

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу
Титаренка Романа Юрійовича "Надійність залізобетонних балок,
підсилених при дії навантаження"**

**подана 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**

На розгляд подана дисертаційна робота, що складається зі вступу, 4 розділів основної частини, загальних висновків, списку використаних джерел із 161 найменування та 3-ох додатків. Робота викладена на 200 сторінках машинописного тексту, із них 133 сторінки основного тексту, 16 сторінок списку використаних джерел, 31 таблиць, 34 рисунки та 32 сторінки додатків.

Актуальність роботи. На сьогодні в Україні великий відсоток існуючих будівель і споруд перебувають в аварійному технічному стані: одні через закінчення терміну своєї експлуатації, інші через збільшення експлуатаційних навантажень, на які вони не розраховані. Не менш важливою є проблема якості будівельних матеріалів та робіт, що виконуються на будівельному майданчику. Через їх невідповідність нормам, існують нові будівлі, які, ще не вступивши в експлуатацію, потребують ремонту, або підсилення.

Дослідження впливу стохастичних параметрів резерву несучої здатності на загальний рівень надійності конструкцій є актуальною задачею на даний час.

У зв'язку з цим виникає необхідність надійному, довговічному та рентабельному методі підсилення залізобетонних конструкцій. На сьогодні проведено не достатньо досліджень і вони не змогли дослідити всі фактори, що на них впливають. Мала кількість практичних та теоретичних досліджень підсилення залізобетонних конструкцій при дії на них навантаження, що практично завжди виконується при підсиленні конструкцій, будівель та інженерних споруд. Тому і практичні, і теоретичні дослідження надійності роботи згинальних залізобетонних елементів, підсилених при дії на них навантаження, мають важливе значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Робота пов'язана з науково-дослідними темами, які виконувались у відповідності з планом науково-дослідних робіт кафедри будівельних конструкцій і мостів Національного університету «Львівська політехніка» за напрямком: «Теоретичні та

експериментальні дослідження звичайних та попередньо напружених залізобетонних, металевих, дерев'яних та інших конструкцій будівель, споруд, мостів і фундаментів та методи їх підсилення» (державний реєстраційний номер 0117U007366).

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертації, висновків та рекомендацій підтверджується шляхом співставлення теоретичних даних розрахунку конструкцій автора, посиленних різними методами, з існуючими нормами проектування. Результати роботи пройшли всебічну апробацію і обговорювались на науково-технічних конференціях та семінарах різного рівня.

Достовірність результатів. Результати досліджень, що захищаються автором, не викликають сумнівів, тому що базуються на загальноновизнаних передумовах та методах.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що удосконалені методики надійності непошкоджених прямокутних в перерізі залізобетонних балок, підсиленних різними методами при дії навантаження, враховано вплив рівня навантаження при посиленні балок, отримані нові теоретичні результати розрахунку показників надійності згинальних залізобетонних елементів, підсиленних різними методами при дії навантаження, встановлено та запропоновано значення часткових коефіцієнтів надійності, які рекомендується використовувати при розрахунку згинальних елементів, підсиленних при дії навантаження.

Важливість отриманих автором дисертації результатів для науки і практики. Розроблена у дисертації методика дає можливість оцінити надійність при проектуванні залізобетонних згинальних елементів, підсиленних різними методами при дії навантаження. Запропоновані методики дають можливість з достатньо високою точністю оцінювати фактичну надійність таких елементів. Приведені в роботі значення часткових коефіцієнтів надійності рекомендовано використовувати при розрахунку типів згинальних залізобетонних елементів, підсиленних при дії навантаження. Отримані результати теоретичних досліджень впроваджені при обстеженні конструкцій корпусу №902 виробництва ВХіКС ММ, залізобетонних конструкцій естакади по кварталу №1, залізобетонної естакади від ТЕЦ до ст.215, естакади по корпусу 745 цеху паропостачання від ТОВ «Карпатнафтозім» (м. Калущ) та ряду інших підприємств.

Повнота викладу в опублікованих працях. Основні наукові результати за темою дисертаційної роботи опубліковані в 10 наукових працях, у тому числі 6 наукових публікацій – у спеціалізованих фахових виданнях України, з яких 2 включено в наукометричні бази даних, а також 4

тези доповідей всеукраїнських та міжнародних конференціях. Всі основні положення дисертації повністю відображені в опублікованих працях автора.

Зміст автореферату відповідає змісту дисертації та повністю відображає її основні положення.

Основний зміст роботи.

У **вступі** наведено загальну характеристику роботи, обґрунтовано її актуальність, показано зв'язок її з науковими програмами, сформульовано мету й завдання дослідження, наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведені дані про особистий внесок здобувача, впровадження та апробацію результатів роботи, її загальну характеристику.

Перший розділ дисертації (26 сторінок) містить аналіз вітчизняних та закордонних досліджень, у яких вивчали роботу підсилених згинальних залізобетонних елементів. Розглянуто різні методи підсилення. Вивчено роботи науковців, що присвячені підсиленню залізобетонних згинальних елементів. Виконано аналіз досліджень надійності непідсилених та підсилених залізобетонних конструкцій, проаналізовано стан питання розрахунку фактичних показників надійності згинальних залізобетонних елементів після підсилення. Зроблено відповідні висновки та сформульовані основні задачі, що плануються до вирішення.

