

ВІДГУК

Єрмакової Інни Анатоліївни,

офіційного опонента, кандидата технічних наук,

старшого викладача кафедри

автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

Національного університету

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

на дисертаційну роботу

Гусева Дмитра Юрійовича на тему

«Метод оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покритву

на транспортних спорудах»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

у галузі 19 «Архітектура та будівництво»

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми дисертаційної роботи

В останні роки у зв'язку зі збільшенням навантаги та інтенсивності руху вантажних транспортних засобів в асфальтобетонних покритвах автодорожніх мостів швидко виникають дефекти та пошкодження (тріщини, колії зсуви), що під дією коливань температури та циклів заморожування-відтавання призводить до руйнування покритву. Існуючі технології ремонту асфальтобетонних покриттів автодорожніх мостів не забезпечують потрібні у теперішніх умовах експлуатації тріщиностійкість, колієстійкість та довговічність дорожнього покритву. Існуючі методи розрахунку на довговічність за критеріями тріщиностійкості та колієстійкості є недосконалими.

Проектування конструкції дорожнього одягу на автодорожніх мостах, яка б передбачала збільшення тріщиностійкості та колієстійкості покритву від сумісного впливу дії навантаги від транспортних засобів та температури, є нагальною



науковою задачею. Конструкції з підвищеною тріщиностійкістю та колієстійкістю мали б значно збільшену довговічність, що дозволило б скоротити міжремонтні терміни, знизити витрати на ремонт та експлуатаційне утримання та заощадити значні бюджетні кошти.

Одним з напрямів вирішення цієї актуальної проблеми є влаштування на автодорожніх мостах асфальтобетонного покриття підвищеної довговічності, армованого армуючими синтетичними матеріалами – армуючими геогратками, що запобігають появі тріщин та значно зменшують зсувні деформації та появу колії та напливів.

Таким чином, актуальність роботи обумовлена необхідністю вирішення важливої науково-практичної задачі – удосконалення методу оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покриття армуючим синтетичним матеріалом на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних спорудах з урахуванням спільного впливу зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проєктувати армований покрив підвищеної довговічності із заданим строком служби.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційне дослідження виконане відповідно до планів державних науково-технічних та дослідно-конструкторських програм:

- «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р);
- тема №63 «Забезпечення довговічності мостового полотна транспортних споруд за рахунок застосування технічних та технологічних заходів у воєнний та післявоєнний час» (державний реєстраційний № 0124U001137);
- тема № 99-21 «Провести дослідження та розробити рекомендації з улаштування гідроізоляційних мембран на основі метилметакрилатної смоли на транспортних спорудах» (державний реєстраційний № 0121U112656);

- тема № 97-21 «Виконати аналіз та розробити посібник з впровадження та дотримання міжнародних вимог проєктування автодорожніх мостів», державний реєстраційний № 0121U112656);

- тема № 107-23 «Виконати аналіз та розробити методичні рекомендації щодо проєктування та влаштування тимчасових автомобільних доріг і мостів на них».

Аналіз змісту дисертації в цілому

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів основної частини, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Результати досліджень опубліковані у достатній кількості 13 наукових працях, що спонукає повному оприлюдненню результатів дослідження.

У вступі обгрунтовано вибір теми дисертаційної роботи, встановлено мету та задачі, вказано об'єкт, предмет і методи дослідження, визначена наукова новизна, практичне значення результатів роботи, наведено інформацію про публікації основних положень дисертації, а також структура та обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі проаналізовано світовий досвід застосування армованого асфальтобетонного покритву на транспортних спорудах, існуючі методи та моделі оцінювання довговічності дорожніх покриттів на автомобільних дорогах та автодорожніх мостах. Проаналізовано існуючі експериментальні методи випробування асфальтобетону, армованого армуючими матеріалами. Проведений аналіз існуючих методів підвищення довговічності дорожніх покриттів на автомобільних дорогах та автодорожніх мостах. Аналіз свідчить, що традиційні матеріали, що застосовуються для покритву, конструктивних шарів дорожнього одягу та гідроізоляції транспортних споруд, не в повній мірі відповідають умовам експлуатації цих споруд. Використання армованих асфальтобетонних покриттів підвищеної довговічності на транспортних спорудах України дозволить підвищити довговічність та збільшити термін служби автодорожніх мостів та шляхопроводів.

У другому розділі дисертаційної роботи удосконалено метод оцінювання довговічності армованого асфальтобетонного покриття з позиції тріщиностійкості, колієстійкості, зсувостійкості та усадки на металевих та залізобетонних плитах транспортних споруд, що дозволяє проектувати покриття підвищеної довговічності від спільної дії зміни температури та навантаги пневматичних коліс транспортних засобів.

Розроблені розрахункова схема та критерій граничного стану для проектування армованого асфальтобетонного покриття підвищеної довговічності на металевих та залізобетонних плитах транспортних споруд, що враховують термо-реологічні властивості армованого асфальтобетону.

Отримано аналітичні залежності термо-реологічних властивостей армованого асфальтобетонного покриття на металевих та залізобетонних плитах транспортних споруд від спільної зміни температури та дії навантаги від транспортних засобів.

Розроблено методику оцінювання строку служби армованого асфальтобетонного покриття на металевих та (або) залізобетонних плитах транспортних споруд.

У третьому розділі дисертаційної роботи наводяться результати натурних та експериментальних досліджень.

Натурними дослідженнями (визначення міжнародного індексу рівності IRI, ортофотосканування асфальтобетонного покриття) вулично-дорожньої мережі та мостів міста Києва встановлено, що ділянки, де використовується армований асфальтобетонний покриття, мають значно менше дефектів у порівнянні з неармованими ділянками. Використання армуючих георіток Adfors GlasGrid® дозволяє значно збільшити тріщиностійкість, колієстійкість та довговічність асфальтобетонного покриття.

Результати натурних досліджень підтверджуються результатами експериментальних випробувань армованого асфальтобетону на параметри колієстійкості, адгезії (зчеплення з шарами), функції довговічності та термо-

реологічних показників, втомної довговічності.

Експериментально доведено, що армування асфальтобетонного покриття армуючими синтетичними матеріалами Adfors GlasGrid® збільшує його колієстійкість до 35%, підвищує модуль пружності армованого асфальтобетону на 35%, а його показник втоми на 8 – 16 %, збільшує втомну довговічність армованого асфальтобетону у 2,6 – 5,9 рази у порівнянні з таким же неармованим покриттям.

Експериментально підтверджено можливість армування верхнього шару асфальтобетонного покриття на мостах і шляхопроводах для підвищення тріщиностійкості, колієстійкості та довговічності асфальтобетонних покриттів.

У четвертому розділі розроблено практичні рекомендації та методику розрахунку армованого асфальтобетонного покриття підвищеної довговічності на залізобетонній та металевій плиті транспортних споруд.

Розроблено вимоги до армуючих синтетичних матеріалів, які можуть застосовуватись у армованих асфальтобетонних шарах та гідроізоляційних системах, бітумної емульсії, бітумних в'язучих, асфальтобетонної суміші та армованого асфальтобетону на транспортних спорудах.

Розроблено конструкції дорожніх одягів з армованим асфальтобетонним покриттям та технологію влаштування армованого асфальтобетонного покриття підвищеної довговічності на залізобетонній та металевій плиті мостового полотна автодорожніх мостів.

Теоретичні та практичні положення, які наведено у дисертаційній роботі впроваджено у навчальний процес Національного транспортного університету за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, з дисциплін: при проведенні навчального процесу з дисциплін «Асфальтобетон», «Будівельне матеріалознавство», «Проектування дорожнього одягу на транспортних спорудах», «Прогнозування довговічності дорожнього одягу на транспортних спорудах».

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи полягає у наступному:

1) вперше отримано аналітичну залежність та встановлено критерій граничного стану для оцінки довговічності за тріщиностійкістю та колієстійкістю армованого армуючим синтетичним матеріалом асфальтобетонного покритву на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних споруд, що дозволяє враховувати зміну температури річну і добову та дію пневматичних коліс транспортних засобів;

2) удосконалено метод оцінки довговічності армованого армуючим синтетичним матеріалом асфальтобетонного покритву на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних споруд з урахуванням спільного впливу зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проектувати армований покритв підвищеної довговічності із заданим строком служби;

3) отримали подальший розвиток методи випробування асфальтобетону на втому, визначення модуля пружності армованого асфальтобетону для різного часу дії навантаги і температури, що дозволить оцінювати вплив армування армуючим синтетичним матеріалом на властивості та довговічність армованого асфальтобетону та розрахунковим методом оцінювати довговічності армованого покритву.

