

РЕЦЕНЗІЯ

в.о. завідувача кафедри транспортного будівництва та управління майном

кандидата технічних наук, доцента

Усиченко Олени Юріївни

на дисертаційну роботу

Гусева Дмитра Юрійовича на тему

**«Метод оцінки довговічності армованого асфальтобетонного покриття
на транспортних спорудах»,**

яка представлена на здобуття ступеня доктора філософії

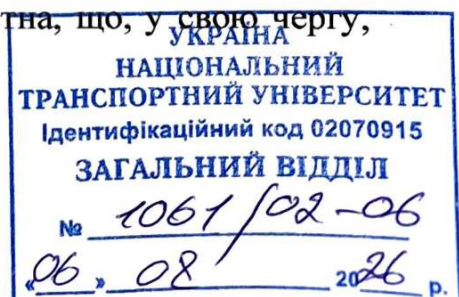
у галузі 19 «Архітектура та будівництво»

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

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

Транспортні споруди, автодорожні мости та шляхопроводи відіграють ключову роль у забезпеченні транспортного сполучення та безпеки руху. Конструкції транспортних споруд піддаються постійній дії транспортних навантажень, а також впливу природних факторів - температурних коливань, опадів і атмосферних явищ. Важливим елементом мостової споруди є мостове полотно, яке передає навантаги від дорожнього покриття на конструктивні елементи мосту та визначає довговічність і експлуатаційні властивості всього об'єкта.

Протягом останнього десятиліття спостерігається істотне зростання інтенсивності, швидкості руху та осьових навантажень автомобільного транспорту, зокрема великовагового, а також підвищення температур повітря у літній період. Сукупність цих чинників призводить до зростання напружено-деформованого стану в конструкціях мостового полотна, що, у свою чергу,



спричиняє передчасне руйнування дорожнього покриття.

Додатковими причинами прискореної деградації плити проїзної частини є порушення водовідвідних властивостей гідроізоляційних матеріалів, проникнення вологи та протиожеледних реагентів (переважно солей), що застосовуються під час зимового утримання мостів. Внаслідок цього на поверхні асфальтобетонного покриття формуються дефекти у вигляді тріщин, вибоїн, напливів, колійності, та інших пошкоджень, які знижують довговічність конструкції та негативно впливають на безпеку руху транспорту.

Існуючі методики визначення тріщиностійкості дорожнього асфальтобетонного покриття базуються переважно на врахуванні окремих факторів - впливу навантаги від транспортних засобів або дії температури. Водночас відсутність єдиного підходу, який би дозволяв здійснювати розрахунок тріщино- та колієстійкості з урахуванням їх сумісного впливу, обмежує точність прогнозування довговічності асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах.

Використання асфальтобетонних покриттів, армованих армуючими геотратками, відкриває перспективи підвищення експлуатаційних характеристик дорожнього покриття. Застосування армованих асфальтобетонних покриттів підвищеної довговічності буде сприяти підвищенню тріщиностійкості, колієстійкості та зсувостійкості асфальтобетону, що дозволить збільшити міжремонтні терміни та забезпечити надійну довговічну експлуатацію мостових споруд.

Отже, актуальність дисертаційної 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 споруд з урахуванням спільного впливу зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проєктувати армований покрив підвищеної

довговічності із заданим строком служби.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Структура дисертаційного дослідження є традиційною для робіт технічного спрямування. Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Результати проведених досліджень відображено у 13 наукових публікаціях, що свідчить про повне та всебічне оприлюднення основних наукових положень роботи.

У першому розділі виконано аналіз умов роботи асфальтобетонного покриття на автодорожніх мостах, який засвідчив, що такі покриття працюють у складних експлуатаційних умовах. На них одночасно діє низка несприятливих факторів, серед яких добові, сезонні та річні коливання температури навколишнього середовища, навантаги від пневматичних коліс транспортних засобів, а також різниця у коефіцієнтах температурного деформування асфальтобетонного шару та залізобетонної основи. Проведено аналіз світового досвіду застосування армованого асфальтобетонного покриття армуючим синтетичним матеріалом на транспортних спорудах та підвищення його довговічності. Узагальнено існуючі методи та моделі оцінювання довговічності дорожніх покриттів на автомобільних дорогах та автодорожніх мостах. Досліджено існуючі експериментальні методи випробування асфальтобетону, армованого армуючими матеріалами. Проаналізовано існуючі методи підвищення довговічності дорожніх покриттів на автомобільних дорогах та автодорожніх мостах.

