

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Попитайленко Дарини Володимирівни на тему

«Біологічно інертні модифіковані естерами карбонових кислот паливні композиції», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія (галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія).

Публічна презентація наукових результатів дисертації та її обговорення здійснювалось на засіданні кафедри технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів Українського державного університету науки і технологій ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет» (протокол № «9» від «22» травня 2025 р.).

1. Обґрунтування теми дослідження

В умовах постійного підвищення цін на нафтове дизельне паливо та посилення екологічних вимог до викидів автомобілів актуальним є підвищення ресурсу пального шляхом створення композицій що містять відновлюваний біокомпонент – метилові естери жирних кислот, отримані в результаті переробки жировмістної сировини (відходів виробництв) та нехарчових олій.

Обмежена сировинна база традиційних видів вуглеводневого палива в Україні спричиняє сильну залежність від імпорту нафти та газу. Частковим вирішенням цієї проблеми може стати використання біопалива отриманого з відходів сільськогосподарської діяльності в якості компонента дизельного палива.

Використання відновлюваних моторних палив може допомогти з одного боку зменшити залежність національної економіки від закордонних джерел нафти та нафтопродуктів, а з іншого – частково вирішить проблему утилізації відходів сільського господарства.

Очікувані результати на поточний момент не мають конкурентоздатних прототипів і аналогів, які відповідають світовому рівню сучасної науки і технології.

Практична значимість дослідження полягає у визначенні видів мікробіологічного забруднення палив, що вміщують МЕЖК, підбору ефективної присадки, що пригнічує мікробіологічне руйнування палива; впливу сумішевих палив на полімерні конструкційні матеріали паливної системи, а також підборі полімерних матеріалів, стійких до дії палив з альтернативними компонентами.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки України на період до 2020 року згідно з п. 3 «енергетика та енергоефективність» і п. 4 «раціональне природокористування» статті 3 Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 11.07.2001 № 2623-III та Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності» від 12.01.2023 № 2859-IX та згідно до планами наукових досліджень кафедри технологій палива, полімерних та поліграфічних матеріалів Навчально-наукового інституту «Український державний хіміко-технологічний університет» в межах науково-дослідних проєктів: № 17150799 «Вплив компонентів, присадок на фізико-хімічні властивості альтернативних сумішевих палив», № 17/180899 «Переробка традиційних та альтернативних енергоресурсів» (державний реєстраційний номер 0118U000915), №35/200599 «Переробка енергоресурсів та інноваційних полімерних і еластомерних матеріалів» (державний реєстраційний номер 0120U100704).

3. Наукова новизна отриманих результатів

Уперше розроблена сумішева паливна композиція модифікована естерами карбованих кислот біологічно інертна.

Уперше запропоновано в якості біоцидної присадки кубові залишки ректифікації бутилових спиртів.

Удосконалено метод виділення та ідентифікування штамів мікроорганізмів, які є активними деструкторами біологічно-інертних паливних композицій з додаванням естерів карбонових кислот.

Визначено особливості кінетичних закономірностей набрякання полімерних матеріалів при контакті із сумішевою паливною композицією. Підібрані полімерні матеріали стійкі до впливу естерів карбонових кислот. Запропоновано використовувати константи Хагінса в якості критерію придатності полімерних матеріалів до використання в двигунах, які працюють на сумішевому паливі.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

В результаті проведених досліджень:

Уперше розроблено методику кількісного визначення ступеня мікробіологічного ураження сумішевих палив, що враховує природу палива.

За отриманими результатами дослідження одержано Патент України на винахід 127003. «Сумішеве біодизельне паливо з біоцидною добавкою», де пропонується використовувати кубові залишки ректифікації бутилових спиртів в якості біоцидної присадки в кількості 0,5-7 % мас.

Розроблені технічні умови та запропоновано принципову технологічну схему процесу компаундування сумішевої паливної композиції.

Розроблено математичну модель, що дозволяє визначати оптимальний склад біологічно інертних паливних композицій.

5. Використання результатів дослідження (акти)

Використання результатів дослідження підтверджується наступними документами:

- Актом випробувань сумішевих палив з додаванням біоцидної присадки ТОВ «ПАСПОЛ» від 28.11.2024 р.
- Актом про використання результатів дисертаційної роботи в навчальному процесі кафедри «Технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів» від 15.01.2025

6. Особистий внесок здобувача

Особистий внесок здобувача полягає в систематизації та критичному аналізі літературних джерел за темою дисертаційного дослідження, проведенні експериментальних досліджень, обробці та аналізі одержаних результатів, формулюванні висновків, підготовці доповідей, статей, розділу монографії та заявки на патент на винахід.

Формулювання мети роботи, завдань та об'єктів дослідження, інтерпретація та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків здійснено спільно з науковим керівником – к.т.н., доцентом Шевченко О.Б. Результати досліджень, виконаних у співавторстві, отримані за участю автора на всіх етапах.

Внесок співавторів спільних публікацій полягає у виборі методики експериментів та методик аналізів, проведенні окремих експериментальних досліджень, обговоренні при підготовці публікацій за результатами досліджень. Дисертаційна робота Попитайленко Дарини Володимирівни є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело. (Оригінальність 86 %, відсоток подібності – 14% (джерела посилань з Інтернету.)

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску.

Результати дисертації викладено у 21 друкованій роботі, серед них: 6 наукових статей (з них 4 проіндексовано міжнародною наукометричною базою даних Scopus, 1 стаття опублікована у закордонному періодичному виданні, 1 стаття у фаховому виданні України), 1 розділ колективної монографії, 13 тез та матеріалів доповідей на наукових конференціях, 1 патент на винахід.

Список публікацій, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

– монографії:

1. 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.

Особистий внесок здобувача: проведення досліджень, обробка та підготовка до друку результатів роботи

– статті у наукових періодичних виданнях іноземних держав та у виданнях України, що індексовані в міжнародних наукометричних базах даних:

2. 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.

Здобувачем виконано розрахунки для параметрів розчинності зразків полімерних матеріалів та палив.

3. 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.

Здобувачем розроблено метод кількісного визначення мікробіологічного ураження сумішевих палив.

4. 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.

Здобувачем проведено критичний аналіз літературних даних щодо основних технологічних параметрів виробництва метилових естерів жирних кислот.

5. 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>

Здобувачем визначено основні кінетичні закономірності процесу набрякання полімерних матеріалів в сумішевих паливах за різної температури.

– статті у наукових періодичних виданнях іноземних держав:

6. 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.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка та підготовка до друку результатів роботи

7. 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.

Особистий внесок здобувача: узагальнення результати досліджень, обробка та підготовка до друку результатів роботи

– відкриття та патенти України й інших країн:

8. 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,

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка та підготовка до друку результатів роботи

– тези доповідей:

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 «ХП», 2019. С. 83 – 84.

Здобувачем проведено визначення фізико-хімічних показників метилових естерів жирних кислот із соняшникової олії, отриманих кавітаційним методом.

10. 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.

Здобувачем проведено виявлення та кількісний облік мікроорганізмів в різних видах моторних палив.

11. Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В., Кузьминський В.В. Оцінка мікробіологічного забруднення дизельних та альтернативних палив. *Хімія та сучасні 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.*

Здобувачем проведено дослідження з ідентифікації мікроорганізмів, наявних в різних видах моторних палив.

12. Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив мікробіологічного забруднення на властивості моторних палив. *Сучасні технології переробки паливних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. С. 90 – 93.*

Здобувачем запропоновано біоцидну добавку для пригнічення росту мікроорганізмів у моторних паливах, які містять метилові естери жирних кислот.

13. Д.В. Попитайленко. Аналіз кількісного та якісного складу мікрофлори в сумішевих паливах. *ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ: зб. матеріалів доп. учасн. XVI Всеукр. наук.-практ. конф. Київ: НАУ, 2022. С. 29 – 30.*

Здобувачем виділені активні деструктори палива, проведений їх морфологічний опис.

14. Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив альтернативних та сумішевих палив на матеріали двигуна. *Сучасні технології переробки паливних копалин: зб. матеріалів доп. учасн. V Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 102 – 105.*

Здобувачем досліджено агресивність метилових естерів жирних кислот по відношенню до металевих конструкційних матеріалів паливних систем.

15. 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.

Особистий внесок здобувача: проведення досліджень втрати маси полімерного матеріалу, обробка та підготовка до друку результатів роботи

16. Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Вплив метилових естерів жирних кислот на еластомери. *Сучасні технології переробки паливних копалин*: зб. матеріалів доп. учасн. VI Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С. 142– 144.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка та підготовка до друку результатів роботи

17. 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.*

Особистий внесок здобувача: проведення досліджень набрякання полімерного матеріалу, обробка та підготовка до друку результатів роботи

18. 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.

Здобувачем досліджено втрату міцності на розрив полімерів різного походження при контакті із сумішевим паливом.

19. Шевченко О.Б., Попитайленко Д.В. Залежність ступеня набрякання еластомерів від температури. *Сучасні технології переробки паливних копалин*: зб. матеріалів доп. учасн. VII Міжнар. наук.-техн. конф. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 147 – 150.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка та підготовка до друку результатів роботи

20. 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.

Здобувачем досліджено процес набрякання полімерів різного походження в сумішевому дизельному паливі за підвищеної температури.

21. 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.*

Здобувачем визначені зміну кислотних та пероксидних чисел метилових естерів жирних кислот в процесі холодного зберігання протягом 12 місяців.

ВИСНОВОК

Вважати, що дисертаційна робота Попитайленко Д.В. на тему «Біологічно інертні модифіковані естерами карбонових кислот паливні композиції», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія (галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія) відповідає вимогам п.п. 5-8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Головуючий на засіданні
завідувач кафедри технологій
палив, полімерних та поліграфічних
матеріалів,
докт. техн. наук, проф.

Костянтин СУХИЙ

Засвідчується
Усема
*Розв'язано*
Розв'язано