

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Федоренка Олександра Володимировича на тему
**«Метод оцінювання довговічності тонкошарового покриття на
автодорожніх мостах»,**
яка представлена на здобуття ступеня доктора філософії
у галузі 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та
цивільна інженерія»

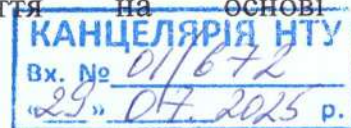
Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота здобувача Федоренка Олександра Володимировича заслуговує на позитивну оцінку завдяки ретельно аргументованій актуальності дослідження, чітко сформульованій меті та предмету роботи. У контексті актуальності дослідження автор правильно наголошує на тому, що забезпечення довговічності мостових покриттів є одним із пріоритетних завдань сучасного мостобудування. Це завдання набуває особливої важливості в умовах постійного збільшення інтенсивності транспортних потоків та зростаючого впливу агресивних факторів навколишнього середовища, таких як температурні коливання, волога, агресивні хімічні речовини (солі, піски) та механічні навантаження.

Автор також вказує на переваги використання тонкошарових полімерних покриттів на основі метилметакрилату, які демонструють високі експлуатаційні характеристики, зокрема, стійкість до атмосферних та хімічних впливів, а також зносостійкість. Однак, для того щоб ці покриття могли бути ефективно застосовані у проектуванні мостових споруд, необхідно здійснити науково обґрунтовану оцінку їх довговічності, що є ключовим для коректного технічного обґрунтування використання таких матеріалів у реальних умовах експлуатації.

Розробка та впровадження методів оцінки довговічності полімерних покриттів на залізобетонних і ортотропних плитах мостів сприяє підвищенню надійності та довговічності транспортної інфраструктури в цілому. Такі методи дозволяють не лише прогнозувати термін служби покриттів за умов різноманітних навантажень і впливів, а й розробляти рекомендації щодо оптимізації технологічних процесів при їх виробництві та нанесенні на основи мостових конструкцій. Це, у свою чергу, дозволяє значно знизити витрати на обслуговування та ремонт мостів, забезпечуючи їх тривалу експлуатацію без потреби в дорогих і частих відновлювальних роботах.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вирішення важливої науково-практичної задачі, що полягає в удосконаленні методу оцінки довговічності тонкошарового полімерного покриття на основі



метилметакрилату, яке застосовується на залізобетонних та (або) металевих ортотропних плитах автодорожніх мостів.

З огляду на це, для ефективного впровадження подібної технології в Україні необхідно здійснити теоретичне та експериментальне обґрунтування доцільності використання таких покриттів, що й становить предмет дослідження дисертанта.

Слід наголосити, що у роботі чітко визначено етапи та поставлені завдання, які забезпечують науково обґрунтований підхід до впровадження зазначеної технології в українських умовах.

Матеріали дослідження були впроваджені під час розроблення рекомендацій щодо будівництва, реконструкції та капітального ремонту дорожнього покриття із застосуванням тонкошарового полімерного шару на основі метилметакрилату, нанесеного на металеві ортотропні або залізобетонні плити автодорожніх мостів.

Зокрема, результати досліджень були використані:

- під час реалізації проєкту з ремонту Паркового пішохідного мосту через річку Дніпро у місті Києві;

- при виконанні аварійно-відновлювальних робіт на мосту через річку Тиса на км 831+711 автомобільної дороги М-06 Київ–Чоп у Закарпатській області, де було влаштовано тонкошарове полімерне покриття на металевій ортотропній плиті;

- під час реконструкції мосту на км 66+900 автомобільної дороги державного значення Р-47 Херсон–Нова Каховка–Генічеськ у Херсонській області, де покриття було нанесене на залізобетонну плиту;

- при виконанні гідроізоляційних робіт на платформі швидкісного трамваю Індустріального мосту та шляхопроводу на перетині проспекту Леся Курбаса із залізничними коліями поблизу платформи «Борщагівка» (м. Київ);

- під час ремонту мосту через річку Тагамлик у селищі Машівка на км 19+893 автомобільної дороги Машівка–Карлівка;

- а також при реконструкції мосту в селі Бутенки (Полтавська область) на автомобільній дорозі Н-31 Дніпро–Царичанка–Кобеляки–Решетилівка.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Структура дисертаційного дослідження є традиційною для наукових праць з технічних спеціальностей. Робота включає вступ, чотири розділи основного змісту, висновки, список використаних джерел та додатки. Результати проведених досліджень знайшли відображення у 15 наукових публікаціях, що свідчить про достатній рівень їх оприлюднення та апробації в науковому середовищі.

У першому розділі здійснено огляд сучасного стану питання щодо застосування довговічного тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату для залізобетонних та (або) металевих ортотропних плит

автодорожніх мостів. Розглянуто та проаналізовано існуючі методи й критерії оцінки довговічності таких покриттів під впливом температурних чинників і навантажень, спричинених пневматичними колесами транспортних засобів.

У **другому розділі** сформульовано узагальнені передумови щодо основних параметрів, які мають найбільший вплив на впровадження та проектування тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату для залізобетонних та (або) металевих ортотропних плит автодорожніх мостів.

Сформульовано робочу гіпотезу, згідно з якою довговічність такого покриття визначається передусім його здатністю зберігати суцільність під впливом ключових чинників: транспортного навантаження та температурних напружень, спричинених добовими і сезонними коливаннями температури.

На основі цієї гіпотези розроблено критерій граничного стану для оцінки довговічності покриття, який враховує механізм утворення пошкоджень у вигляді тріщин. Запропонований підхід ґрунтується на терморелогічних властивостях матеріалу покриття (асфальтобетону) та використовує положення теорії міцності твердих тіл. Критерій базується на принципах Пальгрейна-Майнера та Бейлі щодо суперпозиції пошкоджень у вигляді накопичення тріщин протягом усього строку експлуатації за умови дії основних руйнівних факторів.

Третій розділ дисертаційної роботи зосереджено на проведенні експериментальних та лабораторних досліджень властивостей тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату, яке застосовується на залізобетонних та (або) металевих ортотропних плитах автодорожніх мостів. Дослідження виконано з урахуванням вимог чинних національних нормативно-технічних документів, що забезпечує достовірність та практичну значущість отриманих результатів.

У рамках цього розділу визначено фізико-механічні характеристики покриття, його поведінку під впливом навантажень і температурних коливань, а також проведено випробування на зчеплення з основою, тріщиностійкість і зносостійкість.

Окрему увагу приділено узагальненню результатів практичного застосування тонкошарового полімерного покриття з метилметакрилату на об'єктах транспортної інфраструктури. Представлено конкретні приклади впровадження технології на реальних мостах, що дало змогу оцінити її ефективність, довговічність та відповідність прогнозованим характеристикам у реальних експлуатаційних умовах.

У **четвертому розділі** дисертаційної роботи розроблено практичні рекомендації щодо впровадження технології влаштування тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату для залізобетонних та (або) металевих ортотропних плит автодорожніх мостів. Також удосконалено

методику оцінювання довговічності такого покриття з урахуванням дії основних експлуатаційних навантажень та впливу зовнішніх чинників.

Окрім цього, у розділі виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності застосування тонкошарового полімерного покриття на металічній ортотропній плиті. Розрахунки підтвердили ефективність використання запропонованої технології як з точки зору підвищення довговічності конструкцій, так і з огляду на економічну доцільність у порівнянні з традиційними рішеннями.

Загалом, проведений аналіз інформаційних джерел та наукових робіт, наукові положення, експериментальні дослідження, практичні рекомендації та висновки є обґрунтованими і достовірними. У висновках міститься 6 пунктів та зазначені впровадження, які відображені відповідно до поставлених завдань та логічно пов'язані з висновками по розділам дисертаційної роботи. Теоретичні та експериментальні результати досліджень, які виносяться на захист, отримано автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

- вперше отримано аналітичні залежності та термореологічні властивості з оцінювання тріщиностійкості тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату від спільної зміни температури та дії навантаження пневматичних коліс транспортних засобів. Запропоновано умову граничного стану тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату за тріщиностійкістю, що дозволяє проєктувати тонкошарове полімерне покриття із використанням метилметакрилату покриття заданої довговічності на залізобетонній та (або) металевій ортотропній плиті автодорожніх мостів;

- удосконалення методу оцінювання довговічності тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату з позиції тріщиностійкості на залізобетонній та (або) металевій ортотропній плиті автодорожніх мостів, що дозволяє проєктувати тонкі покриття заданої довговічності від спільної зміни температури та дії навантаження пневматичних коліс транспортних засобів;

- отримали подальший розвиток такі методики, як: визначення термореологічних властивостей композитного матеріалу з використанням метилметакрилату; визначення межі міцності на розтяг при згині; натурні впровадження по застосуванню тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату заданої довговічності на залізобетонній та (або) металевій ортотропній плиті автодорожніх мостів України.

Слід окремо підкреслити практичну важливість отриманих результатів дослідження. Вона полягає, зокрема, в науково обґрунтованій можливості

практичного застосування тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату із заданим рівнем довговічності для залізобетонних та (або) металевих ортотропних плит автодорожніх мостів.

У межах роботи були розроблені аналітичні залежності, що дозволяють оцінювати ступінь вичерпування довговічності зазначеного покриття в умовах експлуатації, а також визначені основні фізико-механічні характеристики тонкошарового полімерного покриття на основі метилметакрилату при його нанесенні на залізобетонні та металеві ортотропні плити.

Результати дослідження були впроваджені під час розроблення рекомендацій для будівництва, реконструкції та капітального ремонту дорожнього покриття з використанням тонкошарового полімерного шару на металічних ортотропних плитах автодорожніх мостів.

Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 15 наукових праць, у тому числі 1 навчальний посібник, 2 статті у наукометричній базі Scopus, 3 статті у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 1 стаття у зарубіжному періодичному виданні; 4 праці у збірниках праць за матеріалами конференцій та 4 нормативних документи.

Основні результати дисертаційної роботи були представлені на наступних конференціях і семінарах: Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету, 2020 р., 2024 р., 2025 р.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

1. У роботі недостатньо детально розглянуто вплив кліматичних зон України на довговічність тонкошарового полімерного покриття, хоча це могло б поглибити практичну цінність результатів у контексті регіональних особливостей експлуатації мостових споруд.

2. Було б доцільно більш детально обґрунтувати вибір конкретного виду тонкошарового покриття, наприклад, через короткий порівняльний огляд альтернативних матеріалів, з акцентом на їх довговічність, адгезію та експлуатаційну надійність.

3. Було б корисно зазначити екологічний аспект підвищення довговічності дорожніх покриттів – зменшення потреби в частих ремонтах та витратах на матеріали може знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

4. У розділі 1 п.1.4 доцільно було б доповнити методами оцінки довговічності тонкошарових покриттів на автодорожніх мостах, які застосовуються у інших країнах.

5. У тексті подекуди трапляються поодинокі орфографічні та граматичні помилки.

Наведені зауваження не зменшують значущість отриманих результатів дослідження і мають рекомендаційний характер.

Загальні висновки

В цілому, аналізуючи зміст дисертації, слід зазначити, що робота є закінченою науково-дослідною працею, яка містить цілий ряд нових наукових результатів, експериментів, виконана з використанням сучасних методів досліджень, включає науково обґрунтовані практичні рекомендації щодо проектування та влаштування тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату на залізобетонній та (або) металевій ортотропній плиті автодорожніх мостів. У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача, що полягає у впровадженні технології влаштування тонкошарового полімерного покриття із використанням метилметакрилату на залізобетонній та (або) металевій ортотропній плиті автодорожніх мостів.

Зважаючи на актуальність вирішених завдань, отриманих наукових результатів, теоретично обґрунтованих наукових положень, використаних сучасних методів наукових досліджень при виконанні експериментальних та практичних досліджень та підтвердженої значимості, дисертаційна робота та представлені до розгляду публікації задовольняють вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 341 від 21.03.2022 р.), а її автор, Федоренко Олександр Володимирович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент:

канд. техн. наук, доц.,
доцент кафедри дорожньо-
будівельних матеріалів і хімії
Національного транспортного
університету



Сергій БАРАН



ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ

Учений секретар Національного
транспортного університету
Олександр ІВАНУШКО
«22» 08 2025 р.