Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001627

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-05-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Розмус Дмитро Іванович

2. Dmytro Rozmus

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-8119-5534

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: 12-08-2026

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, 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 13700

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, 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, 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: 67.09.31

Тема дисертації:

1. Укочуваний дорожній бетон з використанням цементних композицій модифікованих органо-мінеральними добавками

2. Roller-compacted concrete for road construction using cement compositions modified with organo-mineral additives

Реферат:

1. Робота присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання щодо покращення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей укочуваного цементобетону (Roller Compacted Concrete — RCC) для дорожнього будівництва. Основна ідея дослідження полягає у системній оптимізації зернового складу заповнювачів та застосуванні модифікованих цементних органо-мінеральних композицій як складової системи дорожніх гідравлічних в'яжучих (ДГВ). У ході теоретичного аналізу встановлено, що основними факторами, які стримують впровадження RCC, є його висока чутливість до гранулометрії, вологості та режимів ущільнення. Висунуто та підтверджено гіпотезу про можливість керування структурою бетону через використання активних мінеральних добавок природного та техногенного походження. Для експериментальних досліджень використано портландцемент CEM I 42,5R, гранітний щебінь різних фракцій та широкий спектр модифікаторів: природний і синтетичний цеоліти, золошлакові відходи (ЗШВ) ТЕС,

випалену золу соняшника (ВЗС) та випалений шлам паперообробки. Дослідження властивостей ДГВ із низьким водоцементним відношенням (В/Ц=0,2) дозволили виявити специфіку процесів гідратації в умовах дефіциту вологи. Встановлено, що використання природного цеоліту Сокирницького родовища забезпечує стабільне формування структури завдяки його здатності акумулювати «рухомий резерв» води у наскрізно-канальній пористості та поступово вивільняти її, компенсуючи процеси автодесикації. Методами рентгенофазового аналізу та електронної мікроскопії доведено, що введення добавок активізує пуцоланічні реакції, у ході яких гідроксид кальцію зв'язується у низькоосновні гідросилікати кальцію типу C-S-H. Це призводить до кольматування пор, утворення додаткової кількості етрингіту та формування щільної мікроструктури цементного каменю. Важливим етапом роботи стала оптимізація зернового складу заповнювачів, об'єм яких у RCC сягає 80%. Вперше для імітації реальних умов ущільнення застосовано метод гіраторного компактування (на обладнанні GALILEO Research). Шляхом математичного моделювання та побудови поверхонь відгуку визначено раціональний склад суміші (вміст піску 714 кг/м³, щебеню фракції 10-20 мм — 690 кг/м³), який забезпечує проектну міцність при помірній енергії ущільнення. Встановлено, що комплексна заміна 10% цементу комбінаціями «ВЗС + природний цеоліт» або «ЗШВ + природний цеоліт» підвищує міцність на стиск на 6,2–7,5%, а на розтяг при згині — на 7,6–12,0%. Експлуатаційна надійність розроблених бетонів підтверджена високими показниками довговічності. За результатами випробувань бетони відповідають марці за морозостійкістю F200 та найвищому 4-му класу стійкості до стирання. Початкове водопоглинання, пов'язане з пористістю цеоліту, нівелюється у часі завдяки сегментації пор продуктами гідратації, що гарантує стабільність покриття. Виробнича апробація розроблених складів підтвердила їхню технологічність. Застосування стандартного асфальтоукладального обладнання дозволяє забезпечити високі темпи будівництва та можливість відкриття руху транспорту вже через 1-2 доби. Економічне обґрунтування свідчить про можливість економії від 270 до 293 тис. грн на кожні 1000 м² покриття. Окрім фінансової ефективності, використання відходів промисловості (золи та шлаків) вирішує важливі екологічні питання, зменшуючи антропогенне навантаження на довкілля. Результати роботи впроваджено у практику дорожнього будівництва, що підтверджено відповідними актами апробації.

2. This dissertation is devoted to addressing a pressing scientific and technical problem concerning the improvement of the physical, mechanical, and performance properties of roller-compacted concrete (RCC) for road construction. The core research idea involves the systematic particle size distribution optimization of aggregates and the application of modified organic-mineral cement compositions as part of hydraulic road binders (HRB) for RCC. Theoretical analysis identified that the primary factors hindering widespread RCC adoption are its high sensitivity to aggregate grading, moisture content, and compaction regimes. A scientific hypothesis was proposed and confirmed regarding the possibility of targeted RCC structure control through the use of active mineral additives of both man-made and natural origin. The experimental studies utilized SEM I 42.5R Portland cement, granite crushed stone in various fractions, and a wide range of modifiers: natural and synthetic zeolites, wet-handled ash from thermal power plants, sunflower husk ash (SHA), and wastepaper sludge ash (WPSA). Studies on HRB properties with a low water-cement ratio (W/C=0.2) revealed the specific nature of hydration processes under moisture deficiency. It was established that natural zeolite from the Sokyrnytsia deposit ensures stable structure formation due to its ability to accumulate a "mobile water reserve" within its through-channel porosity, gradually releasing it to compensate for self-desiccation. X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) proved that these additives activate pozzolanic reactions, binding calcium hydroxide into low-basic C-S-H-type calcium hydrosilicates. This leads to pore filling, the formation of additional ettringite, and the development of a dense hardened cement paste microstructure. A crucial stage of the work was the optimization of aggregate grading, which constitutes up to 80% of RCC volume. To simulate real-world field conditions, the gyratory compaction method (using GALILEO Research equipment) was applied for the first time. Through mathematical modeling and the construction of 3D Response Surfaces, a rational mix design was determined (sand content: 714 kg/m³; 10-20 mm coarse aggregate: 690 kg/m³), ensuring design strength at moderate compaction energy. Replacing 10% of cement with complex compositions such as "SHA + natural zeolite" or "wet-handled ash + natural zeolite" was proven to increase compressive strength by 6.2–7.5% and flexural strength by 7.6–12.0%. The

operational reliability of the developed concretes was confirmed by high durability indicators. Test results showed that the concretes correspond to the F200 frost resistance grade and the highest Class 4 abrasion resistance. The initial capillary water absorption, caused by zeolite porosity, is eventually neutralized by pore segmentation with hydration products, guaranteeing pavement stability. Pilot industrial implementation confirmed the high processability of the developed mix designs. Utilizing standard asphalt paving equipment significantly accelerates construction rates and enables traffic opening as early as 1–2 days after completion. Economic assessment indicates potential savings of 270,000 to 293,000 UAH per 1,000 m² of pavement. Beyond financial efficiency, the utilization of industrial by-products (ash and slag) addresses environmental challenges by reducing the anthropogenic load. The research results have been implemented in road construction practice, as evidenced by relevant industrial trial certificates.

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. Rozmus, D., Sobol, K., Petrovska, N., & Hidei, V. (2024). Research on the structure formation processes in the system «blast furnance slag-wastepaper sludge ash». Theory and Building Practice, 2024(1) 80-87.
- 2. Rozmus, D., Sobol, K., Loik, M., & Hunyak, O. (2024). Mix design and laboratory compaction methods of rccp – a review. Theory and Building Practice, 2024(2), 62-68.
- 3. Соболь Х.С., Петровська Н.І., Гуняк О.М., & Розмус Д.І. (2025). Дослідження впливу мінеральних компонентів на властивості дорожніх гідравлічних в'яжучих. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди, (47), 238-244.
- 4. Rozmus D. Mechanical performance and fracture behaviour of roller compacted concrete with organo-mineral additives. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, (24) 348–357.
- 5. Петровська Н.І., Турба Ю.В., & Розмус Д.І., (2025). Вплив фібри та полімерного модифікатора на властивості укочуваного цементобетону (RCC). Вісник Національного університету водного господарства та природокористування, 3(111), 91-102.
- 6. Sinyakin, A., Rozmus, D., Hurkalenko, V., Kabus, O., & Hunyak, O. (2024). The effect of admixtures on hydration kinetics, shrinkage, and strength of HPC. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1376(1).
- 7. Розмус Д.І. (2021, жовтень). Розробка дорожніх бетонів з вмістом термоактивних відходів паперового виробництва (ТВПВ). 79-та Студентська науково-технічна конференція: збірник тез, доповідей, Львів, Україна (с. 24-26).
- 8. Соболь Х.С., Гуняк О.М., Розмус Д.І. (2022, листопад). Використання випаленого шламу паперообробки (ВШП) для дорожнього будівництва. Органічні і мінеральні в'яжучі та дорожні бетони на їх основі: збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції, Харків, Україна (с. 129- 132).
- 9. Розмус Д.І., Соболь Х.С., Петровська Н.І. (2025, листопад) Вплив мінеральних добавок та умов тверднення на гідратаційну активність низьководних цементних систем. Дорожньо-будівельний комплекс: проблеми, перспективи, інновації: матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції, Харків, Україна (с. 54-58).

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; економія матеріалів

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. Соболь Христина Степанівна

2. Khrystyna Sobol

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0798-413X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, 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. Житковський Вадим Володимирович

2. Vadym Zhytkovsky

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1710-6082

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Толмачов Сергій Миколайович

2. Serhii Tolmachov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1011-3861

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Топилко Наталія Ігорівна

2. Natalya Topylko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3200-3391

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марущак Уляна Дмитрівна

2. Ulyana Marushchak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3451-7521

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, 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	Бліхарський Ярослав Зіновійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бліхарський Ярослав Зіновійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Марущак Уляна Дмитрівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна