Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002826

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-07-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Попитайленко Дарина Володимирівна
2. Daryna V. Popytailenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1067-2607

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: 15-08-2025

Спеціальність за освітою: 161 Хімічні технології та інженерія

Місце роботи здобувача: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9693

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 61.51.29, 61.51.30.11, 61.51.35

Тема дисертації:

1. Біологічно інертні модифіковані естерами карбонових кислот паливні композиції
2. Biologically inert compositions modified with esters of carboxylic acids

Реферат:

1. Дисертаційна робота спрямована на дослідження впливу біологічно інертних паливних композицій, модифікованих естерами карбонових кислот на полімерні матеріали та протидію мікробіологічному ураженню. Естери жирних кислот привертають увагу в усьому світі завдяки екологічності, відновлюваності й можливості їх застосування як добавки до традиційного дизельного палива. Енергетична криза в Україні може бути вирішена тільки за умови раціонального використання всіх джерел енергії та пошуку альтернативних. У теперішній час найпоширенішим видом альтернативних палив для дизельного двигуна є метилові естери жирних кислот (МЕЖК), які отримують з рослинної сировини шляхом алкоголізу тригліцеридів рослинних олій. МЕЖК активно використовуються закордоном, зокрема, в країнах Євросоюзу. При додаванні метилових ефірів жирних кислот до нафтового дизельного палива, швидкість і повнота його

біологічного розкладання значно зростає. Це зумовлено тим, що мікроорганізми легше засвоюють МЕЖК, використовуючи їх як джерело вуглецю та енергії, що, своєю чергою, стимулює активніше розщеплення й нафтових компонентів. Естери жирних кислот виділяють на 80% менше вуглеводнів і на 50% менше токсичних частинок з відпрацьованими газами, вирізняються біорозкладністю і нетоксичністю. У чистому вигляді МЕЖК вважається хімічно стабільним, але при зберіганні та транспортуванні він розкладається за рахунок поглинання вологи, мікробного ураження та інших забруднень. МЕЖК складається з надзвичайно нестабільних вільних жирних кислот, моно-, ді-і тригліцеридів, складних ефірів і залишкового метанолу, які мають великий вплив на деградацію полімерних матеріалів. Практично всі матеріали, що застосовуються в двигунах, схильні до впливу мікроорганізмів, тому важливим завданням є дослідження мікробіологічної стійкості матеріалів і розробка способів їх захисту. У вступі доведена актуальність дисертаційної роботи, вказаний зв'язок даної роботи з науковими програмами, узагальнені об'єкт, предмет, мета і задачі дослідження, обґрунтована новизна та практичне значення отриманих результатів. В першому розділі проведений критичний аналіз досліджень за темою дисертаційної роботи, охарактеризований сучасний стан використання метилових естерів жирних кислот, висвітлені проблеми, пов'язані з гігроскопічністю МЕЖК, схильністю до мікробіологічного ураження. Проаналізовано існуючі методики визначення мікробіологічного забруднення, визначені їх основні переваги, недоліки та межі використання. Розглянуто вплив МЕЖК на полімерні матеріали паливної системи. В другому розділі охарактеризовані об'єкти дослідження, наведені методи аналізу піддослідних зразків, описані методики проведення кожної стадії експерименту. На основі комбінації існуючих методів визначення мікробіологічного ураження розроблено методику якісного та кількісного визначення ступеня мікробіологічного (бактеріального та мікологічного) ураження палив. В третьому розділі розглянуто процес деградації альтернативного палива рослинного походження (ріпакового та соняшникового) під впливом мікроорганізмів. Встановлені кількісні та якісні характеристики мікробіологічного ураження традиційних та альтернативних дизельних палив. Досліджено вплив запропонованої біоцидної присадки на пригнічення росту мікроорганізмів. На основі отриманих результатів розроблено чисельний метод визначення ефективної концентрації присадки для сумішевих палив із різною концентрацією МЕЖК. В четвертому розділі досліджені зміни механічних (міцність на розрив) та сорбційно-дифузійних властивостей полімерних матеріалів при контакті із сумішевими паливами різного складу. Порівняно властивості полімерних матеріалів марок БНК-26, поліуретану, поліхлоропрену та полісечовини. Встановлено, що найсильнішого руйнівного впливу внаслідок контакту із сумішевим паливом зазнають поліуретан та полісечовина, водночас, бутадієн-нітильний каучук БНК-26 майже не змінив свої міцнісні характеристики. Отримано кінетичні рівняння для прогнозування поведінки полімерних матеріалів при контакті із сумішевим паливом за різних температур. Висунута гіпотеза щодо залежності оливостійкості полімерних матеріалів від їх параметра розчинності та різниці між ним та параметром розчинності паливних композицій. В п'ятому розділі обґрунтовано доцільність використання розробленої методики для контролю якості сумішевих палив на предмет мікробіологічного забруднення. Запропонована паливна композиція з покращеною стійкістю до мікробіологічного ураження. Запропоновано принципову технологічну схему установки виробництва сумішевого палива з біоцидною присадкою. Проведено техніко-економічний аналіз, встановлено, що виробництво сумішевого дизельного палива є економічно доцільним та інвестиційно привабливим.

