Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002378

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-06-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бідось Володимир Миколайович
2. Volodymyr Bidos

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2395-2042

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Дата захисту: 14-08-2025

Спеціальність за освітою: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9696

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 67.09.43.05

Тема дисертації:

1. Надстійкі катіонні бітумні емульсії для дорожнього будівництва
2. Over-stabilized cationic bitumen emulsions for road construction

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального завдання щодо проєктування та дослідження надстійких катіонних бітумних емульсій, що характеризуються винятковими характеристиками розпаду та стійкості за зберігання. Проведений огляд літературних джерел, засвідчив, що використання надстійких катіонних бітумних емульсій у бітумно-емульсійних технологіях є недостатньо дослідженим у світі. Визначено властивості бітумів, емульгаторів, кам'яного матеріалу, фрезерованого асфальтобетонного покриву, ґрунту та запроектовано надстійкі емульсії для кожної бітумно-емульсійної технології. Вибрані два бітуми, що відрізняються за походженням відповідають вимогам нормативних документів та можуть бути використані для виготовлення бітумних емульсій. Було досліджено та використано для приготування емульсій чотири емульгатора, основою яких є аміни. Запроєктовано бітумні емульсії із мінімальним, середнім та максимальним вмістом емульгаторів. Усі виготовлені бітумні емульсії були стабільними та відповідали вимогам для їх подальшого використання у бітумно-емульсійних технологіях. Встановлено, що серед запроєктованих бітумних емульсій відмінну стійкість до розпаду та стійкість за зберігання встановлену

за різними характеристиками розпаду та зберігання емульсії демонструє емульсія із емульгатором Redicote 4875 NPF. Встановлено, що розпад емульсії в технологіях, де використовується портландцемент залежить від типу використаної кислоти та типу і кількості доданого емульгатора. Встановлено, що час розпаду литих емульсійно-мінеральний сумішей залежить від складу використаної емульсії та реактивності кам'яного матеріалу за показником метилену синього. Чим вище показник метилену синього, тим більшу кількість регулятора розпаду потребує лита емульсійно-мінеральна суміш для досягнення необхідно розпаду суміші. Також необхідна кількість регулятора розпаду в литих емульсійно-мінеральних сумішах залежить від типу емульгатора в складі емульсії. Спостерігається певна лінійна залежність між кількістю регулятора розпаду та розпадом суміші, проте вплив напряму залежить від емульгатора у бітумній емульсії і у кожному випадку він є індивідуальним. Результати досліджень свідчать про те, що емульсії із 1,2% вмістом E4875 NPF для технології литих емульсійно-мінеральний сумішей із метиленом синім 18 мл доцільно застосовувати за температури довкілля 30°С. Саме за такої температури розпад суміші становить близько 180 с без необхідності включення регулятора розпаду в суміш. На противагу цьому в склад литих емульсійно-мінеральний сумішей на емульсії із Redicote E11-1,2 мас.% необхідно включати 1,7 % регулятора розпаду суміші. Щодо когезійної міцності литих емульсійно-мінеральний сумішей обидва склади показали однаковий час для відкриття руху транспортних засобів, але показники втрати матеріалу за вологого зносу у бітумних емульсій із емульгатором Redicote E4875 NPF є меншими, ніж у бітумних емульсій Redicote E11-1,2 мас.% і знаходяться в межах нормативних вимог. Досліджено, що додавання щебенево-піщаних сумішей та портландцементу в склад сумішей для холодного ресайклінгу пришвидшує розпад бітумних емульсій, але своєю чергою бітумна емульсія сповільнює тужавіння портландцементу, що призводить до більшого часу транспортування сумішей для холодного ресайклінгу за потреби у випадку холодного ресайклінгу «на заводі» та більшого часу на технологічні операції укладання, профілювання та ущільнення шару. Ця особливість впливає на границю міцності на стиск в часі, адже катіонна бітумна емульсія у матеріалі дорожньому, виготовленому методом холодного ресайклінгу, сповільнюючи початкове тужавіння портландцементу, не знижує границю міцності зразків на стиск через 28 діб, а навпаки збільшує її. За границею міцності на стиск за температури 20°С та 50°С найвищими показниками характеризується матеріал дорожній, виготовлений методом холодного ресайклінгу, із портландцементом та бітумною емульсією із емульгатором Redicote 4875 NPF. Цьому матеріалу дорожньому, виготовленому методом холодного ресайклінгу, характерні і найнижчі показники водонасичення. Це є закономірним оскільки, аналіз фото випробуваних зразків вказує на те, що покриття суміші для холодного ресайклінгу залишковим в'яжучим із бітумної емульсії із емульгатором Redicote 4875 NPF є найкращим. Визначено фізико-механічні показники стабілізованих ґрунтів та модуль деформації, які вказують на те, що оптимальним серед досліджених складів бітумних емульсій є склад із спеціальним емульгатором Redicote E-4875 NPF , адже йому властивий найдовший розпад бітумних емульсій за стабілізації ґрунту та вищі показники якості стабілізованого ґрунту. Запропоновано вимоги до надстійких бітумних емульсій за характеристики розпаду та стійкості за зберігання та вимоги до надстійких бітумних емульсій для конкретної дорожньої технології, а саме литих емульсійно-мінеральних сумішей, холодного ресайклінгу та стабілізації грунтів.

2. The dissertation work is devoted to solving the urgent problem of designing and researching ultra-stable cationic bitumen emulsions, which are characterized by exceptional characteristics of decomposition and stability during storage. A review of literature sources showed that the use of ultra-stable cationic bitumen emulsions in bitumen emulsion technologies is insufficiently studied in the world. The properties of bitumens, emulsifiers, stone material, milled asphalt concrete pavement, soil were determined and ultra-stable emulsions were designed for each bitumen emulsion technology. Two bitumens were selected, which differ in origin, meet the requirements of regulatory documents and can be used for the manufacture of bitumen emulsions. Four emulsifiers based on amines were investigated and used for the preparation of emulsions. Bitumen emulsions with a minimum, average and maximum content of emulsifiers were designed. All produced bitumen emulsions were stable and met the requirements for their further use in bitumen emulsion technologies. It was found that among the designed bitumen emulsions, the emulsion with the Redicote 4875 NPF emulsifier demonstrates excellent resistance to

decomposition and storage stability, established by various characteristics of decomposition and storage of the emulsion. It was found that the decomposition of the emulsion in technologies using Portland cement depends on the type of acid used and the type and amount of added emulsifier. It has been established that the disintegration time of cast emulsion-mineral mixtures depends on the composition of the emulsion used and the reactivity of the stone material according to the methylene blue index. The higher the methylene blue index, the greater the amount of disintegration regulator required by the cast emulsion-mineral mixture to achieve the necessary disintegration of the mixture. Also, the required amount of disintegration regulator in cast emulsion-mineral mixtures depends on the type of emulsifier in the emulsion composition. There is a certain linear relationship between the amount of disintegration regulator and the disintegration of the mixture, but the effect directly depends on the emulsifier in the bitumen emulsion and in each case it is individual. The results of the studies indicate that emulsions with a 1.2% content of E4875 NPF for the technology of cast emulsion-mineral mixtures with methylene blue 18 ml are advisable to use at an ambient temperature of 30°C. It is at this temperature that the decomposition of the mixture is about 180 s without the need to include a decomposition regulator in the mixture. In contrast, the composition of cast emulsion-mineral mixtures on an emulsion with Redicote E11-1.2% by weight. requires the inclusion of 1.7 decomposition regulators of the mixture. Regarding the cohesive strength of cast emulsion-mineral mixtures, both compositions showed the same time for opening to traffic, but the material loss rates during wet wear in bitumen emulsions with Redicote E4875 NPF emulsifier are lower than in bitumen emulsions with Redicote E11-1.2% by weight and are within regulatory requirements. It has been studied that the addition of crushed stone-sand mixtures and Portland cement to the composition of mixtures for cold recycling accelerates the decomposition of bitumen emulsions, but in turn, the bitumen emulsion slows down the hardening of Portland cement, which leads to a longer time for transporting mixtures for cold recycling if necessary in the case of cold recycling "at the plant" and more time for technological operations of laying, profiling and compaction of the layer. This feature affects the compressive strength limit over time, because the cationic bitumen emulsion in the road material produced by the cold recycling method, slowing down the initial hardening of Portland cement, does not reduce the compressive strength limit of the samples at 28 days, but on the contrary increases it. In terms of compressive strength at temperatures of 20°C and 50°C, the highest performance is achieved by the road material produced by the cold recycling method with Portland cement and bitumen emulsion with the Redicote 4875 NPF emulsifier. The physical and mechanical parameters of stabilized soils and the deformation modulus were determined, which indicate that the optimal composition among the studied bitumen emulsion compositions is the composition with the special emulsifier Redicote E-4875 NPF, since it is characterized by the longest disintegration of bitumen emulsions during soil stabilization and the highest quality indicators of stabilized soil. The requirements for ultra-stable bitumen emulsions for the characteristics of disintegration and stability during storage and the requirements for ultra-stable bitumen emulsions for a specific road technology, namely cast emulsion-mineral mixtures, cold recycling and soil stabilization, are proposed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Bidos V., Sidun I., Sobol K., Balabukh Y., Rybchynskyi S. Breaking behavior of cationic bitumen emulsions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2024. Vol. 1376, iss. 1 : International conference "Urban infrastructure sustainable development and renovation", 25–27 January 2024, Kharkiv, Ukraine. URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1376/1/012010/pdf

