

Л.В. Мороз, О.О. Коваль

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПОКРАЩЕННЯ ТЯГОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

В статті розглянуто шляхи покращення тягово-економічних показників вантажних автомобілів. Потужності, економічні та екологічні характеристики двигунів сильно залежать від кута випередження впорскування палива, причому при певних його значеннях мають місце екстремуми, тобто максимум потужності і мінімум витрат палива.

Ключові слова: тягово-економічні показники, кут випередження впорскування палива, економія палива, тягові якості автомобіля.

The article considers ways to improve the traction and economic performance of trucks. Power, economic and environmental characteristics of engines strongly depend on the angle of advance of fuel injection, and at certain values there are extremes, ie maximum power and minimum fuel consumption.

Key words: traction and economic indicators, the angle of advance of fuel injection, fuel economy, traction qualities of the car.

В сучасних умовах автомобільний транспорт є основним споживачем продуктів переробки нафти, проблема ресурсозбереження і підвищення екологічної безпеки в автотранспортному комплексі стає все актуальнішою, одним із напрямів рішення даної проблеми є економія палива і зниження токсичності відпрацьованих газів двигунами автомобілів в експлуатації.

В зв'язку зі зростанням цін на нафтопродукти, а також підвищеним викидом в атмосферу шкідливих речовин автомобілями доцільно покращувати тягово-економічні показники автомобілів, які експлуатуються.

Аналіз теоретичних досліджень показує, що потужності, економічні та екологічні характеристики двигунів сильно залежать від кута випередження впорскування палива (КВВП), причому при певних його значеннях мають місце екстремуми, тобто максимум потужності і мінімум витрат палива. Крім того, екстремуми не завжди збігаються зі значенням номінального КВВП, рекомендованого заводом-виробником.

З цього випливає що, вимірюючи, такі параметри, як потужність і витрату палива при різних КВВП, можна визначити значення θ° , при якому спостерігається екстремум і тим самим знайти оптимальний КВВП. Даний принцип використовується для визначення оптимального КВВП при випробуваннях на силових стендах з біговими барабанами в сталих режимах роботи. Враховуючи тісний зв'язок між КВВП і характеристиками потужності автомобіля, можна припустити, що діагностування тягових якостей і відшукування оптимального θ° можливо в несталих режимах руху, які можна забезпечити в стендових і дорожніх умовах.

Розглянемо основні методи, що дозволяють покращити тягово-економічні показники дизельного двигуна:

- метод подвійної подачі палива в циліндр;
- метод подачі води в циліндр;
- метод рециркуляції відпрацьованих газів;
- метод застосування альтернативних палив;
- метод відключення частини циліндрів двигуна на холостому ходу;
- метод коригування кута випередження впорскування палива.

Метод подвійної подачі палива в циліндр - подвійна паливоподача при конструктивних змінах паливної апаратури та збереженні питомої витрати дизельного палива (ДП) дозволяє зменшити кількість всіх токсичних речовин в відпрацьованих газах (ВГ) та димність на 15-18%.

Проте можливості з технічної реалізації подвійної паливоподачі і загальний ефект від її практичного впровадження обмежені.

Метод подачі води в циліндр - застосування водо-паливних емульсій (ВПЕ) на стаціонарних дизелях якісно покращує процес сумішоутворення і згоряння ДП, знижує теплонапруженість деталей циліндро-поршневої групи (ЦПГ), зменшує рівень нагару зменшує витрату масла на

угар. Застосування емульгованих палив як правило, не викликає збільшення швидкості зношування і корозії деталей ЦПГ, створює передумови для форсованої роботи дизеля з потужністю до 25% без помітного підвищення температури деталей. При цьому істотно зменшується димність (в 10-20 разів), токсичність ВГ (CO та NO_x до 60%) і витрата палива (на 5-10%). Вміст води в ВПЕ при цьому не перевищує 25% за масою від ДП.

Проте, з причин суттєвої конвертації і збільшення габаритів системи застосування ВПЕ на дизелях автомобільного транспорту в даний час проблематично.

Метод рециркуляції відпрацьованих газів - на склад токсичних компонентів (ТК) ВГ рециркуляція впливає за рахунок зниження викиду в атмосферу загальної маси ВГ і зниження вмісту вільного кисню в робочій суміші.

Рециркуляція з перепуском ВГ від 5 до 20% знижує кількість NO_x до 30%, але збільшує димність дизеля і витрату палива на 2-3%.

