

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Колобова Костянтина Сергійовича на тему “Удосконалення способу експрес-діагностування технічного стану транспортних дизелів”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту»

Актуальність теми дисертації.

В Україні автомобільний транспорт є одним з основних та найбільш поширених видів транспорту з перевезення вантажів та пасажирів, який споживає значну кількість паливних ресурсів і чинить серйозний вплив на навколишнє середовище. Відомо, що суттєвий вплив на споживання палива та забруднення навколишнього середовища в експлуатації справляє погіршення технічного стану транспортних засобів, а саме, їх двигунів внутрішнього згорання. Тому, актуальним завданням для автомобільного транспорту є підвищення економічної та екологічної ефективності експлуатації транспортних засобів шляхом підтримання їх двигунів, насамперед дизелів, у технічно справному стані та високій технічній готовності. Визначення технічного стану дизелів транспортних засобів забезпечується технічним діагностуванням із застосуванням різноманітних методів, способів і технічних засобів.

В умовах експлуатації саме експрес-діагностування технічного стану двигунів колісних транспортних засобів (КТЗ) є важливою умовою оперативного визначення несправності, що забезпечує можливість підвищення ефективності їх використання.

Важливим завданням, яке також потребує вирішення, є розробка засобу діагностування технічного стану дизеля, який дозволить удосконалити існуючі способи експрес-діагностування технічного стану транспортних дизелів в експлуатації.

Виходячи із вищенаведеного, тема дисертаційного дослідження Колобова К.С., що присвячена вирішенню науково-технічної задачі, яка спрямована на підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів, є актуальною.

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

Дисертаційне дослідження виконувалося в межах плану наукових робіт державного підприємства «Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут»: за темами «Дослідження та розроблення рекомендацій щодо зменшення питомого споживання енергоносіїв автомобільним транспортом» на 2015-2016 роки (державна реєстрація № 0115U006026) та



«Дослідження впливу на викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря структури парку колісних транспортних засобів України» на 2015-2017 роки (державна реєстрація № 0115U006027).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна.

Наукову новизну дисертаційного дослідження становлять:

- запропоновано для більш повного врахування в експлуатації реального стану двигуна, як об'єкта діагностування, окрім функціональних і логічних зв'язків між функціональними елементами дизеля враховувати ймовірності станів його систем та механізмів;

- запропоновано визначати роботоздатність дизелів при експрес-діагностуванні за миттєвими значеннями температурних імпульсів кожного циліндра на виході із випускної труби (Патент України на корисну модель № 117911);

- вперше запропоновано нове застосування фазоакустичного датчика температури (ФАДТ) з проточним акустичним резонатором коливань у якості засобу діагностування для транспортних дизелів (Патент України на корисну модель № 117912);

- встановлено необхідність коригувати отримані значення температурних імпульсів відпрацьованих газів (ВГ) під час експрес-діагностування відповідно до температури повітря оточуючого середовища;

- уточнено розрахунки економічної та екологічної ефективності від впровадження удосконаленого способу експрес-діагностування врахуванням ймовірностей появ відмов дизелів КТЗ.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційної роботи:

- методика побудови оптимізованого алгоритму експрес-діагностування дизеля на основі логіко-імовірнісної діагностичної моделі двигуна з використанням функції переваг;

- експериментальні дані стосовно впливу відмов механізмів і системи дизеля на його енергетичні, економічні показники, викиди шкідливих речовин та температуру відпрацьованих газів;

- рекомендації щодо розробки програмованого технологічного процесу та методики експрес-діагностування дизелів за температурою відпрацьованих газів з застосуванням ФАДТ;

- методика розрахунку коефіцієнта поправки значень температурних імпульсів ВГ в залежності від температури повітря оточуючого середовища;

- акустичний датчик миттєвої температури пульсуючих потоків газів (Патент України на корисну модель № 117912);

- методики розрахунку економічної та екологічної ефективності при впровадженні в експлуатації удосконаленого способу експрес-діагностування дизелів КТЗ.

