

ВІДГУК

офіційного опонента професора кафедри інжинірингу машинобудівних технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, доктора технічних наук, професора Барановського Віктора Миколайовича на дисертаційну роботу Бурлаки Сергія Андрійовича на тему «Підвищення ефективності використання машинних агрегатів при роботі на суміші палив», яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 131 Галузеве машинобудування

Актуальність теми досліджень і зв'язок з науковими планами та програмами.

Сучасний стан енергетичного потенціалу та впроваджені види пального, які застосовуються для роботи двигунів внутрішнього згорання є задовільним у контексті забезпечення енергоресурсами виробничих процесів аграрного сектору України.

Енергетичний баланс на сучасному етапі формується переважно на основі трьох невідновлюваних вуглеводневих джерел енергії – це природний газ, нафта і вугілля. Використання цих джерел створює деякі проблеми у надійному забезпеченні енергоресурсами: обмеженість наявних запасів, ускладнення умов видобутку і транспортування, постійне зростання цін, погіршення екологічної ситуації. Перехід на використання моторного біопалива дозволяє частково вирішувати ці проблеми.

Проте, одним із шляхів збільшення виробництва сільськогосподарської продукції є підвищення ефективності функціонування машинних агрегатів шляхом застосування нових видів і складу палива, або пошуку альтернативних видів палива.

Перспективним напрямком подальшого підвищення експлуатаційних показників роботи дизельних двигунів є застосування суміші біопалива та розробки удосконалених технічних систем змішування та живлення дизельного двигуна.

У зв'язку з цим, розроблення удосконаленої систем змішування та живлення двигуна сумішами біопалива і дослідження впливу їх параметрів з метою підвищення експлуатаційних характеристик машино-тракторних агрегатів є актуальним завданням.

Вирішенню цього завдання і присвячена дисертаційна робота Бурлаки Сергія Андрійовича на тему «Підвищення ефективності використання машинних агрегатів при роботі на суміші палив».

Тому тема дисертаційної роботи є актуальною для науки та практики.

Наукові дослідження проводилися відповідно до обласної цільової програми виробництва та використання біопалива на основі рослинних олій в агропромисловому комплексі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна.

Виходячи з актуальності теми, автором була поставлена мета та сформульовані основні завдання досліджень, вирішення яких дозволило обґрунтувати основні положення розробленого алгоритму функціонування машинно-тракторного агрегату з використанням сумішевого палива.

Наукові положення, висновки та рекомендації, які наведено в дисертаційній роботі, є достовірними, новими та належним чином науково обґрунтованими.

Ступінь обґрунтованості наукових досліджень базується на основі достатньо приведених дисертантом результатах теоретичних і експериментальних досліджень застосування суміші біопалива з використанням основних положень процесу роботи дизельних двигунів та виробничої перевірки роботи двигуна у складі машинних агрегатів.

Достовірність результатів досліджень підтверджується використанням сучасних методик математичного моделювання, планування та проведення експериментальних і порівняльних досліджень, впровадженням результатів досліджень у виробництво та достатньою апробацією результатів дослідження у періодичних виданнях і оприлюдненням на міжнародних наукових конференціях.

Основні наукові положення, що одержані автором самостійно за результатами досліджень, відображені у восьми пунктах загальних висновків.

Перший пункт висновків визначає шляхи підвищення ефективності роботи дизельних двигунів на суміші біопалива на основі аналізу недоліків існуючих видів палива.

Перший пункт висновків сформований на основі результатів першого розділу дисертаційної роботи.

У другому пункті висновків наведено шляхи ефективного використання біодизеля та його сумішей за рахунок конструктивного удосконалення системи живлення дизельного двигуна.

У третьому пункті висновків наведено алгоритм функціонування машинно-тракторного агрегату з використанням сумішевого палива.

Другий та третій пункти висновків сформовані згідно з результатами другого розділу дисертаційної роботи.

У четвертому пункті висновків наведено результати експериментальних досліджень параметрів паливоподачі та їх вплив на характеристики двигуна.

У п'ятому пункті висновків наведено результати експериментальних досліджень різниці відкриття дроселів подачі дизельного палива та суміші біопалива та їх вплив на основні характеристики двигуна.

У шостому пункті висновків викладено результати польових досліджень комплексного критерію ефективності роботи орного машинно-тракторного агрегату з використанням суміші палив.

У сьомому пункті висновків констатовано вплив факторів на нерівномірність обертання двигуна під час діагностики його роботи.

Четвертий, п'ятий, шостий та сьомий пункти висновків сформовані на матеріалах четвертого розділу роботи.

У восьмому пункті висновків наведено економічну ефективність використання удосконаленої системи живлення та змішувача палива дизельного двигуна.

Восьмий пункт висновків сформовані згідно з результатами п'ятого розділу дисертаційної роботи.

Усі пункти висновків логічно випливають із результатів наукових досліджень, приведених автором у дисертаційній роботі.

Наукова новизна роботи.

Новизна отриманих наукових положень і результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що визначено шляхи підвищення ефективності використання машинних агрегатів при роботі на суміші біопалива за рахунок розробки та обґрунтування раціональних параметрів і режимів роботи технічних пристроїв, які забезпечують роботу дизельного двигуна.

Для визначення раціональних параметрів та режимів роботи дизельного двигуна на суміші біопалива автором вперше:

- встановлено вплив біопалива та його сумішей на процес роботи двигуна, що дозволило визначити техніко-економічні показники машинного агрегату;
- обґрунтовано систему змішування дизельного палива та біопалива розробленим змішувачем з електронним керуванням подачі суміші різного відсоткового співвідношення компонентів палива, що дозволило визначити параметри та режими функціонування машинно-тракторного агрегату.

Отримали подальший розвиток теоретичні залежності, які описують взаємозв'язок конструктивних параметрів змішування біопалива та режимів роботи системи для приготування біопаливної суміші, що дозволило визначити режими робочих процесів машинного агрегату залежно від співвідношення та складу компонентів дозованої паливної суміші.

На достатньому науково-методологічному рівні теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено вплив різних видів паливної суміші на ефективність роботи машинних агрегатів під час виконання технологічної операції оранки.

Практична цінність роботи.

Запропоновано та експериментально обґрунтовано удосконалену систему конструкцію змішування та живлення дизельного двигуна суміші біопалива та визначено її основні раціональні параметри та режими роботи.

Розроблено і виготовлено дослідний зразок змішувача палива та систему живлення дизельного двигуна та запропоновано рекомендації для вибору їх раціональних параметрів та режимів застосування двигуна.

Результати досліджень впроваджено в Уладово-Льюлинецькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Калинівський район, с. Уладівське і ТОВ «ВІНН-АГРО-ЕКСПОРТ» Вінницька обл., Козятинський р-н., с. Махаринці та використовуються в навчальному процесі ВНАУ під час викладання дисциплін «Аналіз технологічних систем», «Трактори і автомобілі» та «Математичне моделювання електротехнічних систем».

Конструктивна новизна технічного рішення підтверджена патентом України на корисну модель.

Повнота викладення основних результатів у наукових фахових виданнях і дотримання вимог академічної доброчесності.

Результати досліджень, які проведені дисертантом, у достатньому обсязі апробовані на науково-практичних конференціях і викладені в 15 наукових працях, з яких 7 праць опубліковано у фахових виданнях з переліку МОН України категорії Б та 1 стаття у рецензованому зарубіжному журналі. Ці наукові результати відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження наукового ступеня доктора філософії, затверджених постановою КМ України від 06.03.2019 р. за № 167.

Повнота викладення матеріалу дисертації відповідає вимогам до оформлення дисертаційних робіт, зміст автореферату ідентичний структурі та змісту дисертації і в достатній мірі відображає основні результати роботи.

Використання чужих наукових результатів без посилань на авторів у дисертаційній роботі не виявлено.

Обсяг і структура дисертаційної роботи відповідають вимогам МОН України до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та загальна характеристика роботи.

Основний зміст дисертації викладено у вступі, 5 розділах, загальних висновках і рекомендаціях. Основна частина дисертації виконана на 177 сторінках, містить 63 рисунки та 29 таблиць. Також робота має 5 додатків, список використаної літератури з 143 найменувань. Загальний обсяг роботи складає 222 сторінки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, наведено мету, завдання досліджень та загальну характеристику роботи.

У першому розділі «**Особливості роботи машинних агрегатів з використанням сумішей палив**» (с. 24-60) проведено аналіз способів застосування модернізованих систем живлення та пристроїв для роботи на біопаливі та його сумішах, описано вплив паливних сумішей на процес роботи енергетичних агрегатів та проаналізовано математичні моделі розрахунку індикаторних показників дизельних двигунів.

У другому розділі «**Теоретичні дослідження ефективності роботи машинних агрегатів з використанням біопалива та його сумішей**» (с. 61-95) з метою обґрунтування параметрів і режимів роботи запропонованої системи живлення дизельного двигуна з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші наведено аналіз розробленої фізико-математичної моделі роботи машинно-тракторного агрегату та обґрунтовано режими його роботи з дизельним двигуном, який працює на суміші біопалива.

У третьому розділі «**Програма та методика проведення експериментальних досліджень**» (с. 96-135) з метою реалізації та перевірки адекватності розроблених теоретичних положень наведено програму проведення експериментальних досліджень, опис лабораторно-польових установок, а також наведено стандартні та розроблені методики проведення, обробки і аналізу результатів планованих факторних експериментів.

У четвертому розділі «**Результати експериментальних досліджень**» (с.136-164) наведено результати лабораторно-польових експериментальних досліджень індикаторних та тягових характеристик машинно-тракторного агрегату під час виконання операції оранки та визначено вплив біопалива та його сумішей на основні характеристики роботи дизельного двигуна, зміни кута впорскування палива залежно від фізико-хімічних властивостей палив та досліджено режими роботи машинно-тракторного агрегату при роботі на суміші палив.

У п'ятому розділі «**Економічна ефективність використання системи живлення та змішувача машинно-тракторного агрегату**» (с. 165-173) визначено економічну ефективність застосування удосконаленої системи змішування та живлення двигуна на суміші біопалива та термін її окупності.

У загальних висновках (с. 174-177) викладено основні розгорнуті результати наукових досліджень і рекомендації їх застосування.

У додатках (с. 193-222) наведено матеріали, які доповнюють результати 3 та 4 розділу дисертаційної роботи, а також акти впровадження результатів дисертації у виробничий і навчальний процеси.

Загальні зауваження та дискусійні положення щодо матеріалів дисертаційної роботи

1. У «Переліку скорочень умовних позначень» наведено перелік деякої частини умовних позначень складових формул, які присутні у дисертаційній роботі. На наш погляд, бажано було б навести весь перелік умовних позначень складових формул, або не наводити його взагалі.

2. На с. 48-59 розділу 1 наведено викладення порядку розроблення математичних моделей, які описують розрахунок характеристик двигуна.

На наш погляд у цьому немає потреби, необхідно було автору обмежитися тільки наведенням кінцевих моделей і провести їх більш розширений аналіз у контексті вирішення поставлених завдань дисертаційної роботи.

3. На с. 58 записано (цитата): «З рівняння (2.34) знаходимо показники двигуна та машинного-агрегату з урахування роботи на суміші палив», але подальший розв'язок рівняння (2.34) та знаходження показників двигуна та машинно-тракторного агрегату не наведено.

Крім того, ця залежність (2.34) у подальшому теоретичному аналізі процесів роботи, як двигуна, так і машинно-тракторного агрегату не застосовується.

4. На наш погляд підпункт 3.2.1. «Розробка алгоритму функціонування машинно-тракторного агрегату з використання системи живлення зі змішувачем палив» необхідно було б перенести у розділ 2 дисертаційної роботи, тому що матеріали, які наведено у цьому підпункті ніяким чином не можна віднести до назви розділу 3 «Програма та методика експериментальних досліджень».

5. На с. 106 і 108 стверджується, що у якості вхідного фактора під час планування факторних експериментів вибрано, відповідно, «Фактор В – паливо, що використовується одне для всіх характеристик» і «Фактор С – вид палива має чотири рівні варіювання (дизельне В0, сумішеве В20, В50 та біопаливо В100)».

Це помилкове твердження, адже вхідний змінний фактор повинен бути визначеним і мати дійсне значення. Таке поняття як «паливо» не може

визначати характер функціональної зміни параметра оптимізації, або характеристики двигуна, яка досліджується експериментально. Паливо може бути тільки, як варіантами, або деякими серіями проведення експериментів, що зазначено на с. 106.

6. У цьому контексті необхідно корегувати наведену таблицю 3.2 план-матриці проведення експериментальних досліджень.

7. На наш погляд у роботі трапляються неточності формулювання назви підрозділів, наприклад, формулювання підрозділів розділу 1 дисертаційної роботи – «...дослідження...» і далі за текстом, а також невдалих термінів, наприклад, «сумішей біопалива», «паливних сумішей» тощо. У першому розділі, як правило, викладають матеріал, який характеризує «аналіз досліджень...», а в одному виді палива може бути присутній склад тільки однієї суміші, а не їх деяка різновидність, або кількість різновидностей суміші.

ВИСНОВОК

1. Дисертаційна робота Бурлаки Сергія Андрійовича на тему «Підвищення ефективності використання машинних агрегатів при роботі на суміші палив», яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 131 Галузеве машинобудування є завершеною науковою працею, в якій отримано результати самостійних теоретичних і експериментальних досліджень, що дозволяють забезпечити підвищення ефективності використання машинних агрегатів при роботі на суміші біопалива за рахунок розробки та обґрунтування раціональних параметрів і режимів роботи технічних пристроїв, які забезпечують роботу дизельного двигуна.

2. Отримані автором результати є новими та науково обґрунтованими, а також перевірені у польових умовах і підтверджені необхідними документами. Матеріали всіх розділів логічно пов'язані і разом складають закінчену роботу, яка вирішує поставлені завдання.

Зміст, форма подачі матеріалу та стиль викладання відповідають вимогам до кандидатських дисертацій. Автореферат дисертації повністю відповідає змісту та результатам дисертаційної роботи.

Відмічені недоліки до дисертаційної роботи не знижують її наукового та практичного рівня і не впливають на позитивну оцінку дисертації загалом.

3. Виконані дослідження за ступенем актуальності обраної теми, обґрунтованості наукових положень, їх новизни, повноти викладення результатів дослідження в наукових публікаціях, достатнього рівня апробації результатів дослідження на наукових конференціях, відсутності порушень

академічної доброчесності, науковим рівнем та практичним значенням відповідають вимогам МОН України до кандидатських дисертацій та вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження наукового ступеня доктора філософії, затверджених постановою КМ України від 06.03.2019 р. за № 167, а її автор Бурлака Сергій Андрійович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 Галузеве машинобудування.

Офіційний опонент,
професор кафедри інжинірингу
машинобудівних технологій
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професор

В.М. Барановський

Підпис Барановського В.М. затверджую:
проректор з наукової роботи
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професор



П.О. Марущак