2. The dissertation paper is aimed at studying the effect of biologically inert fuel compositions modified with carboxylic acid esters on polymeric materials and combating microbiological damage. Fatty acids esters attract attention worldwide due to their environmental friendliness, renewability and the possibility of their use as additives to traditional diesel fuel. The energy crisis in Ukraine can be solved only under the conditions of rational use of all energy sources and the search for alternative ones. The main advantages and disadvantages are analyzed. Currently, the most common type of alternative fuels for diesel engines are fatty acids methyl esters (FAME), which support the alcoholysis of vegetable oils triglycerides from vegetable raw materials. FAME are actively used abroad, in particular in the European Union countries. When adding FAME to petroleum diesel fuel, the speed and complete decomposition of petroleum diesel fuel are increased several times, after microorganisms offer fatty

acids as an energy source. Fatty acid esters emit 80% less hydrocarbons and 50% less toxic particles with exhaust gases, are characterized by biodegradability and non-toxicity. In its pure form, FAME is considered chemically stable, but during storage and transportation it decomposes due to moisture absorption, microbial damage and other contaminants. FAME consists of extremely unstable free fatty acids, mono-, di- and triglycerides, esters and residual methanol, which have a great impact on the degradation of polymeric materials. Almost all materials used in engines are susceptible to the influence of microorganisms, therefore an important task is to study the microbiological stability of materials and develop methods for their protection. The introduction proves the relevance of the dissertation work, indicates the connection of this work with scientific programs, summarizes the object, subject, goal and objectives of the study, substantiates the novelty and practical significance of the results obtained. The first section provides a critical analysis of research on the topic of the dissertation work, the current state of the use of fatty acids methyl esters is described, the problems associated with the hygroscopicity of FAME and their susceptibility to microbiological damage are highlighted. Existing methods for determining microbiological contamination are analyzed, their main advantages, disadvantages and limits of use are determined. The impact of FAME on polymer materials of the fuel system is considered. The second section describes the objects of the study, provides methods for analyzing test samples, describes the methods for conducting each stage of the experiment. Based on a combination of existing methods for determining microbiological damage, an improved method for qualitative and quantitative determination of the degree of microbiological (bacterial and mycological) damage to fuels has been developed. The third section considers the degradation process of alternative fuels of plant origin (rapeseed and sunflower) under the influence of microorganisms. Quantitative and qualitative characteristics of microbiological damage to traditional and alternative diesel fuels have been established. The effect of the proposed biocidal additive on the inhibition of the growth of microorganisms was studied. Based on the results obtained, a numerical method was developed to determine the effective concentration of the additive for mixed fuels with different concentrations of FAME. The fourth section investigates changes in the mechanical (tensile strength) and sorption-diffusion properties of polymer materials upon contact with mixed fuels of different compositions. The properties of polymer materials of grades BNK-26, polyurethane, polychloroprene, and polyurea are compared. It was found that polyurethane and polyurea are subjected to the strongest destructive effect due to contact with mixed fuel, while BNK-26 butadiene-nitrile rubber almost did not change its strength characteristics. Kinetic equations for predicting the behavior of polymeric materials in contact with mixed fuel at different temperatures were obtained. A hypothesis is put forward regarding the dependence of the oil resistance of polymeric materials on their solubility parameter and the difference between it and the solubility parameter of fuel compositions.The fifth section substantiates the feasibility of using the developed methodology for quality control of mixed fuels for microbiological contamination. A fuel composition with improved resistance to microbiological damage is proposed. A basic technological scheme of unit for the production of mixed fuel with a biocidal additive is proposed. A feasibility study was comlited and it was found that the production of mixed diesel fuel is economically feasible and attractive for investment.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

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:

- Olena Shevchenko, Daryna Popytailenko. Influence of microbiological pollution on properties of motor fuels Chemmotological Aspects of Sustainable Development of Transport: monograph. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2022. P. 209 – 229

- Shevchenko, O.B., Zybailo, S.I., Sukhyi, K.M., Holovenko, V.O., Popytailenko, D.V. Estimation of resistance of engine rubber sealants to influence of mixed diesel fuel. Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii, 2021. 2021 (5). P. 118-123.
- Popytailenko, D., Shevchenko, O. Improved method for determining microbiological contamination of fatty acid methyl esters and blended diesel fuels. Chemistry and Chemical Technology, 2023. № 17(1). P. 203 – 210.
- Shevchenko, O.B., Popytailenko, D.V. A mini-review of biodiesel production methods and its properties | Міні-огляд методів одержання біодизеля та його властивості. Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii. 2023. № 4. P. 17 – 25.
- Shevchenko, O., Popytailenko, D., Ebich Yu., Zamikula K., Sukhyi K., Vytrykush N. Features of the swelling kinetics of polymer materials in blended diesel fuel. Chemistry and Chemical Technology,. 2024. № 18(4). P.642 – 651. https://doi.org/10.23939/chcht18.04.642
- Шевченко О.Б., Зибайло С.М., Попитайленко Д.В. Дослідження корозійної активності дизельного палива, що вміщує біодизель. The scientific heritage. 2021. Vol 1, № 72. С. 77 – 80
- Daryna Popytailenko, Olena Shevchenko The Influence of Fuels Containing Fatty Acids Ethers on Fuel Systems. ISSASARES 2021. Sustainable Aviation. Springer, Cham. 2023. P. 215 – 220
- Патент на винахід 127003 Україна. «Сумішеве біодизельне паливо з біоцидною добавкою» / Шевченко Олена Борисівна, Сухий Костянтин Михайлович, Попитайленко Дарина Володимирівна. Номер заявки u 2021 01904. Дата публікації 01.03.2023, бюл. № 9
- Шевченко О.Б., Ведь В.В., Попитайленко Д.В., Каменєва В.М. Властивості метилових естерів жирних кислот одержаних кавітаційним методом. Сучасні технології переробки пальних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.- техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. С. 83 – 84
- Дарина Попитайленко, Олена Шевченко, Валерія Каменєва. Мікробіологічне забруднення біодизельних палив. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості: зб. матеріалів доп. учасн. X Міжнар. наук.-техн. конф. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. С. 41 – 44.
- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В., Кузьминський В.В. Оцінка мікробіологічного забрудненя дизельних та альтернативних палив. Хімія та сучасні 13 технології:зб. матеріалів доп. учасн. X Ювілейної Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2021. Т. II. С. 127 – 130
- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив мікробіологічного забруднення на властивості моторних палив. Сучасні технології переробки пальних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. С. 90 – 93
- Д.В. Попитайленко. Аналіз кількісного та якісного складу мікрофлори в сумішевих паливах. Е КОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ: зб. матеріалів доп. учасн. XVI Всеукр. наук.-практ. конф. Київ: НАУ, 2022. С. 29 – 30.
- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив альтернативних та сумішевих палив на матеріали двигуна. Сучасні технології переробки пальних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. V М іжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 102 – 105.
- Попитайленко Д., Шевченко О. Стійкість еластомерів різного складу в сумішевих дизельних паливах. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. XI Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. С. 59 – 61.
- Шевченко О.Б.,Попитайленко Д.В. Вплив метилових естерів жирних кислот на еластомери. Сучасні технології переробки пальних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. VI Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С. 142– 144
- Olena Shevchenko, Daryna Popytailenko. Influence of Raw Materials of FAME on the Degree of Swelling of Elastomers. Theory and practice of rational use of traditional and alternative fuels and lubricants: Book of Abstracts. IX International Scientific-Technical Conference. Kyiv – Warsaw: Center for Education Literature, 2023. P. 110 – 111.

- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив сумішевого дизельного палива на механічні властивості еластомерів. Хімія та сучасні технології: зб. матеріалів доп. учасн. XI Міжнар. наук.-техн. конф. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2023. Т. II. С. 150 – 151
- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Залежність ступеня набрякання еластомерів від температури. Сучасні технології переробки пальних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. VII Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 147 – 150
- Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В., Мусіна А.О., Лобань О.А. Набрякання еластомерів в сумішевому паливі за підвищеної температури. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. XII Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2024. С. 29 – 30
- Shevchenko O.B., Popytailenko D.V., Zamikula K.O. Oxidative stability of alternative and blended diesel fuels. Colloidal chemistry in the oil and gas and chemical industries for sustainable development and environmental safety: Book of Abstracts. I International Scientific-Technical Conference. Tashkent, 2024. P. 270 – 273

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

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Патент на винахід 127003 Україна. «Сумішеве біодизельне паливо з біоцидною добавкою» / Шевченко Олена Борисівна, Сухий Костянтин Михайлович, Попитайленко Дарина Володимирівна. Номер заявки u 2021 01904. Дата публікації 01.03.2023, бюл. № 9

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0118U000915, 0120U100704

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Олена Борисівна

2. Olena B. Shevchenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.17.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2933-8251

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Матвєєва Олена Львівна
2. Olena Matvyeyeva

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.22.14

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7450-0479

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Державний університет "Київський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 45853942

Місцезнаходження: просп. Гузара Любомира, 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Григоров Андрій Борисович
2. Andriy B. Grigorov

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-5370-7016

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:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сорокін Євгеній Леонідович

2. Eugene L. Sorokin

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1240-8655

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тертишна Олена Вікторівна
2. Olena Tertyshna

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3054-9291

Додаткова інформація: ;https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194166899

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, буд. 8, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Старовойт Анатолій Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Старовойт Анатолій Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	9693
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна