

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Країнського Павла Івановича** «**МІЦНІСТЬ ТА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТИСНУТО-ЗІГНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННОЮ ОБОЙМОЮ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ**», представленої до спеціалізованої Вченої ради Д 35.052.17 у Національному університеті «Львівська політехніка» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 132 найменувань, одного додатка. Повний обсяг дисертації становить: 152 сторінки, 81 ілюстрація, 16 таблиць, один додаток на 4 сторінках, 132 використаних літературних джерел на 15 сторінках.

Актуальність теми. Переважна більшість промислових будівель та споруд в Україні зведені з використанням залізобетону. В зв'язку з фізичним зносом, зміною навантажень на конструкції при їх реконструкції виникає потреба в підсиленні колон, як стиснуто-зігнутих елементів. Найчастіше таке підсилення виконується без розвантажування конструкцій.

Конструкції, в перерізах нормальних до поздовжньої осі, після підсилення трансформуються в композитні конструкції з комплексними або складеними перерізами, що мають різні фізико-механічні властивості матеріалів в осередді («стара» конструкція) та обоймі («нова» конструкція), а також різний напружено-деформований стан. Останнє обумовлене тим, що в момент включення в роботу елементів підсилення, в основному перерізі конструкції вже існують напруження та деформації, оскільки конструкція зазвичай не розвантажується при підсиленні.

Сучасні норми проектування EN та України не містять вичерпних рекомендацій що-до розрахунку таких конструкцій. В зв'язку з цим необхідна розробка методів оцінки напружено-деформованого стану підсилених конструкцій із урахуванням навантаження на «старий» елемент під час підсилення.

Тому тема дисертації є актуальною і має важливе наукове і прикладне значення, оскільки орієнтована на розв'язання конкретного наукового завдання шляхом експериментальних та теоретичних досліджень залізобетонних стиснуто-зігнутих елементів, підсилених за дії навантаження різних рівнів.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій.

У першому розділі виконано огляд методів підсилення залізобетонних стиснуто-зігнутих елементів, проведено аналіз результатів експериментальних досліджень несучої здатності підсилених залізобетонних колон, зокрема підсилених за дії навантаження, розглянуто методи розрахунку стиснуто-зігнутих елементів.

У **другому розділі** наведено програму та методику експериментальних досліджень залізобетонних стиснуто-зігнутих елементів, підсилених залізобетонною обоймою за дії навантаження різних рівнів.

Програма експериментальних досліджень включала випробування 12 зразків елементів залізобетонних колон.

У **третьому розділі** подано результати експериментальних досліджень стиснуто-зігнутих залізобетонних колон: контрольних і підсилених залізобетонними обоймами за дії навантаження різних рівнів.

У **четвертому розділі** описано методику розрахунку несучої здатності підсилених при дії навантаження залізобетонних колон.

Достовірність отриманих результатів підтверджується: порівнянням експериментальних даних з результатами, отриманими в результаті теоретичних досліджень; збіжністю результатів розрахунку з експериментальними даними.

Таким чином, на основі ознайомлення з результатами, викладеними в дисертаційній роботі та методами досягнення поставленої мети зроблено висновок, що одержані наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані та достовірні.

Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій.

Викладені у дисертації результати, отримані при розв'язанні задач в ході досягнення поставленої мети, мають наукову новизну, оскільки стосуються оцінки впливу ефекту підсилення стиснуто-зігнутих залізобетонних елементів при дії додаткового до попереднього рівня навантаження.

Наукова новизна отриманих результатів роботи:

– розроблена методика експериментальних досліджень стиснуто-зігнутих залізобетонних елементів що-до фіксації навантаження старої колони, виміру деформацій, підсилення консольної зони;

– отримано нові експериментальні результати, що-до напружено-деформованого стану залізобетонних колон, підсилених залізобетонними обоймами за дії навантаження різних рівнів;

– визначено характер та ступінь впливу рівня діючого на колону навантаження у момент підсилення на несучу здатність та параметри експлуатаційної придатності конструкції після підсилення;

– запропоновано метод оцінки напружено-деформованого стану залізобетонних колон прямокутного поперечного перерізу за деформаційною моделлю, підсилених залізобетонною обоймою, із урахуванням діючого на колону навантаження в момент підсилення;

Повнота викладу результатів дисертації в публікаціях.

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 7 статей, зокрема 5 наукових публікацій у спеціалізованих фахових виданнях України та 2 публікації у закордонних періодичних виданнях.

Основні положення і результати дисертації достатньо апробовані на наукових конференціях.

Автореферат ідентичний за змістом до основних положень, висновків та рекомендацій, що містяться у дисертації.

Практичне значення результатів дисертаційних досліджень полягає тому, що отримані результати сприяють підвищенню надійності залізобетонних колон будівель та споруд при їх підсиленні в умовах навантаження.

