

РЕЦЕНЗІЯ

професора кафедри Будівельного виробництва Інституту будівництва та інженерних систем Національного університету «Львівська політехніка»

Гоголя Мирона Васильовича

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. З урахуванням сучасного технічного стану транспортної інфраструктури України, тема дисертаційної роботи є вкрай актуальною. Значна кількість залізобетонних водопропускних труб перебуває в експлуатації тривалий час та має суттєві пошкодження, що вимагає пошуку ефективних способів їх підсилення та відновлення.

Тема дисертації Рибак Р. Т. відповідає науковому напрямку кафедри будівельного виробництва «Технологія будівництва, дослідження прогресивних конструкцій, матеріалів та методів зведення будівель та споруд».

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій. Репрезентативність результатів дослідження базується на плануванні наукових досліджень, використанні сучасних методик, достатній кількості результатів випробувань, що дозволило аргументувати положення та висновки дисертаційної роботи. Достовірність та адекватність результатів підтверджується збіжністю з результатами інших досліджень.

Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладання. Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 227 сторінок, включаючи 107 рисунків, 20 таблиць, список використаних джерел із 172 найменування на 15 сторінках та 3 додатків на 18 сторінках. Дисертаційна робота написана українською мовою з використанням сучасної наукової термінології. Викладення матеріалу дисертації

є логічним і відповідає вимогам до наукових праць, а зміст роботи висвітлює основні результати наукових досліджень.

Характеристика змісту дисертації

У **вступі**: обґрунтовано актуальність обраної тематики; вказано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; сформульовано мету роботи і завдання дослідження; зазначено методи досліджень; наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів; подано стислу характеристику результатів дослідження, ступінь їх апробації та публікації.

У **першому розділі** дисертації «Стан та аналіз основних способів відновлення несучої здатності водопропускних залізобетонних труб» викладено огляд наукової літератури з даної тематики та проаналізовано основні результати досліджень науковців з даної проблематики.

У **другому розділі** «Розвиток і розробка способів підвищення несучої здатності пошкоджених залізобетонних труб» викладено комплексну методику підсилення залізобетонних труб, зокрема, детально описано загальні підходи до їхнього підсилення та основні теоретичні засади застосування методу гільзування, а також запропоновано нові способи підсилення.

У **третьому розділі** «Теоретичне дослідження напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб» наведено методику оцінювання напружено-деформованого стану методом скінченних елементів та удосконалено одновимірну математичну модель.

У **четвертому розділі** «Експериментальна верифікація напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб» описано методику випробування зразків залізобетонних труб. Наведено результати випробувань серій зразків із підсиленням. Проведено порівняння результатів випробувань для усіх серій зразків та порівняльний аналіз ефективності запропонованих методів підсилення.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів, представлених у дисертаційній роботі полягає у формулюванні наукової гіпотези, мети досліджень, визначенні основних наукових задач, плануванні та проведенні експериментальних випробувань зразків залізобетонних труб,

обробці та перевірці достовірності отриманих результатів досліджень, впровадження результатів досліджень у виробництво. Усі наукові результати дослідження дисертаційної роботи отримані автором особисто.

Ступінь новизни результатів дисертаційного дослідження:

- на основі аналізу та систематизації інженерно-конструкторських способів підсилення пошкоджених залізобетонних труб розроблено нові ефективні конструктивні способи;
- підвищено ефективність та удосконалено технологію підсилення – запропоновано використання ін'єкційного методу для відновлення несучої здатності залізобетонних труб зі зниженими міцнісними характеристиками;
- розвинуто математичну модель напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб та вдосконалено розрахунок їх напружено-деформованого стану методом скінченно-елементного аналізу;
- встановлено закономірності зміни напружено-деформованого стану залізобетонних труб зі зниженими міцнісними характеристиками експериментальними статичними випробуваннями залежно від методу підсилення.

Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.

Основні положення дисертації повною мірою висвітлені в 16 наукових працях, з них: 7 – у науково-метричних виданнях, які індексуються базою даних SCOPUS; 2 – у наукових фахових виданнях України; 1 – в інших виданнях; 4 – у матеріалах міжнародних конференцій; 2 патенти на корисну модель.

Наукове та практичне значення отриманих результатів:

- автором удосконалено одновимірну математичну модель для оцінювання напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб;
- запропоновано та розроблено нові способи підсилення залізобетонних труб із зниженими міцнісними характеристиками, зокрема удосконалено метод гільзування додаванням просторового арматурного каркасу та використання ін'єкційних технологій для закриття тріщин;
- отримано висновки Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності» (Укрпатент) про видачу патенту на корисну

модель №152813 «Спосіб підвищення несучої здатності та довговічності дефектних залізобетонних труб», заява № u202203685 від 03.10.2022, опубліковано 12.04.2023; та патенту на корисну модель №156692 «Спосіб підвищення несучої здатності бетонних труб», заява № u202400673 від 09.02.2024, опубліковано 24.07.2024.

Загальні зауваження по роботі

1. У розділі 1 автор провів детальний огляд науково-дослідних робіт, стосовно методів підсилення водопропускних залізобетонних труб та доцільність застосування відомих технологій відновлення. Однак не чітко висвітлено переваги та недоліки існуючих технологій відновлення пошкоджених залізобетонних труб.

2. В умовах експлуатації труб може виникнути задача підсилення труби завдовжки декілька метрів. Із роботи не зрозуміло, як ефективно здійснювати контроль суцільності заповнення міжтрубного простору при використанні методу «гільзування».

3. На рис. 2.17 автором наведено ілюстрацію методу підсилення пошкодженої труби гофрованою металевою гільзою. Не зрозуміло, чому у лабораторних експериментах автор застосовує плоску гільзу, а не гофровану.

4. На рис. 4.16 наведено ілюстрацію підсилення арматурним каркасом. Слід зазначити, як фіксується каркас до металевої гільзи, а також яким чином забезпечується однакова відстань між каркасом і гільзою та між каркасом і пошкодженою трубою з метою дотримання технології заповнення міжтрубного простору.

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

Відповідність дисертації спеціальності, за якою вона представляється до захисту. Дисертація Рибак Р. Т. на тему "Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів" відповідає спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Загальні висновки

Одержані теоретичні та практичні результати дозволяють впровадити більш ефективні способи відновлення водопропускних залізобетонних труб. Вважаю, що дисертаційна робота Рибак Роман Тарасович "Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів" виконана на достатньому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є завершеною науковою працею і відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог оформлення дисертації» (з наступними змінами), 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), а її автор Рибак Роман Тарасович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Рецензент,

доктор технічних наук, професор

професор кафедри

«Будівельне виробництво»

Національного університету

«Львівська політехніка»



Мирон ГОГОЛЬ

Підпис д.т.н., професора Мирона ГОГОЛЯ засвідчую

Проректор
наукової



ІВАН ДЕМИДОВ