Обґрунтованість достовірності наукових результатів, висновків та рекомендацій, сформованих у дисертаційній роботі

Дослідження та їх результати, наведені в дисертаційній роботі, є логічними, послідовними та обґрунтованими. Усі отримані автором результати не суперечать результатам та висновкам попередніх дослідників і є їх логічними розвитком. Наукові положення обґрунтовано на достатньо високому рівні.

Висновки, зроблені у дисертаційній роботі підтверджуються обґрунтованістю теоретичних та експериментальних досліджень,

узгодженістю результатів теоретичних та експериментальних даних, застосуванням необхідного вимірювального обладнання і сучасних методів обробки результатів вимірювань.

Математичні перетворення у дисертаційному дослідженні виконані правильно. Достовірність результатів, отриманих в дисертаційній роботі, підтверджується збіжністю результатів теоретичних і експериментальних досліджень. Результати, отримані в дисертації, фізично не є суперечливими.

Дисертаційні положення, висновки та рекомендації обумовлена є логічними, системно опрацьованими, матеріали дисертаційної роботи глибоко науково досліджені та викладені.

Висновки, зроблені в дисертаційній роботі, є повними, відповідають поставленим завданням, а практичні рекомендації щодо використання результатів дисертації у достатній мірі обґрунтовані теоретичними та практичними дослідженнями, які були проведені на високому методичному та науковому рівнях.

Методичний і науковий рівень оформлення й рубрикації дисертації повністю відповідають сучасним вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Назва дисертації адекватно відображає її зміст.

Повнота відображення дисертаційної роботи

Публікації. За результатами виконаної дисертаційної роботи опубліковано 13 наукових праць, з яких: 1 монографія, 2 статті у наукометричній базі Scopus, 3 статті у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України, 7 статей у збірниках праць і матеріалах наукових конференцій.

Основні результати дисертаційної роботи були представлені на наступних конференціях і семінарах: Науково-практичний семінар Державного агентства автомобільних доріг України разом з ДП «ДерждорНДІ» «Сучасні підходи до проектування та будівництва автомобільних доріг», м. Київ, 11 червня 2020 року»;

Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми експлуатаційного утримання транспортних споруд», м. Київ, 3 листопада 2020 року; Науково-практичний семінар Державного агентства автомобільних доріг України разом з ДП «ДерждорНДІ» «Впровадження інновацій в дорожньому удівництві», м. Київ, 23 грудня 2020 року; Науково-практичний семінар «Сучасні матеріали та технології у дорожній галузі», м. Харків, 24 березня 2021 року; Семінар Львівської обласної державної адміністрації, м. Львів, 8 липня 2021 року; Науково-практичний семінар «Сучасні методи проектування автомобільних доріг – запорука їх якості та довговічності», м. Луцьк, 10 лютого 2022 року; Міжнародна конференція «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво», м. Київ, 24-25 листопада 2022 року; Всеукраїнська наукова конференція здобувачів освіти і молодих учених «Відбудова транспортної інфраструктури України», м. Київ, 21 червня 2023 р.; Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні підходи у відновленні транспортної інфраструктури в особливих умовах воєнного стану: Виклики та перспективи», м. Київ, 23-24 жовтня 2024 року; Науково-практичний семінар «Інноваційний хаб. Сучасні підходи в проектуванні та управлінні інфраструктурними проектами», м. Рівне, 17-19 вересня 2025 року.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація включає вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел із 181 найменувань та три додатки. Загальний обсяг дисертації становить 267 сторінок. Основний текст викладений на 232 сторінках. Текст ілюструється 99 рисунками і містить 27 таблиць.

Практичне значення отриманих результатів:

1) удосконалено метод оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах, що дозволяє проектувати армований покритв підвищеної довговічності із заданим строком служби;

2) розроблено практичні рекомендації щодо підвищення довговічності армованого асфальтобетонного покритву армуючим синтетичним матеріалом на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних споруд від спільного впливу зміни температури та дії навантаження пневматичних коліс транспортних засобів;

3) запропоновані вимоги до армуючих синтетичних матеріалів, що застосовуються у армованих асфальтобетонних шарах та гідроізоляційних системах, бітумної емульсії, бітумних в'язучих та до компонентів асфальтобетонної суміші та армованого асфальтобетону на транспортних спорудах;

4) розроблено конструкції підвищеної довговічності армованого асфальтобетонного покритву армуючим синтетичним матеріалом на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних споруд для різних умов експлуатації;

