об'ємний матеріал у вигляді графіків, але на основі цих даних можна було глибше проаналізувати дійсний напружений стан.

5. При проведенні експериментальних випробувань визначалися вигини стиснутих елементів під дією навантаження, але відсутні рекомендації щодо визначення вигинів теоретично.

6. У розділі, що присвячений чисельному моделюванню нечітко сформульовані критерії втрати несучої здатності.

7. У дисертації розроблено два інженерних методи розрахунку несучої здатності стиснутих гнучких сталезалізобетонних елементів з зовнішнім армуванням, але не зроблений висновок, який з цих методів доцільніше використовувати при проектуванні сталезалізобетонних елементів.

8. У розділі, який стосується проектуванню досліджуваних несучих конструкцій промислових будівель при діючих навантажень, не достатньо наведено розрахунку поперечних перерізів цих конструкцій.

Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України

Дисертаційна робота Єфіменко Олени Іванівни на тему «Напружено-деформований стан та несуча здатність стиснутих сталезалізобетонних елементів, армованих сталевими листами» виконана на актуальну тему. За своїм змістом дисертація є завершеною самостійною виконаною кваліфікаційною науковою працею, яка містить нові теоретичні положення та науково – обґрунтовані експериментальні результати, що мають важливе наукове та практичне значення.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України до кваліфікаційних наукових праць, а саме Наказу МОН України

№ 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р.(зі змінами від 31.05.2019 р.) та «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167).

Викладене вище дозволяє зробити висновок про те, що дисертаційна робота Єфіменко Олени Іванівни «Напружено-деформований стан та несуча здатність стиснутих сталезалізобетонних елементів, армованих сталевими листами» відповідає вимогам, а здобувач – Єфіменко Олена Іванівна – заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво за спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

**Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри комп'ютерних
технологій будівництва
Національного авіаційного університету**

 **О.І. Лапенко**



Лапенко О.І.
свідчую
...
Т. Корева