

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

Сіробаби Віталія Олексійовича

«Несуча здатність та деформативність сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 188 найменувань та чотирьох додатків.

Актуальність досліджень. Впровадження в практику сучасного будівництва комбінованих конструкцій, елементи яких виконано зі сталобетону та сталезалізобетону, призводить до суттєвої економії будівельних матеріалів, зниження енергозатрат та скорочує терміни будівництва. Важливим питанням є пошук раціональних сполучень складових конструкцій для їх сумісної роботи. Поряд із розробкою методів оцінки напружено-деформованого стану та несучої здатності конструкцій із зовнішнім армуванням, виконаних із важкого бетону, значна увага приділяється створенню легких тонкостінних конструкцій.

Використання тонкостінних несучих сталевих елементів конструкцій обумовили необхідність врахування нових факторів при визначенні їх граничного стану та несучої здатності.

Чинні вітчизняні нормативні документи не дозволяють здійснювати достовірну оцінку дійсного напружено-деформованого стану легких сталезалізобетонних (СЗБ) конструкцій з холодноформованих профілів.

Таким чином, дисертаційна робота, присвячена розв'язанню актуальної науково-технічної задачі визначення несучої здатності та напружено-деформованого стану сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів на основі експериментальних, чисельних та теоретичних досліджень, є безумовно актуальною та має практичне значення.

Дисертацію виконано в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка, а її основні результати були реалізовані в межах

держбюджетних прикладних науково-дослідницьких робіт: «Ресурсоекономні технології відновлення й реконструкції житлових, громадських і виробничих будівель та захисних споруд цивільної оборони» (державний реєстраційний номер 0116U002567); «Комплексні конструктивні рішення забезпечення енергоефективності громадських будівель в умовах євроінтеграції» (державний реєстраційний номер 0118U001097).

Дисертація відповідає напряму наукових досліджень кафедри архітектури та міського будівництва Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

Оцінка змісту дисертації. В першому розділі наведено загальні відомості та галузь раціонального застосування труобетонних конструкцій у сучасному будівництві, а також аналіз основних підходів до їх детерміністичного розрахунку. На підставі проведеного аналізу зроблено висновок, що недостатньою є кількість дослідів, які б враховували особливості роботи та розрахунку сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів. Відзначено, що відсутні дослідження ефективності застосування полістиролбетону у замкнутих конструкціях з холодноформованих профілів та оцінки їх сумісної роботи. Базуючись на проведеному огляді, в роботі обґрунтовано та чітко сформульовано мету та завдання досліджень.

У другому розділі наведено програму проведення експериментальних досліджень легких сталезалізобетонних конструкцій з холодноформованих профілів, яка дає можливість проаналізувати вплив класу полістиролбетону, типу з'єднань труби оболонки та характеру навантаження (комплексний переріз чи бетон) на напружено-деформований стан та несучу здатність таких конструкцій при центральному стиску. Наведено класифікацію експериментальних зразків дослідних серій. Запропоновано нову трикомпонентну та просторові сталезалізобетонні конструкції з легкого бетону. За результатами експериментальних досліджень визначено фізико-механічні характеристики прийнятих матеріалів, несучу здатність кожної серії дослідних зразків, описано характер їх руйнування та особливості роботи під навантаженням.

Третій розділ присвячено чисельному моделюванню сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів у програмному комплексі Femap NASTRAN. Наведено обґрунтування розмірів та кількості скінченних елементів.

Отримано дані про напружено-деформований стан розглянутих конструкцій та виконано порівняння з експериментальними результатами для можливості заміни, у подальшому, частини експериментальних досліджень чисельними.

У четвертому розділі представлено адаптовану методику розрахунку сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів. Виконано порівняння інженерних методів розрахунку сталезалізобетонних конструкцій з експериментальними дослідженнями для підтвердження ефективності запропонованого розрахункового алгоритму. Наведено дані щодо впровадження результатів дисертаційної роботи на об'єктах в м. Суми.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується результатами порівняння отриманих теоретичних та експериментальних даних, використанням загальновизнаних методів механіки твердого деформованого тіла та будівельної механіки; методу скінченних елементів при математичному моделюванні; експериментальних методів дослідження напружено-деформованого стану і несучої здатності сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів.

Наукова новизна дисертації полягає в тому, що: дістали подальшого розвитку нові конструктивні рішення сталезалізобетонних стійок із використанням легких сталевих тонкостінних конструкцій та легкого полістиролбетону; отримано нові експериментальні дані щодо несучої здатності та деформативності СЗБ конструкцій з легких бетонів; розвинуто методику чисельного моделювання несучої здатності та деформативності СЗБ конструкцій з легких бетонів та тонкостінних профілів; вперше запропоновано систему коефіцієнтів для розрахунку стійкості сталезалізобетонних стійок із використанням легких сталевих тонкостінних конструкцій та легкого бетону; розвинуто інженерні методи розрахунку сталезалізобетонних конструкцій з легкими бетонами.

Наукове та практичне значення результатів дисертації. Отримані науково-обґрунтовані результати в сукупності вирішують важливу задачу подальшого розвитку теорії та практики проектування трубобетонних конструкцій, а саме СЗБ конструкцій з легких бетонів. Запропоновано нові типи таких конструкцій, які можуть застосовуватись у каркасних промислових та цивільних будівлях. Розроблено методику виготовлення СЗБ конструкцій з уточненням ефективного

розміщення профілю у перерізі. Наведено адаптовану методику розрахунку сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів та доведено ефективність її використання.

