

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора, професора кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету Захарчука Віктора Івановича на дисертаційну роботу Гори Миколи Дмитровича «Поліпшення показників сучасного бензинового двигуна в режимах повних навантажень використанням кисневмісного газу», що подана до спеціалізованої вченої ради Національного транспортного університету з правом прийняття до розгляду та проведення захисту дисертації Гори Миколи Дмитровича на здобуття ступеня доктора філософії у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування»

Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

Відомо, що для отримання високих енергетичних показників двигунів з іскровим запалюванням одним з найбільш використовуваних методів є збагачення паливо-повітряної суміші. Робота двигуна на збагаченій паливо-повітряній суміші призводить до збільшення витрати бензину і погіршення екологічних показників, зокрема при використанні каталітичного нейтралізатора. Поліпшення цих показників двигунів за роботи з повним навантаженням є актуальним завданням.

Також актуальним є дослідження, які дозволяють поліпшити одночасно енергетичні і екологічні показники двигуна в названих режимах роботи без збільшення витрати палива. Таким методом є використання добавки кисневмісних сполук, зокрема закису азоту (N_2O) до повітряного заряду.

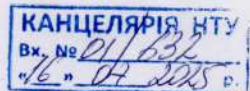
Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи НТУ на 2022-2024 р.р. за темою «Поліпшення екологічних показників та паливної економічності двигунів транспортних засобів удосконаленням систем та використанням альтернативних палив», державна реєстрація № 0122U000514.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, результатів, висновків і рекомендацій, що сформульовано у дисертації

Автор розглядає актуальне питання, а саме покращення енергетичних показників, поліпшення паливної економічності та екологічних показників двигунів з іскровим запалюванням в режимах повних навантажень.

Для досягнення поставленої мети автором проведено аналіз попередніх робіт, які велися у цьому напрямі, як в Україні, так і за кордоном.

У роботі запропоновано методику для оцінки показників двигуна при додаванні кисневмісного газу та подано результати розрахунків.



Достовірність методики та отриманих результатів автор підтвердив експериментально.

До кожного з розділів сформульовано логічні висновки, в яких висвітлено основні положення. У загальних висновках автором наведені найбільш значимі результати роботи, вони є змістовними, подані послідовно і характеризують практичну цінність роботи.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному

Запропонована методика теоретичного дослідження впливу добавки закису азоту до повітряного заряду на енергетичні, паливо-економічні і екологічні показники двигуна з іскровим запалюванням з використанням відносних величин – коефіцієнтів впливу регулювання;

Розраховані коефіцієнти впливу регулювання і визначені режими регулювання, в яких поліпшуються енергетичні, паливо-економічні і екологічні показники двигуна з іскровим запалюванням при добавці закису азоту до повітряного заряду;

З використанням відомих теоретичних положень і експериментальних даних провели розрахунок середнього індикаторного тиску при різній за величиною добавці закису азоту до повітряного заряду. Результати розрахунку підтвердили достовірність теоретичних висновків;

Проведене індичювання робочого циклу показало, що добавка закису азоту до повітряного заряду двигуна з іскровим запалюванням інтенсифікує процес згорання.

Значення отриманих результатів для теорії і практики

Запропоновано метод визначення витрати закису азоту як різницю замірених експериментально об'ємних витрат повітря з добавкою закису азоту і без добавки;

Результати розрахунків коефіцієнтів ефективності каталітичного нейтралізатора за роботи двигуна з іскровим запалюванням при різному складі паливо-повітряної суміші;

Результати розрахунків індикаторного к.к.д. в залежності від складу паливо-повітряної суміші при добавці закису азоту до повітряного заряду двигуна з іскровим запалюванням;

Результати порівняння екологічних показників двигуна з іскровим запалюванням за роботи на збагаченій і стехіометричній паливо-повітряних сумішах;

В експериментальних дослідженнях встановили, що при добавці закису азоту близько 11,4% за роботи на стехіометричній паливо-повітряній суміші ефективний крутний момент більший на 23...25% в порівнянні з роботою на збагаченій суміші.

Повнота виконання наукових положень та отриманих результатів в опублікованих працях

Матеріали дисертаційної роботи опубліковані в 4 наукових працях в фахових виданнях: двох статтях в науково-технічному збірнику «Вісник Національного транспортного університету», м. Київ; одній статті в журналі «Вісник машинобудування та транспорту» Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця; одній статті в науково-технічному журналі «Двигуни внутрішнього згоряння» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків.

Тези доповідей опубліковані в 3 збірниках № 78, 79, 80 науково-технічних конференцій професорсько-викладацького складу НТУ (2022–2024 роки); збірнику Третьої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем», НУВГП, 2022 рік, м. Рівне; збірнику Міжнародної науково-практичної конференції до дня автомобіліста та дорожника «Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців», ХНАДУ, 2023 рік, м. Харків; збірнику Третьої міжнародної науково-практичної онлайн-конференції «Перспективи розвитку автомобільного транспорту та інфраструктури», ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2023 рік, м. Київ; збірнику Міжнародної науково-практичної конференції «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії», ХНАДУ, 2024 рік, м. Харків.

Усі відзначені наукові публікації можливо зарахувати за темою дисертації оскільки вони містять: обґрунтування отриманих наукових результатів відповідно до мети статті (поставленого завдання) та висновків, опубліковані у наукових фахових виданнях, які на дату їх опублікування внесені до переліку наукових фахових видань України, затвердженого в установленому законодавством порядку; опубліковані у наукових періодичних виданнях інших держав з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача.

Структура та обсяг дисертації

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

Робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 249 сторінок, включаючи 177 сторінок основного тексту, 95 рисунків, 71 використаних джерел та 7 додатків.

Текст дисертації викладено технічною мовою, логічно та послідовно. Структура дисертації, мова та стиль викладення відповідають вимогам які

ставить до кандидатських дисертацій Міністерство освіти і науки України. Застосована в роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

У *вступі* автор обґрунтував актуальність обраної теми, її зв'язок з науковими програмами, а також сформулював мету, завдання дослідження, наукову новизну і практичне значення результатів.

У *першому розділі* автор розглядає режими роботи автомобільних двигунів в експлуатаційних умовах. Описує напрями поліпшення енергетичних показників двигунів з іскровим запалюванням в режимах повних навантажень.

У *другому розділі* автор наводить методику дослідження впливу добавки кисню до повітряного заряду на показники двигуна. Наводить результати розрахункових досліджень впливу добавки кисню азоту на енергетичні показники та паливну економічність двигуна за роботи з повним навантаженням.

У *третьому розділі* автор наводить результати теоретичного дослідження впливу добавки кисню азоту до повітряного заряду на індикаторні показники двигуна.

У *четвертому розділі* наведені програма випробувань, перелік випробувального обладнання та результати експериментальних досліджень.

У *п'ятому розділі* проведено індиціювання двигуна, наведені результати експериментальних і теоретичних досліджень роботи двигуна з повним навантаженням та порівняння розрахункових та експериментальних досліджень.

У *додатках* наведено результати розрахунків та довідка про використання результатів кваліфікаційної наукової праці.

Основні висновки дисертації достатньо обґрунтовані і логічно впливають із результатів виконаних досліджень.

Дискусійні положення та зауваження по дисертації

1. В пунктах наукової новизни має бути хоч би один пункт, де вказано слово «вперше».
2. Дані, які наводить автор на рис. 1.1 і відповідно в тексті (за 80-90 роки минулого століття) є дещо застарілими.
3. В п. 1 висновків до першого розділу здобувач стверджує, що в умовах інтенсивного руху автомобілів в містах часто використовуються режими повних навантажень. З цим важко погодитись, зокрема з тих міркувань, що швидкість руху автомобілів в населених пунктах законодавчо обмежена значенням 50 км/год, тому виходити на режим повних навантажень проблематично.

4. На рис. 2.2, 2.3, 2.4 не підписані осі на графіках.
 5. Не зрозуміло чому паливну економічність двигуна оцінювали за індикаторним коефіцієнтом корисної дії, адже для цього є спеціальний показник.
 6. Певна кількість формул, наведених, наприклад, в четвертому розділі повторюється в п'ятому розділі (4.7, 4.9, 4.8, 4.11), також регульовальна характеристика, наведена в четвертому розділі (рис. 4.33) повторюється в п'ятому розділі (рис. 5.5). Можливо тому робота вийшла надто об'ємною.
 7. Нічого не сказано, як вплине зростання середнього індикаторного тиску до 22% та температури наприкінці згоряння до 7,7% при додаванні добавки на довговічність двигуна.
 8. Систему подачі закису азоту у впускний трубопровід двигуна потрібно було б показати у вигляді схеми. Фотографії, на яких вона показана, надто малого розміру, опис фотографій на рис. 4.3 не відповідає тому, що зображено на фотографіях. Наприклад, на рис. 4.3, б відсутня позиція 1.
 9. В п. 9 завдань до роботи зазначено, що мають бути розроблені рекомендації по використанню добавки, тож потрібно було б в кінці роботи декілька речень написати про це, а то останній розділ закінчується рисунком, що створює враження незавершеності.
 10. Загальні висновки до роботи надто об'ємні. Кожному пункту завдань до роботи має відповідати окремий пункт висновків.
 11. По тексту роботи мають місце описки і граматичні помилки.
- Наведені зауваження не зменшують значимості отриманих наукових і практичних результатів, тому не можуть вплинути на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

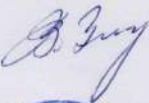
Висновки

Після аналізу змісту дисертації можна в цілому визначити:

1. Робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі пов'язаної з підвищенням потужності при використанні двигунами внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням добавки кисневмісного газу.
2. Дисертація є завершеною науковою працею. При її виконанні використані сучасні методи досліджень, а в результаті отримано нові науково обґрунтовані теоретичні і експериментальні результати.
3. Отримані в дисертаційній роботі результати – методика моделювання робочого процесу двигуна з іскровим запалюванням, обладнаного системою впорскування зі зворотнім зв'язком та нейтралізацією відпрацьованих газів, при використанні добавки закису азоту прийняті до використання підприємством об'єднання громадян «Автодром Чайка» ТСО України.

4. Зміст на основні результати дисертації достатньо повно відображені в публікаціях у наукових фахових виданнях.
5. Результати дисертації пройшли достатню апробацію та впровадження.
6. Зауваження щодо дисертації, наведені у відгуку, не ставлять під сумнів вихідні наукові положення та результати досліджень. Аналіз дисертації Гори Миколи Дмитровича на тему: «Поліпшення показників сучасного бензинового двигуна в режимах повних навантажень використанням кисневмісного газу» дає підстави зробити висновок, що робота за своїм змістом, науковою новизною та практичною цінністю результатів досліджень є завершеною науковою працею та відповідає вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. Тому, її автор Гора Микола Дмитрович, заслуговує присвоєння ступеня доктора філософії у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування»

Офіційний опонент
доктор технічних наук
професор кафедри автомобілів
і транспортних технологій
Луцького національного
технічного університету


Віктор ЗАХАРЧУК

