

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Сімоненка Віталія Васильовича на тему «Поліпшення екологічних показників міських автобусів використанням дизельного біопалива», представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту»

Актуальність теми дисертації.

На сьогодні гостро постає проблема у забезпеченні автомобільного транспорту енергоресурсами, оскільки запаси нафти зменшуються, а вартість наftових палив збільшується. Тому на автомобільному транспорті доцільно використовувати відновлювальні палива. Найбільш перспективними на сьогоднішній день є біопалива. Для дизельних двигунів альтернативним є біодизельне паливо.

Використання біодизельного палива в якості палива для дизельних двигунів автомобілів дозволяє покращити його економічні та екологічні показники.

У дисертаційній роботі (стор. 12-42) здобувач, ґрунтуючись на оцінці матеріалів літературних джерел, проводить аналіз перспектив заміни палив наftового походження альтернативними джерелами енергії та оцінку досліджень впливу дизельного біопалива на експлуатаційні показники транспортних засобів з дизелями та переконливо доказує необхідність проведення додаткових теоретичних та експериментальних досліджень, що пов'язані з визначенням ефективності використання дизельного біопалива міськими автобусами з точки зору визначення паливно-економічних та екологічних показників в умовах експлуатації.

Отже, актуальними є дослідження можливості використання дизельного біопалива міськими автобусами та порівняння їх паливно-економічних та екологічних показників при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі.

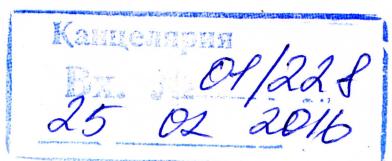
Зв'язок роботи з науковими програмами.

Дисертаційна робота виконана в Національному транспортному університеті Міністерства освіти і науки України згідно плану наукових робіт за держбюджетною темою «Створення та дослідження робочого та ходового обладнання дорожніх та землерийних машин з метою підвищення їх продуктивності, надійності роботи, зниження металоємкості, терміну проектування, удосконалення методів технічної експлуатації. Етап – Покращення економічних та екологічних показників дорожніх транспортних засобів шляхом застосування альтернативних палив» (№ держреєстрації 0110U000118).

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

Наукову новизну отриманих результатів роботи складають:

- уточнена математична модель руху автобуса з дизелем в режимах міського їздового циклу згідно з ГОСТ 20306-90 для визначення паливно-



економічних та екологічних показників при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі;

- методика визначення раціональних експлуатаційних параметрів та їздовий цикл міського автобуса, що враховує зупинку автобуса впродовж часу, необхідного для посадки-висадки пасажирів, швидкість усталеного руху та відстань між зупинками громадського транспорту;

- визначено зміну екологічних та паливно-економічних показників автобуса з дизелем в умовах міського їздового циклу при роботі на дизельному біопаливі в порівнянні з традиційним дизельним паливом.

Практичне значення отриманих результатів роботи становлять:

- підтвердження можливості роботи автотракторних дизелів міських автобусів на дизельному біопаливі, що значно розширює їх паливну базу;

- отримані числові значення коефіцієнтів поліноміальних залежностей, які характеризують двигун як споживач палива і повітря та джерело викидів шкідливих речовин (ШР) з відпрацьованими газами (ВГ) при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі в широкому діапазоні навантажувальних та швидкісних режимів;

- визначені раціональні експлуатаційні параметри руху міських автобусів при використанні дизельного біопалива та практичні рекомендації щодо покращення екологічних показників міського автобуса при роботі на дизельному біопаливі шляхом вибору раціональних швидкостей руху на маршруті та відстаней між зупинками громадського транспорту.

Достовірність виконаних автором досліджень підтверджена результатами експериментальних досліджень на імітаційній та фізичній моделях і адекватністю використаних та удосконалених у роботі математичних моделей.

Результати досліджень прийняті до впровадження Інститутом відновлюваної енергетики НАН України (м. Київ), Службою організації руху КП «Київпастранс» (м. Київ) та в навчальному процесі Національного транспортного університету (м. Київ) при підготовці фахівців напрямів підготовки «Машинобудування» та «Автомобільний транспорт».

