Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000563

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волліс Олексій Євгенович

2. Oliksyy Vollis

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 03-07-2023

Спеціальність за освітою: 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 1535

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. Дорожні катіонні бітумні емульсії на ортофосфорній кислоті з покращеними властивостями

2. Road cationic bitumen emulsions on orthophosphoric acid with improved properties

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального завдання з розроблення спеціальних складів катіонних бітумних емульсій з ортофосфорною кислотою, які характеризуються покращеними властивостями в контексті потреб дорожніх бітумно-емульсійних технологій. Внаслідок правильного добору складу емульсії на ортофосфорній кислоті можна добитись більш безпечного та менш корозійного технологічного процесу виготовлення емульсії та покращення властивостей самої емульсії для конкретної бітумно-емульсійної технології. Заміна традиційної соляної кислоти на ортофосфорну в складі емульсії може забезпечити покращення властивостей бітумних емульсій без застосування модифікаторів чи спеціальних добавок різної дії. Досліджено властивості сировинних матеріалів, також фізико-механічні властивості бітумних емульсій. Підібрано п’ять бітумних в’яжучих, які відрізнялись походженням, сировинною нафтою (легка, важка). Виявлено, що виготовлення стабільних емульсій не можливо із технічними ортофосфорними кислотами концентрації 75%, незалежно від їх виробництва. Встановлено, що зчеплюваність емульсій із соляною та ортофосфорною кислотою та широковживаними гранітними

заповнювачами є схожою, але за використання неоптимального за критерієм зчеплення Мокрянського кам'яного матеріалу вищий показник зчеплення демонструє емульсія із ортофосфорною кислотою. Встановлено, що емульсія із ортофосфорною кислотою за відсутності в дорожній суміші портландцементу буде демонструвати дуже повільний розпад (надстабільні емульсії), що дасть змогу розширити часові рамки до розпаду (схоплювання) самої суміші. Це забезпечить запас часу для транспортування таких сумішей. Визначено, що за використання в дорожніх сумішах портландцементу із емульсією з ортофосфорною кислотою дасть змогу скоротити розпад суміші і як наслідок пришвидшити темпи набору когезійної міцності суміші. Запроектовано склади литих сумішей за різного вмісту компонентів суміші на різних емульсіях для визначення впливу кожного з компонентів емульсії та суміші на час розпаду суміші та її когезійну міцність. Визначено, що включення в склад емульсії 85% ортофосфорної кислоти та спеціального емульгатора дає змогу використовувати для литих сумішей неоптимальні окиснені бітуми з легкої нафти та заповнювачі не залежно від значень показника метилену синього за критеріями когезійної міцності та втрати матеріалу за вологого зносу. Набір необхідної когезійної міцності литої емульсійно-мінеральної суміші на емульсії із ортофосфорною кислотою відбувається за 30 хв, а втрати матеріалу за вологого зносу становлять не більше 100 г/м2 порівняно із литої сумішшю із емульсією на соляній кислоті і оптимальним в'яжучим до 30 хв та до 50 г/м2 відповідно, із неоптимальним в'яжучим більше за 420 хв (7 годин) та 1066 г/м2 відповідно. Встановлено, що зчеплюваність за високих температур у емульсії із ортофосфорною кислотою і карбонатним заповнювачем є вищою на 0,5 бала ніж у емульсії із соляною кислотою. Щодо механічної адгезії за експлуатаційних температур із гранітним щебнем, то вона кількісно та масово є дещо вищою у емульсії із ортофосфорною кислотою ніж з соляною. Встановлено, що за характеристиками міцності та водостійкості зразків суміші емульсії на ортофосфорній кислоті доцільно застосовувати у технології холодного ресайклінгу за використання заповнювачів із магматичних та карбонатних порід. Проте використання останнього заповнювача є ефективнішим, адже границя міцності за 20°C та 50°C на 28 добу вища на 10% у двох випадках, а водостійкість за тривалого водонасичення вища на 9,3% ніж у зразків на соляній кислоті. Наведено результати промислового впровадження використання емульсій на ортофосфорній кислоті для технології литих емульсійно-мінеральних сумішей, за якими виготовлено 1863,67 т бітумної емульсії. Результати дисертаційної роботи використовуються і впроваджені в навчальний процес кафедри автомобільних доріг та мостів Національного університету «Львівська політехніка». Наведена економічна ефективність розроблених складів бітумних емульсій із ортофосфорною кислотою порівняно із складними на оптимальному дистиляційному бітумі з важкої нафти та традиційній соляній кислоті для литих сумішей. Представлено розрахунок вартості складів бітумних емульсій для технології поверхневої обробки та холодного ресайклінгу. Наведені загальні рекомендація щодо виготовлення, транспортування та використання бітумних емульсій, зокрема і емульсій із ортофосфорною кислотою.

2. The dissertation work is devoted to solving the urgent problem of developing special compositions of cationic bitumen emulsions with orthophosphoric acid, which are characterized by improved properties in the context of the needs of road bitumen emulsion technologies. Due to the correct selection of the composition of the emulsion on orthophosphoric acid, it is possible to achieve a safer and less corrosive technological process of manufacturing the emulsion and improving the properties of the emulsion itself for a specific bitumen emulsion technology. Replacing traditional hydrochloric acid with orthophosphoric acid in the emulsion composition can provide improved properties of bitumen emulsions without the use of modifiers or special additives of different action. The properties of raw materials, as well as the physical and mechanical properties of bitumen emulsions, were investigated. Five bitumen binders were selected, which differed in origin, raw oil (light, heavy). It was found that the production of stable emulsions is not possible with technical orthophosphoric acids of 75% concentration, regardless of their production. It was established that the adhesion of emulsions with hydrochloric and orthophosphoric acids and widely used granite aggregates is similar, but when using Mokryan stone material, which is not optimal according to the adhesion criterion, the higher adhesion index is demonstrated by the emulsion with orthophosphoric acid. It was found that an emulsion with orthophosphoric acid in the absence of Portland cement in the road mixture will demonstrate very slow disintegration (superstable emulsions), which will

allow to extend the time frame until the disintegration (setting) of the mixture itself. This will provide a reserve of time for transporting such mixtures. It was determined that the use of Portland cement with an emulsion with orthophosphoric acid in road mixtures will allow to reduce the disintegration of the mixture and, as a result, to accelerate the rate of gaining cohesive strength of the mixture. The compositions of cast mixtures with different contents of the mixture components on different emulsions were designed to determine the influence of each of the components of the emulsion and the mixture on the time of the mixture disintegration and its cohesive strength. It was determined that the inclusion of 85% orthophosphoric acid and a special emulsifier in the emulsion composition makes it possible to use non-optimal oxidized light petroleum bitumens and aggregates for cast mixtures regardless of the values of the methylene blue index according to the criteria of cohesive strength and material loss during wet wear. The required cohesive strength of the cast emulsion-mineral mixture on an emulsion with orthophosphoric acid is achieved in 30 min, and material loss during wet wear is no more than 100 g/m2 compared to a cast mixture with an emulsion on hydrochloric acid and an optimal binder up to 30 min and up to 50 g/m2, respectively, with a non-optimal binder more than 420 min (7 hours) and 1066 g/m2, respectively. It was found that the adhesion at high temperatures in the emulsion with orthophosphoric acid and carbonate aggregate is 0.5 points higher than in the emulsion with hydrochloric acid. As for the mechanical adhesion at operating temperatures with granite rubble, it is quantitatively and by mass somewhat higher in the emulsion with orthophosphoric acid than with hydrochloric. It was found that, according to the characteristics of the strength and water resistance of the samples of the mixture, the emulsion on orthophosphoric acid is expedient to be used in the cold recycling technology using aggregates from igneous and carbonate rocks. However, the use of the latter filler is more effective, since the strength limit at 20°C and 50°C for 28 days is 10% higher in two cases, and the water resistance under prolonged water saturation is 9.3% higher than that of samples with hydrochloric acid. The results of the industrial implementation of the use of emulsions on orthophosphoric acid for the technology of cast emulsion-mineral mixtures, according to which 1863.67 tons of bitumen emulsion were produced, are presented. The results of the dissertation work are used and implemented in the educational process of the Department of Highways and Bridges of the National University "Lviv Polytechnic". The economic efficiency of the developed compositions of bitumen emulsions with orthophosphoric acid compared to those based on optimal distillation bitumen from heavy oil and traditional hydrochloric acid for cast mixtures is presented. The calculation of the cost of bitumen emulsion compositions for surface treatment and cold recycling technology is presented. General recommendations for the manufacture, transportation and use of bitumen emulsions, and in particular emulsions with orthophosphoric acid, are given.

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. Pyshyev S., Grytsenko Yu., Solodkyy S., Sidun Iu., Vollis O. Using bitumen emulsions based on oxidated, distillation and modified oxidated bitumens for Slurry Seal production // Chemistry & Chemical Technology. 2015. Vol. 9, № 3. P. 359–366.
- 2. Sidun I., Solodkyy S., Gunka V., Vollis O. Cohesion of slurry surfacing mix with slow setting bitumen emulsions // Lecture Notes in Civil Engineering. 2020. Vol. 47: Proceedings of CEE 2019. Advances in resourcesaving technologies and materials in civil and environmental engineering. P. 420–427.
- 3. Sidun I., Vollis O., Gunka V., Ivasenko V. Hydrochloric and orthophosphoric acids use in the quick-traffic slurry surfacing mix // Chemistry & Chemical Technology. 2020. Vol. 14, № 3. P. 380–385.

- 4. Sidun I., Solodkyy S., Gunka V., Vollis O. Cohesion of slurry surfacing mix on bitumens of different acid numbers at different curing temperatures // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2020. – Vol. 100: Proceedings of 2nd International scientific conference on EcoComfort and Current issues of civil engineering EcoComfort, Lviv; Ukraine, 16–18 September 2020. – P. 429–435.
- 5. 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.
- 6. 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.
- 7. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Шляхи підвищення швидкості набору когезійної міцності литих емульсійно-мінеральних сумішей // Автомобільні дороги і мости. 2016. № 1 (17). С. 55–61.
- 8. Solodkyy S., Sidun Iu., Vollis O. Acids in bitumen emulsions // Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury. 2018. T. 35, z. 65, № 3. S. 83–90.
- 9. Vollis O. Cold recycling with Redicote E-11 and E-4875 NPF emulsions - a big success in Ukraine // Asphalt Matters. 2020. № 1. P. 4–5.
- 10. Череватюк В. А., Кушнір І. М., Волліс О. Є. Система антикорозійного покриття на основі бітумно-полімерної композиції // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2013. № 761. С. 261–264.
- 11. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Кінетика набору когезійної міцності холодних литих емульсійно-мінеральних сумішей на бітумах різного походження // Автошляховик України. 2013. № 3. С. 36–40.
- 12. Сідун Ю. В., Волліс О. Є., Солодкий С. Й. Підбір оптимального складу литої емульсійно-мінеральної суміші за критерієм її розпаду // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Теорія і практика будівництва. 2013. № 755. С. 406–410.
- 13. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Вплив складу холодної литої асфальтобетонної суміші на її розпад і початок набору когезійної міцності // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. 2014. Вип. № 53. С. 347–354.
- 14. Солодкий С. Й., Волліс О. Є., Сідун Ю. В. Можливості використання фосфорних кислот в технологіях ЛЕМС // Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за галузями знань "Технічні науки"). 2014. – Вип. 45. С. 529–534.
- 15. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Прискорювачі швидкості набору когезійної міцності для литих емульсійно-мінеральних сумішей // Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за галузями знань "Технічні науки"). 2014. Вип. 46. С. 516–521.
- 16. Солодкий С. Й., Волліс О. Є., Сідун Ю. В. Визначення швидкості набору когезійної міцності литої емульсійно-мінеральної суміші на ортофосфорній кислоті // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Теорія і практика будівництва. 2015. № 823. С. 293– 297.
- 17. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Вплив складових литої емульсійно-мінеральної суміші на кінетику її когезійної міцності // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2016. Вип. 98. С. 256–265.
- 18. Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Надстійкий емульгатор для катіонних бітумних емульсій // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2017. Вип. 79. С. 62–65.
- 19. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Вплив температурного режиму на процес твердіння литої емульсійно-мінеральної суміші // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2017. Вип. 100. С. 85–90.
- 20. Sidun I., Solodkyy S., Vollis O., Gunka V., Pyryk R., Shits I. Orto-phosphoric acid as an alternative to hydrochloric acid – for cationic bitumen road emulsions. Review // Theory and Building Practice. 2020. Vol. 2, № 1. P. 88–93.
- 21. Sidun I., Solodkyy S., Vollis O., Bidos V. Adhesion of bituminous binders with aggregates in the context of surface dressing technology for road pavements treatment // Theory and Building Practice. 2021. Vol. 3, № 1. P. 92–99.

- 22. 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.
- 23. Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Гідрофільні речовини в бітумі та їх вплив на дорожні бітумні емульсії // Дорожня галузь України. – 2016. – № 2. – С. 36.
- 24. Солодкий С. Й., Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Когезійна міцність литих емульсійно-мінеральних сумішей на окислених бітумах // Сучасні технології будівництва й експлуатації автомобільних доріг: матеріали міжнародної науково-технічної конференції, Харків, 14-16 листопада 2013 р. – 2013. – С. 282–286.
- 25. Сідун Ю. В., Волліс О. Є., Савицький А. В. Вимоги до кам'яного матеріалу для литих холодних емульсійно-мінеральних сумішей // Покращення конструктивних, технологічних та експлуатаційних показників автомобільних доріг і штучних споруд на них в дослідженнях студентів і молодих науковців: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 17-18 травня 2014 р. – 2014. – С. 288–291.
- 26. Сідун Ю. В., Волліс О. Є. Підвищений вміст гідрофільних речовин в бітумах та їх негативний вплив на бітумні емульсії // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за участю студентів та молодих вчених: Сучасні геоінформаційні та комп'ютерно-інноваційні технології дорожньої галузі, аеродромного будівництва та землевпорядкування, 2016. - С.51-53
- 27. . Демчук Ю. Я., Гунька В. М., Пиш'єв С. В., Сідун Ю. В., Волліс О. Є., Пирик Р. В., Шіц І. І. Бітумні емульсії для литих емульсійно-мінеральних сумішей на основі бітумів, модифікованих феноло-крезолоформальдегідною смолою // Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: матеріали X Міжнародної науковотехнічної конференції, Львів, 18–23 травня 2020 р. – 2020. – С. 77–79.
- 28. Сідун Ю. В., Гунька В. М., Демчук Ю. Я., Волліс О. Є., Пирик Р. В., Шіц І. І. Використання ортофосфорної кислоти в дорожніх катіонних бітумних емульсіях // Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, Львів, 18–23 травня 2020 р. – 2020. – С. 88–90.
- 29. Сідун Ю. В., Гунька В. М., Демчук Ю. Я., Волліс О. Є., Пирик Р. В., Шіц І. І. Варіанти підвищення швидкості твердіння литої емульсійномінеральної суміші // Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, Львів, 18–23 травня 2020 р. – 2020. – С. 91–94.
- 30. 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 21 р.). – 2022. – С. 91–93.
- 31. 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 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: технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість: 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. 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. Ільченко Володимир Васильович

2. Volodymyr Ilchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.22.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0346-8218

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Золотарьов Віктор Олександрович

2. Viktor Zolotarev

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2132-9289

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. Гринчук Юрій Миколайович
2. Yurii Hrynchuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9023-5900

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

