

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного авіаційного університету,
доктору технічних наук, професору
Степанчуку Олександрю Васильовичу

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента Дубика Олександра Миколайовича

на дисертаційну роботу

Шао Мейюй

«Використання фібри із золи виносу теплових електростанцій Китаю в сучасних асфальтобетонних сумішах», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво.

Актуальність. Сьогодні, як і в більшості країн, фактичний термін служби асфальтобетонних покриттів в Україні є нижчим порівняно з нормативними документами. Передчасні ремонти та повторне влаштування покриття вимагають мільйонів доларів додаткових витрат, які могли б бути спрямовані на будівництво нових і реконструкцію вже існуючих доріг.

Однією з головних причин швидкого руйнування дорожніх покриттів за умов інтенсивного і великовантажного руху транспорту є властивості асфальтобетону. З усіх дорожньо-будівельних матеріалів асфальтобетон виявляє найбільшу чутливість до впливу як транспортних навантажень, так і кліматичних факторів, оскільки це термопластичний матеріал. Влітку за

високих температур він розм'якшується, а взимку за низьких температур стає ламким.

Порівняно з іншими дорожньо-будівельними матеріалами, асфальтобетон є найбільш чутливим до впливу транспортних навантажень та погодно-кліматичних факторів. Як термопластичний матеріал, він розм'якшується за високих літніх температур та стає крихким у зимовий період. Це у поєднанні зі слабкою адгезією асфальту до каменю, може призводити до появи колійності, тріщин, вибоїн та руйнування дорожнього покриття.

З огляду на вищезазначене, цілеспрямована зміна властивостей асфальту є найбільш ефективним способом покращення експлуатаційних характеристик та довговічності дорожнього покриття, що є надзвичайно актуальним в умовах сьогодення.

Модифікація асфальту та асфальтобетону різноманітними добавками та полімерами стала звичайною практикою.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Обґрунтування наукових положень дисертаційної роботи витікає з проведеного аналізу науково-технічної та нормативної літератури, чіткого формулювання завдань досліджень, ґрунтовного аналізу теоретичного, експериментального та практичного досвіду.

Обґрунтованість та достовірність отриманих у роботі результатів.

Вважаю, що завдяки виконаним дослідженням наукові положення і висновки роботи є достатньо обґрунтованими.

Структура дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота складається зі вступу, списку публікацій, змісту, **п'яти** розділів, списку використаних джерел та додатків, загальним обсягом **199** сторінок.

У **вступі** надається загальний опис дослідження, зокрема демонструється

актуальність обраної теми, зв'язок з науковою програмою, мета, об'єкт і предмет дослідження тощо.

Перший розділ дисертації присвячений огляду досліджень та існуючих напрацювань щодо волокон золи-виносу, а також гарячого литого, холодного литого та епоксидного асфальтобетону.

У **другому розділі** розглянуто теоретичні основи щодо застосування трьох типів асфальтобетону. Гарячий литий асфальтобетон переважно застосовується для грубої обробки тонких покриттів та існуючих поверхонь з асфальту та цементобетону. Виробництво та укладання такого матеріалу вимагає суворого дотримання робочих температур і досягнення оптимальних співвідношень асфальту та мінерального пилоподібного наповнювача. За умови дотримання технології гарячий литий асфальтобетон може використовуватися не лише для відновлювальних робіт, але й як якісний зносостійкий покривний шар із терміном служби понад 20 років. Холодний литий асфальтобетон широко використовується на велосипедних доріжках, в аеропортах та паркових зонах.

У **третьому розділі** обґрунтовано вихідні характеристики матеріалів для експериментального обладнання та дослідження трьох типів асфальтобетону, що використовуються у дослідках.

У **четвертому розділі** розглянуто принципи взаємодії матеріалів у модифікованому литому та епоксидному асфальтобетоні.

Було також протестовано чотири первинних асфальти (два дистильованих і два окиснених) і один модифікований асфальт. Окиснений асфальт за допомогою модифікації може демонструвати гарні властивості при приготуванні асфальтових емульсій, що потенційно зменшує витрати. У цьому розділі також зазначено міцність зчеплення холодного литого асфальтобетону, яка може використовуватися для перевірки ефективності емульсій. Що стосується епоксидного асфальтобетону, визначення вмісту асфальтенів дозволяє продемонструвати значне збільшення концентрації полімерних сполук

асфальтенів і агломератів, утворених з епоксидних смол, волокон і молекул асфальтенів.

У **п'ятому розділі** розглянуто випробування литого та епоксидного асфальтобетону, модифікованого зольними волокнами. Проведено низку експериментів для підбору складів сумішей та визначення фізико-механічних властивостей, стійкості до зсуву та втрат маси внаслідок зносу кожного бетону.

