

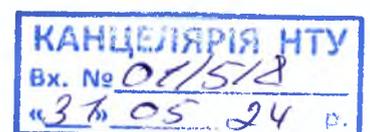
## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
**Соколова Олексія Владиславовича** на тему  
**«Удосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей  
із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу»,**  
поданої на здобуття ступеня доктора філософії  
з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»  
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** Сучасна мережа автомобільних доріг загального користування України має переважно нежорстку конструкцію дорожнього одягу з асфальтобетонним покриттям, розрахованого на сприйняття осевого навантаження від транспортних засобів величиною до 60-100 кН. Внаслідок негативного впливу зовнішніх природних факторів і постійного зростання інтенсивності й вантажоемності транспортного потоку, експлуатаційний стан більшості автомобільних доріг характеризується значними обсягами деформацій та руйнувань дорожнього одягу. В умовах обмеженого фінансування робіт по відновленню й поліпшенню експлуатаційного стану автомобільних доріг, актуальною задачею є пошук шляхів здешевлення будівельної продукції без погіршення фізико-механічних властивостей за рахунок використання місцевих матеріалів і відходів промисловості, зокрема теплових електростанцій. Оскільки дослідження Соколова Олексія Владиславовича спрямоване на вдосконалення технології виготовлення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу, тому обрана ним тема дисертаційної роботи має для дорожньої галузі актуальне науково-практичне значення.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами**

Матеріали досліджень за темою дисертаційної роботи використані Державним агентством відновлення та розвитку інфраструктури України при розробленні нормативних документів, зокрема: зміна до ДСТУ 8772:2018 «Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Методи випробування. Зміна № 1 (ІПС № 9-2023)», ДСТУ EN 13108-1:2019 «Бітумомінеральні суміші. Технічні вимоги до матеріалів. Частина 1. Асфальтобетон (EN 13108-1:2006)» та ДСТУ 9246-1:2023 «Заповнювачі для асфальтобетонних сумішей та матеріалів, оброблених бітумним в'язучим. Технічні умови»; а також впроваджені в навчальному процесі при підготовці здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.



**Аналіз змісту дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів основної частини, загальних висновків, списку використаних джерел та трьох додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 217 сторінок друкованого тексту, зокрема: 152 стор. основної частини, що має 58 рисунків і 49 таблиць; 12 стор. списку використаних джерел, що містить 108 джерел, та 24 стор. додатків.

**У вступі** обґрунтовано вибір теми дисертаційної роботи, встановлено мету й завдання дослідження; вказано об'єкт і предмет дослідження; наведено застосовані методи досліджень; визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів; вказано особистий внесок здобувача при виконанні досліджень; наведено інформацію щодо апробації результатів та публікації, а також структура й обсяг дисертаційної роботи.

**У першому розділі** дисертаційної роботи (обсяг 28 стор.) проведено аналітичний огляд питань щодо наявності в Україні кондиційної сировини для виготовлення асфальтобетонних сумішей, виконано теоретичні дослідження продуктів спалювання твердого палива при виробництві електроенергії на теплових електростанціях, а також розглянуто закордонний досвід застосування золи-винесення для виготовлення асфальтобетонних сумішей.

Встановлено, що використання золи-винесення в складі асфальтобетонних сумішей може покращити фізико-механічні властивості асфальтобетонів, проте такі суміші потребують більш ретельного підбору сировинних матеріалів та чіткого дотримання технології приготування.

На підставі проведеного огляду сформульовано наукову гіпотезу, мету й задачі дисертаційного дослідження.

**У другому розділі** дисертаційної роботи (обсяг 49 стор.) обґрунтовано теоретичні передумови щодо можливості використання золи-винесення в якості наповнювача при виготовлення гарячих асфальтобетонних сумішей, зокрема виконано порівняння стандартного вапнякового наповнювача та золи-винесення з різних теплових електростанцій та розроблено математичну модель підбору оптимального зернового складу мінеральної частини асфальтобетонної суміші, розв'язання якої здійснено з використанням алгоритмів нелінійної оптимізації методом узагальненого зведеного градієнта або еволюційним методом.

