

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації Сафтьюка Ярослава Владиславовича на тему:
«Обґрунтування параметрів системи моніторингу якості сумішевого палива
для дизельних двигунів», представленої на здобуття наукового ступеня
доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю
133 Галузеве машинобудування**

Актуальність теми досліджень і отриманих результатів.

Застосування сумішевого палива на основі дизельного палива та біопалива потребує врахування його властивостей під час підготовки, зберігання та використання в двигуні внутрішнього згорання. Якість такого палива визначається співвідношенням і характеристиками вихідних компонентів, стабільністю суміші та наявністю небажаних домішок. Потрапляння води й механічних частинок, окиснення та накопичення продуктів старіння можуть погіршувати умови фільтрації, порушувати паливоподачу й роботу прецизійних елементів паливної апаратури. Тому своєчасне виявлення змін стану палива є важливим завданням забезпечення належних умов експлуатації дизельних двигунів.

Контроль окремих показників якості лабораторними методами дає змогу оцінювати відповідність проб палива встановленим вимогам. Водночас результати такого аналізу характеризують стан відібраної проби та не відображають подальших змін, які можуть виникати під час зберігання й використання палива. Це зумовлює потребу в системах моніторингу, придатних для встановлення в паливну магістраль і реєстрації змін властивостей палива безпосередньо перед його надходженням до паливної апаратури.

Особливістю сумішевого палива як об'єкта моніторингу є залежність його діелектричних властивостей від компонентного складу та температури. Для реєстрації змін властивостей сумішевого палива використано датчик діелектричної проникності, включений до вимірювального каналу системи моніторингу якості сумішевого палива.

Розроблення проточної системи моніторингу якості сумішевого палива пов'язане з вибором конструктивних параметрів датчика діелектричної проникності та узгодженням його характеристик з умовами роботи системи живлення дизельного двигуна.

Встановлення закономірностей формування вихідного сигналу вимірювального каналу з датчиком діелектричної проникності залежно від компонентного складу палива, температури та конструктивних параметрів датчика з урахуванням впливу домішок на діелектричні властивості палива створює основу для обґрунтування конструктивних параметрів датчика та умов

застосування системи моніторингу, визначення базових характеристик вимірювального каналу для палива заданого складу за відповідної температури й розроблення алгоритму індикації змін стану палива. Обґрунтування конструктивних параметрів та умов застосування системи моніторингу якості сумішевого палива для дизельних двигунів є актуальним науково-технічним завданням, розв'язання якого спрямоване на розроблення системи, яка забезпечує виявлення відхилень вихідного сигналу від базових значень з урахуванням компонентного складу й температури палива та придатна для встановлення в систему живлення дизельного двигуна.

Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри. Дослідження, що становлять основу дисертації, проведено у Вінницькому національному аграрному університеті (ВНАУ) в межах ініціативної науково-дослідної роботи: «Дослідження шляхів оптимізації показників технологічного процесу виготовлення ефірів жирних кислот для дизельного біопалива» (реєстраційний номер 0122U002187, період виконання 2022-2026 рр.).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

– теоретично обґрунтовано, що вихідний сигнал системи моніторингу якості сумішевого палива відображає інтегральну зміну його діелектричних властивостей під дією домішок і не забезпечує роздільного визначення вмісту води, сірковмісних сполук і механічних домішок, що зумовлює необхідність спеціального градуювання для кількісного оцінювання кожної з них;

– експериментально встановлено закономірності формування вихідного сигналу системи моніторингу якості сумішевого палива за спільного впливу частки біопалива, температури та площі електродів датчика діелектричної проникності, які полягають у взаємному впливі цих факторів і нелінійному характері залежності сигналу від компонентного складу, що вимагає їх одночасного врахування під час оцінювання стану паливної суміші.

Удосконалено:

– метод оцінювання якості сумішевого палива за відхиленням поточного вихідного сигналу системи моніторингу від його базового значення, визначеного для відомого компонентного складу, фактичної температури та незмінної

геометрії електродів датчика діелектричної проникності, що дає змогу врахувати вплив зазначених факторів і розглядати відхилення як ознаку наявності домішок.

Набув подальшого розвитку:

– математичний опис формування вихідного сигналу системи моніторингу якості сумішевого палива, який пов'язує діелектричні властивості паливної суміші з геометричними параметрами датчика діелектричної проникності та характеристиками вимірювального кола, що відкриває можливість ідентифікації виду забруднення за умови застосування додаткових вимірювальних каналів і відповідного градуювання.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні системи моніторингу якості сумішевого палива, що складається з датчика діелектричної проникності та електронного блока зчитування, оброблення й індикації сигналу. Створено лабораторний стенд і методику досліджень, які визначають базові характеристики системи за різного компонентного складу палива, температури та геометрії електродів датчика діелектричної проникності.

Отримані результати теоретичних і експериментальних досліджень, пов'язаних з обґрунтуванням параметрів системи моніторингу якості сумішевого палива, використано в навчальному процесі Вінницького національного аграрного університету під час викладання дисципліни «Діагностування електрообладнання». Матеріали дослідження доповнюють вивчення принципів роботи датчиків, способів оброблення вимірювальних сигналів та особливостей застосування електронних систем конкретними прикладами конструктивних рішень і результатами їх експериментального дослідження.

Результати дослідження використано в діяльності ТОВ «Промавтоматика-Вінниця» для розроблення та вдосконалення датчиків, обґрунтування їхніх конструктивних параметрів і визначення умов застосування. Запропоновані підходи дають змогу пов'язати вибір конструктивних рішень із властивостями робочого середовища та вимогами до функціонування датчиків у складі технічних систем. Впровадження підтверджено актом від 22 травня 2026 року.

Науково-дослідні рекомендації та матеріали щодо моніторингу якості сумішевого палива передано товариству з обмеженою відповідальністю «СФГ

Максіма» для використання під час удосконалення організації експлуатації та технічного обслуговування техніки з дизельними двигунами. Передані матеріали дають основу для оцінювання стану палива з урахуванням його компонентного складу та визначення доцільності застосування системи моніторингу в умовах підприємства. Передання матеріалів підтверджено актом від 14 травня 2026 року.

Аналіз кількості наукових публікацій, повноти опублікування результатів дисертації та особистого внеску здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації, засвідчив, що результати дослідження, які викладені в дисертаційній роботі, отримані автором самостійно, з дотриманням вимог академічної доброчесності, та повною мірою відображають основні положення та висновки роботи, доповідалися і обговорювалися на науково-практичних конференціях.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 12 наукових працях, загальним обсягом 5,54 ум. др. арк. (власний доробок автора 4,10 ум. др. арк.), в тому числі 3,50 ум. др. арк. у наукових фахових виданнях категорії «Б»; 0,6 ум. др. арк. у збірниках тез доповідей. Із них відповідають вимогам п. 8-9 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 року № 44 (зі змінами) – 6 публікацій.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б», включених до міжнародної наукометричної бази даних (Index Copernicus)

1. **Сафтюк Я. В.** Сучасні рішення та розвиток основних методів і засобів вимірювання масової частки сірки в нафтових паливах. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. № 5 (341). С. 477–484. DOI: 10.31891/2307-5732-2024-341-5-69. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-341-5-69>. (0,80 друк. арк., особистий внесок здобувача: проаналізовано сучасні методи та засоби вимірювання масової частки сірки в нафтових паливах,

систематизовано їх переваги й обмеження та обґрунтовано можливість використання отриманих результатів під час розроблення системи моніторингу якості сумішевого палива – 0,80 друк. арк.).