Структура, зміст, методологія та оформлення дисертації.

Робота має пошукову, теоретичну, експериментальну і практичну складові, які є достатньо повними і збалансованими між собою. Методологія дисертації включає в себе використання різних математичних методів, експериментальну перевірку основних положень.

Дисертаційна робота Сімоненко В.В. складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, додатків і списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 195 сторінок, включаючи 139 сторінок основного тексту, 19 таблиць, 46 рисунків, 7 додатків та список використаних джерел зі 112 найменувань.

У **вступі** дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність теми, визначено мету і задачі досліджень, викладено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий вклад здобувача, апробацію та публікації матеріалів роботи.

У першому розділі автором проаналізовано світові запаси нафти, прогнози її вичерпання та наведено основні екологічні проблеми, пов'язані з використанням палив нафтового походження. Визначено шляхи заміни палив нафтового походження альтернативними джерелами енергії. Представлено способи отримання, а також переваги і недоліки дизельного біопалива на основі рослинних олій. Проаналізовано світовий досвід використання альтернативних палив дизелями дорожніх транспортних засобів і встановлено потенціал виробництва дизельного біопалива в Україні та прогноз на найближчий період.

Встановлено, що актуальними питаннями сьогодення є скорочення споживання автомобільним транспортом традиційних дизельних палив та зменшення шкідливого впливу ВГ на довкілля, особливо у великих містах. Це досягається використанням дизельного біопалива на основі олії ріпаку.

Однак, незважаючи на значну кількість наукових праць, відсутні дослідження щодо використання дизельного біопалива міськими автобусами з точки зору паливно-економічних та екологічних показників в умовах експлуатації, адже саме автобуси з дизелями є одними з основних споживачів традиційних дизельних палив та джерелом забруднення атмосфери у великих містах України. Це дало можливість визначити мету дисертайної роботи та обґрунтувати доцільність проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

Другий розділ присвячений уточненню математичної моделі системи «водій - автобус - дорога», яка характеризується складною трирівневою структурою та функціонує в оточуючому середовищі.

Математична модель являє собою низку алгебраїчних та диференціальних рівнянь, які описують рух автобуса з дизелем в різних режимах, призначених для розрахунку витрати палива, повітря та концентрації ШР з ВГ при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі, швидкості та часу руху автобуса.

У третьому розділі наведено мету, задачі, методику та результати експериментальних досліджень дизеля 4Ч11,0/12,5 (Д-241) та дорожніх випробувань автобуса ПАЗ-32054.

В дисертайної роботі метою експериментальних досліджень є визначення екологічних та паливно-економічних показників дизеля 4Ч11,0/12,5 (Д-241) та автобуса ПАЗ-32054 при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі.

У розділі наведено схеми експериментальної установки, описано прилади та обладнання, які застосовувались при проведенні експериментальних досліджень, наведені їх технічні характеристики.

За результатами досліджень автором одержано швидкісні та навантажувальні характеристики дизеля при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі двох зразків різних виробників та проведено аналіз впливу переведення дизеля на роботу на дизельному біопаливі на його техніко-економічні та екологічні показники.

Для дослідження впливу на показники руху автобуса в реальних умовах експлуатації використання дизельного біопалива та для перевірки адекватності математичної моделі автором були проведені дорожні випробування автобуса ПАЗ-32054 з дизелем 4Ч11,0/12,5 (Д-241) за міським їздовим циклом, який регламентовано ГОСТ 20306-90.

За результатами дорожніх досліджень автобуса ПАЗ-32054 з дизелем 4Ч11,0/12,5 (Д-241) в умовах міського їзового циклу встановлено підвищення масової витрати дизельного біопалива на 12,53% в порівнянні з традиційним дизельним паливом при русі в режимі міського їзового циклу. Слід відмітити, що витрата палива в тепловому еквіваленті практично не змінилася.

У четвертому розділі визначено коефіцієнти поліноміальних моделей, що описують дизель 4Ч11,0/12,5 (Д-241) як споживача палива і повітря та джерело викидів ШР з ВГ при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі.

Адекватність уточненої математичної моделі підтверджено шляхом порівняння результатів розрахункових досліджень з результатами дорожніх випробувань автобуса ПАЗ-32054 при русі за режимами стандартного міського їзового циклу. Автором відмічається, що розбіжність результатів дорожніх випробувань та розрахункових досліджень на математичній моделі по витраті палива складає 4,56% для традиційного дизельного палива та 3,47% - для дизельного біопалива.

Автор в **п'ятому розділі** наводить методику визначення раціональних експлуатаційних параметрів та їзовой цикл міського автобуса, що враховує зупинку автобуса впродовж часу, необхідного для посадки-висадки пасажирів, швидкість усталеного руху та відстань між зупинками громадського транспорту. Крім того, в методиці враховано той факт, що автобус може працювати як у звичайному режимі так у режимі «експрес», а відстань між зупинками для посадки-висадки пасажирів, середні швидкості руху автобуса та час зупинок можуть значно відрізнятися.

Аналіз результатів проведеного розрахункового дослідження експлуатаційних показників міського автобуса, що здійснює рух за режимами запропонованого їзового циклу, засвідчив зростання питомої витрати палива автобуса на 10...12% при роботі на дизельному біопаливі. Питома витрата палива в тепловому еквіваленті майже не змінюється.

Також автор відмічає, що раціональна швидкість руху автобуса в звичайному режимі перевезення пасажирів складає 25...30 км/год, а в режимі «експрес» - 40...50 км/год, при цьому відбувається зниження питомої сумарної токсичності відпрацьованих газів на 2,97 і 7% відповідно, в порівнянні з роботою автобуса на традиційному дизельному паливі. Раціональні відстані між зупинками громадського транспорту під час руху автобуса в режимах звичайного маршруту та в режимі «експрес» складають 600 і 1200 м відповідно, при цьому спостерігається поліпшення всіх питомих паливно-економічних та екологічних показників автобуса.

Отже, проведені дослідження підтверджують можливість поліпшення екологічних показників міських автобусів використанням дизельного біопалива, а дотримання визначених раціональних експлуатаційних параметрів руху дозволяє досягти зниження сумарної токсичності ВГ до 7%.

Висновки належним чином відображають основні результати дисертаційної роботи.

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

Основні результати дисертаційного дослідження, які подано до захисту Сімоненко В.В., опубліковано в 24 наукових працях, у тому числі: 5 - у наукових фахових виданнях України, 9 - в закордонних виданнях, 8 - в матеріалах конференцій; 2 - свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір. Одну роботу виконано без співавторів. Усі зазначені роботи оформлені із урахуванням діючих вимог.

Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та були схвалені на науково-практичних конференціях науково-педагогічних працівників, аспірантів, студентів та структурних підрозділів НТУ (м. Київ, 2007 - 2010 pp.; 2012 - 2015 pp.); міжнародних наукових конференціях «Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdów samochodowych i maszyn roboczych samojezdnych. Zarządzanie i marketing w motoryzacji» «SAKON 08» (м. Жешув, Польща, 2008 р.), «Systemy i środki transportu samochodowego», «SAKON 13», «SAKON 14», «SAKON 15» (м. Жешув, Польща, 2013 - 2015 pp.); міжнародних науково-технічних конференціях «Наука - образованию, производству, экономике» (м. Мінськ, Білорусь, 2010, 2011, 2013 - 2015 pp).

Особистий внесок здобувача. Всі основні результати, що виносяться на захист, отримано здобувачем самостійно та опубліковано в 24 наукових працях. Робота [20] (за списком, який наведено в авторефераті) виконана одноосібно. У роботах, виконаних у співавторстві, здобувачу належить: аналіз можливостей використання дизельного біопалива в існуючих двигунах та вплив дизельного біопалива на паливно-економічні та екологічні показники дорожніх транспортних засобів з дизелем [1, 6, 7, 15, 16, 17]; уточнення математичної моделі руху автобуса з дизелем за режимами міського їздового циклу згідно з ГОСТ 20306-90 при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі [9, 10, 12, 23]; експериментальні стендові дослідження дизеля 4Ч11,0/12,5 (Д-241) при використанні традиційного дизельного палива та дизельного біопалива [2, 3, 8, 18]; дорожні дослідження автобуса ПАЗ-32054 з дизелем 4Ч11,0/12,5 в умовах міського їздового циклу згідно з ГОСТ 20306-90 на дизельному паливі та дизельному біопаливі [5, 11, 14], аналіз результатів експериментальних і розрахункових досліджень впливу дизельного біопалива на паливно-економічні та екологічні показники автобуса з дизелем [4, 13, 19, 21, 22, 24].

Зміст дисертаційної роботи та автореферату ідентичні. У авторефераті викладено основні положення дисертаційної роботи: вибір теми, її актуальність та новизна, проаналізовано світові запаси нафти, прогнози її вичерпання та

наведено основні екологічні проблеми, пов'язані з використанням палив нафтового походження, визначено шляхи заміни палив нафтового походження альтернативними джерелами енергії, проаналізовано світовий досвід використання альтернативних палив дизелями дорожніх транспортних засобів і встановлено потенціал виробництва дизельного біопалива в Україні та прогноз на найближчий період, уточнено математична модель системи «водій - автобус - дорога», наведено мету, задачі, методику та результати експериментальних досліджень дизеля 4Ч11,0/12,5 (Д-241) та дорожніх випробувань автобуса ПАЗ-32054, результати визначення коефіцієнтів поліноміальних моделей, що описують дизель 4Ч11,0/12,5 (Д-241) як споживача палива і повітря та джерело викидів ШР з ВГ при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі, перевірена адекватність поліноміальних залежностей, наведено розроблена методика по визначеню раціональних експлуатаційних параметрів руху автобусів для покращення показників їх роботи на міських маршрутах.

Зауваження щодо змісту дисертації.

1. Структура первого раздела переобтяжена подпунктами, некоторые из которых излишне были бы объединены, а материал, который в них приведен, узагальнить.

2. В третьем разделе приводится перечень оборудования, которое было использовано при проведении экспериментальных исследований (табл. 3.3), с определением ошибок измерений приборов, но значение показателя осуществляется, как правило, за помощью нескольких приборов, поэтому необходимо было рассчитывать общую ошибку измерения, кроме того, не приведено плана проведения экспериментальных исследований.

3. В пятом разделе для определения рациональных эксплуатационных параметров движения городских автобусов автором приводится методика (стр. 122), которая включает: исследования работы дизеля автобуса, разработку городского цикла автобуса, разработку математической модели движения городского автобуса, проведение расчетных исследований показателей автобуса в русской и анализ результатов расчетов и определение рациональных эксплуатационных параметров движения городских автобусов. Сложно согласиться с таким использованием термина «Методика».

4. В работе недостаточно обосновано выбор схемы городского цикла для проведения адекватной прогностической оценки эксплуатационных показателей, расхода топлива и выбросов ШР из ВГ автобуса с дизелем под час работы на традиционному дизельному топливу и дизельному биотопливу.

5. В работе излишне было бы рассмотреть влияние дизельного биотоплива на показатели надежности и износостойкости отдельных деталей двигателя и указать на сложность, которая возникает на пути широкого его использования.

6. Не ясно, как связать реальные дорожные условия в городах, наличие светофоров, режимы их работы с предложенными режимами движения городских автобусов в обычном режиме и режиме «экспресс», кроме того в работе не отмечено, как пассажиропоток влияет на движение городских автобусов.

7. Дисертація суттєво б виграла, якби була проведена техніко-економічна оцінка наданих рекомендацій щодо використання дизельного біопалива при експлуатації міських автобусів.

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

Матеріал, який викладений у дисертаційної 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».

Автор виносить на захист науково обґрунтований підхід для вирішення науково-практичної задачі - використання дизельного біопалива міськими автобусами, що дозволить розширити їх паливну базу, зменшити споживання традиційних нафтових палив та поліпшити екологічні показники автобусів.

Імовірність отриманих результатів підтверджується відповідністю експериментальних даних теоретичним передумовам, широким використанням сучасних приладів для визначення паливно-економічних та екологічних показників роботи.

Теоретичні дослідження є послідовними, логічними, обґрунтованими. Усі отримані автором результати не суперечать результатам попередніх дослідників, а є їх логічним розвитком.

Основні висновки дисертації обумовлені результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень і обґрунтовані ними.

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 поліпшення екологічних показників автобусів з дизелем використанням дизельного біопалива та розширення паливної бази за рахунок визначення раціональних експлуатаційних параметрів його руху в міських умовах при роботі на дизельному біопаливі.

Дисертація написана чіткою, зрозумілою мовою, з використанням загальноприйнятої термінології та добре ілюстрована. 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.

1. Дисертація Сімоненка В.В. є закінченою науковою роботою, в якій на підставі комплексно виконаних автором досліджень отримані нові науково обґрунтовані експериментальні результати, які у сукупності є суттєвими для розвитку конкретного напряму певної галузі науки - експлуатації та ремонту засобів автомобільного транспорту.

2. Найменування дисертації відповідає об'єкту і предмету дослідження та паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

3. Наведені зауваження не мають принципового характеру, що знижують позитивну в цілому оцінку дисертації і можуть бути враховані здобувачем у подальшій роботі.

4. Дисертаційна робота Сімоненка Віталія Васильовича є закінченим науковим дослідженням, яке виконано на актуальну тему, та містить нові рішення актуальної науково-практичної задачі, має теоретичну та практичну значимість та відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» 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.

5. На основі викладеного вважаю, що представлена дисертаційна робота «Поліпшення екологічних показників міських автобусів використанням дизельного біопалива» за своєю:

1) актуальністю, яка полягає в необхідності поліпшення екологічних показників автобусів з дизелем використанням дизельного біопалива та розширення паливної бази, визначенням раціональних експлуатаційних параметрів руху автобуса в міських умовах при роботі на дизельному біопаливі;

2) за науковою новизною, що яка полягає в:

- уточненні математичної моделі руху автобуса з дизелем в режимах міського їзового циклу згідно з ГОСТ 20306-90 для визначення паливно-економічних та екологічних показників при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі;

- розробці методики визначення раціональних експлуатаційних параметрів та їзового циклу міського автобуса, що враховує зупинку автобуса впродовж часу, необхідного для посадки-висадки пасажирів, швидкість усталеного руху та відстань між зупинками громадського транспорту;

- визначені зміни екологічних та паливно-економічних показників автобуса з дизелем в умовах міського їзового циклу при роботі на дизельному біопаливі в порівнянні з традиційним дизельним паливом;

3) за достовірністю результатів дослідження і практичним значенням роботи, що полягає в:

- підтверджені можливості роботи автотракторних дизелів міських автобусів на дизельному біопаливі, що значно розширює їх паливну базу;
- отримані числових значень коефіцієнтів поліноміальних залежностей, які характеризують двигун як споживача палива і повітря та джерело викидів ШР з ВГ при роботі на традиційному дизельному паливі та дизельному біопаливі в широкому діапазоні навантажувальних та швидкісних режимів;
- визначені раціональних експлуатаційних параметрів руху міських автобусів при використанні дизельного біопалива та розробці практичних рекомендації щодо покращення екологічних показників міського автобуса при роботі на дизельному біопаливі шляхом вибору раціональних швидкостей руху на маршруті та відстаней між зупинками громадського транспорту;

4) обсягом та глибиною досліджень, наявністю реальних впроваджень

відповідає вимогам МОН України до дисертаций на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор Сімоненко Віталій Васильович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент -

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри «Автомобіль
та транспортний менеджмент»
Вінницького національного
технічного університету



А.П. Поляков

Підпис	<i>Поляков А.П.</i>
ПОСВІДЧУЮ	
Зав. канцелярією	