

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного транспортного
університету, д-р техн. наук, професор



Олена СЛАВІНСЬКА
04 _____ 2024 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Соколова Олексія Владиславовича

на тему: «Удосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей із
золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу»,
що подається на здобуття ступеня доктор філософії
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми.

Однією з пріоритетних завдань України є розвиток транспортної інфраструктури. Експлуатація асфальтобетонних доріг в умовах агресивного впливу зовнішніх факторів і безперервного зростання кількості транспортних засобів призводить до утворення різних дефектів і, як наслідок, до передчасних деформацій та руйнування автомобільних доріг.

У наш час вчені й фахівці дорожньої галузі приділяють особливу увагу якості будівництва автомобільних доріг, проводять пошук нових ефективних рішень для подальшого підвищення якості, а також збільшення строку безремонтної експлуатації твердих покриттів. При цьому основним матеріалом для укладання покриттів автомобільних доріг залишається асфальтобетон. Протяжність доріг з таким покриттям в Україні перевищує 169,5 тис. км.

Асфальтобетон – штучний будівельний матеріал, який утворюється після ущільнення асфальтобетонної суміші, приготовленої у нагрітому стані у змішувачах, і включає раціонально підібрані мінеральні матеріали (щебінь, пісок, мінеральний порошок) та бітум. У витраті на виробництво асфальтобетонних сумішей вартість матеріалів складає найбільшу частину – 80 %. Щорічне зростання вартості матеріалів (включаючи щебінь, мінеральний порошок та бітум) і енергоресурсів призводить до зростання витрат на виробництво асфальтобетонних сумішей у середньому на 10 – 15 %.

Ця обставина зобов'язує детально вивчити ринок вихідних будівельних матеріалів, які входять у склад асфальтобетонної суміші, визначити існуючі проблеми та шляхи їх вирішення.

Першочерговим завданням галузі дорожнього господарства залишається підвищення якості та тривалості служби асфальтобетонного покриття. Рішенням цієї проблеми є виробництво та використання асфальтобетону з підвищеними показниками експлуатаційних характеристик, а також здешевлення

виготовлення асфальтобетонної суміші без зменшення фізико-механічних властивостей матеріалу.

Мінеральний порошок, окрім бітуму, – один із дорожчих компонентів асфальтобетону. Його основне призначення полягає у: переведенні органічного в'язучого в адсорбційно-сольватний стан, збільшення поверхні контакту між структуроутворюючими частинками, підвищення теплостійкості бітуму, підвищенні адгезії та когезії в'язучого, а також щільності мінерального кістяка асфальтобетону. В Україні як наповнювач використовують переважно матеріал, отриманий подрібненням карбонатних гірських порід, що встановлено в ДСТУ Б В.2.7-119 та ДСТУ Б В.2.7-121. У той самий час на електрогенеруючих підприємствах України, у результаті спалювання вугілля, утворюються мільйони тонн пилоподібних відходів – золи-винесення. Такі відходи є порівняно недорогою альтернативою стандартним наповнювачам.

На сьогодні в Україні не вирішено питання утилізації відходів промисловості, тому значна їх частина знаходяться у відвалах та несе в собі великий ризик для екології, і тільки незначна частина утилізується в будівельних проектах, хоча вже існує «Державна цільова економічна програма розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018–2022 роки» та розпорядженням Кабінету міністрів України, які регламентують використання місцевих матеріалів, включаючи відходи промисловості під час будівництва автомобільних доріг.

Виходячи із цього актуальність роботи полягає у вирішенні наступної науково-практичної задачі – впровадження технології влаштування шарів дорожнього одягу з асфальтобетонних сумішей із золою-винесення без погіршення їх довговічності, що сприятиме поліпшенню екологічного стану та розвитку дорожньої галузі в цілому.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Представлена дисертаційна робота є завершеним дослідженням, що виконане автором відповідно до планів науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт Державного агентства автомобільних доріг України:

– тема № 57-21 від 30 серпня 2021 року «Провести дослідження, переглянути ДСТУ Б В.2.7-121:2014 «Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови» та розробити зміну до ДСТУ 8772:2018 «Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Методи випробування»» (№ державної реєстрації 0121U112736)

– тема № 62-21 «Виконати аналіз та розробити національні нормативні документи з проектування та застосування асфальтобетонних сумішей відповідно до стандартів серії ДСТУ EN 13108» (№ державної реєстрації 0121U112732).

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

Підтверджується погодженістю теоретичних передбачень та експериментальних результатів; достатнім обсягом експериментальних даних, що отримані з використанням сучасного лабораторного обладнання; апробацією результатів роботи під час виробничого впровадження.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

- вперше обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість використання золи-винесення в якості наповнювача для асфальтобетонних сумішей;
- вперше встановлено закономірності впливу золи-винесення на атмосферостійкість асфальтобетону;
- розроблено коефіцієнт якості наповнювача та критерій придатності золи-винесення як наповнювача асфальтобетонних сумішей;
- удосконалено метод проектування зернового складу асфальтобетонних сумішей на основі розробленої математичної моделі оптимізації підбору зернового складу.

Практичне значення роботи.

Практичне значення отриманих результатів полягає в обґрунтуванні можливості практичного використання золи-винесення в якості наповнювача в асфальтобетонних сумішах; розробленні методики визначення ущільнюваності асфальтобетонної суміші і програмного забезпечення раціонального підбору складу асфальтобетонної суміші; визначенні основних характеристик асфальтобетону із золою-винесення; встановлені залежності вмісту бітуму від типу наповнювача; удосконалені технології та розроблені рекомендації з виробництва асфальтобетонних сумішей із золою-винесення; удосконалені вимог до наповнювачів та розроблені ДСТУ 9246-1:2023 «Заповнювачі для асфальтобетонних сумішей та матеріалів, оброблених бітумним в'язучим. Технічні умови. Частина 1. Наповнювач»; практичному впровадженні виробництва асфальтобетонних сумішей та влаштування асфальтобетонних шарів дорожнього одягу із золою-винесення під'їзду до Бурштинської ТЕС.

Матеріали досліджень були впроваджені в Державному агентстві відновлення та розвитку інфраструктури України при розробленні нормативних документів: зміна до ДСТУ Б В.2.7-121:2014 «Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови» та зміна до ДСТУ 8772:2018 «Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Методи випробування», ДСТУ EN 13108-1:2019 «Бітумомінеральні суміші. Технічні вимоги до матеріалів. Частина 1. Асфальтобетон (EN 13108-1:2006, IDT)» та у навчальному процесі, а саме при викладанні дисциплін «Технологія будівництва доріг», «Сучасні технології будівництва автомобільних доріг» та в дипломному проектуванні для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОП «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів».

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Теоретичні та експериментальні результати досліджень, які виносяться на захист, отримано автором самостійно. За темою дисертаційного дослідження опубліковано 18 наукових праць, у тому числі: 8 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 2 статті у зарубіжних

періодичних наукових виданнях; 7 у збірниках праць за матеріалами наукових конференцій.

Список публікацій:

1. V.I Kaskiv, O.V. Sokolov, V.V. Mozghovyi. Assessment of the impact of fly ash on the technological aging of bitumen in the asphalt binder system. World Science 2024. 1(83). DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30032024/8109

2. Ivan Kopynets, Oleksii Sokolov, Comparison of density of asphalt concrete mixture with fly ash and limestone filler. Modern Science. 2023 No 4
DOI: 10.62204/2336-498X-2023-4-15

3. Соколов О. В., Желотобрях А. Д., Копинець І. В., Каськів В. І. Використання відходів промисловості в дорожньому будівництві. Дороги і мости. 2020. Вип. 21. С. 110–119.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.21.110>

4. Копинець І.В., Соколов О.В., Желтобрях А.Д., Головченко В.С. Дослідження можливості використання дробильних матеріалів виробництва ВАТ «Нікопольський завод феросплавів» під час будівництва доріг. Автошляховик України. № 4. 2020.

DOI: 10.33868/0365-8392-2020-4-264-52-58

5. Каськів В. І., Копинець І. В., Соколов О. В. Дослідження властивостей пилюватих відходів з електрогенеруючих підприємств України. Дороги і мости. 2021. Вип. 23. С. 94–101.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2021.23.094>

6. Каськів В. І., Копинець І. В., Соколов О. В. Дослідження золи-винесення електрогенеруючих підприємств з метою її використання як альтернативи вапняковому мінеральному порошку для виробництва асфальтобетонних сумішей. Дороги і мости. 2021. Вип. 24. С. 40–47.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2021.24.040>

7. Каськів В. І., Копинець І. В., Соколов О. В. Дослідження структуровальної здатності мінерального порошку різного походження. Дороги і мости. 2022. Вип. 26. С. 36–47.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2022.26.036>

8. Соколов О. В. Дослідження властивостей зол-виносу різного походження на відповідність національним вимогам. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2023. Вип. 113.2. С. 82-89.

DOI: 10.33744/0365-8171-2023-113.2-082-089

9. Каськів В. І., Соколов О. В. Дослідження впливу наповнювачів різного походження на властивості асфальтобетонів. Дороги і мости. 2023. Вип. 27. С. 68–80.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2023.27.068>

10. Соколов О. В. Підбір оптимальних зернових складів асфальтобетонних сумішей у середовищі MS Excel. Дороги і мости. 2023. Вип. 28. С. 159–171.

DOI: <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2023.28.159>

11. Каськів В.І., Соколов О. В. Дослідне впровадження асфальтобетонних сумішей із золою-виносу. Вісник Національного транспортного університету. Випуск 55. 2023. С. 124 – 130.

DOI: 10.33744/2308-6645-2023-1-55-124-130

12. Каськів В. І., Соколов О. В. Зола-виносу як альтернатива вапняковому мінеральному порошку під час виробництва асфальтобетонних сумішей. LXXVII Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету, НТУ, 2021 р. С. 163.

13. Каськів В.І., Соколов О.В., Касай К.І. Дослідження золи-винесення як заміну традиційним мінеральним порошкам. LXXVIII Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету, НТУ, 2022 р. С. 92.

DOI: 10.33744/2786-6459-2022-78

14. Олексій Соколов. Дослідження впливу наповнювачів різного походження на властивості асфальтобетонів. Матеріали міжнародної конференції «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво». НТУ, 2022. С. 363.

DOI: 10.33744/978-966-632-317-3-2022-2

15. Копинець І.В., Соколов О.В., Желтобрюх А.Д., Головченко В.С. Установлення впливу методу ущільнення на об'ємні властивості асфальтобетонів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі". ХНАДУ, 2022. С. 76-79.

ISBN 978-617-8009-87-8

16. Копинець І.В., Соколова О.Б., Соколов О.В., Юнак А.Л. Уточнення технологічних температур виробництва та ущільнення асфальтобетонних сумішей. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі". ХНАДУ, 2022. С. 68-71.

ISBN 978-617-8009-87-8

17. Соколов О.В. Оцінювання структурувальної здатності мінерального порошку в широкому діапазоні температур. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі". ХНАДУ, 2022. С. 133-136.

ISBN 978-617-8009-87-8

18. Каськів В. І., Соколов О. В. Дослідження структурувальної здатності мінерального порошку різного походження. LXXVIV Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету, НТУ, 2023 р. С. 161.

DOI: 10.33744/2786-6459-2023-79

Внесок автора в опублікованих зі співавторами наукових працях:

– проведено аналітичний огляд досліджень та досвіду використання зазначеного матеріалу закордоном. Вивчено та проаналізовано етапи підбору складу суміші із золою-винесення, висвітлені вимоги до наповнювачів, хімічного складу [3, 16, 18];

– проведено експериментальні дослідження на встановлення придатності золи-винесення для використання в асфальтобетонних сумішах [1, 5–7];

- проведено експериментальні дослідження впливу золи-винесення на властивості асфальтобетону [9];
- розроблено математичну модель оптимізації зернового складу та розроблене програмне забезпечення [10];
- розроблено метод визначення ущільнюваності асфальтобетонної суміші. Даний метод дозволяє визначити закінчення ущільнюваності асфальтобетонних сумішей з використанням гіраторного ущільнювача [2];
- автором проаналізовано технологічні та вартісні аспекти доцільності використання золи-винесення в асфальтобетонних сумішах [13]. – автором проаналізовано технологічні та вартісні аспекти доцільності впровадження дренажного асфальтобетону [1].

Апробація результатів дослідження.

Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи були представлені та отримали позитивну оцінку на конференціях і семінарах: Міжнародній науково-практичній конференції «Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі». Харків, ХНАДУ, 2022; Міжнародній конференції «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво». Київ, НТУ, 2022.; наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету у 2021 р., 2022 р. та 2023 р.

Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 108 найменувань та трьох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 217 сторінок. Основний текст викладений на 152 сторінках. Текст ілюструється 58 рисунками і містить 49 таблиць.

Текст дисертації викладено технічною мовою, логічно та послідовно. Структура дисертації, мова та стиль викладення відповідають вимогам, які ставить до дисертацій на здобуття ступеня доктор філософії Міністерство освіти і науки України. Застосована в роботі наукова термінологія є загальноновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

Робота є самостійно виконаною, завершеною науково-дослідною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову-технічну задачу з впровадження технології влаштування шарів дорожнього одягу з асфальтобетонних сумішей із золою-винесення без погіршення їх довговічності, що сприятиме поліпшенню екологічного стану та розвитку дорожньої галузі України в цілому. За своїм змістом, науковим рівнем, актуальністю і практичним значенням відповідає вимогам до робіт такого рівня. Основні наукові результати дисертації в повній мірі опубліковані у вигляді наукових статей у фахових виданнях України і за кордоном.

Загальний висновок:

Враховуючи вищенаведене, дисертаційна робота О.В. Соколова «Удосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу», що представлена до розгляду на фаховому семінарі факультету транспортного будівництва Національного транспортного університету, відповідає вимогам щодо оформлення згідно Наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017.

Дисертаційна робота та публікації здобувача відповідають вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. Тому, дисертаційна робота О.В. Соколова «Удосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу» може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Головуючий
на фаховому семінарі факультету
транспортного будівництва,
декан, д-р. техн. наук, професор



Андрій БУБЕЛА