2. Shtuts A., **Saftiuk Y.** Intelligent systems for improving the reliability of sulfur measurement in fuels. *Engineering, Energy, Transport AIC.* 2025. № 3 (130). С. 74–81. DOI: 10.37128/2520-6168-2025-3-8. URL: <https://doi.org/10.37128/2520-6168-2025-3-8>. (0,63 друк. арк., особистий внесок здобувача: досліджено застосування інтелектуальних алгоритмів для підвищення достовірності визначення вмісту сірки в паливі, проаналізовано чинники, що впливають на точність результатів вимірювання, та обґрунтовано їх урахування в системі моніторингу якості сумішевого палива – 0,31 друк. арк.).

3. Штуць А. А., **Сафтюк Я. В.** Інфрачервона спектроскопія – інструмент підвищення надійності інтелектуального аналізу сірковмісних сполук нафтових палив. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2025. Т. 359, № 6.2. С. 17–21. DOI: 10.31891/2307-5732-2025-359-72. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-72>. (0,61 друк. арк., особистий внесок здобувача: досліджено інфрачервоні ознаки сірковмісних сполук, проаналізовано вплив параметрів датчика та обґрунтовано калібрувальні моделі для підвищення надійності моніторингу якості сумішевого палива – 0,30 друк. арк.).

4. Штуць А. А., **Сафтюк Я. В.** Програма та методика експериментальних досліджень діелектричного методу експрес-контролю вмісту шкідливих домішок у дизельному паливі. *Вібрації у техніці та технологіях.* 2026. № 2 (121). С. 75–81. DOI: 10.37128/2306-8744-2026-2-9. URL: <https://doi.org/10.37128/2306-8744-2026-2-9>. (0,64 друк. арк., особистий внесок здобувача: розроблено програму експериментальних досліджень, обґрунтовано параметри лабораторного стенду, фактори експерименту та порядок оброблення даних для перевірки системи моніторингу якості палива за зміни вмісту домішок і температури – 0,32 друк. арк.).

5. **Сафтюк Я. В.** Вплив шкідливих домішок у паливі на ефективність роботи двигуна внутрішнього згорання. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2026. № 4 (366). С. 111–117. DOI: 10.31891/2307-5732-

2026-367-16. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-367-16>. (0,59 друк. арк., особистий внесок здобувача: систематизовано види шкідливих домішок у паливі, проаналізовано їхній вплив на зношування та забруднення елементів паливної апаратури, якість розпилювання й повноту згоряння палива, витрату палива та потужність дизельного двигуна; обґрунтовано необхідність моніторингу якості сумішевого палива – 0,59 друк. арк.).

6. Штуць А. А., Сафтюк Я. В. Математична модель контролю забрудненості палива за діелектричною проникністю в системах живлення дизельних двигунів. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. С. 114-121. DOI: 10.32782/1995-0519.2026.3.10 URL: https://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2026_3_114.pdf. (0,69 друк. арк., особистий внесок здобувача: розроблено математичну модель формування вихідного сигналу системи моніторингу, сформовано матрицю чутливості– 0,35 друк. арк.).

Об'єкти права інтелектуальної власності

1. Гончарук І.В., Граняк В.Ф., Токарчук О.А., **Сафтюк Я.В.** Патент України на корисну модель. Вимірювальна насадка вмісту сірки в скрапленому газі. № 159188 Україна. МПК G01N21/00, G01N21/01. № u202401656; заяв. від 03.04.2024 р. опубл. 07.05.2025, бюл. № 19/2025.

Матеріали конференцій

8. Сафтюк Я.В. Огляд сучасних методів визначення сірки в нафтопродуктах. Проблеми, пріоритети та перспективи розвитку науки, освіти і суспільства в XXI столітті: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 15 червня 2024 року. Полтава, Україна, 2024. С. 55-56. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/06/15.html>.

9. Сафтюк Я.В. Необхідність розробки портативних експрес-засобів для вимірювання масової частки сірки в нафтових паливах. Perspectives of

contemporary science: theory and practice: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 16-18 вересня 2024 року. Львів, Україна, 2024. С. 206-209. URL:

https://drive.google.com/uc?export=download&confirm=no_antivirus&id=18jKcVskmX8fNw6uYXlpRuV8-C6iOvlxp.

10. **Сафтюк Я.В., Штуць А.А.** Вплив вмісту сірки в паливах на сільськогосподарські машини. Сучасні технології та технічний сервіс: виклики і можливості: матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 16 жовтня 2025 року. Кам'янець-Подільський, 2025. С. 230-232. URL: <https://surl.li/xjchdk>.

11. **Сафтюк Я.В.** Експрес-контроль сірковмісних сполук у паливі як елемент технічного сервісу сільськогосподарської техніки. Сучасні проблеми землеробської механіки: збірник тез доповідей XXVI Міжнародної наукової конференції, 17-18 жовтня 2025 року, присвяченої 125-й річниці від дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка. Київ: НУБіП України, 2025. С. 515-516. URL: <https://surl.li/vubqfa>.

12. **Сафтюк Я.В.** Обґрунтування структури інтеграції датчика контролю шкідливих домішок у паливну систему тракторів. *Машинобудування, агроінженерія та автомобільний транспорт: інновації і перспективи розвитку*: збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції, 21 травня 2026 року. Полтава: ПДАУ, 2026. С. 122-123. URL: https://drive.google.com/drive/folders/1T4tvZ1B3geiF_T7A5XE7ZHY8MTJqb62g (0,10 друк. арк.).

Положення дисертаційної роботи пройшли апробацію у доповідях і виступах дисертанта на 5 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, що відбулися протягом 2024 - 2026 рр.

ВИСНОВОК

Дисертація Сафтюка Ярослава Владиславовича на тему: «Обґрунтування параметрів системи моніторингу якості сумішевого палива для дизельних двигунів» є оригінальним, самостійним, завершеним науковим дослідженням. У дисертаційній роботі вирішено важливу наукову проблему, пов'язану з збільшенням виробництва насіння люцерни та підвищенням ефективності процесу сушіння її насіннєвої маси. Це досягнуто завдяки теоретичному обґрунтуванню та визначенню оптимальних параметрів та режимів роботи сушильного обладнання.

Наукові положення, що знайшли відображення в дисертації, є обґрунтованими, про що свідчить структурна побудова та зміст роботи, істотний перелік узагальнених, систематизованих та опрацьованих автором фундаментальних робіт вітчизняних та зарубіжних учених і фахівців із питань технологічного процесу сушіння, в тому числі для підвищення ефективної роботи сушильного обладнання. Робота виконана державною мовою та відповідає принципам академічної доброчесності.

Зміст дисертації відповідає визначеній меті, поставлені дисертантом наукові завдання вирішені повністю, мету дослідження досягнуто. Основні положення дисертації містять елементи наукової новизни. Структура й обсяг роботи відповідають встановленим вимогам. Наукові положення, висновки і рекомендації повністю обґрунтовані та аргументовані, містять наукову новизну та отримали необхідну апробацію на науково-практичних конференціях. У публікаціях здобувача відображені основні положення дисертації.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю наукової та практичної цінності одержаних результатів, дисертація Сафтюка Ярослава Владиславовича на тему: «Обґрунтування параметрів системи моніторингу якості сумішевого палива для дизельних двигунів» відповідає спеціальності 133 Галузеве машинобудування, вимогам пп. 6, 7, 8, 9 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 року № 44 (зі змінами) та за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам наказу МОН від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій».

Дисертація Сафтюка Ярослава Владиславовича на тему: «Обґрунтування параметрів системи моніторингу якості сумішевого палива для дизельних двигунів» може бути рекомендована до подання у спеціалізовану вчену раду на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

**Голова міжкафедрального семінару
інженерно-технологічного факультету:**

**д.т.н., професор, декан інженерно-
технологічного факультету**

В.А.Яропуд

Віталій ЯРОПУД

Юлія Яропуд

Вчений секретар



В.М. Короманюк