

РЕЦЕНЗІЯ

професора кафедри Автомобільних доріг та мостів Інституту будівництва та інженерних систем Національного університету «Львівська політехніка»

Мельника Ігоря Володимировича

На дисертаційну роботу **Рибак Роман Тарасовича**

"Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів",

подану на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 19 Архітектура та будівництво

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

Актуальність обраної теми дисертації обумовлена зростаючими вимогами до надійності та довговічності транспортних споруд, зокрема залізобетонних водопропускних труб, значна частина яких перебуває в незадовільному технічному стані. Запропоновані автором методи підсилення конструкцій дозволяють не лише продовжити термін їхньої експлуатації без необхідності повного демонтажу, а й підвищити ефективність використання матеріальних та трудових ресурсів. Отже, представлена автором дисертація є вагомим внеском у розвиток технологій ремонтно-відновлювальних робіт у галузі транспортного будівництва.

Сформульовані автором мета і завдання направлені на вирішення актуальних питань та свідчать про обізнаність автора з особливостями роботи залізобетонних труб.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 172 найменувань та трьох додатків. Робота викладена на 227 сторінках, у тому числі 178 сторінок основного тексту, містить 107 рисунків, 20 таблиць, 15 сторінок списку

використаних джерел, 18 сторінок додатків. Структура та обсяг дисертації відповідають вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У вступі обґрунтовано вибір та актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено об'єкт, предмет та методи досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами та грантами, що свідчить про глибокий аналіз здобувачем вже існуючих напрацювань в напрямку наукового дослідження. Також зазначено відомості щодо публічної апробації матеріалів дисертації та оцінено особистий внесок здобувача.

Перший розділ присвячено огляну наукових джерел за темою дисертаційного дослідження.

Автором проведено комплексний аналіз сучасного стану водопропускних залізобетонних труб, що експлуатуються на автомобільних і залізничних дорогах України. Здійснено систематизацію наявних підходів до оцінювання напружено-деформованого стану труб під впливом зовнішніх впливів. Також проведено огляд існуючих методик діагностики, що дозволяють визначати технічний стан труб і прогнозувати їх подальшу експлуатаційну придатність.

На основі проведеного огляду автором визначено проблемні аспекти експлуатації залізобетонних труб та обґрунтовано необхідність розробки ефективних методів їх підсилення.

У другому розділі представлено комплексний підхід до підсилення залізобетонних труб, у якому детально висвітлено теоретичні засади використання методу гільзування та запропоновано його вдосконалення шляхом застосування арматурного каркасу. Обґрунтовано доцільність застосування ін'єкційних технологій як альтернативного способу відновлення пошкоджених труб. Проведено глибокий порівняльний аналіз ефективності запропонованих методів з урахуванням їхньої довговічності та технологічності. Матеріали розділу створюють надійну основу для подальших теоретичних і експериментальних досліджень.

У третьому розділі дисертації подано уточнену математичну модель, яка дає змогу теоретично оцінювати напружено-деформований стан залізобетонних труб, зокрема з урахуванням впливу температурних і силових навантажень. Запропоновано одновимірну модель з чітко сформульованими задачами та методикою числового розрахунку. Застосовано метод скінченних елементів, що забезпечив можливість детального аналізу поведінки підсилених конструкцій. Результати числового моделювання підтвердили ефективність запропонованих підходів та дозволили виявити основні фактори, які впливають на напружено-деформований стан труб.

У четвертому розділі виконано експериментальну верифікацію напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб. Проведено випробування чотирьох серій зразків, підсилених різними методами: гільзуванням, гільзуванням із додатковим арматурним каркасом та ін'єктуванням епоксидною сумішшю. Детально описано методику проведення експериментів, порядок підготовки зразків, обрану вимірювальну апаратуру та умови навантаження. Наведено результати експериментальних досліджень та економічного порівняння вартості застосування пропонованих способів підсилення із вартістю повної заміни пошкодженої труби умовах експлуатації.

У висновках наведено основні результати роботи. Достовірність наукових і практичних результатів підтверджуються узгодженістю теоретичних напрацювань з експериментальними даними, що отримані в ході досліджень. Одержані результати пройшли апробацію через публікації в фахових виданнях та публічних конференціях. Отримані автором висновки обґрунтовані теоретичними викладами та практичною реалізацією в експериментальній частині роботи, що свідчить про остатній рівень компетенції та професійної кваліфікації здобувача.

