

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Львівська політехніка»

д.т.н., проф. Іван ДЕМИДОВ

" 2025 р.

Висновок

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації «Напружено-деформований стан підсиленних залізобетонних
труб при дії змінних навантажень і впливів»**

здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

192 Будівництво та цивільна інженерія

(галузь знань 19 Архітектура та будівництво)

Рибака Романа Тарасовича

наукового семінару кафедри будівельного виробництва Навчально-

наукового інституту будівництва та інженерних систем

1. Актуальність теми дисертації обумовлена значною кількістю пошкоджень і дефектів залізобетонних труб у транспортній та інженерній інфраструктурі, які унеможливають їх подальшу безпечну експлуатацію. Це створює необхідність розробки ефективних технологій відновлення та підсилення водопропускних залізобетонних труб із мінімальними економічними та технічними затратами. Особливої ваги набуває врахування сучасних вимог до надійності, довговічності та безпеки таких споруд, що потребує вдосконалення існуючих методів та підходів до підсилення залізобетонних конструкцій.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямками університету та кафедри

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри будівельного виробництва Національного університету «Львівська політехніка» – «Технологія будівництва, дослідження прогресивних конструкцій, матеріалів та методів зведення будівель та споруд».

Дисертація відповідає бюджетній програмі «Розвиток мережі та утримання автомобільних доріг загального користування державного значення» (КПКВ 3111020), договір від 23 листопада 2023 р. № 102-23 «Провести дослідження та розробити методичні рекомендації з відновлення водопропускальних труб з металевих гофрованих конструкцій» (номер держреєстрації теми: 0123U104761) 2023–2024 роки.

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Усі результати дисертаційного дослідження отримані здобувачем особисто. Особистий внесок здобувача полягає у критичному аналізі літературних джерел, що стосуються технічного стану та методів відновлення

несучої здатності водопропускних залізобетонних труб; обґрунтуванні мети та завдань роботи; розробленні ефективних методів підвищення несучої здатності водопропускних залізобетонних труб; удосконаленні математичної моделі для оцінювання напружено-деформованого стану підсиленої тришарової труби; проведенні експериментальних випробувань та інтерпретації отриманих результатів; формулюванні основних теоретичних положень і висновків дисертаційної роботи.

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертаційній роботі, є обґрунтованими, а їх достовірність підтверджена результатами теоретичних та експериментальних досліджень з використанням стандартних методів, сучасного вимірювального та комп'ютерного обладнання, що забезпечує відтворюваність, узгодженість і логічність одержаних результатів. Отримані автором результати не суперечать результатам інших авторів, які досліджують дану проблему. У цілому, сукупність отриманих результатів є незаперечною і узгоджується із сучасними уявленнями про напружено-деформований стан залізобетонних конструкцій.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Вдосконалено методику підсилення пошкоджених залізобетонних труб шляхом оптимального армування, бетонування, та при необхідності, ін'єктування їх внутрішнього простору.

Вперше отримано експериментальні результати зміни напружено-деформованого стану пошкоджених залізобетонних труб залежно від методу їх підсилення.

Розвинуто математичну модель оцінювання напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних труб, що враховує сумісну дію силового навантаження та температурного впливу на конструкцію.

Вперше застосовано метод скінченних елементів для визначення несучої здатності та деформативності залізобетонних труб підсилених методом гільзування із використанням арматурного каркасу.

6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Основний зміст та висновки дисертації висвітлено у 16 наукових публікаціях. Серед них: 2 – у наукових фахових виданнях України; 7 – у наукових виданнях, що включені до наукометричної бази SCOPUS; 1 – в інших виданнях; 4 – тези доповідей наукових конференцій; 2 – патенти на корисну модель.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Rybak R.**, Kovalchuk V., Parneta B., Parneta O., Bal O., Boiarko V. Stress-strain state of reinforced concrete pipes under the influence of climatic temperature changes in the environment // Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture : collection of scientific works. 2022. Iss. 86. P. 54–61. Odesa : OSACEA. DOI: 10.31650/2415-377X-2022-86-54-61 (*Особистий внесок автора: аналіз та інтерпретація даних, написання статті*).