Публікації. Зміст дисертації досить повно викладено в 8 наукових працях, з яких 6 статей опубліковано у фахових виданнях України, з них 4 – у виданнях, які включено до міжнародних наукометричних баз; 1 стаття у міжнародному виданні, що індексується в Scopus та 1 публікація апробаційного характеру за матеріалами конференції.

Зауваження щодо змісту дисертації.

1. При формулюванні мети проведення експериментальних досліджень автор зазначає, що будуть визначені оптимальні співвідношення складових легкого бетону та оптимальна приведена площа СБК конструкцій, різного поперечного перерізу, для забезпечення їх місцевої та загальної стійкості (стор. 39). На жаль, в роботі не наведено відповідні критерії оптимальності для отримання означених результатів.
2. При підборі оптимального складу полістиролбетону зазначено, що були підібрані відповідні рецепти для отримання оптимальної мінімальної марки за густиною (стор. 64). Однак відсутні складові цих рецептів та сумнівними є отримані границі зони оптимальних значень, враховуючи дані, наведені у таблиці 2.2, 2.3 та рисунку 2.13 (стор. 65, 68 та 66 відповідно).
3. При описі конструкції дослідних зразків експериментальних серій слід було навести: тлумачення обраних позначень (рис. 2.4., стор. 54); обґрунтування прийнятої кількості зразків-близнюків кожної серії та їх геометричних розмірів, враховуючи твердження, що при проведенні експерименту застосовані зменшені моделі колон (стор. 51); для другої та третьої серії – прийнятого кроку розташування заклепок при комбінованому з'єднанні; для зразків третьої серії – обґрунтування розмірів С-профілю та його орієнтації відносно зони з'єднання (рис. 2.8., стор. 57).
4. При проведенні випробувань дослідних зразків не зазначено як було забезпечено шарнірне спирання коротких (400 мм) та довгих колон

(1500 мм). Передача навантаження на «бетон» здійснювалась за рахунок підставних шайб до їх повного занурення у переріз трубобетонного елементу (стор. 77). На жаль, не наведено геометричних характеристик зазначених шайб та обґрунтування прийнятого кроку навантаження.

5. Для перевірки міцності фальцево-заклепкового з'єднання сталевих оболонок та визначення міцності трубного перерізу проведено випробування сталевих довгих та коротких труб, заповнених кварцовим піском із вологістю 6 % (стор. 80). На жаль, в роботі не наведено даних щодо кількості зразків, використаних вимірювальних приладів та місць їх розміщення, отриманих значень напружень та деформацій при заданих рівнях навантаження.
6. Для підсилення оголовків пропонується використання сталевих хомутів, загальною шириною підсилення 30 мм. Бажано було навести обґрунтування прийнятих розмірів хомутів, необхідної зони підсилення та результати порівняння обраного рішення з варіантом фальцево-заклепкового з'єднання з двома заклепками.
7. При аналізі результатів випробування трикомпонентної СЗБ конструкції бажано було навести порівняння отриманих даних для колон серій ЦМБ150, ЦМБ150б, ЦМБХ150, ЦМБП150 та ЦМБП150б (із різним положенням С-профілю) для підтвердження ефективності запропонованої конструкції. Сумнівним є твердження щодо можливості застосування запропонованої трикомпонентної конструкції для підсилення існуючих каркасних будівель з ЛСТК.
8. При проведенні випробувань СЗБ конструкцій прямокутного складеного перерізу бажано було здійснити навантаження і на «бетон», а при аналізі отриманих результатів навести порівняння з даними для колон круглого поперечного перерізу.
9. Для моделювання сумісної роботи сталеві оболонки та бетонного ядра запропоновано використання допоміжного шару. Незрозуміло, які характеристики (жорсткість, розміри) шару було обрано та які скі-

нченні елементи було використано для границі шар-бетон та шар-ста-
лева оболонка. Сумнівним є твердження автора, що полістиролбетон
може розглядатися як ізотропний матеріал (стор. 108).

10. Для підтвердження отриманих значень похибок між результатами
експериментальних досліджень і даних скінченно-елементного мо-
делювання слід було навести відповідні значення за усіма зразками
кожної серії та навести результати статистичного аналізу.
11. На жаль, в дисертаційній роботі наявні окремі описки, некоректні по-
силання та недоліки в оформленні використаних літературних джерел.

Висновок. Розглянута дисертація в цілому є закінченою науково-дослідною
роботою. В ній отримано нові експериментальні та розрахункові дані щодо несучої
здатності та деформативності сталезалізобетонних конструкцій з легких бетонів.
Наведені зауваження не впливають на загальну схвальну оцінку роботи. Вони мо-
жуть бути враховані при подальших дослідженнях.

Враховуючи коло поставлених та вирішених завдань, дисертація відпові-
дає кандидатському рівню. Автореферат відповідає змісту дисертації. Оформ-
лення дисертації виконано у відповідності до вимог пунктів 9, 11, 12 «Порядку
присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Мініст-
рів України від 24.07.2013 р. № 567. Автор дисертації Сіробаба Віталій Олексійо-
вич заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеці-
альністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент,
проректор з наукової роботи
Українського державного університету
залізничного транспорту,

д.т.н., доцент



Особистий підпис
Засвідчую _____ 20 __ р.
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

Г.Л. Ватуля

Ватуля Г.Л.