

ВІСТНОВОК
про наукову новітні, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Костянтина Олександровича Імісуза на тему
«Підвищення експлуатаційних характеристик нафтопродуктів
поліфункциональними присадками рослинного походження», які надані та
здобуті зступені доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та
інженерія (голова: член 16 – Хімічна інженерія та біотехнології).

• Публічна презентація наукових результатів дисертації та її обговорення здійснювалась на засіданні кафедри технологій паперу, полімерних та поліграфічних матеріалів ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» (протокол № «1» від «23.03.2023р.»).

1. Обґрунтування теми дослідження

В умовах погіршення структури запасів вуглеводневої сировини і зростання споживання енергоносіїв гостро стоїть проблема використання високов'язкої нафти, яка стає додатковим енергоресурсом, для отримання якісних нафтопродуктів.

Підвищення агрегативної стійкості наftovих дисперсійних систем є актуальну проблемою, для вирішення якої необхідні додаткові дослідження з підбором ефективних, екологічно безпечних, мало витратних присадок вітчизняного виробництва.

Обґрунтування з термодинамічної та кінетичної точки зору впливу структури молекул поліфункциональних депресорно-диспергаторних присадок на процес випадіння кристалів твердої фази з наftovих дисперсійних систем потребує подальших результативних розробок. Очікувані результати на поточний момент не мають конкурентоздатних прототипів і аналогів, які відповідають світовому рівню сучасної науки і технології.

Значний ресурс для регулювання структурно-механічних характеристик важких нафтопродуктів становлять присадки рослинного походження, доцільність використання яких обумовлена їх поновлюваністю, невисокою вартістю, екологічною безпекою та можливістю застосування до складу нафтової сировини у значних концентраціях з метою їх подальшої спільної переробки.

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-ІІ 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 з планами наукових досліджень кафедри технологій палива, полімерних та поліграфічних матеріалів державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» в межах науково-дослідних проектів: № 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

В представлений роботі:

1. Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено використання сировини рослинного походження для синтезу поліфункціональних присадок з характерними функціональними групами: моно-, дигліцеридів, діетаноламідів жирних кислот, натрію сульфосукцинату, особливістю яких є значно менше, ніж у осадоутворюючих компонентів значення параметра розчинності та підвищена схильність до адсорбційної взаємодії з дисперсними частинками вуглеводнів за

рахунок підвищеної полярності, що позитивно впливає на показник стабільності нафтових дисперсних систем.

2. Із застосуванням методу математичного моделювання та термодинамічних розрахунків визначено особливості двофазної рівноваги в системі «тверда фаза-рідина», що дозволило прогнозувати кількісний та якісний склад твердої фази (парафіну) у зразках нафтових дисперсних систем залежно від температури.

3. Вперше обґрунтовано спосіб прогнозування зміни густини та в'язкості нафтопродуктів залежно від групового складу компонентів в процесі змішування та розроблено алгоритм оцінювання відхилення цих властивостей в усьому діапазоні компонентного складу.

4. Вперше доведено, що використання присадок рослинного походження підвищує ступінь розчинності компонентів відкладів за рахунок їх здатності до диспергування. Результати досліджень підтвердили доцільність застосування поліфункціональних присадок з урахуванням особливостей спільного перебігу процесів розчинення і диспергування асфальтенових відкладів.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

В результаті проведених досліджень:

- розроблені методики синтезу ефективних поліфункціональних присадок з рослинної сировини та надані рекомендації щодо оптимальних концентрацій їх додавання до нафтопродуктів. Експериментально підтверджено, що додавання 0,3 % мас. синтезованої присадки забезпечує зниження температури застигання мазуту на 12 °C і підвищує його стабільність;

- розроблено алгоритм та створено комп'ютерну програму (авторське право на твір 90781) по визначеню впливу депресорної присадки на температуру застигання вуглеводнів).

- розроблено алгоритм та створено комп'ютерні програми (авторське право на твір 99020, 111554) для розрахунку густини та в'язкості суміші палив з урахуванням групового складу. Встановлені закономірності дозволяють скоротити кількість і

тривалість лабораторних експериментів в процесі дослідження реологічних властивостей нафтопродуктів і їх сумішей для більш ефективного і раціонального планування та проведення технологічних процесів.

