

РЕЦЕНЗІЯ

в.о. завідувача кафедри транспортного будівництва та управління майном
кандидата технічних наук, доцента Усиченко Олени Юріївни
на дисертаційну роботу Плазій Євгена Павловича на тему
**«Підвищення довговічності асфальтобетонного покриття на
залізобетонних 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

Автодорожні мости зі збірного або монолітного залізобетону відіграють ключову роль у забезпеченні транспортного сполучення та безпеки руху. Конструкції таких мостів піддаються постійній дії експлуатаційних навантажень, зокрема від руху транспортних засобів різної маси та інтенсивності, а також впливу природних факторів – температурних коливань, опадів і атмосферних явищ. Важливим елементом мостової споруди є мостове полотно, яке передає навантаження 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. Унаслідок цього на поверхні покриття формуються дефекти у вигляді тріщин, вибоїн, наплывів, колійності та



інших пошкоджень, які знижують довговічність конструкції та негативно впливають на безпеку руху транспорту.

Існуючі методики визначення тріщиностійкості дорожнього 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 мостів.

Використання асфальтобетонних сумішей, модифікованих базальтовою фіброю, відкриває перспективи підвищення експлуатаційних характеристик дорожнього покриття. Базальтове дисперсне армування сприяє зменшенню утворення тріщин, підвищенню тріщиностійкості, теплостійкості та зсувостійкості асфальтобетону, що дозволяє збільшити міжремонтні терміни та забезпечити надійну експлуатацію мостових споруд.

Отже, актуальність дисертаційної роботи обумовлена необхідністю вирішення важливої науково-практичної задачі – удосконалення методів проектування дорожнього покриття підвищеної довговічності на залізобетонних автодорожніх мостах шляхом використання дисперсно армованих асфальтобетонних сумішей із базальтовою фіброю.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Структура дисертаційного дослідження є традиційною для робіт технічного спрямування. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Результати проведених досліджень відображено у 36 наукових публікаціях, що свідчить про повне та всебічне оприлюднення основних наукових положень роботи.

У першому розділі виконано аналіз умов роботи асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх мостах, який засвідчив, що такі покриття функціонують у складних експлуатаційних умовах. На них одночасно діє низка несприятливих факторів, серед яких — добові, сезонні та річні коливання температури навколишнього середовища, навантаження від

пневматичних коліс транспортних засобів, а також різниця у коефіцієнтах температурного деформування асфальтобетонного шару та залізобетонної основи. Проведено аналіз існуючих методів і технічних заходів, спрямованих на підвищення довговічності асфальтобетонних покриттів мостових споруд під впливом температурних змін та транспортних навантажень.

У другому розділі розроблено методику визначення коефіцієнта ефективності дисперсного армування асфальтобетону базальтовою фіброю. Удосконалено метод оцінки довговічності асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх мостах з урахуванням спільного впливу температурних коливань та навантаження від пневматичних коліс транспортних засобів. Запропоновано критерій граничного стану для оцінювання колієстійкості дисперсно армованого асфальтобетонного покриття, який враховує процеси накопичення залишкових пластичних деформацій. Критерій базується на термо-в'язко-пружно-пластичних властивостях матеріалу з урахуванням положень теорії пружнопластичності та принципів О.Ю. Ішлінського і К. Джонсона щодо формозміни дорожнього покриття під час експлуатації. При цьому враховано комплексний вплив внутрішніх (структурних, конструктивних, технологічних) та зовнішніх (кліматичних, транспортних, експлуатаційних) факторів.

Третій розділ присвячений експериментальним та лабораторним дослідженням асфальтобетонного покриття армованого базальтовою фіброю на залізобетонних автодорожніх мостах згідно національних стандартів. Також наведені результати практичного застосування дисперсно армованого асфальтобетонного покриття базальтовою фіброю на залізобетонних автодорожніх мостах.

У четвертому розділі розроблено практичні рекомендації та методику розрахунку, спрямовані на підвищення довговічності асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх мостах шляхом застосування дисперсного армування базальтовою фіброю з урахуванням спільного впливу температурних коливань і навантажень від пневматичних коліс транспортних засобів.

Визначено підвищені вимоги до бітумних в'язучих, компонентів асфальтобетонної суміші та властивостей асфальтобетону з базальтовою фіброю. Сформульовано рекомендації щодо транспортування, зберігання, приймання, укладання та ущільнення асфальтобетонних сумішей із дисперсним армуванням, спрямовані на забезпечення підвищеної довговічності дорожнього покриття на залізобетонних мостах. Проведено техніко-економічну оцінку доцільності застосування дисперсно армованого асфальтобетону з базальтовою фіброю на автодорожніх мостах, яка підтвердила ефективність запропонованих рішень.