У другому розділі отримано аналітичні залежності та термореологічні властивості армованого асфальтобетонного покриття на металевих та (або) залізобетонних плитах транспортних споруд від спільної зміни температури та дії навантаги від транспортних засобів. На основі проведених досліджень запропоновано умову граничного стану покриття за тріщиностійкістю та

колієстійкістю, що дозволяє проєктувати армований асфальтобетонний покрив підвищеної довговічності на металевих та (або) залізобетонних плитах транспортних споруд. Розроблено критерій граничного стану армованого асфальтобетонного покриття на металевих та (або) залізобетонних плитах транспортних споруд, який враховує термореологічні властивості армованого асфальтобетону. Удосконалено метод оцінювання довговічності армованого асфальтобетонного покриття з позиції тріщиностійкості, колієстійкості, зсувостійкості та усадки на металевих та (або) залізобетонних плитах транспортних споруд, що дозволяє проєктувати покрив підвищеної довговічності від спільної зміни температури та дії навантаг пневматичних коліс транспортних засобів.

У третьому розділі наводяться результати натурних та експериментальних досліджень. Експериментально досліджено: розрахункові термореологічні характеристики асфальтобетону, армованого армуючим синтетичним матеріалом: модуль пружності, міцність на розтяг при згині та показник втоми; колієстійкість армованого асфальтобетону; втомну довговічність армованого асфальтобетону; адгезію верхнього і нижнього шарів асфальтобетону, між якими розташований армуючий синтетичний матеріал.

Результати натурних та експериментальних досліджень довели ефективність армування армуючими синтетичними матеріалами Adfors GlasGrid® асфальтобетонного покриття транспортних споруд, у тому числі ефективність армування верхнього шару асфальтобетонного покриття. Експериментально підтверджено можливість та доцільність використання армуючих синтетичних матеріалів Adfors GlasGrid® під верхнім шаром асфальтобетонного покриття, у тому числі на мостах і шляхопроводах, для підвищення тріщиностійкості, колієстійкості та довговічності асфальтобетонних покриттів.

У четвертому розділі розроблено практичні рекомендації підвищення довговічності армованого асфальтобетонного покриття на залізобетонній та (або)

металевій плиті транспортних споруд. Розроблено практичні рекомендації та методику розрахунку армованого асфальтобетонного покритву підвищеної довговічності на транспортних спорудах за рахунок використання армування асфальтобетонних шарів покритву армуючими геогратками Adfors GlasGrid®.

Розроблені 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.

Розроблено конструкції з армованим асфальтобетонним покритвом для залізобетонної плити мостового полотна автодорожніх мостів та ортотропної металевої плити мостового полотна автодорожніх мостів.

Розроблено конструкції дорожнього одягу з асфальтобетонним покритвом та армуючим синтетичним матеріалом, розташованим на гідроізоляційній системі, для залізобетонної плити мостового полотна автодорожніх мостів та ортотропної металевої плити мостового полотна автодорожніх мостів.

Розроблено технологію влаштування армованого асфальтобетонного покритву підвищеної довговічності на транспортних спорудах за допомогою армуючих геограток Adfors GlasGrid®.

Розроблено технологію з влаштування армованого асфальтобетонного покритву підвищеної довговічності на гідроізоляційній системі мостового полотна автодорожніх мостів.

Загалом, проведений аналіз наукових джерел, теоретичні узагальнення, результати експериментальних досліджень, практичні рекомендації та висновки є обґрунтованими й достовірними.

