

Голові разової спеціалізованої ради
у Національному університеті «Львівська політехніка»,
д.т.н, професору Олегу ГРИНИШИНУ

ВІДГУК

**офіційного опонента кандидата технічних наук, старшого наукового
співробітника кафедри технології дорожньо-будівельних матеріалів
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету**

**Пиріга Яна Івановича
на дисертаційну роботу
Бідося Володимира Миколайовича
на тему:**

**«НАДСТІЙКІ КАТІОННІ БІТУМНІ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО
БУДІВНИЦТВА»**

представлену на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія
галузь знань 19 - Архітектура та будівництво.

Робота виконана в Національному університеті «Львівська політехніка»,
Міністерства освіти і науки України.

Актуальність теми досліджень.

Катіонні бітумні емульсії є популярним матеріалом у дорожньому будівництві. Характеристики розпаду та стійкість при зберіганні є одними із найважливіших фізико-технічних властивостей цих емульсій. Згідно українських нормативних документів за індексом розпаду емульсії поділяють на види: швидкорозпадні, середньорозпадні та повільнорозпадні. Бітумні емульсії для розпаду яких необхідно більше мінерального матеріалу або кінець їх розпаду відбувається пізніше ніж у повільнорозпадних можна віднести до надстійких. Надстійкі бітумні емульсії можуть бути використані у таких дорожніх технологіях: влаштування литих емульсійно-мінеральних сумішей, влаштування шарів основи за технологією холодного ресайклінгу, стабілізації ґрунтів та інших. Використання надстійких бітумних емульсій при влаштуванні литих емульсійно-мінеральних сумішей запобігає передчасному розпаду суміші безпосередньо в машині. Адже у регіонах із високою температурою повітря (а як наслідок і основи) для вкладання литих емульсійно-мінеральних сумішей питання передчасного розпаду суміші є критичним. Під час застосування надстійких бітумних емульсій у технології холодного ресайклінгу дає змогу відтермінувати час розпаду емульсії, що дозволяє здійснити більш ретельне змішування усіх компонентів суміші за виконання робіт за допомогою ресайклерів та збільшити час транспортування суміші, якщо вона виготовлена на

заводі. Крім того надстійкі бітумні емульсії також характеризуються кращою стійкістю під час зберігання, що дозволяє збільшити час для їх використання.

Обґрунтованість вибору теми підтверджується її відповідністю основним науковим напрямкам кафедри «Автомобільні дороги та мости» Інституту будівництва та інженерних систем Національного університету «Львівська політехніка», а саме — розробці ефективних технологій і матеріалів для будівництва та ремонту дорожнього одягу. Крім того, дослідження корелює з національними пріоритетами, зокрема — програмою «Велике будівництво» та Державною цільовою економічною програмою розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018–2022 роки, затвердженою Кабінетом Міністрів України.

Тематика дисертації є надзвичайно актуальною як у період воєнного стану, так і для повоєнної відбудови транспортної інфраструктури країни із широким впровадженням емульсійно-мінеральних технологій у дорожньому будівництві.

Склад і структура дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота викладена українською мовою, складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 120 найменувань і 5 додатків. Загальний обсяг роботи складає 175 сторінок, в тому числі 129 сторінок основного тексту.

Аналіз основного змісту роботи, новизни представлених експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень, їх наукової обґрунтованості, рівня виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Структура дисертаційного дослідження сформована послідовно й узгоджена з визначеними метою та завданнями роботи. Основний зміст, наукові положення, результати досліджень і сформульовані висновки викладено логічно, чітко та аргументовано.

Посилання на використані джерела та наукові праці інших авторів здійснюється коректно, з дотриманням вимог академічної доброчесності.

Робота написана українською мовою. Її мовний стиль відповідає вимогам, прийнятим у наукових публікаціях.

Вступ роботи займає близько 4 сторінок і в основному містить детальний огляд дослідницької роботи. Розділ 1 займає близько 19 сторінок і, зокрема, представляє стан питання, мету та задачі дослідження. Розділ 2 займає близько 18 сторінок і зосереджений на теоретичних передумовах дослідження та виборі методів дослідження матеріалів. Розділ 3 займає близько 35 сторінок і присвячений характеристикам матеріалів. Розділ 4 займає близько 44 сторінок і в основному містить результати експериментальних досліджень. Розділ 5 займає близько 7 сторінок і в основному включає практичні аспекти виробничої

перевірки результатів дослідження. Додатки містять елементний та оксидний склад кам'яного матеріалу, методичні рекомендації щодо визначення характеристик розпаду емульсій для технології холодного ресайклінгу дорожнього одягу, довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження, список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

- Вперше запропоновано метод визначення характеристик розпаду емульсій для технології холодного ресайклінгу дорожнього одягу;
- Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість отримання катіонних бітумних емульсій для дорожнього будівництва з необхідними характеристиками розпаду та стійкості за зберігання шляхом використання спеціальних емульгаторів за дозування 1,2 % мас. від маси емульсії, котрі отримали загальну назву надстійкі бітумні емульсії;
- Досліджено варіативність в результатів надстійких бітумних емульсій за різними методами досліджень щодо характеристик розпаду та стійкості за зберігання;
- Розроблено і оптимізовано склади катіонних бітумних емульсій на основі спеціальних емульгаторів, що забезпечують високу стійкість до розпаду та стійкість за зберігання;
- Набуло подальшого розвитку дослідження особливої структуроутворюючої ролі надстійких бітумних емульсій при влаштуванні литих емульсійно-мінеральних сумішей та матеріалів виготовлених за технологією холодного ресайклінгу, що сприяє підвищенню технологічності цих сумішей.

Мета дослідження.

Розроблення та дослідження складів надстійких катіонних дорожніх бітумних емульсій з удосконаленими властивостями для різних дорожніх технологій.

Об'єкт дослідження.

Показники якості надстійкої катіонної бітумної емульсії та матеріалів з її використанням.

Предмет дослідження.

Надстійкі катіонні бітумні емульсії для технологій: холодного ресайклінгу, литих емульсійно-мінеральних сумішей, стабілізації ґрунтів.

Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у збільшенні стійкості до розпаду та стійкості за зберігання бітумних емульсій, що дає змогу збільшувати терміни зберігання та транспортування самої емульсії та сумішей

на їх основі. Результати досліджень можуть бути широко використані в дорожньому будівництві, що підтверджено актами впровадження результатів дисертацій

Повнота викладення результатів в опублікованих працях.

Результати наукових досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковані в 12 друкованих працях, із них: 4 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України (включені до міжнародної наукометричної бази Scholar Google); 3 стаття у виданні, що включене до наукометричної бази SCOPUS; 5 у збірках праць за матеріалами наукових конференцій.

Апробація матеріалів дисертації

Основні результати дисертаційної роботи доповідались і обговорювались: на конференціях: XI Міжнародна науково-технічна конференція Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: матеріали (2022 рік, Львів, НУ «Львівська політехніка», Україна), Міжнародна науково-технічна конференція «Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі» (2022 рік, Харків, ХНАДУ, Україна), Міжнародна конференція «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво» (2022 рік, Київ, НТУ, Україна), III Міжнародна науково-технічна конференція «Дорожньо-будівельний комплекс: проблеми, перспективи, інновації» (2023 рік, Харків, ХНАДУ, Україна). Молодь – драйвери відновлення країни (2024 рік, Київ, ДП НІРІ, Україна),

Ідентичність змісту анотацій та основних положень дисертації.

Зміст анотацій українською та англійською мовами відображає основний зміст дисертації та досить повно висвітлює її основні результати та висновки.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

У дисертаційній роботі не виявлено порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Аналіз роботи дозволив встановити, що новизна представлених експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень, їх наукова обґрунтованість, рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності є підтвердженими.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Незважаючи на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, слід відмітити окремі дискусійні положення та зауваження до дисертації, а саме:

1. По тексту роботи зустрічаються визначення скорочень, які на початку роботи окремо представлені в «Переліку умовних позначень та скорочень» (наприклад, стор. 24 - БЕ, стор. 26 – ЛЕМС, стор. 36 – МС, стор. 56 – МДХР, стор. 104 – ЦПС), а також дублювання термінів та визначень понять, представлених у відповідному розділі (наприклад, стор. 28 – визначення терміну «надстійкі катіонні БЕ», стор. 51 – характеристики стійкості за зберігання).

2. В деяких місцях зустрічається плутанина з посиланнями. Наприклад, на стор. 26, наведено посилання на «...український нормативний документ [6]...», якому в списку використаних джерел відповідає стаття Grilli A., Graziani A., Bocsi M. На стор. 51 та стор. 52 є посилання на EN 12487 [26] та EN 1431 [103], в той час, як в списку використаних джерел під цими номерами наведені ДСТУ EN 12487 та ДСТУ EN 1431.

3. Наведений в першому розділі огляд спеціальних емульгаторів для виготовлення надстійких бітумних емульсій представлено переважно продукцією фірми Nouryon, при цьому, за можливості, використовуючи дані з літературних джерел, було б доцільно навести порівняльний аналіз ефективності тих чи інших емульгаторів.

4. Певні сумніви викликає доцільність наведення в п. 2.2 у повному обсязі стандартних методик визначення густини та умовної в'язкості, які представлені в ДСТУ 9187:2022. Натомість було б доцільно представити зовнішній вигляд обладнання та методики визначення показників якості згідно СОУ 42.1-37641918-119, а також ISSA A105 та ISSA A143.

5. На рис. 2.5 ймовірно представлена вся наважка фрезерованого матеріалу, що була використана для визначення вмісту органічного в'язучого методом випалювання, а не робочий процес випалювання, під час якого суміш в лотку повинна бути розподілена рівномірним шаром завтовшки не більше одного діаметра максимальної крупності зерна.

6. В підпису до рис. 3.5 ймовірно хибно наведена максимальна кількість емульгаторів (1,2 % мас.), оскільки згідно даних, представлених в табл. 3.9, максимальна кількість емульгатору в складі бітумної емульсії становить 1,5 % мас.

7. Викликає певну сумнівність наведене в п. 3.4 (стор. 75) твердження, щодо лінійної залежності між вмістом емульгатора та стійкістю при зберіганні. Згідно даних, наведених в табл. 3.12, залежність має нелінійний характер – зі збільшенням кількості емульгатора в складі бітумної емульсії інтенсивність зміни стійкості за зберігання значно зменшується.

8. В методичних рекомендаціях щодо визначення характеристик розпаду емульсій для технології холодного ресайклінгу дорожнього покриття не наведені вимоги до швидкості змішування вихідних матеріалів, що, ймовірно, може позначитися на швидкості розпаду бітумної емульсії. Також не наведені нормовані інтервали часу, через який здійснюють випробування.

Висловлені дискусійні положення та зауваження не знижують загального позитивного враження та значимості виконаної роботи.

Під час ознайомлення з дисертацією та науковими публікаціями здобувача Бідося Володимира Миколайовича, встановлено, що робота представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії є завершеною самостійною науковою працею із грамотно виконаними теоретичними й експериментальними дослідженнями, на підставі яких отримані нові науково обґрунтовані результати.

За актуальністю теми, практичним значенням, науковою новизною отриманих результатів дисертаційна робота «Підвищення довговічності шарів дорожнього одягу влаштованих з використанням щебенево-піщаних сумішей із залізистих кварцитів», відповідає вимогам Наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами), «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), а її автор Бідося Володимир Миколайович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, галузь знань 19 Архітектура та будівництво.

Офіційний опонент
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
кафедри технології дорожньо-будівельних
матеріалів
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету



Ян ПИРІГ

Підпис старшого наукового співробітника
Пиріга Я.І. засвідчую
Вчений секретар
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету



Людмила ПРИЛУЦЬКА