2. **Rybak R.** Experimental testing methodology of stress-strain state of the reinforced concrete pipe with strengthening // Theory and Building Practice. 2022. Vol.

Статті у наукових виданнях, що включені до наукометричної бази SCOPUS:

3. Kovalchuk V., Onyshchenko A., Fedorenko O., Habrel M., Parneta B., Voznyak O., Markul R., Parneta M., **Rybak R.** A comprehensive procedure for estimating the stressed-strained state of a reinforced concrete bridge under the action of variable environmental temperatures // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 2, No. 7(110). P. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.228960> (*Особистий внесок автора: огляд та аналіз актуальних досліджень за тематикою публікації*).

4. Kovalchuk V., Koval M., Onyshchenko A., Kravets I., Bal O., Markul R., Vikhot S., Petrenko O., **Rybak R.**, Milyanych A. Determining the Strained State of Prefabricated Metal Corrugated Structures of a Tunnel Overpass Exposed to the Dynamic Loading from Railroad Rolling Stock // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 3, No. 7(117). P. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259439> (*Особистий внесок автора: огляд та аналіз актуальних досліджень за тематикою публікації, робота з ілюстративними матеріалами*).

5. Kovalchuk V., **Rybak R.**, Parneta B., Onyshchenko A., Kvasnytsya R. Determining patterns of the deformed state of the transport concrete pipe reinforced with a metal clamp under the action of static load // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 5, No. 7(119). P. 54–66. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265813> (*Особистий внесок автора: написання статті, визначення особливостей деформованого стану підсиленої труби*).

6. Kovalchuk V., **Rybak R.**, Hnativ Y., Tkachenko V., Onyshchenko A., Kravets I., Hermaniuk Y., Babyak M., Hembara N., Velhan I. Assessment of the stressed-strained state of a reinforced transport pipe under the combined effect of ambient temperature and static loads // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 6, No. 7(120). P. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268904> (*Особистий внесок автора: написання статті, оцінювання напружено-деформованого стану підсиленої труби при сумісній дії температури середовища та статичних навантажень*).

7. **Rybak R.**, Kovalchuk V., Parneta B., Karnakov I. Investigation of Reinforced Concrete Pipe Deformability by Reinforcement Frame Under Static Loads // In: Blikharskyi Z., Koszelnik P., Licholai L., Nazarko P., Katunský D. (eds) Proceedings of CEE 2023. Lecture Notes in Civil Engineering. Cham: Springer, 2024. Vol. 438. P. 351–361. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-44955-0_35 (*Особистий внесок автора: аналіз та інтерпретація даних, оцінювання впливу арматурного каркасу на деформації залізобетонної труби*).

8. Kovalchuk V., Parneta B., **Rybak R.** Methodology of Experimental Studies of the Deformed State of a Concrete Pipe Restored Polymer Repair Mix // Procedia Structural Integrity. 2024. Vol. 59. P. 360–366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.051> (*Особистий внесок автора: написання статті, методологія, визначення впливу застосування ін'єкційного методу для відновлення несучої здатності залізобетонної труби на деформативність*).

9. Parneta B., Kovalchuk V., **Rybak R.** Methodology for Evaluating the

Stress-Strain State of Strengthened Concrete Pipe Using the Finite Element Method with FEMAP with NX Nastran // International Scientific Conference EcoComfort and Current Issues of Civil Engineering. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. P. 415–425. DOI: 10.1007/978-3-031-67576-8_37 (*Особистий внесок автора: методологія, побудова скінчено-елементної моделі труби та виконання теоретичних розрахунків*).

