

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНКИ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛІВ З ГАЗОДИЗЕЛЬНИМ ДВИГУНОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто підходи щодо розробки методики оцінки паливної економічності та екологічних показників автомобілів з газодизельним двигуном при роботі за дизельним та газодизельним циклами при русі по дорозі за різними їздовими циклами.

Ключові слова: дизель, газодизель, їздовий цикл, паливна економічність, токсичність, відпрацьовані гази.

Abstract

Approaches to the development of a methodology for assessing fuel economy and environmental indicators of cars with a gas-diesel engine when working on diesel and gas-diesel cycles while driving on the road under different driving cycles are considered.

Keywords: diesel, gas diesel, fuel cycle, fuel efficiency, toxicity, exhaust gases.

Вступ

Робота автомобіля в умовах експлуатації характеризується багатьма показниками. Основними з них є показники токсичності та паливної економічності. Показники паливної економічності під час експлуатації можуть бути визначені експериментально, хоча це пов'язано з певними складнощами і вимагає досить складного обладнання. Крім того, досить важко підтримувати однакові параметри руху автомобіля при виконанні режимів руху за операційними картами випробувальних їздових циклів. Тому в останній час все більше застосовують розрахункові методи визначення паливної економічності.

Токсичність автомобіля, що характеризується викидами шкідливих речовин з відпрацьованими газами двигуна у атмосферу, в умовах експлуатації визначають, як правило, розрахунковим методом. Зараз намітилось декілька методичних підходів до визначення шкідливих викидів і паливної економічності розрахунковими методами. Винятки становлять повномасштабні випробування автомобілів за певним їздовим циклом на навантажувальних стендах з відбором відпрацьованих газів у спеціальні ємності з наступним їх аналізом. В останні роки аналіз екологічних показників автомобілів за їздовими циклами здійснюють за наступною методою: під час випробувань автомобілів в один чи декілька газоприймачів відбирається їх пропорційна проба і аналізуються у відповідності з певною процедурою, причому вимірюється загальний об'єм розріджених відпрацьованих газів. Вимірюються рівень викидів оксиду вуглецю, вуглеводнів і оксидів азоту, викиди твердих часток з дизелями.

Результати дослідження

Одним з підходів, який використовується в роботах [1], передбачає створення імітаційних моделей транспортних потоків, дослідження впливу різних факторів на величину шкідливих викидів [2] з метою їх зниження шляхом вибору оптимальних елементів вулично-дорожньої мережі та вдосконаленням керуванням транспортним потоком.

Інший підхід передбачає визначення складу шкідливих речовин двигунів автомобілів, які потрапляють у атмосферу [1] поблизу автомагістралей. В результаті статистичної обробки результатів спостереження змін концентрації шкідливих речовин в повітрі, складу транспортного потоку, інтенсивності руху отримують залежність для визначення складу шкідливих речовин в повітрі.

Обидва описані підходи можливо використовувати при дослідженні викидів шкідливих речовин транспортними потоками та вирішенні задач, пов'язаних з покращенням організації руху. Як окремий

напрямок можна розглядати дослідження, спрямовані на визначення маси шкідливих викидів в умовах експлуатації групою автомобілів за визначений період часу.

Розглянуті вище методики дають можливість вирішувати важливі завдання з оцінки і прогнозу забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом, але, на жаль, не дозволяють аналізувати вплив експлуатаційних факторів на паливні характеристики автомобілів та їх шкідливі викиди. Найбільш об'єктивно ці дані можна отримати при імітації всіх можливих режимів руху автомобіля за їздовим циклом.

З цієї точки зору краще застосувати моделі, які базуються на розрахунку викидів шкідливих речовин автомобілем з використанням токсичної характеристики автомобільного двигуна і режиму його роботи. Вперше такі моделі почали використовуватись для розрахунку витрат палива і викиду шкідливих речовин при випробуваннях автомобілів за їздовими циклами. Такі цикли, побудовані на основі результатів вивчення режимів роботи автомобілів, використовуються для оцінки токсичності автомобілів в багатьох країнах. Випробування за їздовими циклами можливо використовувати також для оцінки умовної витрати палива автомобілями в умовах експлуатації [2].

В роботі [3], була розроблена методика і програма для визначення витрати палива і викидів шкідливих речовин при випробуванні автомобілів за будь-яким їздовим циклом. Відповідно до розробленої методики на основі рівняння тягового балансу для режимів їздового циклу визначаються крутний момент двигуна та частота обертання і за цими параметрами з використанням навантажувальних характеристик двигуна визначаються викиди шкідливих речовин та годинна витрата палива. Враховуючи час роботи в окремих режимах визначається витрата палива і викиди шкідливих речовин за цикл.