5. Використання результатів дослідження (акти)

Використання результатів дослідження підтверджується наступними документами:

- Актом випробування програмного продукту «Розрахування густини та в'язкості сумішевих палив з урахуванням групового складу» від .07.2023р в умовах ТОВ «Альтернатів Енерджі Сорсес Компані»;
- Актом випробування поліфункціональних присадок до трансмісійних олив від 03.08.2023р в умовах ПАТ «Укртатнафта».

6. Особистий внесок здобувача (плагіат)

Особистий внесок здобувана полягає у пошуку, вивченні, аналізі, систематизації літературних джерел, плануванні та здійсненні експериментальних та теоретичних досліджень, аналізі отриманих результатів, написанні публікацій та дисертаційної роботи. Визначення напрямку, поставлення цілей і задач дисертаційної роботи та формулювання висновків проведено спільно з науковим керівником докт. техн. наук, проф. Тертишною О.В.

Внесок співавторів спільних публікацій полягає у проведенні окремих експериментів, обговоренні та узагальненні отриманих результатів роботи, підготовці публікацій за результатами проведених досліджень.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», науковий керівник докт. техн. наук, проф. Тертишна О.В.

Дисертаційна робота Замікули Костянтина Олександровича є результатом самостійних досліджень здобувана і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне

джерело. (Програма перевірки: Unicheck, ID файлу: 1015448272 (18.08.23 р.)
Оригінальність – 88,1%, відсоток схожості – 11,9% (джерела посилань з Інтернету)

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

Основні матеріали дисертаційної роботи висвітлено в 32 опублікованих працях: розділи у 3 монографіях, 7 статей у наукових фахових виданнях (6 з них входять до наукометричних баз Scopus, 1 – є періодичним виданням інших держав), 1 стаття у фаховому виданні України; 4 авторських права на твір; 18 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій. Усі публікації містять результати особистої роботи автора на окремих етапах дослідження і відображають основні положення і висновки дисертаційної роботи.

Список публікацій, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

– монографії:

1. Тертишна О., Замікула К., Мартиненко В. Формування нафтових сумішей з метою підвищення виходу цільових фракцій Проблеми хіммотології. Теорія та практика раціонального використання традиційних і альтернативних паливно-мастильних матеріалів: монографія. Київ: Центр учебової літератури, 2017. С. 116 – 119.

Дисертантом виконано розрахунки для оцінювання впливу складу сировини та основних параметрів фракціонування нафти на результати процесу і його інтенсифікацію.

2. Tertyshna O., Zamikula K., Tertyshnyi O. The problems of formation of asphalt-resin-paraffin deposits. Prevention and utilization Selected aspects of providing the chemmotological reliability of the engineering: monograph. Kyiv-Paris: Center for Educational Literature, 2019. P. 5 – 20.

Дисертантом встановлені кінетичні параметри процесу формування нафтових відкладів, вивчено вплив присадок на дисперсні характеристики нафти, а

також розроблено технологію вісбрекінгу із застосуванням до сировини органічної частини асфальто-смоло-парафіністих відкладів.

3. Tertyshna O., Zamikula K., Tettyshnyi O., Polishchuk V. Kinetiks of dissolution of the oil deposits. Problems of chemmotology: monograph. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2022. P. 247 – 266.

Дисертантом визначені кінетичні закономірності розчинення АСПВ асфальтенового та парафінового типів в нафтових розчинниках різного фракційного складу.

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

4. Tertyshna O., Martynenko V., Zamikula K., Topilnytskyy P. Forming of crude oil mixtures with increased yield of target fractions. Chemistry & Chemical Technology. 2017. Vol. 11. № 3. P. 383 – 386.

Дисертантом виконано розрахунки для визначення складу нафтової суміші, оптимального з точки зору выходу цільової фракції.

5. Tertyshnay E.V., Martynenko V.O., Gyrenko A.A., Tertyshnyi O.A., Zamikula K.A. The influence of an additive of vegetable origin on the aggregative stability of oil. SOCAR Proceedings. 2018. № 1. P. 52 – 58.

Дисертантом досліджено вплив добавок рослинного походження на агрегативну стабільність нафтових дисперсних систем, визначено коефіцієнт стійкості системи.

6. Tertyshna. O., Zamikula K., Tertyshnyi O., Zinchenko O., Topilnytskyi P. Phase equilibrium of petroleum dispersion systems in terms of thermodynamics and kinetics. Chemistry and chemical technology. 2021. Vol. 15. № 1. P. 132 – 141.

Дисертантом розглянуто закономірності процесу парафіноутворення, включаючи особливості будови парафінів в результаті фазних переходів в процесі зниження температури. Розроблено математичні моделі термодинамічних і кінетичних розрахунків фазної рівноваги системи «тверді тіло-рідини».

7. Тертишна О.В., Замікула К.О., Поліщук В.В., Сухий К.М. Синтез і випробування присадок рослинного походження. Питання хімії та хімічної технології. 2022. № 3. С. 83 – 91.

Дисертантом виявлено загальні ознаки будови депресорних присадок, запропоновано серію присадок рослинного походження, проведено аналіз їх ефективності в якості депресорів для мазуту та впливу на трибологічні властивості пластичних мастик.

8. Zamikula K., Tertyshna O., Tertyshnyi O., Topilnytskyi P. Simulation of change in density and viscosity of crude oil when mixing. Chemistry and chemical technology. 2022. Vol. 16. № 3. P. 469 – 474.

Дисертантом розглянуто відхилення значень густини та в'язкості нафтових сумішей від розрахованих за правилом адитивності. Розроблено математичні моделі визначення даних властивостей суміші різного складу з урахуванням групового складу вихідних компонентів.

9. Tertyshna O.V., , Zamikula K.O., Sukhyy K.M., Toropin M.V., Burmistrov K.S. Kinetics of dissolution of asphalt-resin-paraffin deposits when adding dispersing agents. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. 2022. №4 . С. 84 – 91.

Дисертантом визначено вплив додавання диспергуючих присадок на процес розчинення АСПВ асфальтенового та парафінового типів вуглеводневими розчинниками.

– статті фахових періодичних виданнях України:

10. Тертишна О.В., Замікула К.О., Тертишний О.О. Вплив рослинних присадок на флокуляцію асфальтенів в нафтових дисперсних системах. Наука, технології, інновації. 2023. № 2. С. 56 – 63.

Дисертантом оцінено вплив ПАР рослинного походження на процес флокуляції асфальтенів. Обґрунтовано різницю ефективності ПАР різної природи.

– відкриття та патенти України й інших країн:

11. А. с. 81635 Україна. Комп'ютерна програма «Визначення порядку змішування та кількісного співвідношення компонентів нафтових сумішей для збільшення виходу цільових фракцій в процесах нафтопереробки» («Комп'ютерна програма формування оптимальних нафтових сумішей») / О.В. Тертишна, К.О. Замікула. реєстр. 21.09.18, Бюл. № 50.

. Дисертантом на основі експериментальних даних створено текст комп'ютерної програми.

12. А. с. 90781 Україна. Комп'ютерна програма «Комп'ютерна програма «Визначення впливу депресорної присадки на температуру застигання нафтової сировини» / О.В. Тертишна, К.О. Замікула, О.О. Тертишний. реєстр. 16.07.19, Бюл. № 53.

Дисертантом на основі літературних та експериментальних даних створено математичну модель та текст комп'ютерної програми.

13. А. с. 99020 Україна. Комп'ютерна програма «Розрахунки густини суміші палив з урахуванням її групового складу» / О.В. Тертишна, К.О. Замікула, О.О. Тертишний. реєстр. 13.08.20, Бюл. № 60.

Дисертантом створено текст комп'ютерної програми згідно розробленій моделі залежності густини суміші палив від групового складу.

14. А. с. 111554 Україна. Комп'ютерна програма «Розрахування густини та в'язкості сумішевих палив з урахуванням групового складу» / О.В. Тертишна, К.О. Замікула, О.О. Тертишний. реєстр. 02.02.22, Бюл. № 69.

Дисертантом створено текст комп'ютерної програми згідно розроблених моделей залежностей густини та в'язкості суміші палив від групового складу вуглеводневої сировини.

– тези доповідей:

15. Замікула К., Тртишна О., Тертишний О. Агрегація асфальтенів у нафтових дисперсійних системах. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній

промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. IX Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 114 – 117.

Дисертантом проведено оцінку складу сольватних оболонок середньостатистичних агрегатів асфальтенів за визначеній концентрації в модельних нафтових системах в момент втрати агрегативної стійкості.

16. Замікула К., Тертишна О. Підготовка нафти до транспортування і зберігання з використанням методів математичного моделювання. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. IX Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 87 – 90.

Дисертантом розроблено математичну модель та створено на її основі програмний продукт, який дозволяє розраховувати рівноважні фазові склади нафтових дисперсних систем та оцінювати вірогідність виникнення центрів кристалізації парафінів в залежності від температури

17. Замікула К.О., Тертишний О.О., Тертишна О.В. Математичне моделювання фазного стану нафтових дисперсних систем. Сучасні технології переробки пальних копалин : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2019. С. 75 – 76.

Дисертантом побудовано математичну модель, та програмний продукт в середовищі Mathcad, який описує зміну фазового складу нафтових дисперсних систем залежно від температури.

18. Білокрилова Е.С., Замікула К.О., Тертишний О.О., Тертишна О.В. Депресорно-диспергаторна присадка з відновлюваної сировини. Хімія та сучасні технології : зб. матеріалів доп. учасн. IX Міжнар. наук.-техн. конф. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. Т. II. С. 40 – 41.

Дисертантом розроблено технологію синтезу депресорної присадки на основі рослинних олій.

19. Очерідник П.М., Замікула К.О., Тертишний О.О., Тертишна О.В. Регулювання стабільності нафтових дисперсних систем присадками рослинного

походження. Хімія та сучасні технології : зб. матеріалів доп. учасн. IX Міжнар. наук.-техн. конф. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. Т. II. С. 51 – 52.

Дисертантом проведено оцінку ефективності діацилгліцидів на зразках мазуту з застосуванням оптичної густини та фактору стійкості.

. 20. Замікула К.О., Тертишна О.В., Тертишний О.О. Стабілізація нафтових дисперсних систем рослинними присадками. Авіація, промисловість, суспільство : зб. матеріалів доп. учасн. II Всеукр. наук.-практ. конф. Кременчук : ПП Щербатих О.В., 2019. С. 102 – 104.

Дисертантом проведений розрахунок рівноважного фазового складу чистих зразків мазуту і модельних сумішей із додаванням присадок рослинного походження.

21. Замікула К.О., Тертишний О.О., Тертишна О.В., Соколова Л.О. Дослідження кінетики утворення кристалів парафіну в мазуті. Сучасні технології переробки пальних копалин : зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. С. 54 – 57.

Дисертантом виявлено залежності додавання депресорної присадки на швидкість утворення кристалів парафіну методом поляризаційної мікроскопії.

22. Замікула К.О., Тертишна О.В. Прогнозування термодинамічної стабільності нафтових дисперсних систем. Авіація, промисловість, суспільство : зб. матеріалів доп. учасн. I Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : ХНУВС, 2020. С. 108 – 109.

Дисертантом проведено розрахунки фазної рівноваги системи «рідинатверде тіло», які базувались на рівності парціальних термодинамічних потенціалів Гіббса кожного компонента у відповідних фазах.

23. Тертишна О., Замікула К., Тертишний О., Соколова Л. Визначення коефіцієнта флокуляції нафтових та модельних сумішей. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. X Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. С. 19 – 22.

Дисертантом визначено коефіцієнт флокуляції модельних та нафтових сумішей, встановлено взаємозв'язок між груповим складом та стабільністю нафтової дисперсної системи, вплив присадки на коефіцієнт флокуляції.

24. Замікула К., Тертишна О., Тертишний О., Зінченко О. Вплив структурно-групового складу компонентів на густину палив при змішуванні. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. X Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. С. 45 – 48.

Дисертантом розроблено математичну модель, яка враховує неадитивний характер зміни густини нафтопродуктів під час змішування в залежності від їх компонентного складу.

25. Тертишна О.В., Замікула К.О., Тертишний О.О. Прогнозування зміни в'язкості нафтової сировини та нафтопродуктів при змішуванні. Сучасні технології переробки пальних копалин : зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2021. С. 80 – 83.

Дисертантом розроблено математичну модель, яка враховує неадитивний характер зміни кінематичної в'язкості бінарних сумішей нафтопродуктів після змішування в залежності від їх компонентного складу.

26. Замікула К., Тертишна О. Математична модель визначення зміни густини та в'язкості нафти та нафтопродуктів при змішуванні. Авіація, промисловість, суспільство : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : ХНУВС, 2021. С. 116 – 118.

Дисертантом узагальнено результати моделювання густини та кінематичної в'язкості сумішей нафтопродуктів, проведено експериментальну перевірку отриманих результатів.

27. Замікула К.О., Тертишна О.В. Вплив присадок рослинного походження на низькотемпературні властивості палива. Хімія та сучасні технології : зб. матеріалів доп. учасн. X Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2021. С. 77 – 81.

Дисертантом визначено оптимальні робочі концентрації синтезованих депресорних присадок рослинного походження до важких нафтопродуктів.

28. Тертишна О.В., Тертишний О.О., Замікула К.О. Синтез і випробування присадок рослинного походження до важких нафтопродуктів. Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід : зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. конф. Дніпро-Гельсінкі : ПП Крос Принт, 2021. С. 266 – 271.

Дисертантом синтезовано серію присадок рослинного походження, визначено їх вплив на трибологічні властивості пластичних мастик.

29. Тертишна О.В., Замікула К.О., Тертишний О.О. Вибір, синтез і випробування протизадирних присадок рослинного походження. Сучасні технології переробки пальних копалин : зб. матеріалів доп. учасн. V Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. С. 81 – 84.

Дисертантом узагальнено результати випробування синтезованих присадок рослинного походження, обрано оптимальні депресори до важких нафтопродуктів, протизадирні присадки до пластичних мастик.

30. Замікула К.О., Тертишна О.В. Аналіз структурно-групового складу присадок рослинного походження. Авіація, промисловість, суспільство : зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : ХНУВС, 2022. С. 145 – 148.

Дисертантом проведено аналіз структурно-групового складу присадок рослинного походження методом інфрачервоної спектрометрії.

31. Замікула К., Тертишна О. Моделювання зміни в'язкості нафтової сировини при змішуванні. Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : зб. матеріалів доп. учасн. XI Міжнар. наук.-техн. конф. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. С. 25 – 28.

Дисертантом розроблено математичну модель, яка враховує неадитивний характер зміни кінематичної в'язкості трикомпонентних сумішей нафтопродуктів після змішування в залежності від їх компонентного складу.

32. Тертишна О.В., Замікула К.О., Роєнко К.В., Ведь В.В. Прогнозування агрегації асфальтенів у нафтових дисперсних системах. Сучасні технології переробки пальних копалин : зб. матеріалів доп. учасн. VI Міжнар. наук.-техн. конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. С. 82 – 85.

Дисертантом встановлено закономірності агрегації асфальтенів, виділених з нафти типу BLEND, методом вимірювання оптичної густини модельних сумішей за різних концентрацій асфальтенів.

8. Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертація написана грамотною українською літературною мовою, матеріал викладено логічно та послідовно.

Висновок.

Вважати, що дисертаційна робота Замікули К.О. на тему «Поліпшення експлуатаційних характеристик нафтопродуктів поліфункціональними присадками рослинного походження», 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 ДВНЗ УДХТУ,
докт. техн. наук, проф.

Костянтин СУХИЙ



Підпис засвідчує:
Вчений секретар ДВНЗ
"Український державний
хіміко-технологічний університет"
02070758

Лариса

Ружева