

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Садовника Івана Дмитровича

на тему «Поліпшення екологічних показників автомобіля удосконаленням процесу прогріву каталітичного нейтралізатора відпрацьованих газів»
представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 274
«Автомобільний транспорт», галузь знань 27 «Транспорт»

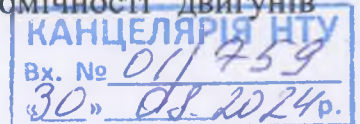
Актуальність теми дослідження

Актуальність даного дослідження пов'язана з такими передумовами: жорсткі екологічні вимоги до рівня викидів шкідливих речовин автомобільними двигунами; низька ефективність каталітичного нейтралізатора за низької температури реактора в початковий період прогріву двигуна після пуску; суттєва частка (до 30 %) “холодних викидів” у загальній масі викинутих шкідливих речовин під час повсякденної експлуатації автомобіля в міському циклі; складний вплив фізико-хімічних процесів у каталітичному нейтралізаторі на ефективність нейтралізації шкідливих речовин.

Дослідженням впливу процесів прогріву автомобільного двигуна на екологічні показники автомобіля присвячено роботи Гутаревича Ю.Ф., Матейчика В.П., Грицука І.В., Симоненка Р.В., Цюмана М.П., Тріфонова Д.М., Кухтик Н.О. та інших.

Разом з тим, у наявних наукових дослідженнях не виявлено результатів визначення впливу конструктивних та експлуатаційних факторів систем нейтралізації шкідливих викидів на ефективність їхньої роботи під час режимів прогріву автомобільних двигунів.

Робота виконана згідно плану наукових робіт НТУ на 2019-2021 р.р. за темою «Зниження витрати палива і шкідливих викидів двигунами дорожніх транспортних засобів оптимізацією конструктивних і експлуатаційних факторів» державна реєстрація № 0119U100692, на 2022-2024 р.р. за темою «Поліпшення екологічних показників та паливної економічності двигунів



транспортних засобів удосконаленням систем та використанням альтернативних палив» державна реєстрація № 0122U000514.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

Загальний обсяг дисертації складає 200 сторінок, включаючи 151 сторінку основного тексту, 10 таблиць, 96 рисунків, список використаних джерел з 97 найменувань та 12 додатків. Робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У **вступі** обґрунтовано актуальність дослідження, наведено зв'язок роботи з науково-дослідною тематикою кафедри двигунів та теплотехніки Національного транспортного університету, визначено мету і завдання дослідження. Сформульовано наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача. Наведено відомості про опублікування результатів дослідження та їх апробацію .

У **першому розділі «Аналіз досліджень ефективності системи нейтралізації відпрацьованих газів автомобільних двигунів»** виконано аналіз особливостей функціонування системи нейтралізації відпрацьованих газів, ефективності каталітичного нейтралізатора в експлуатаційних умовах, способів поліпшення ефективності каталітичного нейтралізатора під час експлуатації автомобіля та обґрунтовано доцільність дослідження впливу конструктивних та експлуатаційних факторів систем нейтралізації забруднюючих викидів на ефективність їхньої роботи під час режимів прогріву автомобільних двигунів та на рівень викидів автомобіля під час руху в їздовому циклі.

Другий розділ «Розроблення теоретичної моделі для визначення ефективності нейтралізації забруднюючих речовин в режимі прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора» присвячено структурі алгоритму математичної моделі для дослідження ефективності нейтралізації шкідливих

речовин в режимі прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора, особливостям моделювання показників двигуна під час руху автомобіля в їздовому циклі а також особливостям моделювання процесів нейтралізації забруднюючих речовин з урахуванням прогріву каталітичного нейтралізатора.

Дисертант уточнив алгоритм моделювання показників ефективності автомобіля під час руху з урахуванням процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора, визначив залежності параметрів двигуна для використання в математичній моделі руху автомобіля та визначив інтегральні залежності для моделювання температур охолоджуючої рідини та каталітичного нейтралізатора в процесі їх прогріву.

У третьому розділі «Експериментальне дослідження процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора та впливу цих процесів на викиди забруднюючих речовин» визначено мету, програму і завдання експериментальних досліджень процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора та впливу цих процесів на викиди забруднюючих речовин. Визначено об'єкт експериментальних досліджень представлено прилади і обладнання, які застосовувались під час випробувань та похибки приладів і вимірювань при проведенні експерименту. Представлено результати експериментальних досліджень процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора.

У четвертому розділі «Уточнення математичної моделі для визначення витрати палива та викидів забруднюючих речовин автомобілем під час руху в їздовому циклі з урахуванням процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора» наведена загальна характеристика об'єкта моделювання, уточнення зовнішніх факторів, що діють на автомобіль в процесі руху, представлено уточнені основні залежності математичної моделі, які описують момент механічних втрат, індикаторний крутний момент, годинну витрату палива, концентрації у ВГ перед нейтралізатором оксиду вуглецю, вуглеводнів, оксидів азоту, температури ВГ від частоти обертання колінчастого валу та тиску у впускному колекторі, а також перевірку адекватності математичної моделі.

У п'ятому розділі «Дослідження впливу експлуатаційних факторів на ефективність роботи системи нейтралізації забруднюючих викидів під час режимів прогріву автомобільного двигуна та на викиди автомобіля під час руху в їздовому циклі» представлено загальні умови визначення доцільного режиму прогріву каталітичного нейтралізатора, дослідження впливу режимів попереднього прогріву каталітичного нейтралізатора на паливну економічність і екологічні показники автомобіля, дослідження впливу режимів попереднього прогріву каталітичного нейтралізатора на паливну економічність і екологічні показники автомобіля в їздовому циклі. Наведена характеристика доцільного режиму прогріву нейтралізатора у порівнянні зі режимами стандартного їздового циклу.

У додатках наведена програма оцінювання показників автомобіля в їздовому циклі з урахуванням прогріву двигуна та нейтралізатора, параметри і їх ідентифікатори, що прийняті в програмі оцінювання показників автомобіля в їздовому циклі з урахуванням прогріву двигуна та нейтралізатора, апроксимації поліномів для визначення енергетичних та екологічних показників двигуна, довідка про використання результатів дисертаційної роботи Садовника І.Д. в діяльності автотранспортного підприємства ТОВ «СІД-АВТО» та список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає:

– Встановлено можливість зменшення витрати палива та викидів забруднюючих речовин автомобілем в їздовому циклі завдяки інтенсифікації процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора комбінуванням режимів роботи автомобільного двигуна.

– Уточнено теоретичну модель для оцінювання витрати палива та викидів забруднюючих речовин автомобілем з урахуванням температурного режиму роботи бензинового двигуна.

– Отримано закономірності впливу параметрів режиму роботи двигуна на температуру охолоджуючої рідини та каталітичного нейтралізатора,

ефективність нейтралізації, витрату палива та викиди забруднюючих речовин з відпрацьованими газами під час умовного руху автомобіля в їздовому циклі з урахуванням конструктивних параметрів системи нейтралізації відпрацьованих газів та режиму прогріву двигуна та нейтралізатора.

Практичне значення одержаних результатів.

1. Алгоритм математичного моделювання показників автомобіля в їздовому циклі з урахуванням процесів прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора.

2. Результати оцінки впливу процесу прогріву двигуна та каталітичного нейтралізатора на паливну економічність і екологічні показники двигуна.

3. Рекомендації щодо вибору доцільних варіантів комбінування режимів роботи автомобільного двигуна для забезпечення якомога менших значень витрати палива та викидів шкідливих речовин в процесі прогріву.

4. Результати роботи прийняті до використання в діяльності автотранспортного підприємства ТОВ «СІД-АВТО» (Рівненська область, Україна) для розроблення заходів з метою поліпшення екологічності автомобільних перевезень.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Основні наукові результати дисертації достатньо повно висвітлені у 10 наукових працях, з яких одна у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз, дві у фахових виданнях України, сім тез доповідей та матеріалів конференцій та одному свідоцтві про реєстрацію авторського права.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

У дисертаційній роботі Садовника Івана Дмитровича «Поліпшення екологічних показників автомобіля удосконаленням процесу прогріву каталітичного нейтралізатора відпрацьованих газів» ознак академічного плагіату не виявлено. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації:

Оцінюючи зміст представленої до захисту дисертаційної роботи Садовника Івана Дмитровича, новизну представлених теоретичних та експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень, хочу зробити окремі зауваження щодо дискусійних положень дисертаційної роботи, на які потрібно звернути увагу, а саме:

1. Термін «вплив конструктивних та експлуатаційних факторів» має занадто широке значення, що зменшує точність постановки завдання дослідження.
2. Не зрозуміло яким чином хімічні умови в реакторі нейтралізатора пов'язані з складом паливоповітряної суміші (с. 3).
3. В роботі не знайдено, які саме варіанти комбінування режимів роботи двигуна пропонується використовувати відповідно до положення «Розрахунковим методом визначено доцільні варіанти комбінування режимів роботи автомобільного двигуна в процесі прогріву».
4. На с. 40, 41, 50 представлені графіки із загальною назвою «Навантажувальні характеристики». Графік б) є токсичною характеристикою двигуна. Правильніше було б їх розділити і дати назву окремо. На с. 44, в назві рисунків взагалі не уточнено тип характеристик.
5. При описанні залежностей математичної моделі коефіцієнти a , b , c ... - дослідні коефіцієнти (с. 69 і далі) більш коректно було б позначити як емпіричні коефіцієнти, так як вони відображають властивості об'єкта дослідження.
6. Не зовсім зрозуміло, що таке номінальна ефективність каталітичного нейтралізатора (с. 81,113).
7. Немає описання системи нейтралізації ВГ експериментального двигуна, не вказано тип і діапазони роботи першого і другого нейтралізаторів.
8. Недостатньо описано дорожні випробування автомобіля в режимах їздового циклу відповідно до Правил ООН № 83-05.

9. Зустрічаються неточності у позначеннях показників: наприклад, частота обертання двигуна на с. 69,119 наведено як n_d , а на с. 122,124 та інших – n (без індексу).
10. По тексту іноді зустрічаються некоректні фрази, наприклад: «викинутих шкідливих речовин» та інші.
11. Деякі графічні залежності неякісні, вірогідно внаслідок невідповідності версій текстового редактора при перенесенні з одного файлу в інший, або при неправильному виборі величини шрифту (с. 121-130).
12. По тексту дисертації зустрічаються орфографічні та технічні помилки. Також є помилки в оформленні переліку посилань.

Наведені зауваження по роботі не зменшують значимості отриманих наукових і практичних результатів дослідження, тому не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України

На основі проведеного аналізу вважаю, що дисертаційна робота Садовника Івана Дмитровича на тему: «Поліпшення екологічних показників автомобіля удосконаленням процесу прогріву каталітичного нейтралізатора відпрацьованих газів» відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі внесеними змінами від 31.05.2019 р.) щодо оформлення і змісту.

Зважаючи на актуальність отриманих наукових результатів, та використаних сучасних методів наукових досліджень, дисертаційна робота та публікації здобувача відповідають вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 «Про затвердження порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

В цілому робота є завершеною науковою працею, теоретичні та експериментальні дослідження проведені на високому науковому та технічному

рівні. Вважаю, що Садовник Іван Дмитрович заслуговує присвоєння ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 – Автомобільний транспорт, галузь знань 27 - Транспорт.

Рецензент,

доцент кафедри двигунів і теплотехніки

Національного транспортного університету,

кандидат технічних наук, доцент

Олександр СИРОТА

ПІДПИС ЗАВІРЯЮ
Вчений секретар Національного
Транспортного Університету
проф. Мельниченко О.І.