Другий розділ дисертації (36 сторінок) присвячено програмі й методиці проведення досліджень нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів, підсилених трьома методами при одночасній дії навантаження. Представлена поетапна розробка принципів методик оцінки надійності посиленних балок при дії навантаження. Розроблена методика дала можливість оперувати можливою змінністю міцністними характеристиками матеріалів, з яких виготовлена балка та її геометричними параметрами, рівня навантаження в момент посилення балок. Розроблена принципова блок-схема розрахунку для оцінки надійності на прикладі балки.

В третьому розділі (38 сторінок) приведено результати теоретичного апробування досліджень запропонованих методик на залізобетонних згинальних залізобетонних не підсилених і підсилених елементах при дії різних рівнів навантажень. Отримано значення показників надійності (індекс надійності та ймовірність безвідмовної роботи). Досліджено рівень впливу випадкової природи проектних параметрів резерву несучої здатності, які мають місце в реальних умовах підсилення, на загальну оцінку надійності. Визначені параметри, які в незначній мірі впливають на показники надійності.

В четвертому розділі (21 сторінка) описано чисельне моделювання роботи посиленних балок у програмному комплексі «МІРАЖ-2015», виконано

порівняльний аналіз отриманих результатів з результатами, знайденими на основі розрахунку за нормами проектування. Здійснено оцінку ефективності методів посилення, запропоновано коефіцієнти надійності балок, посилені за трьома схемами при дії навантаження. За результатами розрахунку отримані деформовані схеми, мозаїка переміщень та епюри згинальних моментів для всіх розглянутих автором методик посилення і рівнів навантаження, при яких виконувалось посилення балок.

На основі апробування та аналізу розроблених принципових методик оцінки надійності, розроблено рекомендації щодо забезпечення безвідмовності непошкоджених залізобетонних балок, посилені різними методами при дії навантаження.

В кінці кожного розділу надані висновки, а також за результатами всієї роботи надані загальні висновки.

Зауваження до змісту роботи:

1. На стор. 5 вказана арматура Вр-1, яка на даний час вже не існує, а арматура А300С – не існує вже дуже давно.
2. На стор. 6 написано «Випробування балок ступінчатим навантаженням відбувалося за схемою чистого згину.....». В дисертації результати натурних випробувань балок немає.
3. Посилення балки при рівні 0.9 від руйнівного навантаження практично не дає ніякого результату (стор.6 і далі по тексту дисертації).
4. На мій погляд, найбільш ефективним методом є одночасне нарощування бетону в стиснутій зоні і додаткове армування в розтягнутій, а не залізобетонна обойма. Обойма потребує більше матеріалу і роботи, а результат однаковий (Загальні висновки, п.4).
5. Норми дозволяють виконати перерахунок несучої здатності конструкцій, що давно експлуатуються за визначеними реальними характеристиками матеріалів (отриманими руйнівними, або не руйнівними методами), а потім виконати розрахунки цієї ж конструкції після посилення. Крім цього є розроблено ряд офіційних рекомендацій по посиленню конструкцій різними методами (стор.52. п.3).
6. Інженерна методика розрахунку згинальних елементів є і в ДБН В.2.6-98:2009 (стор.53).
7. Стор.64. Не зовсім зрозуміло, що таке «випадкове значення коефіцієнта використання перерізу додаткової розтягнутої композитної арматури». Переріз використовується повністю, або не використовується. Не може використовуватись тільки якась частина.

8. Стор.92. Ви опираєтесь на результати випробування, що надані в дисертації (83 – див. список літератури), а є ще ряд робіт в «Львівській політехніці», Рівному, Луцьку, Києві.
9. В ДБН В.1.2-14:2018 значення β – називається «дальність відмови». Чому ви називаєте його індекс надійності?

Дані зауваження не зменшують наукову та практичну цінність дисертації. Дисертаційна робота Титаренка Романа Юрійовича "Надійність залізобетонних балок, підсилених при дії навантаження" є завершеною науковою роботою. Дисертація містить нові науково обґрунтовані результати щодо надійності згинальних залізобетонних балок, посиленних залізобетонною обіймою, вуглепластиковою стрічкою, нарощеною розтягнутою стрижневою арматурою, що вирішують важливу науково-технічну проблему удосконалення методики розрахунку надійності посиленних при дії навантаження згинальних залізобетонних елементів.

Дисертаційна робота відповідає спеціальності 05.23.01 – «Будівельні конструкції, будівлі і споруди» та вимогам, що пред'являють до кандидатських дисертацій.

Вважаю, що автор дисертації Титаренко Роман Юрійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

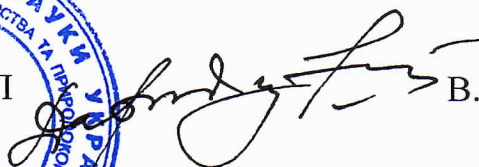
Опонент, професор кафедри промислового,
цивільного будівництва та інженерних споруд
Національного університету водного господарства та природокористування,
кандидат технічних наук
за спеціальністю 05.23.01



О. П. Борисюк

Підпис к.т.н., професора кафедри промислового,
цивільного будівництва та інженерних споруд
Національного університету водного господарства та природокористування
Борисюка О. П. засвідчую

Вчений секретар НУВГП



В.І. Давидчук