

РЕЦЕНЗІЯ

**офіційного рецензента на дисертаційну роботу Вовк Юлії
Олександрівни «Зміна якості світлих нафтопродуктів в умовах тривалого
зберігання», представлену на здобуття ступеня доктора філософії з
галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія,
спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія**

Актуальність дослідження

Тривале зберігання світлих нафтопродуктів супроводжується низкою проблем, пов'язаних зі змінами їхніх фізико-хімічних властивостей. Під впливом таких чинників, як температура, вологість, доступ кисню та наявність різних домішок, нафтопродукти можуть піддаватися окисненню, що негативно позначається на їхній якості. Зміна кольору, підвищення в'язкості та утворення осадів істотно знижують експлуатаційні властивості продуктів. Це, своєю чергою, може негативно вплинути на безпечність їх транспортування та подальше використання.

Попри значну актуальність даної проблематики, наукові дослідження у сфері довготривалого зберігання світлих нафтопродуктів залишаються недостатньо систематизованими, що зумовлює потребу в цілісному аналітичному підході до цього питання. Особливої уваги заслуговує детальне вивчення впливу зовнішніх чинників на стабільність нафтопродуктів, а також розробка практичних рекомендацій, орієнтованих на покращення ефективності їх зберігання. Такий підхід сприятиме не лише оптимізації витрат на транспортування і технологічну обробку нафтопродуктів, але й зменшенню негативного екологічного впливу, пов'язаного з їх експлуатацією. У світлі сучасних тенденцій, що акцентують увагу на контролі якості палива, впровадженні стійких енергетичних рішень та модернізації інфраструктури, це дослідження набуває особливої важливості для нафтової промисловості, транспортного сектору та екологічних ініціатив.

Кінцевою метою даного дослідження є визначення науково-теоретичних основ та проведення практичних досліджень, спрямованих на забезпечення стабільної якості світлих нафтопродуктів під час тривалого зберігання на підприємствах, що займаються їх постачанням. Основна увага дослідження приділена встановленню закономірностей змін якості світлих нафтопродуктів при тривалому зберіганні.

Отже, встановлення закономірності змін якості світлих нафтопродуктів при тривалому зберіганні, дослідження мікробіологічного ураження моторних палив при тривалому зберіганні спрямовані на розробку рекомендацій щодо удосконалення технології тривалого зберігання світлих нафтопродуктів.

Оцінка обґрунтованості та достовірності наукових положень

Обґрунтованість наукових положень, висновків та практичних рекомендацій обумовлена аналізом та теоретичним узагальненням широкого кола наукових праць вітчизняних та закордонних авторів. Достовірність основних положень роботи підтверджується: здійсненням дослідження із фаховим послідовним застосуванням загальновизнаних наукових методів; позитивною оцінкою наукових праць у рецензованих фахових виданнях; апробацією результатів досліджень на міжнародних конференціях.

Враховуючи все вищезгадане, можна зробити позитивний висновок про обґрунтованість і достовірність основних положень, представлених у дослідженні, а також про їх відповідність заявленим меті та завданням.

Оцінка новизни наукових результатів дисертаційного дослідження

Науковою новизною одержаних результатів слід вважати наступні положення:

1. *Вперше:* науково-обґрунтовано закономірності змін та особливості динаміки змін якості моторних палив (палива дизельного, бензину автомобільного та палива для реактивних двигунів) в умовах тривалого зберігання, що дозволило здійснити прогностичну оцінку втрат якості світлих нафтопродуктів при їх тривалому зберіганні на підприємствах нафтопродуктозабезпечення.

2. *Доведено:* що мікробіологічне ураження палив і продукти їх деструкції призводить до активного прояву піттингової корозії на Ст3 та міжкристалічної корозії нержавіючої сталі.

3. *Отримали подальший розвиток:* дослідження щодо мікробіологічної стійкості біодобавок із відновлюваної сировини, які дозволили встановити, що їх недостатня стійкість може призводити до зниження якості продукції та негативно впливати на можливість тривалого зберігання; знання про перебіг корозійних процесів у вуглеводневому паливному середовищі.

Практична цінність отриманих результатів

Практичне значення дослідження полягає у тому, що розроблено практичні рекомендації щодо удосконалення технології тривалого зберігання світлих нафтопродуктів. Дослідження змін якості світлих нафтопродуктів допомагає виявити ключові фактори, що впливають на їх стабільність під час зберігання. Визначено та мінімізовано фактори, що призводять до погіршення якості нафтопродуктів, що допомагає підвищити експлуатаційну надійність обладнання та термін їх служби.

Зазначені методики впроваджені у навчальний процес Державного університету «Київський авіаційний інститут»: при підготовці та проведенні лекційних і лабораторних робіт із навчальних дисциплін «Технології модифікації

та оптимізації складу й експлуатаційних властивостей альтернативних моторних палив», «Альтернативні паливно-мастильні матеріали», «Технологічне обладнання паливо-заправних комплексів», «Мікробіологічне ураження альтернативних моторних палив та паливних систем».

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

Тема дисертації відповідає освітньо-науковій програмі «Хімічні технології та інженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» галузі знань «Хімічна інженерія та біоінженерія» в КАІ (зокрема, ОК 1.3.2 «Новітні інноваційні технології раціонального використання паливно-мастильних матеріалів», ОК 1.3.3 «Фундаментальні основи забезпечення хімотологічної надійності авіатехніки», ОК 1.3.5 «Методологія ідентифікації хімічних змін в паливномастильних матеріалах»).

Дисертаційна робота виконана згідно з планами науково-дослідної роботи Державного університету «Київський авіаційний інститут» та Держрезерву України. Дослідження проводились в рамках науково-дослідних робіт:

- «Зміна якості світлих нафтопродуктів в умовах тривалого зберігання» № 126-2021/10.02.022 ДР 0122U002007, де автором, як відповідальним виконавцем, проведено аналіз наукових досліджень за даною темою, експериментальні дослідження, проаналізовано зміни якості світлих нафтопродуктів в умовах тривалого зберігання та встановлено закономірності таких змін;

- «Дослідження динаміки змін якості бензину автомобільного в умовах зберігання в системі Держрезерву України» ДР 0120U000430, де автором, як відповідальним виконавцем, проаналізовано і систематизовано експериментальні дані змін фізико-хімічних показників якості палива в умовах тривалого зберігання;

- «Дослідження динаміки змін якості палива дизельного в умовах зберігання в системі Держрезерву України» ДР 0120U00036, де автором, як відповідальним виконавцем проведено аналіз та систематизацію експериментальних даних щодо динаміки змін фізико-хімічних характеристик палива дизельного в умовах тривалого зберігання.

Повнота викладу основних результатів дисертації в публікаціях

Наукові результати дисертації висвітлені у 18 наукових працях, із них 5 статей у наукових фахових виданнях України; 1 публікацію, включено до міжнародної наукометричної бази Scopus, а також 13 тез доповідей на наукових конференціях різного рівня. Кількість та якість наукових публікацій Вовк Юлії відповідає вимогам п.8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертаційна робота має добре структуровану побудову та складається з вступу, п'яти розділів, кожен з яких детально висвітлює окремі аспекти дослідження, висновків, додатку та списку використаних джерел.

У вступі дисертантом викладено актуальність теми дослідження, його зв'язок із науковими програмами. Мета роботи відповідає сформульованій темі і визначена в завданнях. Чітко визначено предмет і об'єкт дослідження. Вказано на наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

В першому розділі здійснено аналіз проблеми зберігання світлих нафтопродуктів і показано, що воно супроводжується змінами фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей палив. Чинниками, які суттєво впливають на якість палив під час їх зберігання є процеси випаровування, окиснення, обводнення, забруднення твердою дисперсною фазою. На основі проведеного аналізу, були сформовані основні завдання дисертаційної роботи, які необхідно виконати для реалізації мети роботи. Основним завданням роботи є підтримання якості світлих нафтопродуктів в умовах довготривалого зберігання на підприємствах нафтопродуктозабезпечення. Для цього були поставлені завдання: провести аналіз зміни якості вуглеводневих палив при довготривалому зберіганні, встановити закономірності змін якості світлих нафтопродуктів при тривалому зберіганні, дослідити мікробіологічне ураження моторних палив при їх тривалому зберіганні, розробити рекомендації щодо удосконалення технології тривалого зберігання світлих нафтопродуктів.

В другому розділі описано стандартизовані методи, передбачені чинними нормативними документами, що регулюють якість вуглеводневих палив та визначають їх фізико-хімічні властивості. Аналіз усіх зразків проводився відповідно до встановлених процедур, що забезпечувало отримання достовірних результатів, необхідних для комплексної оцінки якості та експлуатаційних характеристик палив у реальних умовах використання. Обґрунтовано методики дослідження мікробіологічного ураження палив, які дозволяють виявляти та ідентифікувати присутні мікроорганізми. Розроблено та обґрунтовано методику оцінки впливу мікробного ураження на конструкційні матеріали, що контактують із паливом, із застосуванням фотофіксації змін зовнішнього вигляду поверхонь, а також методів растрової електронної мікроскопії.

В третьому розділі наводяться результати дослідження динаміки змін якості світлих нафтопродуктів: паливо дизельне, бензин автомобільний, паливо для реактивних двигунів. При аналізі дизельного палива марки ДП-Арк-Євро5-В0, що має гарантійний термін зберігання п'ять років, виявлено накопичення твердих дисперсних частинок у процесі зберігання в умовах підприємства паливозабезпечення. Встановлено зростання вмісту механічних домішок — від 3,2 до 13 мг/кг протягом зазначеного періоду. Дисертанткою встановлено, що зі

збільшенням терміну зберігання дизельного палива спостерігається покращення його протизношувальних характеристик. Зокрема, зменшення плями зносу на 18 % (від 436 мкм до 359 мкм) пояснюється накопиченням окиснених сполук, серед яких — високомолекулярні продукти, такі як смоли, що сприяють зниженню зношування. Встановлено, що у результаті п'ятирічного зберігання реактивного палива типу РТ, найбільші зміни спостерігаються у значеннях йодного числа (зменшення з 0,3 % до 0,1 %) та концентрації фактичних смол (збільшення з 1,8 % до 2,1 %). Такі зміни пояснюються зниженням концентрації олефінів, що окиснюються та полімеризуються в умовах тривалого зберігання.

У четвертому розділі досліджено вплив мікробіологічного ураження на паливо та конструкційні матеріали. Встановлено, що кислотність досліджуваних палив, уражених мікроорганізмами, підвищилася. Потенціометричне визначення показників рН і Е_h довело більш високе значення кислотності у біокомпоненті в порівнянні з Jet A-1, що свідчить про присутність кислотоутворюючих мікроорганізмів та високий позитивний окисно-відновний потенціал, який визначає інтенсивну окисну здатність зразків. Підтверджено негативний вплив мікробіологічного забруднення вуглеводневих палив на конструкційні матеріали. При моделюванні зараження водно-вуглеводневої фази із застосуванням палива Jet A-1 та біокомпонента було виявлено утворення біоплівки на поверхнях дослідних зразків. Досліджена динаміка прояву ознак мікробіологічно індукованої корозії на зразках із вуглецевої сталі Ст3 та нержавіючої сталі, визначені відмінності та особливості перебігу мікробіологічного ушкодження конструкційних матеріалів за період до 143 діб.

У п'ятому розділі наведено розроблені рекомендації для покращення технологічних підходів до тривалого зберігання світлих нафтопродуктів на підприємствах, які забезпечують паливом. Визначено, що ефективне зберігання вуглеводневих палив потребує суворого контролю умов зберігання, впровадження відповідних технічних рішень і регулярного навчання персоналу. Це дозволить своєчасно виявляти й усувати потенційні ризики.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. Прохання пояснити: які саме закономірності змін якості світлих нафтопродуктів при тривалому зберіганні Вами встановлені?
2. Прохання пояснити: яку природу чи хімічний склад мають виявлені тверді дисперсні частинки в дизельному паливі?
3. Прохання пояснити: у чому саме полягає покращення технологій зберігання та транспортування вуглеводневих палив?
4. На стор. 35, перший абзац підрозділу 1.3 з помилками указані прізвища авторів.
5. На стор. 62-63 указані радянські ГОСТ. Наразі, чи діють указані ГОСТ та

самі методики в Україні? Чи варто їх вказувати?

6. Сторінка 88, прохання пояснити назву та сам рис. 3.3.

7. Прохання пояснити на рис. 3.13 динаміку зміни октанового числа бензинів, особливо зростання під час зберігання. Чи перевіряли за фактом збільшенням вмісту ароматичних вуглеводнів і бензолу?

8. На рис. 5.3 запропоновано провести фільтрування до 1мкм. Чи потрібно це, чи не за дорого? Діючі вимоги регламентують 4-5мкм.

9. Загальні висновки, стор. 143 пункт 1, може краще «У результаті проведених досліджень підтверджено»?

10. Загальні висновки, стор. 144 пункт 6, підправити термін ДСТУ.

11. За обсягом виконаних досліджень робота виходить за рамки, визначені метою та поставленими завданнями.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Вовк Юлії Олександрівни на тему «Зміна якості світлих нафтопродуктів в умовах тривалого зберігання» є завершеним науковим дослідженням, що виконане на високому науковому рівні. Робота відповідає всім вимогам щодо академічної доброчесності, актуальна, має практичну цінність.

За рівнем наукової новизни, якістю досліджень, достовірністю та обґрунтованістю висновків дисертація Вовк Юлії Олександрівни на тему «Зміна якості світлих нафтопродуктів в умовах тривалого зберігання» відповідає галузі 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія, спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія і чинним вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ № 44 від 12.01.2022 р., а її автор, Вовк Юлія Олександрівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 — Хімічні технології та інженерія.

Рецензент:

Доцент кафедри хімії і хімічної технології

Державного університету

«Київський авіаційний інститут»

кандидат технічних наук, доцент



Ігор ТРОФІМОВ

Людмила Трофимова
Війний секретар

Тина Набок