Варто відзначити, що модифікований гарячий литий асфальтобетон виявився менш чутливим до температурних змін, а отже, більш стійким до нагрівання та утворення тріщин. Показники міцності асфальтобетону після додавання зольних волокон також значно зросли. Також проводилась перевірка здатності модифікованого асфальтобетону протистояти деформаційним навантаженням за низьких температур.

Оновлений асфальтобетон показав добрі результати при температурі $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, перевершуючи вихідний асфальтобетон в середньому на 30 %. Крім того, додавання зольних волокон з китайської ТЕС зробило структуру литого асфальтобетону щільнішою, що сприяло підвищенню водостійкості покриття.

Для холодного литого асфальтобетону, де велике значення має швидкість набору міцності зчеплення, у ході контрольованих експериментів підтверджено, що $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ та зольні волокна з китайської ТЕС можуть використовуватися як добавки з гарними експлуатаційними характеристиками. Зокрема, можливе відкриття руху зі швидкістю до 40 км/год вже через 1-1,5 години, а критерій нелімітованої швидкості досягається за 3 години.

У **висновках** представлено основні наукові та практичні результати дисертаційної роботи.

У **додатках** вміщено акти впровадження результатів дисертаційної роботи, а також перелік наукових праць автора дисертаційної роботи.

Текст дисертації викладено українською мовою, логічно і послідовно.

Стиль викладення доказовий. В цілому дисертація є закінченою науковою

роботою.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог Наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше доведена можливість, принцип та ефект модифікації зольними волокнами з теплової електростанції Китаю гарячолитого та холоднолитого асфальтобетону та епокси-асфальтобетону, завдяки чому розкрита ідея модифікації асфальтобетону та додатково збільшена сфера використання зольних волокон, що призводить до економічного та екологічного ефекту.

Основні результати роботи достатньою мірою обґрунтовані. Їх наукова значимість і достовірність не викликає сумнівів, оскільки вони отримані в результаті аналітичної роботи та особисто проведених експериментів здобувачем. Автором чітко окреслені та лаконічно побудовані мета та завдання дослідження, обґрунтовано теоретичні підходи щодо їхнього виконання, розроблено та апробовано відповідні рекомендації, які у своїй комплексності є науковим способом вирішення поставлених завдань. Висновки та рекомендації дисертаційної роботи базуються на дослідженнях автора.

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його праці для науки й практики.

Теоретичні результати дисертації та результати експериментальних досліджень використовуються у виробництві, що підтверджується наявністю актів впровадження.

Повнота викладання основних результатів досліджень в опублікованих працях. Основні результати роботи опубліковані у **21** науковій праці, із яких **12** – наукові праці – у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Web of Science; **9** – матеріали і тези доповідей на конференціях.

Недоліки та зауваження по роботі.

1. Відсутній акт впровадження результатів дисертаційної роботи в навчальний процес.

2. Незрозуміло суть рисунку 2.1, який має назву «Схематичне зображення пристрою з холодного литого асфальтобетону». Про який пристрій йде мова?

3. Чому в програмі випробувань на утворення колії взято навантаження зі значенням 0,6 МПа (рис. 5.10)? Розрахунковий тиск повітря в шині колеса автотранспортного засобу відповідно до таблиці Б ДБН В.2.3-4: 2015 становить:

- для групи розрахункового навантаження $A_1 = 130$ кН: $p=0,9$ МПа;
- для групи розрахункового навантаження $A_2 = 115$ кН: $p=0,8$ МПа.

4. В тексті зустрічаються неточності редакційного характеру:

- таблиця 5.17 розміщена на двох сторінках без напису на останній сторінці: «закінчення таблиці 5.17»; те саме стосується таблиць 2.5, 3.5, 3.10, 3.16, 4.2, 4.5 тощо;

- скрізь за текстом дисертації зустрічаються такі моменти: закінчення речення, потім ставиться крапка, потім йде посилання у квадратних дужках.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота **Шао Мейюй** на тему: «Використання фібри із золи виносу теплових електростанцій Китаю в сучасних асфальтобетонних сумішах» є самостійною завершеною науковою роботою, у якій обґрунтовано результати, що вирішують науково-практичні задачі використання фібри із золи виносу.

Таким чином, дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від

12.01.2022 № 44, а її автор **Шао Мейюй** заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво.

ОФІЦІЙНИЙ РЕЦЕНЗЕНТ:

Завідувач кафедри інфраструктури
авіаційного транспорту Національного
авіаційного університету

к. т. н., доцент

О.М. Дубик

О.М. Дубик

Особистий підпис *Дубик*

**ВІДДІЛ
КАДРІВ**

ЗА СЕРІАЧУ

Начальник відділу кадрів
Національного авіаційного університету

Дубик О.М. 12.01.2022