Результати досліджень прийняті до використання в ПАТ «АвтоКрАЗ» та ТОВ «Чернігівський автозавод».

Сформульовані в роботі наукові положення та рекомендації в достатній мірі науково обгрунтовані та підтверджуються отриманими результатами. Обгрунтованість та достовірність отриманих результатів підтверджена використанням сучасних методів досліджень екологічних показників, паливної економічності транспортних дизелів, коректних припущень та узгодженості результатів аналітичного дослідження на математичній моделі з результатами експериментальних досліджень та досліджень, раніше отриманих іншими авторами.

Структура, зміст, методологія та оформлення дисертації.

Загальний обсяг дисертації становить 259 сторінок, включаючи 145 сторінок основного тексту, 27 таблиць, 97 рисунків, список використаних джерел зі 141 найменування та 6 додатків, які містять перелік 21 публікацій здобувача, із них 2 патенти на корисну модель і свідоцтво про державну реєстрацію авторського права на твір.

Ґрунтуючись на меті дисертаційного дослідження, в роботі вирішено наступні задачі:

- аналіз методів, способів і засобів діагностування дизелів;
- побудова моделі діагностування технічного стану дизелів;
- аналіз відомих способів реєстрації параметрів акустичного сигналу, конструкцій акустичних датчиків температури ВГ, придатних для цілей експрес-діагностування технічного стану дизелів, та розробка макетного зразка датчика;
- проведення стендових випробувань дизеля з оцінювання впливу технічного стану двигуна на температуру відпрацьованих газів, енергетичні, екологічні показники та паливну економічність;
- розроблення методики та програмованого технологічного процесу експрес-діагностування дизелів за температурою ВГ з використанням акустичного датчика;
- визначення в умовах експлуатації технічного стану дизеля КТЗ за допомогою удосконаленого способу експрес-діагностування з використанням фазоакустичного датчика миттєвої температури ВГ та оцінювання ефективності від його впровадження.

У **вступі** обгрунтовано актуальність теми виконаної роботи, визначено мету та основні задачі досліджень, сформульовано наукову новизну і практичну

цінність одержаних результатів, вказано дані про особистий внесок здобувача та апробацію основних положень дисертації.

Автором у **першому** розділі наведено аналіз стану наукової проблеми, яку досліджує автор у дисертації. Аналізу методів, способів та засобів діагностування двигунів внутрішнього згорання КТЗ показав велику розмаїтість способів діагностування і складність їх реалізації в умовах експлуатації. Встановлено, що рівень існуючих досліджень є недостатнім для вирішення поставленої мети. Для розв'язання проблеми обрано, як найбільш доцільний, метод діагностування технічного стану транспортних дизелів за температурою відпрацьованих газів та визначена можливість удосконалення способу експрес-діагностування шляхом розробки та застосування фазоакустичного датчика температури для вимірювання миттєвої зміни температури ВГ, як інформативного параметра технічного стану дизеля. На основі аналізу теоретичних досліджень сформульовані мета і задачі дисертаційної роботи.

В цілому, матеріал, що викладений в цьому розділі, достатньо повний та відбиває сучасний стан проблем, що розглядаються в роботі.

Другий розділ присвячено теоретичному визначенню та побудові доцільної математичної моделі дизеля як об'єкта діагностування.

Розроблена на основі функціональної, функціонально-логічної і логіко-імовірнісної моделях діагностична модель дизеля дозволила обрати мінімальну і достатню кількість діагностичних параметрів для експрес-діагностування дизеля, а також, визначити послідовність їх контролю з використанням функції переваг.

Для того, щоб модель найбільш повно відповідала реальному стану дизеля в експлуатації запропоновано, крім функціональних і логічних зв'язків, враховувати ймовірності можливих станів його систем та механізмів.