Результати роботи дають змогу з достатньою точністю оцінювати параметри несучої здатності та експлуатаційної придатності елемента, тим самим забезпечивши економічність рішень з підсилення.

Положення дисертаційної роботи впроваджено при проведенні робіт із визначення технічного стану та розробці рекомендацій щодо реконструкції та підсилення залізобетонних конструкцій корпусу №902 ТОВ "КАРПАТНАФТОХІМ" (м. Калуш).

Основні результати роботи впроваджено у навчальний процес Національного університету "Львівська політехніка"..

Оцінка змісту дисертації. Зміст дисертації відповідає результатам, представленим на захист. Роботу присвячено дослідженню процесу опору стиснуто-зігнутих залізобетонних елементів навантаженню, що відповідає паспорту спеціальності 05.23.01 - Будівельні конструкції, будівлі та споруди.

При загальній позитивній оцінці по роботі є наступні **зауваження та пропозиції:**

1. Розроблена автором оригінальна методика проведення експериментальних досліджень що-до фіксації навантаження старої колони, виміру деформацій, підсилення консольної зони і т.і. не винесена в окремий пункт наукової новизни і не захищена патентом України.

2. Не розглянуто питання врахування процесів усадки «нового» бетону. Процеси усадки «нового» бетону можуть приводити до виникнення вимушених деформацій та напружень, як в елементах «старої» конструкції, так і «нової» конструкції, що додатково змінює напружено-деформований стан системи ще до прикладання додаткового навантаження. Ступінь цього впливу не дістала належної оцінки.

3. В запропонованій автором моделі оцінки напружено-деформованого стану композитних конструкцій не враховується робота розтягнутого бетону, відмінність у напружено-деформованому стані перерізу з тріщинами та без тріщин, а також середнього по ділянці. На нашу думку більш коректною є класична модель, що враховує ці особливості.

4. Не зрозуміло, як враховувалась жорсткість (кривизна) підсиленних консольних ділянок колон при розрахунку прогинів, адже інтегрування проводиться по всій довжині елемента, що розглядається.

5. Дослідження автора проведені при дії короткочасного навантаження на позакентрово стиснуті залізобетонні елементи. Бажано було б надати пропозиції що-до врахування довготривалого навантаження можливо шляхом трансформації рівняння механічного стану бетону.

6. В роботі не зовсім коректно аналізуються питання експлуатаційної придатності за другою групою граничних станів при співставленні результатів експериментальних досліджень з граничними значеннями відповідних параметрів – граничним прогином та шириною розкриття тріщин. Ці граничні параметри наведено в нормах проектування для конструкцій з характеристиками матеріалів з ймовірною забезпеченістю. В експерименті

спостерігається реалізація деякого процесу при середніх (найбільш ймовірних) значеннях характеристик матеріалів і інших параметрів конструкцій.

7. Не надано пропозиції для практичного розрахунку такого типу конструкцій за першою та другою групою граничних станів. Чи достатнім буде перехід до трансформованих діаграм матеріалів з встановленою забезпеченістю? На наш погляд питання забезпечення надійності таких елементів повинно розглядатися не напів ймовірнісним методом, як це прийнято у сучасних нормах проектування, а ймовірнісним методом, який враховує ймовірність несприятливих для роботи конструкцій комбінацій параметрів залізобетонних елементів.

Загальні висновки.

Відмічені зауваження скоріше слід розглядати як рекомендації до наступних досліджень. Вони не знижують рівня значення для будівельної науки отриманих у дисертації науково обґрунтованих результатів, котрі дозволяють розраховувати достовірні значення параметрів напружено – деформованого стану стиснуто-зігнутих підсилених залізобетонною обоймою залізобетонних конструкцій при навантаженні.

Викладені у дисертації результати науково обґрунтовані та в сукупності вирішують важливу наукову проблему підвищення надійності і ефективності будівельних конструкцій.

Дисертаційна робота **Країнського Павла Івановича «МЦНІСТЬ ТА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТИСНУТО-ЗІГНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННОЮ ОБОЙМОЮ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ»** за актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень, змістом, рівнем новизни, науковим та практичним значенням, повнотою викладу результатів досліджень у фахових наукових виданнях є вагомим внеском у розвиток дослідження напружено-деформованого стану залізобетонних конструкцій будівель та споруд при їх експлуатації. Дисертація відповідає вимогам щодо кандидатських дисертацій.

Автор дисертації **Країнський Павло Іванович** володіє сучасними методами наукового пошуку, підтвердив вміння самостійно проводити наукові дослідження, вирішувати складні науково-технічні задачі і тому заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Доктор технічних наук, професор,
проректор з наукової роботи,
завідувач кафедри залізобетонних
та кам'яних конструкцій
Державного вищого навчального закладу
«Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»



М.В. Савицький