

РЕЦЕНЗІЯ

в.о. завідувача кафедри транспортного будівництва та управління майном
кандидата технічних наук, доцента

Усиченко Олени Юріївни

на дисертаційну роботу Мінюкової Анни Дмитрівни на тему:

**«Удосконалення методу підсилення залізобетонних прогонових будов на
транспортних спорудах»**

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань
19 «Архітектура та будівництво»

**Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок із науковими
програмами, планами, темами**

Понад 95 % мостових споруд на автомобільних дорогах України складаються із залізобетонних прогонових будов та забезпечують безперервність транспортного сполучення. Більшість таких споруд була запроєктована й побудована у другій половині XX століття відповідно до нормативних навантажень, що не відповідають сучасним умовам експлуатації. Зростання інтенсивності руху, збільшення частки великовагових транспортних засобів, підвищення осьових навантажень, а також тривала експлуатація призвели до накопичення пошкоджень, розвитку дефектів та зниження несної здатності значної кількості мостових споруд.

В умовах обмеженого фінансування, необхідності відновлення транспортної інфраструктури України та значної кількості мостів, що потребують ремонту або реконструкції, повна заміна прогонових будов є економічно недоцільною. За таких умов особливого значення набуває розроблення ефективних методів підсилення існуючих конструкцій, які дозволяють продовжити строк їх експлуатації, підвищити вантажопідйомність та привести споруди у відповідність до сучасних нормативних вимог без повної перебудови.



Одним із найбільш перспективних напрямів є застосування зовнішнього попередньо напруженого армування, яке широко використовується у світовій практиці підсилення мостів. Разом із тим питання визначення ефективності такого підсилення залежно від конструктивних особливостей прогонових будов, довжини прогону, технічного стану конструкції та параметрів системи попереднього напруження залишаються недостатньо дослідженими

Дисертаційна робота Мінюкової А.Д. присвячена вирішенню важливої науково-практичної проблеми — удосконалення методу підсилення залізобетонних прогонових будов транспортних споруд шляхом застосування зовнішнього попередньо напруженого армування на основі комплексної оцінки ефективності його використання залежно від конструктивних особливостей прогонових будов, що забезпечує підвищення їх несної здатності та довговічності.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується системним підходом до вирішення завдань дисертаційного дослідження.

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 110 найменувань та 5 додатків.

Загальний обсяг дисертації становить 209 сторінки. Основний текст викладено на 147 сторінках. Текст ілюструється 40 рисунками і містить 8 таблиць. Робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У вступі обґрунтовано актуальність, визначено мету і завдання дослідження, наведено зв'язок роботи з науково-дослідною тематикою кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд Національного транспортного університету та планами науково-дослідних і проєктно-конструкторських робіт Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України, в рамках виконання господарсько-договірних науково-дослідних робіт. Сформульовано наукову новизну, практичне

значення отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача. Наведено відомості про опублікування результатів дослідження та їх апробацію

У першому розділі проведено аналіз закордонного та вітчизняного стану досліджень у частині підсилення залізобетонних прогонових будов транспортних споруд. Узагальнено вітчизняний і зарубіжний досвід застосування різних методів підсилення, проаналізовано вимоги нормативних документів до вантажопідйомності мостів та обґрунтовано необхідність адаптації існуючих прогонових будов до сучасних транспортних навантажень. На основі проведеного аналізу обґрунтовано вибір зовнішнього попередньо напруженого армування як об'єкта подальших досліджень.

У другому розділі дисертації розроблено методичний підхід до оцінювання напружено-деформованого стану залізобетонних прогонових будов, підсилених зовнішнім попередньо напруженим армуванням. Наведено аналітичні залежності для визначення основних розрахункових параметрів, виконано обґрунтування конструктивних рішень системи підсилення, визначено порядок розрахунку несної здатності, міцності, тріщиностійкості та деформативності підсилених конструкцій. Розроблено розрахункові моделі прогонових будов і виконано їх чисельне моделювання з використанням методу скінченних елементів, що стало основою для подальших досліджень ефективності запропонованого методу підсилення.

У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень ефективності підсилення залізобетонних прогонових будов зовнішнім попередньо напруженим армуванням. Представлено результати натурних досліджень, виконаних на мосту Метро через Русанівську протоку р. Дніпро в місті Києві, під час яких досліджено зміну прогинів і напружено-деформованого стану прогонової будови після натягу зовнішньої попередньо напруженої арматури. Проведено порівняння результатів інструментальних вимірювань із даними чисельного моделювання. Розділ має завершений

вигляд, характеризується високим рівнем експериментальної культури та достовірністю результатів.

У четвертому розділі розглянуто можливість практичного впровадження результатів дослідження. Наведено практичні рекомендації щодо застосування зовнішнього попередньо напруженого армування для підсилення залізобетонних прогонових будов транспортних споруд, визначено вимоги до матеріалів, конструктивних елементів системи підсилення, технології виконання робіт, контролю попереднього натягу та подальшої експлуатації підсилених конструкцій.

Висновки дисертаційної роботи повною мірою відповідають поставленим завданням дослідження, логічно випливають із наведених теоретичних та експериментальних результатів і підтверджуються виконаними розрахунками. У висновках наведено чотири основних пункти, у яких відображено результати, отримані відповідно до поставлених завдань, та зазначено напрями впровадження розроблених рішень. Висновки логічно узгоджені зі змістом окремих розділів дисертації. Вони носять узагальнюючий характер, демонструють системність і глибину проведеного аналізу, підкреслюють наукову новизну отриманих результатів та їхнє значення для практики мостового будівництва. Теоретичні та експериментальні результати, що виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні актуального науково-прикладного завдання щодо підвищення несної здатності та продовження строку служби залізобетонних прогонових будов транспортних споруд шляхом застосування зовнішнього попередньо напруженого армування.

Вперше запропоновано метод оцінювання ефективності підсилення залізобетонних прогонових будов зовнішнім попередньо напруженим армуванням з урахуванням їх конструктивних параметрів та довжини прогону на основі комплексного аналізу зміни несної здатності, напружено-

деформованого стану і деформаційних характеристик, що дозволяє кількісно оцінювати результативність застосування запропонованого методу підсилення.

Удосконалено аналітичні залежності для визначення напружено-деформованого стану підсилених залізобетонних балок із урахуванням впливу зовнішніх попередньо напружених елементів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання запропонованих методичних підходів, аналітичних залежностей та практичних рекомендацій під час проєктування, реконструкції, капітального ремонту та відновлення існуючих мостових споруд. Отримані результати спрямовані на підвищення ефективності прийняття проєктних рішень, забезпечення відповідності існуючих прогонових будов сучасним нормативним навантаженням та продовження строку їх безпечної експлуатації.

Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 6 наукових праць, з них 6 статей у наукових фахових виданнях України, включених до Переліку наукових фахових видань МОН України, у яких повною мірою відображено основні теоретичні, методичні та практичні результати дисертаційної роботи.

Основні результати дисертаційного дослідження апробовано на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема: I Міжнародній науково-практичній конференції імені П. М. Коваля (м. Запоріжжя, 2021 р.); Першій Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених дорожньої галузі «Молодь – драйвери відновлення країни» (м. Київ, 2022 р.); 78-й Всеукраїнській науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету (м. Київ, 2022 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції імені П. М. Коваля (м. Львів, 2024 р.); VIII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах» (м. Київ, 2025 р.); Міжнародній науково-практичній

конференції «Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі» (м. Дніпро, 2025 р.).

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота є змістовним дослідженням, однак має певні недоліки, які можуть бути враховані для покращення її якості. Зокрема:

1. У тексті виявлено окремі неточності та помилки оформлення, які не впливають на загальну якість роботи.

2. У роботі основну увагу приділено підсиленню прогонових будов та адаптації їх до сучасних нормативних навантажень. Разом із тим доцільно було б більш детально висвітлити питання впливу збільшення несної здатності прогонових будов на роботу опор, фундаментів та інших елементів мостової споруди, що дозволило б комплексно оцінити можливість переведення моста на новий клас навантаження.

3. Практичні рекомендації, наведені у четвертому розділі, доцільно було б конкретизувати щодо умов їх застосування залежно від технічного стану існуючих транспортних споруд та результатів їх обстеження, що розширило б можливості практичного використання запропонованого методу.

4. Бажано було б доповнити роботу техніко-економічним обґрунтуванням доцільності застосування зовнішнього попередньо напруженого армування для підсилення залізобетонних прогонових будов транспортних споруд для підтвердження доцільності практичного впровадження отриманих результатів.

Загальні висновки

В результаті аналізу змісту дисертаційної роботи слід зазначити, що робота є закінченою науково-дослідною працею, яка містить низку нових наукових результатів та експериментальних досліджень, виконаних із використанням сучасних методів наукових досліджень. Робота містить науково обґрунтовані практичні рекомендації щодо підсилення залізобетонних прогонових будов транспортних споруд.

У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-практичну задачу — удосконалено метод підсилення залізобетонних прогонових будов зовнішнім попередньо напруженим армуванням, що передбачає оцінювання міцності, тріщиностійкості та деформативності конструкцій із використанням запропонованого коефіцієнта ефективності та з урахуванням геометричних і конструктивних характеристик прогонових будов.

Зважаючи на актуальність поставлених завдань, отримані наукові результати, теоретично обґрунтовані наукові положення, застосування сучасних методів досліджень у експериментальній і практичній частинах роботи, а також підтверджену вагомість, дисертаційна робота та публікації, представлені до розгляду, відповідають вимогам пунктів 6–9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (із змінами), а її автор, Мінюкова Анна Дмитрівна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

РЕЦЕНЗЕНТ

В.о. завідувача кафедри транспортного
будівництва та управління майном,
Національного транспортного університету,
кандидат технічних наук, доцент

Олена УСИЧЕНКО

