

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000558

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. Донченко Мирослава Ігорівна

2. Myroslava I. Donchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 161

Назва наукової спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Галузь / галузі знань: хімічна та біоінженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 17-11-2022

Спеціальність за освітою: 161 Хімічні технології та інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 378

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: 61.51.37, 61.51.37.07

Тема дисертації:

1. Одержання нафтових бітумів, стійких до технологічного старіння
2. Obtaining petroleum bitumen resistant to technological aging

Реферат:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної проблеми – одержанню високоякісних дорожніх бітумів, стійких до технологічного старіння. Використання запропонованих модифікованих нафтових бітумів, що демонструють покращену опірність до процесів старіння, які протікають на технологічному етапі є одним зі шляхів, які допомагають продовжити термін безремонтної експлуатації дорожнього полотна. Враховуючи, що більшість українських бітумів виготовляються з парафіністих та високопарафіністих нафт, які за своїми властивостями відрізняються від нафт високоароматичних, що слугують сировиною для виробництва бітумів у світі, отримання стійкого до старіння в'язучого для українських доріг є особливо актуальним завданням. В процесі дисертаційних досліджень на основі наявного вітчизняного та закордонного досвіду було вивчено основні закономірності, що спостерігаються при проходженні процесів технологічного старіння бітумних в'язучих, встановлено пріоритетні напрямки досліджень та запропоновано шляхи вирішення існуючої проблеми. З огляду на відомі лабораторні методи моделювання процесів технологічного старіння в'язучого було запропоновано для порівняння видозмінений метод прогріття в стаціонарному шарі, що походить зі

стандартної методики визначення опору до твердіння під впливом теплоти, а також метод RTFOT – задля визначення опору до твердіння в динамічному режимі. Під час аналізу отриманих результатів було встановлено, що використання методу RTFOT сприяє створенню більш наближених умов до тих, які відбуваються при приготуванні та укладанні асфальтобетонної суміші. Водночас прогріття тонких бітумних плівок у стаціонарному шарі, яке проводилось 3 впродовж 5-ти та 10-ти годин дозволило чітко розділити стадії, на яких протікають найактивніші перетворення компонентів суміші. З використанням зазначених методик було проведено дослідження окисненого та залишкового (дистиляційного) зразків бітуму та описано основні відмінності, що при цьому спостерігаються. Окрім зміни основних показників, одержані результати було підтверджено за допомогою інфрачервоної спектроскопії, дериватографічних досліджень та зміни групового складу. Подальші дисертаційні дослідження були спрямовані на вивчення впливу модифікаторів різних класів за їх здатністю сповільнювати процеси технологічного старіння бітумних в'язучих. Зокрема у якості інгібіторів старіння вивчалися: продукти піролізу вуглеводнів (нафтополімерні смоли з функційними групами та важка смола піролізу); смоли, одержані з рідких продуктів переробки вугілля; технічна сірка; гумова крихта та солі гумінових кислот. Встановлено, що модифікування окисненого бітуму нафтополімерними смолами з гідроксильними групами у кількості 5 % мас. сприяє зниженню температури розм'якшеності зразка після прогріття, незначною є і втрата легких компонентів. Недоліком при використанні НПС(Г) є значне зростання твердості зразків. Застосування нафтополімерних смол із карбоксильними групами призводить до значного зростання твердості отриманого зразка та більшого випаровування легких компонентів. Тобто застосування НПС як інгібітору окиснених бітумів є недоцільним. Інша ситуація спостерігається при застосуванні вказаних смол як інгібіторів дистиляційного бітуму. Помірна зміна властивостей у процесі прогріття дистиляційного бітуму при додаванні НПС(Г) дозволяє рекомендувати дану сполуку для сповільнення процесів старіння. Застосування важкої смоли піролізу в кількості 5-ти % мас. демонструє опірність до її основи не дозволяє отримати в'язуче, достатньо стійке до технологічного старіння. Незадовільними є також результати, одержані при застосуванні технічної сірки. Модифікування гумовою крихтою проводили протягом 2-ох годин за температури 160 °С з метою запобігання деградації в'язучого. Отриманий зразок окисненого бітуму з вмістом гумової крихти 8 % мас. продемонстрував незначну втрату властивостей у процесі прогріття, водночас додавання гумової крихти до дистиляційного бітуму виявило недостатнє сповільнення відповідних процесів, до того ж покращення потребував вихідний склад суміші. Найкращий вплив на сповільнення процесів старіння з-поміж усіх модифікаторів продемонструвало введення гумату калію. До того ж, найбільш оптимальними варто вважати наступні концентрації: 5 % мас. гумату калію з вмістом гумінових кислот 80 % та 3 % мас. гумату калію з вмістом гумінових кислот 85 % – для окисненого бітуму, а також 1-3 % мас. солей гумату з вмістом гумінових кислот 85 % мас. – для залишкового бітуму. Перевагою при використанні даної сполуки є також і те, що перемішування гумату калію з бітумом достатньо проводити за температури не вище 130 °С, що, в свою чергу, запобігає передчасній втраті в'язучим своїх властивостей.

2. The dissertation work is devoted to the decision of an actual problem – obtaining of the high-quality road bitumens steady against technological aging. The use of the proposed modified petroleum bitumens, which demonstrate improved resistance to aging processes that take place at the technological stage, is one of the ways to help extend the service life of the roadway. Given that most Ukrainian bitumens are made from paraffinic and high-paraffinic oils, which differ in their properties from oils that serve as raw materials for the production of bitumen in the world, obtaining an aging binder for Ukrainian roads is especially important. In the process of dissertation research on the basis of existing domestic and foreign experience, the main patterns observed in the aging process were studied, priority areas of research were identified and ways to solve the existing problem were proposed. Given the known laboratory methods of modeling the aging process of the binder, it was proposed to compare the modified method of heating in a stationary layer, derived from the standard method for determining resistance to hardening under heat and RTFOT method to determine resistance to hardening in dynamic mode. The analysis of the obtained results revealed that the use of the RTFOT method contributes to the creation of conditions more closer to those that occur during the preparation and laying of the asphalt concrete mixture. At

the same time, the heating of thin bituminous films in the stationary layer, which was carried out for 5 and 10 hours, allowed to clearly separate the stages in which the most active transformations of the mixture components take place. Using these techniques, the study of oxidized and distilled samples of bitumen were carried out and the main differences observed are described. In addition to changes in the most important indicators, the results were confirmed by infrared spectroscopy, derivatographic studies and changes in group composition. Further dissertation research was aimed at studying the effect of modifiers of different classes on their ability to slow down the aging process. In particular, the following were studied as inhibitors of aging: hydrocarbon pyrolysis products (petroleum polymer resins with functional groups and heavy pyrolysis resin); resins obtained from liquid products of coal processing; technical sulfur; crumb rubber and salts of humic acids. It was found that the modification of oxidized bitumen petroleum resins with hydroxy groups in the amount of 5% wt. due to the decrease of the softening temperature after heating and loss of volatile components is also insignificant. The disadvantage of using PR (H) is a significant increase in the hardness of the samples. The use of petroleum resins with carboxy groups leads to a significant increase in the hardness of the obtained sample and greater evaporation of volatile components. That mean, that use of PR (oil petroleum resins) as an inhibitor of oxidized bitumen is impractical. Another situation is observed with the use of these resins as inhibitors of distilled bitumen. Moderate change of properties in the process of heating the distilled bitumen with the addition of PR (H) allows to recommend this compound to slow down the aging process. The use of heavy pyrolysis resin in the amount of 5 % wt. demonstrates resistance to hardening of the modified sample for both oxidized bitumen and distilled. The addition of phenol-cresol-formaldehyde resin obtained from liquid products of coal processing, as well as a complex bitumen-polymer composition based on it, does not allow to obtain a binder sufficiently resistant to technological aging. The results obtained with the use of technical sulfur are also unsatisfactory. Crumb rubber modification was performed for 2 hours at 160 °C to prevent] binder degradation. The obtained sample of oxidized bitumen with a crumb rubber content of 8 % wt. demonstrated a slight loss of properties during heating, while the addition of crumb rubber to the distilled bitumen revealed insufficient slowing down of the respective processes, in addition, the initial composition of the mixture needed to be improved. Of all the modifiers, the introduction of potassium humate demonstrate the best effect on deceleration the aging process. In addition, the most optimal should be considered the following concentrations: 5 % wt. potassium humate with a humic acid content of 80 % wt. and 3 % wt. potassium humate with a humic acid content of 85 % wt. - for oxidized bitumen, as well as 1-3 % wt. potassium humate with a content of humic acids of 85 % wt. - for distilled bitumen. Another advantage of using this compound is that the mixing of potassium humate with bitumen takes place at a temperature not exceeding 130 °C, which in turn prevents premature loss of binder properties.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0117U004451

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Особливості старіння окисненого нафтового бітуму марки БНД 60/90 ПАТ “Укртатнафта”. М. І. Донченко, О. Б. Гринишин, В. В. Кочубей, Ю. Я. Хлібишин. Chemistry, Technology and Application of Substances = Хімія, технологія речовин та їх застосування. Vol. 3, № 1. P. 83–89.

- Investigation of petroleum bitumen resistance to aging. O. Grynysyn, M. Donchenko, Y. Khlibyshyn, O. Poliak. Chemistry & Chemical Technology. Vol. 15, № 3. P. 438–442.
- Effect of modifiers of different classes on bitumen aging processes. Donchenko M., Grynysyn O., Khlibyshyn Y. IOSR Journal of Applied Chemistry. Vol. 14, iss.12, series 1. P. 16–21.
- Дослідження стійкості модифікованих бітумів до технологічного старіння. Донченко М. І., Гринишин О. Б. Chemistry, Technology and Application of Substances = Хімія, технологія речовин та їх застосування. Vol. 5, No. 1. P. 56–60.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гринишин Олег Богданович
2. Oleg B. Hrynysyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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. Бойченко Сергій Валерійович
2. Sergiy V. Boichenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мірошніченко Денис Вікторович

2. Denys V. Miroshnichenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Присяжний Юрій Володимирович

2. Yuriy V. Prysyzhnyy

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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. Пиш`ев Сергій Вікторович

2. Serhiy V. Pysh`yev

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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**

Братичак Михайло Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Братичак Михайло Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Гнатів З.Я.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна