

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Тесленка Едуарда Вікторовича

“Розробка робочих процесів пневмодвигуна з клапанним повітророзподілом комбінованої енергетичної установки автомобіля”,

яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – «Двигуни та енергетичні установки»

Актуальність обраної теми

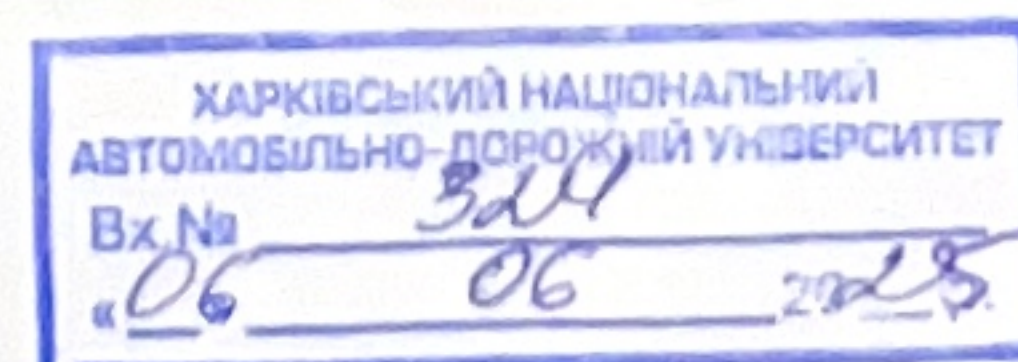
Вирішення задачі підвищення екологічних показників автотранспорту є загальним світовим трендом, який вимагає невідкладного впровадження новаторських рішень. Серед них останнім часом найбільш активно розробляються та впроваджуються комбіновані (поршневі двигун - електромотор) та суто електричні енергетичні установки, які здатні забезпечити покращені екологічні робочі показники.

Постійно зростаюча кількість згаданих енергетичних установок, тим не менш, дозволяє лише частково зменшити кількість сумарних шкідливих викидів, оскільки в цьому випадку гостро постає проблема відновлення або утилізації використаних акумуляторних батарей. Крім того, для чисто електричних рушійних установок питання збільшення ККД потрібно розглядати у безпосередньому зв'язку з процесами передачі та генерації електроенергії.

Виходячи з викладеного вище, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Тесленка Е. В., яка присвячена розробці робочих процесів пневмодвигуна є актуальною, а представлені матеріали відповідають паспорту спеціальності 05.05.03 – «Двигуни та енергетичні установки».

Для вирішення поставлених задач у дисертації досліджено робочі процеси пневмодвигуна з клапанним повітророзподілом з електрогідроприводом у складі однокорпусної комбінованої енергетичної установки автомобіля. Для цього проаналізовано роботу клапанних механізмів повітророзподілу двигунів з механічним, електромагнітним, гідравлічним, пневматичним і комбінованим приводами. В результаті обрано електрогідравлічний привід. Виготовлено експериментальний зразок електрогідравлічної системи керування пневматичного двигуна, а також створено експериментальний зразок самого пневмодвигуна, оснащеного деталями й механізмами, необхідними для його роботи. Проведено розрахунок швидкості та прискорення автомобіля категорії М2 з комбінованою енергетичною установкою. Визначено здатність штатного двигуна внутрішнього згоряння для роботи в режимі пневматичного двигуна. Крім того, удосконалено математичні моделі для дослідження робочих процесів пневматичного двигуна з метою визначення його характеристик. Проведено дослідження з метою дослідження впливу клапанного повітророзподілу на індикаторні та ефективні показники двигуна.

Підпис засвідчую
[Підпис]



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

Дисертацію виконано відповідно до напрямів та завдань державних науково-технічних програм «Енергетична стратегія розвитку України на період до 2030 року» (Постанова Кабінету Міністрів України № 145-р від 15 березня 2008 р.), «Концепція розвитку, модернізації та переоснащення газотранспортної системи України на 2009–2015 роки» (Постанова Кабінету Міністрів України № 1417-р від 21 жовтня 2009 р.); дисертація також є складником координаційних планів науково-дослідних робіт з держбюджетної тематики Міністерства освіти і науки України «Теоретичні основи створення пневматичної силової установки для екологічно чистого комбінованого автомобіля» 2009 р. (ДР № 0109V001351) і 2011 р. (ДР № 0111V001501), «Розробка комбінованої енергетичної установки на базі пневмодвигуна з використанням поновлювальних джерел енергії для міського автотранспорту» впродовж 2021–2022 рр. (ДР № 0119U001299) та госпдоговірних робіт протягом 2012–2024 рр. (ДР № 0121U109610, № 0121U109611), у яких здобувач є виконавцем окремих етапів роботи.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, достовірність, новизна і практична цінність

Наукові положення і висновки в цілому відображають зміст і постановку задач дослідження дисертаційної роботи.

Методологія дисертаційних досліджень базується на фундаментальних положеннях термодинаміки і теплопередачі. Дисертаційне дослідження включає застосування методів фізичного та математичного моделювання. Звертає на себе увагу широке застосування даних, отриманих на експериментальній установці.

Дослідження процесів у пневмодвигуні при з'ясуванні його індикаторних та ефективних показників виконані методично вірно.

Наукова новизна дисертаційної роботи

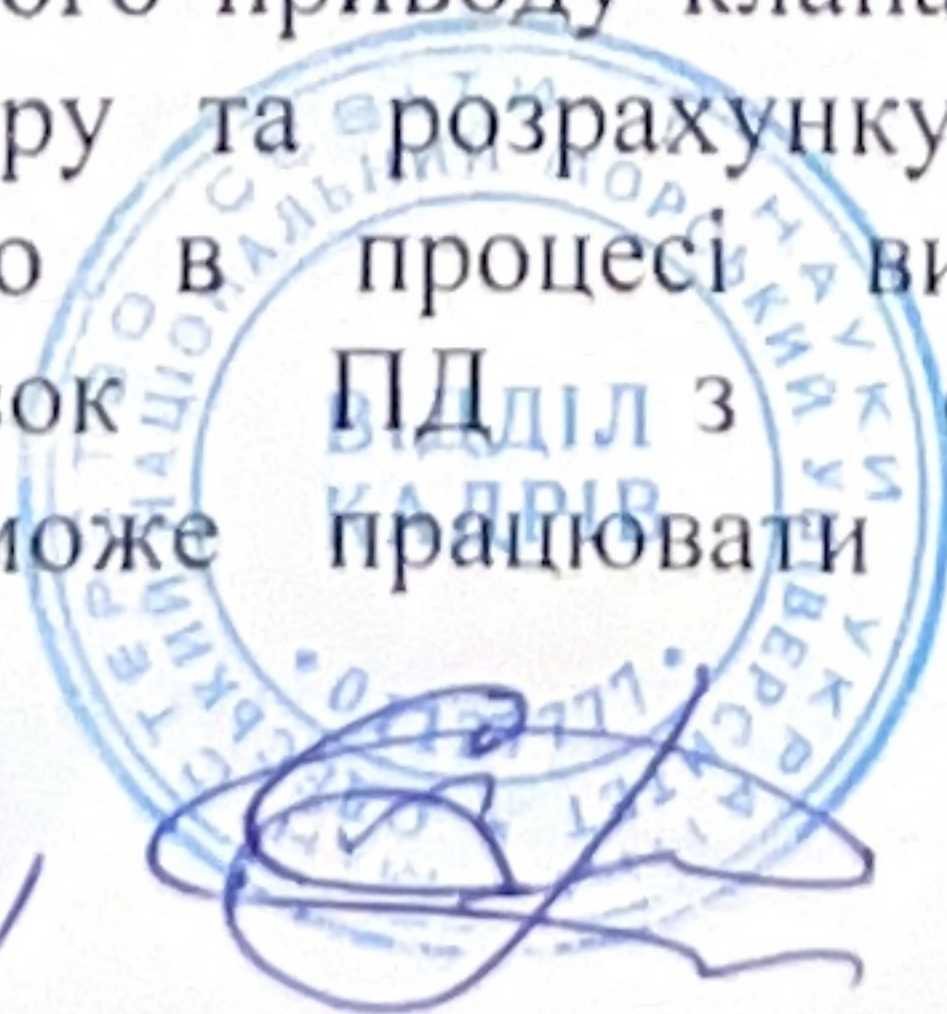
Запропоновано математичні залежності впливу фаз повітророзподілення та тиску стисненого повітря на впуску на індикаторні показники автомобільного пневматичного двигуна з клапанним повітророзподілом. Це, в свою чергу, дозволило отримати оптимальне співвідношення варійованих регульованих параметрів повітророзподілення та їх впливу на індикаторні показники автомобільного пневматичного двигуна з клапанним повітророзподілом. У дисертаційному дослідженні було отримано й уточнено комплекс індикаторних та ефективних коефіцієнтів і показників робочих процесів, базуючись на яких оптимізовано роботу пневматичного двигуна з клапанним повітророзподілом.

Практичне значення виконаного дослідження

Дисертаційне дослідження має яскраво виражену практичну направленість. Так, для електрогідравлічного приводу клапанів автомобільного ПД розроблено не тільки методику вибору та розрахунку, а й технічну документацію на виготовлення. Для цього в процесі виконання роботи було створено експериментальний зразок ПД з електрогідравлічним механізмом повітророзподілу, який може працювати в складі КЕУ. При проведенні

Підпис засвідчую

М.О.О. 10.11.2024



експериментів було модернізовано автоматизований моторний стенд для досліджень робочих процесів пневмодвигунів комбінованої енергетичної установки, який дозволив дослідити робочі процеси двигуна з підігрівом і без підігріву повітряного заряду. Крім того удосконалено методику розрахунку крутного моменту та необхідної потужності ПД.

Звертає на себе увагу, що оригінальність запропонованих технічних рішень підтверджена наявністю 10 патентів на корисну модель та патенту на винахід.

Оцінка змісту дисертаційної роботи та її оформлення

Дисертаційна робота має вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел (складається зі 141 найменувань) та 4 додатки. Загальний об'єм роботи – 223 сторінки з яких 179 сторінок основного тексту, а також 62 рисунки та 11 таблиць.

У вступі викладено актуальність теми, сформульовано мету й завдання, об'єкт і предмет дослідження.

У першому розділі проведено аналіз та обґрунтовано вимоги для конструкцій регульованих клапанних повітророзподільних механізмів. Обрано схеми, що відповідають роботі КЕУ у дво- та чотиритактному режимі. В результаті зроблено розрахунок, виконано робочі креслення та виготовлено електрогідравлічний механізм приводу клапанів для експериментальних випробувань.

У другому розділі проведено математичне моделювання робочих процесів ПД. Виконано тяговий розрахунок для автомобіля категорії M_2 для розрахунку значення необхідної потужності та крутного моменту ПД. При розрахунку ПД, який було конвертовано з базового двигуна було встановлено його індикаторні й ефективні показники. Найбільш цікавим є дослідження можливості використання штатного двигуна автомобіля в обох режимах (ДВЗ або пневмодвигуна) без значних змін конструкції. Також показники робочого процесу були прораховані за методикою проф. В. Дяченка. В результаті було визначено основні індикаторні показники роботи двигуна. Отримана похибка склала менше ніж 5 %.

При випробуванні ПД застосовано метод математичного планування експерименту. Отриману апроксимуючу математичну модель використано для розв'язання завдань оптимізації.

Третій розділ присвячений розробленим методам експериментального випробування поршневого пневмодвигуна з клапанним повітророзподілом. Для досліджень було використано спеціальний стенд, оснащений контрольно-вимірювальною апаратурою та системами регулювання температури мастила й повітря. Загалом комплекс контрольно-вимірювальної апаратури дав насамперед змогу контролювати тепловий стан ПД та вимірювати параметри робочого процесу. Для запису індикаторних діаграм застосовано оригінальний комплекс «ВОК-ДВЗ» виробництва кафедри ДВЗ ХНАДУ. Отримані індикаторні діаграми були оброблені в результаті чого були визначені індикаторні й ефективні показники ПД, а також коефіцієнти, за допомогою яких встановлено адекватність теоретичним моделям. В результаті експериментальних досліджень побудовано швидкісні та навантажувальні характеристики.

Згідно засвідчує
М.А. Мельник



Незрозумілим є спосіб, яким автор пропонує захистити двигун від екстремальних перепадів температури всередині циліндра.

- 6) Потрапляння вологи в циліндр ДВЗ є вкрай небажаним. Волога у робочому повітрі при розширенні при наведених температурах (до -35°C) неодмінно зконденсується. Автор не пояснює яким чином можна видалити воду з робочого повітря з метою запобігання її подальшої конденсації.
- 7) Деякі ілюстрації, які наведено у авторефераті та рукопису, є нечіткими, що дещо знижує якість оформлення та загальний враження від роботи.

Загальний висновок

Дисертаційне дослідження ставить на меті вирішення актуальної науково-технічної задачі, а саме – покращення екологічних показників автомобільного транспорту. Запропоноване рішення – використання допоміжного пневмодвигуна в складі комбінованої енергетичної установки автомобіля. Оцінюючи роботу, можна зробити наступні висновки.

1. Задачі, поставлені у дисертаційній роботі, виконано. Методи дослідження є методологічно вірними.

2. Математична модель та отримані експериментальні дані є корисними для створення нових або удосконалення існуючих комбінованих енергетичних установок автомобіля.

3. Дисертація є закінченою науковою працею, яка містить нові результати.

4. При виконанні роботи було використано сучасні методи досліджень.

5. Автореферат адекватно відображає зміст та основні результати виконаного дослідження. Зміст автореферату та дисертаційної роботи ідентичні.

Представлений в дисертації матеріал по важливості та актуальності, науковій новизні та практичній цінності, обсягу та глибині досліджень, наявності впроваджень відповідає вимогам МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

На основі вищевикладеного вважаю, що автор роботи, Тесленко Едуард Вікторович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – «Двигуни та енергетичні установки».

Офіційний опонент,

кандидат технічних наук, доцент кафедри

«Суднові енергетичні установки та технічна експлуатація»

Одеського національного морського університету

Єриганов О. В.

Підпис засвідчую
Михайло /Вейтшикев/