Патенти:

10. Спосіб підвищення несучої здатності та довговічності дефектних залізобетонних труб / Ковальчук В. В., Парнета Б. З., **Рибак Р. Т.** : пат. 152813 Україна : F16L 9/18, F16L 7/02, F16L 55/18, E01D 22/00, E03F 3/00. № у 2022 03685 ; опубл. 12.04.2023, Бюл. № 15. 5 с.

11. Спосіб підвищення несучої здатності бетонних труб / Ковальчук В. В., Парнета Б. З., **Рибак Р. Т.** : пат. 156692 Україна : F16L 55/18, F16L 9/18, F16L 7/02, E03F 3/00. № у 2024 00673 ; опубл. 23.07.2024, Бюл. № 30. 5 с.

Інші публікації:

12. Онищенко А. М., Ковальчук В. В., Федоренко О. В., Парнета Б. З., **Рибак Р. Т.**, Парнета М. Б. Методика оцінювання теплових потоків, що діють на сталезалізобетонні мости // Промислове будівництво та інженерні споруди. 2021. № 3. С. 37–41. (*Особистий внесок автора: визначення впливу теплових потоків, що діють на транспортні споруди*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

13. **Рибак Р. Т.** Дослідження термонапруженого стану залізобетонної труби підсиленої металевою гофрованою конструкцією // 78-ма Студентська науково-технічна конференція : зб. тез доп. Вип. за жовтень 2020 р. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. С. 35–37.

14. Парнета М. Б., **Рибак Р. Т.**, Парнета О. Б. Особливості виготовлення бетонів для підвищення медійності будівель та споруд // IX Міжнар. наук.-практ. конф. "EURASIAN SCIENTIFIC DISCUSSIONS", 25–27 вересня 2022 р., Барселона, Іспанія. World of Conferences. Proceedings. Барселона, 2022. С. 84–86.

15. **Rybak R.**, Parneta O. Reasoning of the methodology for evaluating the effectiveness of strengthening reinforced concrete pipes // III International Scientific Conference "Scientific advances and innovative approaches", 23–24 February 2023, Tokyo, Japan. World of Conferences. Tokyo, 2023. P. 83–85.

16. Парнета Б. З., **Рибак Р. Т.** Оцінювання впливу каркасного армування бетонної труби на деформативність при дії статичних навантажень // Концептуальні проблеми розвитку сучасної гуманітарної та прикладної науки : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. симп., 9 травня 2024 р., Івано-Франківськ, 2024. С. 160–163.

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Основні положення та результати дисертаційної роботи було висвітлено на 78-мій Студентській науково-технічній конференції (Львів, 2020), IX International Scientific and Practical Conference "EURASIAN SCIENTIFIC DISCUSSIONS" (Барселона, 2022), III international scientific conference "Scientific advances and innovative approaches" (Токіо, 2023), VIII Міжнародному науково-практичному симпозіумі (Івано-Франківськ, 2024).

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукові та практичні результати роботи були впроваджені в навчальний процес при підготовці студентів спеціальності 192 *Будівництво та цивільна інженерія* кафедри будівельного виробництва навчально-наукового Інституту будівництва та інженерних систем:

- для освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»: в дисципліні «Утримання міської забудови», вибірковий блок «Міське будівництво та господарство» (розділ «Прокладка підземних інженерних мереж на території мікрорайонів»);

- для освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр»: в дисципліні «Утримання та використання міської забудови» освітньо-професійної програми «Міське будівництво та господарство» (розділ «Інженерний благоустрій при реконструкції міста»);

- в дипломному проектуванні студентів кафедри будівельного виробництва для освітньо-кваліфікаційних рівнів «Бакалавр» та «Магістр».