Розрахунковий метод визначення маси викидів шкідливих речовин автомобілем при русі за їздовим циклом використовується в роботі [4] при оцінці токсичності двигуна, який живиться воднем. Необхідність розробки більш точного методу розрахунку шкідливих викидів з використанням реальних режимів роботи двигуна в умовах експлуатації відзначається в роботі [5].

Також математичне моделювання широко використовується для оцінки і оптимізації паливної економічності автомобілів [6].

В роботі [2] для оцінки ступеня забруднення автомобілями навколишнього середовища при русі в різних умовах, розроблена методика визначення кількості відпрацьованих газів в наступних режимах: холостого ходу, розганяння, постійної швидкості, гальмування двигуном. Ця методика дозволяє визначати загальні викиди відпрацьованих газів автомобілем без врахування їх складу і ступені шкідливості.

В роботі [4] завдяки універсальній токсичній характеристиці на різних режимах роботи двигуна визначено кількість шкідливих викидів двигуном за визначений період часу руху автомобіля в місті.

В роботі [6], запропоновано та експериментально підтверджено спосіб розрахунку викидів оксиду вуглецю автомобілем з бензиновим двигуном під час руху міською магістраллю з використанням універсальної токсичної характеристики і заміряних режимів роботи двигуна.

В роботі [6] виконані, розрахунковим та експериментальними методами, дослідження визначення впливу дорожніх елементів на величину викидів оксиду вуглецю автомобілями. Розрахунок проводився з використанням універсальних токсичних характеристик і заміряних або розрахованих режимів роботи двигуна на піддослідному відрізу дороги.

Аналіз проведених досліджень показує, що в більшості досліджень в основу розрахунку покладено такий принцип: заміряються або задаються режими руху автомобіля або режими роботи його двигуна і виходячи з показників паливної економічності і токсичності двигуна в цих режимах і їх тривалості розраховуються витрати палива і шкідливі викиди в окремих режимах.

Разом з тим, необхідно відзначити, що проведено мало робіт щодо створення математичних моделей, які дозволяють визначити кількість токсичних викидів автомобілями в експлуатаційних умовах з урахуванням перехідних режимів роботи двигунів.

Висновки

За результатами аналізу прийнято методику розрахунку паливної економічності та шкідливих викидів автомобілем з двигуном, що працює за дизельним і газодизельним циклами, що базується на визначенні режимів роботи двигуна в тому числі і перехідних режимах при умовному русі автомобіля за їздовими циклами [3] та відповідних цим режимам експериментально визначених екологічних показників та паливної економічності з наступним рахунком за цими даними витрати палива і шкідливих викидів в їздових циклах в цілому, на одиницю пробігу автомобіля та одиницю транспортної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Watson H.C. A simplified method for quantifying fuel consumption of vehicles in urban traffic / H.C. Watson, E.E. Milkins, G.A. Marshall. –SAAR Austrelasia, 1980. -№1, p.p. 6-13.
2. Council Directive 88/77/EEC of 3 December 1987 on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous pollutants from diesel engines for use in vehicles. OJ L 36, 9.2.1988.
3. Назаренко М.Б. Обґрунтування доцільності переобладнання дизеля вантажного автомобіля для роботи за газодизельним циклом / М.Б. Назаренко – Автошляховик України. – 2009., –№3, – с.11.
4. Коробов С.С. Дослідження впливу використання біодизеля в якості палива для двигуна на технічні показники автомобіля / Коробов С.С., Галушак Д.О. – Вісник СевНТУ, 2013 –№143. – с.88-91.
5. Колосюк Д.С. Використання та економія матеріалів і ресурсів на автомобільному транспорті / Д.С. Колосюк: підручник – К.: Вища школа, 1992. – 206 с.
6. Актуальність переведення міських автобусів з дизелями для роботи за газодизельним циклом: тези доповідей 63 наук.-практ. конф. професорсько-викладацького складу і студентів Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2007, с. 27.

Мороз Лариса Василівна — ст. викладач, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Литвинюк Вікторія Ігорівна — студент групи 02-21, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Науковий керівник: **Мороз Лариса Василівна** — ст. викладач, кафедра військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Moroz Larisa V. — senior Lecturer, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Lytvynuk Viktoriya I. — student of group 02-21, department of military training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: farv@vntu.edu.ua

Supervisor: **Moroz Larisa V.** — senior Lecturer, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morozlarisa764@gmail.com