В третьому розділі проведено обґрунтування вибору фазоакустичного датчика температури ВГ з проточним акустичним резонатором коливань, представлено аналіз основних характеристик та розрахунків його технічних параметрів, принципову схему та принцип роботи акустичного датчика, а також результати оцінювання його метрологічних характеристик.

Четвертий розділ містить результати стендових експериментальних досліджень енергетичних, екологічних, економічних показників та температури ВГ дизеля Mercedes-Benz моделі OM 615 в залежності від його технічного стану. Також, наведено результати експериментальних досліджень вантажного автомобіля ГАЗ-3309 з дизелем моделі Д-245.7Е2 в умовах експлуатації, а саме експрес-діагностування технічного стану КТЗ за допомогою ФАДТ.

У п'ятому розділі представлені результати аналізу виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, розробки технологічного процесу діагностування дизелів та рекомендацій щодо його впровадження в експлуатації. Здійснена оцінка впливу несправностей дизеля та ймовірностей їх появ на екологічні показники та паливну економічність КТЗ, а також виконано розрахунки економічної та екологічної ефективності від впровадження в експлуатації удосконаленого способу експрес-діагностування транспортних дизелів.

Основні висновки результатів дисертаційного дослідження сформульовані логічно і послідовно, відповідають структурі дослідження, містять основні результати дисертаційних досліджень, викладені достатньо повно та обґрунтовані автором.

Шість додатків, в тому числі довідки про впровадження результатів дисертації, доповнюють основний зміст дисертації.

Основні результати, які викладені в дисертації і подані до захисту, отримано здобувачем самостійно.

Дисертаційна робота виконана з використанням сучасних методів досліджень, містить нові результати, науково обґрунтовані висновки та рекомендації, впровадження яких дозволить вирішити поставлену науково-технічну задачу.

Повнота викладення наукових положень та отриманих результатів опублікованих працях.

Матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 21 наукових працях, з яких 9 статей опубліковано у фахових виданнях України, 1 стаття в іноземних періодичних виданнях та 8-ми тезах науково-технічних конференцій. П'ять наукових праць видано одноосібно. Отримано два патенти України на корисну модель і свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи представлені у вигляді тез та доповідей на 2-х міжнародних конференціях та 7-ми науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету Міністерства освіти і науки України.

Загальна кількість публікацій та участь здобувача у багатьох конференціях дає змогу говорити про повноту викладення основних положень дисертації та широке обговорення серед науковців питань піднятих в процесі роботи.

Зауваження щодо змісту дисертації.

1. Перший розділ перевантажений довідковим матеріалом, проте відсутнє

стисле і чітке формулювання невирішених проблем діагностування двигунів внутрішнього згорання.

2. Недостатньо чітко сформульована науково-практична задача дисертаційного дослідження щодо можливості діагностування дизеля окремо за циліндрами за миттєвими значеннями температури ВГ.

3. В роботі не розглянуто питання впливу якості дизельного палива на показники димності та температуру відпрацьованих газів дизелів при діагностуванні КТЗ в умовах експлуатації.

4. Не зовсім зрозуміло в чому полягає сутність запропонованої Методики розрахунку коефіцієнта поправки значень температурних імпульсів ВГ в залежності від температури повітря оточуючого середовища та Методики розрахунку економічної та екологічної ефективності при впровадженні в експлуатації удосконаленого способу експрес-діагностування дизелів КТЗ. 7

5. В роботі не наведено плану проведення експериментальних досліджень та оцінки достовірності отриманих результатів.

6. У роботі проведено великий обсяг експериментальних досліджень з використанням досить точного і унікального обладнання, тому доцільним було б більше уваги приділити розробленню рекомендацій для практичного використання одержаних результатів при експлуатації КТЗ та під час розробки і виготовлення як КТЗ, так і транспортних двигунів і засобів діагностування.