Результати дисертаційної роботи застосовуються при підготовці студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 275 *«Транспортні технології (за видами)»*, спеціалізацій 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» та 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» кафедри транспортних технологій навчально-наукового інституту механічної інженерії та транспорту, які навчаються за освітніми програмами «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» та «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», у таких навчальних дисциплінах:

- «Загальний курс транспорту» – використані матеріали, які містять пропоновані методи підвищення несучої здатності транспортних споруд (Тема 1 «Проектування поперечного профілю дороги», Тема 2 «Проектування поздовжнього профілю дороги»);

- «Транспортні засоби та інфраструктура залізниць» – використані матеріали щодо експлуатації та методів підсилення труб на залізничних шляхах сполучення (Тема 1 «Загальні відомості про інженерні споруди транспорту. Служба експлуатації мостів та їх моніторинг», Тема 3 «Конструкції, проектування та будівництво труб. Підпірні стінки та шумозахисні споруди на залізницях»).

9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Розроблені методи підсилення водопропускних залізобетонних труб можуть бути використані при підсиленні (відновленні) таких конструкцій, зокрема на автомобільних та залізничних дорогах.

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.

Результати науково-дослідної роботи впроваджено на ТЗОВ «Фірма ІНТЕРБУД» під час відновлення залізобетонної водопропускної труби на вул. Драгоманова, 19а у м. Володимирі-Волинському Волинської області, підсилення бетонної водопропускної труби на вул. Стрийській у м. Львові та підсилення бетонного каналізаційного колектора на вул. Братів Міхновських, 18 у м. Львові.

Також результати науково-дослідної роботи впроваджено при підсиленні залізобетонної труби методом гільзування при реконструкції автомобільної дороги Н-23 Кропивницький–Кривий Ріг–Запоріжжя на ділянці км 76+100 – км 81+855 та підсиленні залізобетонної труби методом гільзування при капітальному ремонті автомобільної дороги державного значення М-12 Стрий-Тернопіль-Кропивницький Знам'янка на ділянці км 707+714–км 714+545 (акти впровадження від ТОВ "ВІАКОН УКРАЇНА").

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертація складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (172 найменування) та 3 додатків. Загальний обсяг роботи становить 228 сторінок, з них 178 сторінок основного тексту, 108 рисунків, 20 таблиць, 18 сторінок зі списком використаних джерел та 19 сторінок із додатками.

Встановлено, що дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

11. З урахуванням зазначеного, на науковому семінарі кафедри будівельного виробництва Навчально-наукового інституту будівництва та інженерних систем ухвалили:

11.1. Дисертація *Рибака Романа Тарасовича* «Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання з розроблення методів відновлення та підвищення несучої здатності і довговічності водопропускних залізобетонних труб, що має важливе значення для галузі знань 19 *Архітектура та будівництво*.

11.2. Основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, логічні, послідовні, аргументовані, достовірні, достатньо обґрунтовані. Дисертація характеризується єдністю змісту.

11.3. У 16 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України; 7 статей у наукових виданнях, що входять до наукометричної бази SCOPUS; 1 стаття в іншому виданні; 4 тези доповідей наукових конференцій та 2 патенти на корисну модель.

11.4. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від

12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, зі змінами).

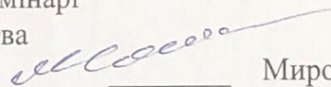
11.5. Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

11.6. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Рибак Р. Т. дисертація «Напружено-деформований стан підсилених залізобетонних труб при дії змінних навантажень і впливів» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	29 (двадцять дев'ять)
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

Головуючий на науковому семінарі
кафедри будівельного виробництва
зав. кафедри, д.т.н., проф.



Мирослав САНИЦЬКИЙ

Рецензенти:

д.т.н., проф., проф. кафедри БВ



Мирон ГОГОЛЬ

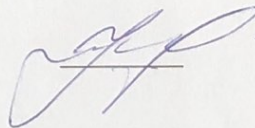
д.т.н., доц., проф. кафедри АДМ



Ігор МЕЛЬНИК

Відповідальна у ІБІС
за атестацію PhD

д.т.н., проф., проф. кафедри БВ



Уляна МАРУЩАК

"30" квітня 2025 р.