За результатами проведених розрахунків встановлено, що розроблена математична модель дозволяє підібрати оптимальний гранулометричний склад асфальтобетонної суміші з золою-винесення в якості мінерального наповнювача, що забезпечує необхідну стабільність та довговічність асфальтобетону в процесі експлуатації дорожнього одягу.

**У третьому розділі** дисертаційної роботи (обсяг 46 стор.) наведено результати лабораторних досліджень як фізико-механічних властивостей мінерального порошку та зол-винесення різного походження, так і технологічних показників гарячих асфальтобетонних сумішей із золою-винесення та фізико-механічних властивостей дослідних зразків асфальтобетонів.

За результатами лабораторних випробувань зол-винесення різного походження встановлено, що згідно національних стандартів вони придатні до використання в якості наповнювача у складі гарячих асфальтобетонних сумішей.

За результатами лабораторних випробувань дослідних зразків асфальтобетонів різного складу встановлено, що оптимальний вміст бітуму в складі асфальтобетонної суміші із золою-винесення становить 5,5%, що вказує на їх економічну ефективність використання для виготовлення асфальтобетону.

Окрім того встановлено, що використання золи-винесення в складі асфальтобетонної суміші сприяє поліпшенню ущільнюваності цієї суміші та дозволяє підвищити модуль пружності асфальтобетону, що робить його більш стійким до деформування та руйнування під негативним впливом зовнішніх природних факторів та постійно зростаючого транспортного потоку.

**У четвертому розділі** дисертаційної роботи (обсяг 31 стор.) подано розроблений автором метод визначення ущільнюваності асфальтобетонної суміші із золою-винесення, що дозволяє встановити оптимальні технологічні параметри вкладання асфальтобетонної суміші та забезпечити відповідні фізико-механічні властивості асфальтобетону.

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень розроблено практичні рекомендації щодо виготовлення та вкладання гарячих асфальтобетонних сумішей із золою-винесення

За результатами техніко-економічних розрахунків підтверджено доцільність виготовлення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення, які за рахунок здешевлення вихідних матеріалів мають нижчу до 6% вартість, порівняно з традиційними асфальтобетонними сумішами.

**У загальних висновках** (обсяг 5 стор.) підсумовано результати виконаної дисертаційної роботи, що підтверджують вирішення поставлених завдань та досягнення мети дослідження.

**У додатках** (24 стор.) подано результати експериментальних досліджень, довідки про впровадження результатів дисертаційної роботи на практиці та в освітньому процесі, а також список опублікованих праць за темою роботи.

Дисертаційна робота має цілісну структуру, всі розділи дослідження взаємопов'язані між собою.

**Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані у дисертаційній роботі, забезпечена:**

- ґрунтовним аналізом науково-технічної та нормативної літератури, який дозволив сформулювати мету й задачі дисертаційного дослідження;
- застосуванням загальноприйнятих положень щодо вивчення напружено-деформованого стану дорожнього одягу, а також використанням стандартних методів випробування дорожніх матеріалів і конструкцій;
- кількісним і якісним аналізом результатів експериментальних досліджень дослідних зразків асфальтобетонів різного складу, що дозволило чітко сформулювати висновки за результатами дослідження;
- упровадженні результатів досліджень шляхом розроблення нормативно-технічних документів та науково-технічного супроводу дорожніх робіт.

**Достовірність результатів дослідження, що викладені у дисертаційній роботі, забезпечена:**

- коректною постановкою наукової гіпотези щодо оцінювання комплексного впливу мінерального матеріалу та бітуму в складі асфальтобетонної суміші на стійкість й довговічність асфальтобетону;
- логічною послідовністю постановки та виконання стандартних методів випробування дослідних зразків асфальтобетону різного складу в ході проведення експериментальних досліджень;
- узгодженістю теоретичних та експериментальних досліджень щодо удосконалення технології виготовлення асфальтобетонних сумішей із золю-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що вперше обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість використання золи-винесення в якості наповнювача в складі асфальтобетонних сумішей; встановлено закономірності впливу золи-винесення на стійкість та довговічність асфальтобетону, а також розроблено коефіцієнт якості наповнювача та критерій придатності золи-винесення для використання в складі асфальтобетонних сумішей.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в обґрунтуванні можливості використання золи-винесення в якості наповнювача для виготовлення асфальтобетонних сумішей; розроблено методикку підбору раціонального складу асфальтобетонних сумішей з золю-винесення, а також розроблено практичні рекомендації щодо виготовлення, транспортування та вкладання асфальтобетонних сумішей з золю-винесення.

### **Повнота відображення дисертаційної роботи в опублікованих працях.**

Результати дисертаційної роботи опубліковано в 18 наукових працях, зокрема 2 публікації в іноземних виданнях та вітчизняних виданнях, що включено до міжнародних наукометричних баз; 9 публікацій у наукових фахових виданнях; 7 публікацій апробаційного характеру у збірниках матеріалів конференцій.

У публікаціях, що виконано в співавторстві з іншими науковцями, особистий внесок здобувача відображено відповідно до отриманих ним результатів.

**Відсутність порушення академічної доброчесності.** Дисертаційна робота Соколова О.В. не має ознак академічного плагіату та інших порушень, які могли б поставити під сумнів самостійний характер виконаного дослідження та дотримання норм академічної доброчесності.

**Відповідність дисертації встановленим вимогам.** Дисертаційна робота Соколова О.В. є завершеним дослідженням, в якому вирішено науково-практичну задачу щодо вдосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу, містить наукову новизну та практичне значення для дорожньої галузі.

Дисертаційна робота за своїми структурою, змістом і загальним обсягом та кількістю наукових публікацій відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, що висувуються до здобувача наукового ступеня доктора філософії, а також є результатом науково-дослідної роботи, що характеризується належним науково-методичним рівнем її виконання.

### **Зауваження та побажання за роботою:**

1. В розділі 1 варто було розглянути питання щодо особливостей технології вироблення асфальтобетонних сумішей із золою-винесення для влаштування шарів дорожнього одягу.

2. Потребує пояснення використаний в роботі термін «асфальтов'язуче», оскільки він відсутній в переліку рекомендованих термінів та визначень понять у сфері автомобільних доріг згідно ДБН 9214:2023.

3. З тексту роботи не зрозуміло, як саме було заформовано дослідні зразки сумішей мінерального порошку з різною кількістю бітуму, результати випробування яких наведено в табл. 2.8-2.10.

4. Потребує пояснення відмінність фізико-механічних показників матеріалу золи-винесення виробництва різних теплових електричних станцій, що використані в роботі для виготовлення гарячих асфальтобетонних сумішей.

5. Чому в розділі 3 проектування зернового складу та виготовлення дослідних зразків асфальтобетону виконано з використанням золи-винесення саме Бурштинської ТЕС?

6. З тексту роботи не зрозуміло, на підставі яких розрахунків в табл. 4.2 вартість 1 кг золи-винесення складає 0,01 грн., а загальна вартість даного матеріалу в складі асфальтобетону – 0,00 грн.

7. Які технічні вимоги можуть висуватися до технологічного обладнання асфальтобетонних заводів для виготовлення гарячих асфальтобетонних сумішей з використанням золи-винесення?

**Висновок.** Тематичне спрямування дисертаційної роботи, результати та висновки проведеного дослідження є науково обґрунтованими та відповідають галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Вказані зауваження та побажання не знижують загального позитивного враження та значимості виконаного дисертаційного дослідження.

Дисертаційна робота «Удосконалення технології вироблення асфальтобетонних сумішей із золою винесення для влаштування шарів дорожнього одягу» за своїм змістом та оформленням відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та пунктам 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження порядку присудження ступеня доктора філософії ...». Вважаю, що здобувач, Соколов Олексій Владиславович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри автомобільних доріг,  
геодезії та землеустрою  
Національного університету  
«Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»

Володимир ІЛЬЧЕНКО

Підписав: Сергій  
Масаловський  
08/08/2023