У висновках міститься 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.. Теоретичні та експериментальні результати досліджень, що виносяться на захист, отримано автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

1) вперше розроблені розрахункові схеми, отримано аналітичну залежність та встановлено критерій граничного стану для оцінки довговічності за критеріями тріщиностійкості, колієстійкості, зсувостійкості та усадки (старіння) бітумного в'язучого армованого армуючим синтетичним матеріалом асфальтобетонного покритву на залізобетонній та (або) металевій плиті транспортних споруд, що дозволяє враховувати річні і добові зміни температури та дію пневматичних коліс транспортних засобів;

2) удосконалено метод оцінки довговічності асфальтобетонного покритву, армованого синтетичним матеріалом 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) набули подальшого розвитку такі методи, як: випробування асфальтобетону на втому, що дає змогу оцінювати вплив армування асфальтобетону синтетичним матеріалом; визначення модуля пружності армованого асфальтобетону для різного часу дії навантаги і температури, що необхідно для здійснення розрахунків для оцінки довговічності покритву.

Результати роботи мають велике практичне значення для підвищення тріщиностійкості, колієстійкості та довговічності асфальтобетонних покриттів на транспортних спорудах. Розроблено рекомендації, конструкції дорожнього одягу, методики розрахунку та технології влаштування армованого асфальтобетонного покритву підвищеної довговічності на транспортних спорудах за рахунок армування асфальтобетонних шарів армуючими синтетичними матеріалами Adfors GlasGrid®.

Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 13 наукових праць, зокрема: 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 Науково-практичному семінарі Державного агентства автомобільних доріг України разом з ДП «ДерждорНДІ» «Сучасні підходи до проєктування та будівництва автомобільних доріг», м. Київ, 11 червня 2020 року»; Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми експлуатаційного утримання транспортних споруд», м. Київ, 3 листопада 2020 року; Науково-практичному семінарі Державного агентства автомобільних доріг України разом з ДП «ДерждорНДІ» «Впровадження інновацій в дорожньому будівництві», м. Київ, 23 грудня 2020 року; Науково-практичному семінарі «Сучасні матеріали та технології у дорожній галузі», м. Харків, 24 березня 2021 року; Семінарі Львівської обласної державної адміністрації, м. Львів, 8 липня 2021 року; Науково-практичному семінарі «Сучасні методи проєктування автомобільних доріг – запорука їх якості та довговічності», м. Луцьк, 10 лютого 2022 року; Міжнародній конференції «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проєктуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво», м. Київ, 24-25 листопада 2022 року; Всеукраїнській науковій конференції здобувачів освіти і молодих учених «Відбудова транспортної інфраструктури України», м. Київ, 21 червня 2023 р.; Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні підходи у відновленні транспортної інфраструктури в особливих умовах воєнного стану: Виклики та перспективи», м.Київ, 23-24 жовтня 2024 року; Науково-практичному семінарі «Інноваційний хаб. Сучасні підходи в проєктуванні та управлінні інфраструктурними проєктами», м. Рівне, 17-19

вересня 2025 року. Отримані результати оприлюднені на Платформі інновацій ДП «НІРІ» у 2020, 2023 та 2024 роках; виставках Автodoreкспо в м. Києві у 2018-2021 роках; технічній нараді КК «Київавтодор» з питань застосування новітніх технологій та матеріалів при будівництві та ремонті мостів і шляхопроводів, м. Київ, 24 грудня 2020 року.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

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

2. Доцільно також було б висвітлити екологічний аспект підвищення довговічності дорожніх асфальтобетонних покриттів та уточнити, в чому саме проявляється цей ефект.

3. Багато доповнити роботу техніко-економічним обґрунтуванням ефективності застосування армованого асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах 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, експериментальних досліджень, виконаних із використанням сучасних методів наукових досліджень. Робота містить науково обґрунтовані практичні рекомендації щодо проєктування і влаштування армованого асфальтобетонного покриття підвищеної довговічності на транспортних спорудах.

У дисертаційній роботі вирішено важливе науково-практичне завдання, що полягає в розробленні методу оцінювання довговічності армованого асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах.

Зважаючи на актуальність поставлених завдань, отримані наукові результати, теоретично обґрунтовані наукові положення, застосування сучасних

методів досліджень в експериментальній і практичній частинах роботи, а також підтверджену вагомість, дисертаційна робота та публікації, представлені до розгляду, відповідають вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 341 від 21.03.2022 р.).

Автор роботи, Гусев Дмитро Юрійович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

В.о. завідувача кафедри
транспортного будівництва
та управління майном,
канд. техн. наук, доцент

Олена УСИЧЕНКО