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

У висновках наведено шість основних пунктів, 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, що виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

1) удосконалено метод підвищення довговічності асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх мостах за рахунок використання дисперсно армованого асфальтобетону базальтовою фіброю з урахуванням спільного впливу зміни температури та дії пневматичних коліс транспортних засобів, що дозволяє проєктувати асфальтобетонне покриття підвищеної довговічності із заданим строком служби;

2) вперше отримано прогнозну модель залежностей коефіцієнта ефективності дисперсного армування асфальтобетону різною кількістю базальтової фібри у вигляді поліноміального рівняння, що дає можливість проєктувати зерновий склад підвищеної довговічності;

3) вперше отримано аналітичну залежність та встановлено критерій граничного стану для підвищення довговічності за тріщиностійкістю, колієстійкістю асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх

мостах за рахунок використання дисперсно армованого асфальтобетону базальтовою фіброю, що дозволяє враховувати комплексну дію факторів, а саме: зміну температури та дію пневматичних коліс транспортних засобів.

4) отримали подальший розвиток такі методики, як: випробування асфальтобетону на втому, що дозволить оцінювати вплив дисперсного армування в асфальтобетонні базальтової фібри на довговічність; визначення модуля пружності асфальтобетону з використанням базальтової фібри та різного часу дії навантаги і температури, що необхідно для здійснення розрахунків для оцінки довговічності асфальтобетонного покриття; термореологічних властивостей дисперсно армованому асфальтобетоні базальтовою фіброю; визначення залишкових деформацій асфальтобетону з використанням базальтової фібри у вигляді колії; визначення межі міцності на розтяг при згині з урахуванням різного часу дії навантаги.

Також доцільно відмітити практичне значення отриманих результатів які полягають в обґрунтуванні можливості практичного використання дисперсно армованого асфальтобетону базальтовою фіброю заданої довговічності на залізобетонних автодорожніх мостах; отримано аналітичну залежність та встановлено критерій граничного стану для оцінки довговічності за тріщиностійкістю, колієстійкістю асфальтобетонного покриття на залізобетонних автодорожніх мостах за рахунок використання дисперсного армування базальтовою фіброю, що дозволяє враховувати комплексну дію факторів, а саме: зміну температури та дію транспортних засобів. Матеріали досліджень були впроваджені при розробленні рекомендацій щодо будівництва, реконструкції та капітального ремонту асфальтобетонного покриття з використанням базальтової фібри на залізобетонних автодорожніх мостах, у навчальному процесі Національного транспортного університету, ТОВ «СБМУ ПІДРЯД», ТОВ «Мостопроект» та ін.

Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 36 наукових праць, зокрема: 1 статтю у наукометричній базі Scopus; 5 статей у фахових періодичних

виданнях, що входять до переліку МОН України; 1 статтю у закордонному періодичному виданні; 23 праці у збірниках матеріалів конференцій та 6 свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір.

Основні результати дисертаційної роботи були представлені на міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ремонтів та утримання мостів», м. Ужгород, 2018 р.; наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету, м. Київ, 2018, 2020, 2021, 2024 рр.; науково-практичному семінарі «Актуальні проблеми ремонтів та утримання мостів», м. Одеса, 2019 р.; Першій композитній конференції України, м. Ірпінь, 2020 р.; науково-технічній та науково-методичній конференції університету, ХНАДУ, м. Харків, 2021 р.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

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

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

3. У третьому розділі, з метою більш глибокого розуміння впливу базальтової фібри на властивості асфальтобетонів, доцільно було б навести результати порівняльних досліджень коефіцієнта ефективності між традиційними щебенево-мастиковими асфальтобетонними сумішами типу ЩМА-10 і ЩМА-15 та дисперсно армованими аналогами.

4. Бажано доповнити роботу техніко-економічним обґрунтуванням ефективності застосування дисперсно армованого асфальтобетону на залізобетонних автодорожніх мостах 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 проєктування та влаштування дисперсно армованого асфальтобетонного покриття з використанням базальтової фібри на залізобетонних автодорожніх мостах.

У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-практичну задачу — впровадження технології влаштування дисперсно армованого асфальтобетонного покриття базальтовою фіброю на залізобетонних автодорожніх мостах.

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 п. 6–9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 (зі змінами, внесеними Постановою КМУ №341 від 21.03.2022 р.).

Автор роботи, Плазій Євген Павлович, 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