5) розроблено технологію влаштування армованого асфальтобетонного покритву підвищеної довговічності на транспортних спорудах за допомогою армуючих геограток Adfors GlasGrid®;

6) результати роботи використані при практичному впровадженні на багатьох об'єктах України, а також в навчальному процесі НТУ на кафедрі мостів, тунелів та гідротехнічних споруд, під час проведенні практичних занять, виробничих практик та написанні дипломних проєктів та магістерських робіт для студентів спеціальності G 19 «Будівництво та цивільна інженерія»;

7) комплексний підхід до оцінювання довговічності армуючого асфальтобетонного покритву на транспортних спорудах, що поєднує теоретичні, експериментальні та практичні аспекти, сприяє підвищенню ефективності, надійності й безпеки транспортних споруд, що має важливе значення для розвитку транспортної інфраструктури України.

8) Таким чином, отримані результати мають широке практичне застосування в галузі управління, експлуатації та обслуговування мостової інфраструктури, а також в галузі освіти та нормативно-методичного забезпечення.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

Аналіз змісту дисертації дозволяє оцінити її як закінчене самостійне наукове дослідження, що містить достовірні обгрунтовані наукові та практичні результати. Викладення основного матеріалу дисертації, наукових положень, практичних результатів та висновків логічне та аргументоване.

Використання матеріалів інших авторів здійснюється з посиланням на наукові праці. Мова та структура дисертації відповідають загальноприйнятим в наукових роботах. Дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії, що встановлені Міністерством освіти і науки України.

Відзначаючи змістовність та системність дослідження, що проведено Гусевим Д.Ю., а також позитивно оцінюючи дисертацію «Метод оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покритву на транспортних спорудах», необхідно звернути увагу **на дискусійні положення, висновки та пропозиції, які вимагають додаткової аргументації автора:**

1. Перший розділ доцільно було б доповнити аналізом досліджень вітчизняними вченими типових конструкцій дорожнього покритву на автодорожніх мостах з використанням армованих асфальтобетонних покриттів.

2. У третьому розділі потрібно було більш детально описати як визначались параметри функції релаксації армованого асфальтобетону.

3. У третьому розділі доцільно було б порівняти ефективність армування асфальтобетонного покритву армуючими геогратками Adfors GlasGrid з армуванням армуючими геогратками інших марок і виробників.

Відзначені зауваження стосуються, переважно, напрямів подальших досліджень та характеру подачі матеріалу дисертаційної роботи, не є визначальними, а тому не знижують загальну позитивну оцінку роботи.

Загальний висновок та оцінка дисертаційної роботи

1. Дисертаційна робота Гусева Дмитра Юрійовича є завершеною науково-

дослідною працею, виконаною автором самостійно, містить нові науково-обґрунтовані результати, виконана з використанням сучасних методів досліджень, що у сукупності вирішують важливе науково-практичне завдання удосконалення методу оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покритву армуючим синтетичним матеріалом на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних спорудах з урахуванням спільного впливу зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проєктувати армований покритв підвищеної довговічності із заданим строком служби.

2. Дисертаційна робота побудована логічно відповідно до методології дослідження, що дозволило авторів досягти мети дослідження та успішно вирішити основні завдання роботи.

3. У дисертації представлено власні результати досліджень автора. Ідеї, матеріали та результати досліджень інших авторів, мають відповідні посилання у дисертаційній роботі.

4. Розроблені у дисертації теоретичні положення, методики, експериментальні дані, рекомендації мають практичне значення та можуть бути використані підприємствами, що належать до сфери управління Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України та комунального підпорядкування, науковими установами, а також підприємствами усіх форм власності під час проєктування, будівництва та експлуатаційного утримання автодорожніх мостів.

5. Основні результати дисертації з достатньою повнотою викладені в опублікованих наукових працях автора, пройшли апробації та практичну перевірку. Представлена дисертаційна робота за змістом та якістю теоретичних та практичних розробок відповідає рівню дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

6. Представлені до розгляду публікації задовольняють вимогам п. 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».

7. Зважаючи на актуальність вирішення завдань, отриманих наукових результатів, дисертаційна робота відповідає вимогам щодо оформлення дисертаційних робіт згідно наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 року, а її автор, Гусев Дмитро Юрійович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,

старший викладач кафедри

автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

Національного університету

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»



Інна ЄРМАКОВА

*Піріше засвідчує
заступник начальника
відділу кадрів*