Новизна наукових положень і практичне значення отриманих результатів.

У дисертаційній роботі автором проведено систематизований аналіз існуючих інженерно-конструкторських способів підсилення пошкоджених залізобетонних труб, що дозволило розробити нові, більш ефективні способи.

Запропоновано вдосконалений підхід до відновлення труб із втраченими міцнісними характеристиками за допомогою ін'єкційної технології, що забезпечує не лише структурну цілісність, а й високу ремонтпридатність конструкцій. У роботі також розвинуто математичну модель оцінювання напружено-деформованого стану підсилених труб, а числове моделювання методом скінченних елементів дозволило більш детально здійснити вплив пропонованих способів підсилення.

На основі експериментальних випробувань автором встановлено закономірності зміни напружено-деформованого стану залізобетонних труб залежно від типу застосованого підсилення, що є важливою умовою для обґрунтованого вибору технології ремонту. Результати дослідження мають значне практичне значення, оскільки можуть бути використані при розробці проектів реконструкції та продовження ресурсу експлуатації водопропускних залізобетонних труб.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.

За результатами дисертації опубліковано 16 наукових праць. Серед них 7 публікацій у науково-метричних виданнях, які індексуються базою даних SCOPUS, 2 публікації у наукових фахових виданнях України; 1 публікація в інших виданнях, 4 публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації та додатково відображають наукові результати дисертації, а також 2 патенти на корисну модель.

Представлені в дисертаційній роботі результати повною мірою висвітлені в опублікованих працях у наукових та фахових виданнях і достатньо апробовані на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях.

Дискусійні положення, зауваження та пропозиції.

1. Таблицю 1.3, наведену в розділі 1 дисертаційної роботи, доцільно було б розмістити в додатках.

2. Не уточнено, на основі яких досліджень визначено параметри арматурного каркаса, зображеного на рис. 2.14. Також не пояснено, чи є обов'язковою умова однакового діаметра повздовжньої та поперечної арматури.

3. У таблиці 3.1 автор наводить фізико-механічні характеристики матеріалів, використаних для розрахунку напружено-деформованого стану підсиленої залізобетонної труби. Слід було б уточнити, яким чином отримано наведені характеристики.

4. Недостатньо розкрито вплив температурних чинників на загальний напружено-деформований стан конструкції, зокрема не наведено відсоткового внеску температурних впливів у формування напружень і деформацій.

5. Удосконалення методу підсилення «гільзування» шляхом додавання арматурного каркаса може спричинити ризик нерівномірного осідання ремонтної суміші при заповненні простору між старою та новою трубами, а також утворення внутрішніх порожнин. Слід було б уточнити, яким чином здійснюється контроль наявності таких порожнин, особливо при підсиленні труб значної протяжності.

Зазначені зауваження не знижують наукової цінності дисертаційної роботи, а її результати можуть мати практичне застосування для відновлення водопропускних залізобетонних труб.

Відповідність змісту анотації основним положенням дисертаційної роботи.

Зміст анотації в повній мірі відображає основні положення, що представлені в дисертаційній роботі, відповідає її змісту, містить основні результати проведених досліджень і дає можливість в достатній мірі оцінити наукову новизну та практичну цінність. Стил ь викладення матеріалу у дисертації та анотації відповідає загальноприйнятим нормам та є достатнім для однозначного сприйняття наведених положень.

Відповідність дисертації спеціальності, за якою вона представляється до захисту.

Дисертація Рибак а Р. Т. на тему "Напружено-деформований стан підсилен их залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів" відповідає спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Висновок про дисертаційну роботу в цілому та її відповідність чинним вимогам.

Дисертаційна робота Рибак Роман Тарасович "Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів" є завершеною науковою працею і відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. №44 зі змінами).

Рецензент,

доктор технічних наук, доцент,

професор кафедри

«Автомобільні дороги та мости»

Національного університету

«Львівська політехніка»

Ігор МЕЛЬНИК

Підпис д.т.н., проф. І. Мельника засвідчую:

Проректор
наукової



ІВАН ДЕМІДОВ