- 2. Sidun I., Vollis O., Hidei V., Bidos V. Quick-traffic slurry surfacing mix with orthophosphoric acid // Production Engineering Archives. 2021. Vol. 27, iss. 3. P. 191–195. https://doi.org/10.30657/pea.2021.27.25
- 3. Sidun I., Vollis O., Bidos V., Turba Y. Versions of orthophosphoric acids for slurry surfacing mix // Lecture Notes in Civil Engineering. 2023. Vol. 290: Proceedings of the 3rd International scientific conference EcoComfort and current issues of civil engineering. EcoComfort 2022, Lviv,14–16 September 2022. P. 399–407. doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_40
- 4. Sidun I., Vollis O., Bidos V., Helon D., Stanchak S. Adhesion of road bitumen emulsions on both hydrochloric and orthophosphoric acids for the technology of surface dressing // Theory and Building Practice. 2022. Vol. 4, № 1. P. 27–34. doi.org/10.23939/jtbp2022.01.027
- 5. Sobol K., Sidun I., Hunyak O., Protsyk I., Bidos V. Cationic over-stabilised bitumen emulsion in road construction – review // Theory and Building Practice. 2023. Vol. 5, № 1. P. 49–55
- 6. Bidos V., Sidun I., Sobol K., Rybchynskyi S. Over-stabilized bitumen emulsions made from emulsifiers for slow-setting emulsions // Theory and Building Practice. 2023. Vol. 5, № 2. P. 42–47.
- 7. Gunka V., Prysiazhnyi Y., Hrynchuk Y., Sidun I., Demchuk Y., Bidos V., Reutskyy V., Bratychak M. Investigation of the process of modification of petroleum road bitumen by maleic anhydride // Theory and Building Practice. 2021. Vol. 3, № 2. P. 39–45.
- 8. Бідось В. М., Сідун Ю. В. Бітумні катіонні емульсії для технології холодного ресайклінгу дорожнього одягу // Молодь драйвери відновлення країни : збірник тез доповідей третьої всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, 15 травня 2024 р., Київ. – 2024. – С. 21–24.
- 9. Сідун Ю. В., Гунька В. М., Волліс О. Є., Бідось В. М. Бітумні катіонні емульсій із використанням води відібраної із ставків-накопичувачів кислих гудронів // Органічні і мінеральні в'яжучі та дорожні бетони на їх основі : збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції, 8–9 листопада 2022 р., м. Харків. – 2022. – С. 126–128.
- 10. Сідун Ю. В., Бідось В. М., Волліс О. Є., Станчак С., Гунька В. М. Надстійкі катіонні бітумні емульсій – новий вид емульсій для України // Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: матеріали XI Міжнародна науково-технічної конференції (Львів, 16–20 травня 2022 р.). – 2022. – С. 91–93.
- 11. Сідун Ю. В., Бідось В. М. Характеристики розпаду катіонних бітумних емульсій // Дорожньо-будівельний комплекс: проблеми, перспективи, інновації : матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції, 23–24 листопада 2023 р., Харків. – 2023. – С. 169–173.
- 12. Сідун Ю. В., Волліс О. Є., Бідось В. М., Бокійчук М. Б. Швидкість формування литих емульсійно-мінеральних сумішей за системою «Redipave» на бітумах різного походження // Впровадження інноваційних матеріалів і 14 технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво»: міжнародна конференція, 24-25 листопада 2022 р.: тези доповідей. – 2022. – С. 429–432.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; економія матеріалів; підвищення продуктивності праці

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сідун Юрій Володимирович

2. Yurii Sidun

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3606-6899

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пиріг Ян Іванович
2. Yan I. Pyrih

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.23.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0957-2251

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гамеляк Ігор Павлович
2. Igor Gamelyak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.22.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9246-7561

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хлібишин Юрій Ярославович
2. Yuriy Y. Khlibyshyn

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9910-5942

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новицький Юрій Леонідович
2. Yurii Novytskyi

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.17.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5011-7034

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Гринишин Олег Богданович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гринишин Олег Богданович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Марущак Уляна Дмитрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна