

ВІДГУК

офіційного опонента на

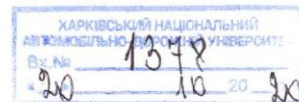
дисертаційну роботу Манойла Володимира Максимовича на тему
**«Підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту та їх
функціональних систем, конвертованих для роботи на
природному газі»**, представлену на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та
ремонт засобів транспорту

Актуальність теми

На сьогодні для України значною проблемою є паливне забезпечення дизелів транспортного комплексу. На Заході питання використання дизельних двигунів стає все гостріше - до критичних рішень, майже до заборони. Зменшення використання дизелями традиційних нафтових палив та поліпшення екологічних показників транспортних засобів з дизелями є основними чинниками пошуку альтернативного палива. Одним із способів рішення проблеми є використання природного газу.

Використання природного газу в транспортних ДВЗ вирішує проблему здешевлення перевезень та зменшення концентрації шкідливих компонентів у продуктах згоряння. У сільському господарстві перехід з дизельного пального на стиснутий природний газ в тракторах і комбайнах, окрім здешевлення сільгосппродукції, робить її екологічно чистою. Наприклад, конвертування транспортних та стаціонарних дизелів в газові двигуни зменшить собівартість сільгосппродуктів на 20...25 %. Застосування на міському автобусному транспорті «чисто» газових двигунів дозволить знизити ціну на проїзд населення і шкідливе втручання на навколишнє середовище.

Робота виконана у рамках держбюджетних тем з прикладних науково-дослідних робіт МОН України: «Розроблення та дослідження автомобільного малолітражного екологічно чистого двигуна внутрішнього згоряння, що працює на стиснутому природному газі» (2007 – 2008 рр. ДР № 0107U007789),



«Теоретичні основи конвертування дизеля в газовий двигун з розподільною подачею природного газу й газотурбінним наддуванням» (2011 – 2012 рр. ДР № 0110U001168).

Мета дослідження відповідає темі дисертаційної роботи, задачі в повній мірі розкривають перелік тих завдань, що треба вирішити для досягнення мети.

Об'єкт і предмет дослідження визначені коректними.

Тому можна констатувати, що проблема, яка вирішується в дисертаційній роботі є **актуальною**.

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

До основних наукових здобутків, що представлені у дисертаційній роботі відносяться:

- запропоновано концепцію оцінки технічного стану функціональних систем засобів транспорту, конвертованих для роботи на природному газі. Доведення цього наукового положення викладено на основі залежностей елементарних технічних систем повітропостачання, паливоподачі та запалювання газових двигунів конвертованих АТЗ;

- розроблена методологія оцінювання ефективності експлуатації АТЗ та їх елементарних функціональних систем, конвертованих для роботи на природному газі, яка створена на базі розрахунково-функціонального моделювання та оцінки динамічної стійкості елементарних ланок газових ДВЗ;

- на основі математично моделювання перехідних процесів параметрів елементарних ланок і багатоланкових функціональних систем подачі повітря, запалювання і подачі палива двигуна АТЗ, конвертованого для роботи на природному газі отримана можливість здійснювати над функціональними технічними системами різні види діагностування;

- згідно аналізу структурних схем багатоланкових функціональних систем засобів транспорту, конвертованих для роботи на природному газі сформовано основні положення їх синтезу;

- отримали подальший розвиток метод спільного управління функціональними системами газового ДВЗ і метод параметричної ідентифікації показників газового ДВЗ;

- удосконалено теорію конвертованих засобів транспорту для роботи на природному газі та теорію паливної економічності транспортного засобу з газовим ДВЗ.

Таким чином, теоретично узагальнені, сформульовані та розв'язані поставлені наукові задачі, які необхідні для підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту та їх функціональних систем, конвертованих для роботи на природному газі.

Достовірність висновків і рекомендацій підтверджується використанням апробованих методів наукових досліджень та порівнянням з достатньою глибиною теоретичних та експериментальних результатів.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційної роботи:

- отримана теоретична база для розробки нових методів оцінки технічного стану, моделювання і програмної оптимізації параметрів газового ДВЗ конвертованого АТЗ, для вибору основних режимно-технічних параметрів і характеристик конвертованих АТЗ з поліпшеною паливною економічністю, екологічною безпекою та надійністю роботи на природному газі;

- основні наукові розробки і рекомендації впровадженні на виробничих підприємствах, у наукових установах та в навчальному процесі.

Структура, зміст, методологія та оформлення дисертації

Дисертаційна робота складається з вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 434 сторінки, включаючи 298 сторінок основного тексту, 134 рисунки, 10 таблиць, список використаних джерел зі 258 найменувань та 16 додатків.

В роботі застосоване узагальнення та порівняльний аналіз відомих наукових досліджень ТЗ, конвертованих для роботи на природному газі, з раціональним поєднанням теоретичних і експериментальних положень та використання

системного підходу.

У вступі роботи обґрунтована актуальність теми, сформульовані мета і задачі, визначені об'єкт і предмет дослідження, описані основні методи досліджень і викладені основні положення наукової новизни та практичної цінності, апробації та публікації результатів дисертаційної роботи.

У першому розділі проаналізовано тенденції розвитку засобів транспорту, конвертованих для роботи на природному газі та обґрунтовано напрямок подальшого поліпшення їх техніко-економічних і екологічних показників.

До зауважень:

- у цьому розділі, на мою думку, слід було більше уваги приділити роботам в інших галузях промисловості, наприклад у двигунобудуванні;

- на рисунках 1.12 і 1.13 наведені навантажувальні характеристики газового безнадувного ДВЗ на режимах максимального крутного моменту і номінальної потужності. Потребує пояснення, чому всі характеристики двигуна приблизно до 75 кВт наведені суцільними лініями, а вище 75 кВт - позначені пунктирами.

Другий розділ присвячений обґрунтуванню і удосконаленню методу спільного управління розподіленою подачею газу і системою запалювання безнадувного газового ДВЗ конвертованого АТЗ.

До зауважень:

- не вірно вказано посилання на рисунок 2.25, б (стор. 136).

Третій розділ роботи присвячений формулюванню концепції та розробленню методології оцінювання ефективності АТЗ та їх елементарних функціональних систем, конвертованих для роботи на природному газі. На підставі методології сформовано основні положення їх синтезу та удосконалені базові основи теорії автоматичного управління з різними роз'єднаними багатоланковими технічними системами повітропостачання, запалювання і подачі палива ДВЗ АТЗ, конвертованого для роботи на природному газу.

До зауважень:

- мають місце не вірні посилання на формули (стор. 205, 212), на літературні джерела (стор. 208, 210-214 та ін.), не коректне представлення формули (3.207).

У **четвертому розділі** наведені методи експериментального дослідження діагностичних параметрів технічних систем подачі повітря і газу у впускний тракт двигуна конвертованого АТЗ та параметричної ідентифікації експериментально отриманих залежностей параметрів систем газового ДВЗ конвертованого автотранспортного засобу.

До зауважень:

- на рисунку 4.8 показані не всі позиції, на які є посилання у тексті;
- не зрозуміло посилання на рисунки 4.14 і 4.15 у першому висновку і джерело у останньому реченні другого висновку по розділу.

У **п'ятому розділі** розроблені методи оцінки технічного стану і динамічної стійкості елементарних технічних систем конвертованого АТЗ із застосуванням математичних методів, заснованих на принципах суперпозиції і функціональних рівнянь та методі оцінки технічного стану складних багатоланкових роз'єднаних систем з використанням операційного методу прямого і зворотного перетворень Лапласа.

До зауважень:

- не коректна назва рисунку 5.19;
- розділ завантажений інформацією, яку можна було представити у додатку.

Завершує дисертаційну роботу **шостий розділ**, присвячений виконанню порівняльних експериментальних досліджень по їздовим циклам АТЗ з базовим дизелем і двома варіантами газових ДВЗ по визначенню екологічних норм викидів автотранспортними засобами.

До зауважень:

- відсутній опис методики проведення експерименту.

Основні висновки, наведені в дисертації, достатньо обґрунтовані автором, сформульовані на підставі результатів проведених розрахункових і

експериментальних досліджень.

До зауважень:

- п.п. 8 та 11 можна було скоротити, висвітливши головне;
- у п. 11 (останнє речення) не зрозуміле посилання на рисунок 17, б.

Отже, запропонована теорія та математичні моделі, що наведені у роботі, формують концепцію системного підходу, яка, згідно експериментальних даних, дозволяє оцінити технічний стан і енергетичні показники засобів транспорту. Це підтверджується актами впровадження результатів роботи.

Повнота викладення результатів в опублікованих працях, ідентичність автореферату і основних положень дисертації.

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 62 наукові праці, із них у 35-ти наукових фахових виданнях України, 4-х виданнях, які включені до міжнародної наукометричної бази Scopus, 11 публікацій у виданнях, які включені до інших міжнародних наукометричних баз. За матеріалами досліджень опубліковано 9 тез у збірниках доповідей міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій, отримано 8 патентів України на винахід та 9 патентів України на корисну модель.

Результати дисертаційної роботи є достатньо повно апробованими та оприлюдненими.

Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам

Побудова дисертації та логіка викладення не викликають заперечень, розподіл матеріалу по розділах вдалий, по кожному розділу сформульовані висновки. Робота має основну ключову ідею підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту, конвертованих для роботи на природному газі, шляхом використання комплексних методів діагностування функціональних систем ДВЗ, які дозволяють покращити їх техніко-економічні і екологічні показники. Всі етапи роботи спрямовані на досягнення мети, яка поставлена в

роботі, зміст якої відповідає спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Методологія дисертації сучасна, включає широке використання математичних методів, комп'ютерне моделювання та експериментальну перевірку основних положень.

Дисертаційна робота показує, що її автор може ставити і вирішувати наукові та дослідницькі завдання проблеми, аналізувати отримані результати та обґрунтовувати висновки і рекомендації.

Дисертація представлена зрозумілою мовою, з використанням загальноприйнятої термінології та добре ілюстрована. Оформлення дисертації відповідає вимогам.

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

Розглянута дисертаційна робота є 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 доктора технічних наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України та рекомендаціям МОН України, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи

Зміст роботи характеризується певною логічною послідовністю викладення матеріалу, ілюструється таблицями, графіками, схемами. Разом з тим, аналіз дисертаційної роботи дозволяє вказати на деякі дискусійні питання, а саме:

1. На стор. 135. у формулі 2.34 немає часу відкривання самого клапана-сердечника електромагнітного дозатору газу системи живлення газового ДВЗ.

2. Потребує пояснення, для чого потрібні багатоланкові передавальні функції розімкнутих технічних об'єктів системи повітропостачання, паливоподачі та запалювання газового ДВЗ конвертованого АТЗ (розділ 3).

3. Стор. 256. У першому висновку по четвертому розділу констатується: «Удосконалено метод експериментального дослідження процесів і діагностичних параметрів в технічних об'єктах газового двигуна конвертованих ЗТ, ... модернізований ... стенд для дослідження ...». Це дещо різні речі.

4. На стор. 261 наведено, що «... метод оцінки технічного стану елементарних ланок, заснований на математичному методі, оснований на принципі суперпозиції ... дозволяє проводити розрахунково-експериментальне дослідження, за оцінкою впливу (у відсотках) окремих вхідних елементарних відхилень на характер (поведінку) протікання перехідних процесів часових динамічних характеристик (ЧДХ) досліджуваних ланок 1 – 9.». Не зрозуміло, як це пов'язано з оцінкою технічного стану цих елементарних ланок.

5. На стор. 282 наведено, що «Дослідження ЧДХ розімкнених багатоланкових систем повітропостачання, паливоподачі і запалювання ДВЗ здійснюється методом оцінки технічного стану, заснованому на математичному методі прямого і зворотного перетворення Лапласа, коли із k -го числа розімкнених багатоланкових технічних систем, кожна із яких складається з i -го числа елементарних ланок, за допомогою графоаналітичного зрівняння (конфігурацій ліній) перехідних процесів ЧДХ параметрів, що входять в склад системи, оцінюється технічний стан і динамічна стійкість кожної системи АТЗ та визначається найбільш динамічно стійкий, і стосовно, самий інерційний параметр, який виходить з багатоланкових технічних систем засобів транспорту». З графічних залежностей не зрозуміло, в межах, якого стійкого або не стійкого процесу знаходяться ланки.

6. Потребує пояснення, у чому необхідність переходу експериментальних досліджень від газового ДВЗ 6ГЧН 13/14 до двигуна ЯМЗ-536Г?

7. При визначенні екологічних показників газових двигунів використовується не вітчизняний, а російський ГОСТ Р 54810-2011.

8. Мають місце невдалі вирази, як в останньому абзаці на стор.137 та ін., представлення рисунків, які можна було, на мою думку, винести у додатки (на прикладі рис. 4.7 та спрощених схем у п'ятому розділі).

Загальний висновок

Розглянута дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, яка спрямована на розв'язання важливої наукової проблеми підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту, конвертованих для роботи на природному газі, шляхом використання комплексних методів діагностування для поліпшення їх техніко-економічних і екологічних показників.

За актуальністю розглянутої теми, науковим рівнем, обсягом досліджень та практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота повністю відповідає пунктам 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», постанови Кабміну України № 567 від 24.07.2013 р. та вимогам МОН України до докторських дисертацій, а її автор, Манойло Володимир Максимович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент:

професор кафедри автомобілів
і транспортних технологій
Державного університету
«Житомирська політехніка»,
доктор технічних наук, професор

Олександр КРАВЧЕНКО

Учений секретар
Державного університету
«Житомирська політехніка»,
к. держ. упр.



Лариса СЕРГІЄНКО