7. Відсутні висновки та пропозиції щодо подальшого розвитку цього напрямку досліджень, насамперед можливого удосконалення фазоакустичного датчика температури та можливості його застосування при діагностуванні дизелів КТЗ не тільки в режимах холостого ходу, а й під навантаженням.

В цілому наведені зауваження не знижують загальний рівень виконаної роботи і не ставлять під сумнів основні наукові положення, результати досліджень та висновки.

Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника.

Матеріал, який викладений у дисертаційній роботі свідчить про достатній рівень розробки теми. Порядок та стиль викладення матеріалу відповідає вимогам, які пред'являються до дисертаційних робіт. Результати досліджень і висновки, які отримані при дослідженнях в попередніх розділах, є основою для продовження досліджень та викладення матеріалу у наступних розділах. Це обумовлює внутрішню єдність дисертаційної роботи, при цьому всі етапи роботи спрямовані на досягнення мети, яка поставлена в роботі, зміст якої відповідає спеціальності 05. 22. 20 - Експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Дисертаційна робота показує, що її автор сформувався як науковець, який

може самостійно ставити і вирішувати наукові та дослідницькі завдання, аналізувати отримані результати та обґрунтовувати висновки та рекомендації щодо підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів удосконаленням способу експрес-діагностування технічного стану транспортних дизелів.

Дисертація написана чіткою, зрозумілою мовою, з використанням загальноприйнятої термінології та добре ілюстрований. Оформлення дисертації відповідає вимогам.

Автореферат відображає всі аспекти дослідження, яке виконано, та дає можливість повністю оцінити його основні результати.

Розглянута дисертаційна робота є самостійною завершеною науково-дослідною працею автора. Її обсяг і структура як за змістом, так і за формою, у цілому, відповідають вимогам Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 р. та рекомендаціям МОН України, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05. 22. 20 - Експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Загальний висновок.

На підставі викладеного можливо зробити висновок, що дисертаційна робота Колобова Костянтина Сергійовича на тему “Удосконалення способу експрес-діагностування технічного стану транспортних дизелів”:

1. Присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі з підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів, а саме удосконаленню способу експрес-діагностування технічного стану дизеля шляхом розробки та використання нового засобу діагностування за температурою відпрацьованих газів.

2. Зміст дисертаційної роботи та автореферату ідентичні.

3. Об'єм дисертаційної роботи відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

4. Зауваження до дисертаційної роботи, що наведені у відгуку, не ставлять під сумнів наукову новизну та результати досліджень, які досить повно обговорені на науково-практичних конференціях, відображені в численних публікаціях у наукових фахових виданнях, 2-х патентах на корисну модель та свідоцтві про реєстрацію авторського права на твір, що свідчить про їх ґрунтовність.

5. Дисертація є закінченою науковою працею, яка виконана з використанням сучасних методів досліджень, містить нові результати, впровадження яких направлене на вирішення актуальної науково-технічної

задачі, має теоретичну та практичну значимість та відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту», а саме, п. 11 «Дослідження, розроблення та прогнозування методів удосконалення тактико-технічних і експлуатаційних характеристик засобів транспорту, обґрунтування експлуатаційних вимог до їх ремонтпридатності та технологічності обслуговування, підвищення ефективності контролю технічного стану транспортної техніки, встановлення закономірностей змінювання параметрів технічного стану у процесі експлуатації, впровадження методів і засобів діагностування та прогнозування технічного стану засобів транспорту, що забезпечують високу ефективність їх використання та надійність роботи» та вимогам Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013 р. та вимогам МОН України.

6. За актуальністю обраної теми, науковою новизною і практичним значенням отриманих результатів роботи, обсягу та глибині досліджень, наявності реального впровадження результатів досліджень дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор Колобов Костянтин Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Офіційний опонент –
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри “Автомобілі
та транспортний менеджмент”
Вінницького національного
технічного університету

« 7 » листопада 2019 року



А. П. Поляков