Основним недоліком рециркуляції є складність автоматичного регулювання закону перепуску ВГ в залежності від режиму роботи дизеля.

Метод застосування альтернативних палив – на сьогоднішній день перспективними альтернативними паливами є: природний газ, спиртове паливо (метанол, етанол). Перспективним в якості палива розглядаються водень, біогаз і вугільний пил.

Дизельні двигуни можуть працювати на спиртових паливах, що містять ДП і до 90% метанолу або етанолу.

Використання спиртових сумішей для дизелів обумовлюється тим, що в умовах дефіциту ДП спирти можуть бути отримані з будь-якого газоподібного палива, харчових і сільськогосподарських відходів.

Недоліками, що перешкоджають їх використанню, як палива є токсичність і небезпека для здоров'я людини, низька температура кипіння, що сприяє утворенню газових пробок, гігроскопічність і корозійна активність, труднощі їх запалювання.

Відомо, що застосування спиртових палив, як добавки до ДП (від 5 до 30%) підвищує економію палива і різко знижує концентрацію токсичних компонентів в ВГ двигуна.

Дослідження щодо застосування спиртів в якості палива в нашій країні належного розвитку не отримали і, в основному, знаходяться на етапі стендових випробувань. Широке використання рослинних масел ускладнюється їхньою високою в'язкістю, підвищеним утворенням нагару на форсунках і в камері згорання, що сприяє малому ресурсу роботи дизелів на цих паливах »

Дизельні двигуни можуть працювати на ДП з газом або тільки на газі, коли займання відбувається за допомогою додатково встановленої свічки запалювання. Перевага газового двигуна полягає в можливості роботи повністю на газі, виключаючи рідке паливо, значне поліпшення екологічних та економічних показників двигунів. Однак суттєвим недоліком, що перешкоджає широкому застосуванню газу для дизелів, є необхідність серйозних конструктивних змін дизеля, пов'язаних зі значними фінансовими витратами.

Метод відключення частини циліндрів двигуна на холостому ходу – суть методу полягає в припиненні робочого циклу в частині циліндрів двигуна при малих навантаженнях. Необхідна потужність в цьому випадку розвивається частиною циліндрів, що працює. Відомо, що при зниженні навантаження на двигун частка механічних втрат в індикаторної роботі підвищується, а механічний ККД падає. Щоб зменшити зниження механічного ККД відключають частину циліндрів двигуна, при цьому не відключені циліндри працюватимуть при більшому навантаженні з кращим ККД. В результаті знижується експлуатаційна витрата палива автомобілів, а також зменшується викид шкідливих речовин з відпрацьованих газів.

Основними недоліками способів відключення циліндрів двигуна на режимах холостого ходу і при малих навантаженнях вважаються:

- вимагають значного ускладнення конструкції механізмів і систем ДВЗ, а також розробки додаткових керуючих систем, що приводить до здорожчання двигуна і зниження його надійності;

- більшість зі способів не має можливості використання на автомобілях, що знаходяться в експлуатації, а застосовні на етапах проектування нових моделей;

- постійне відключення однієї і тієї ж групи циліндрів приводить до нерівномірності зносу

циліндро-поршневої групи по циліндрах двигуна, що зменшує ресурс агрегату;

- повторне включення циліндрів після тривалого відключення (15 і більш пропусків згорання) знижує ефективність способу, оскільки вимкнені циліндри охолоджуються і перші робочі цикли в них проходять не ефективно;

- будь-яке відключення циліндрів приводить до збільшення нерівномірності обертального моменту і ходу ДВЗ, в результаті ростуть вібрації силового агрегату, які збільшують знос деталей автомобіля і погіршують санітарно-гігієнічні умови роботи водія.

Метод коригування кута випередження впорскування палива – аналіз теоретичних досліджень показує, що потужності, економічні та екологічні характеристики двигунів сильно залежать від кута випередження впорскування палива (КВВП), причому при певних його значеннях мають місце екстремуми, тобто максимум потужності і мінімум витрат палива. Крім того, екстремуми не завжди збігаються зі значенням номінального КВВП, рекомендованого заводом - виробником.

З цього випливає що, вимірюючи, такі параметри, як потужність і витрату палива при різних КВВП, можна визначити значення θ при якому спостерігається екстремум і тим самим знайти оптимальний КВВП. Даний принцип використовується для визначення оптимального КВВП при випробуваннях на силових стендах з біговими барабанами в сталих режимах роботи. Враховуючи тісний зв'язок між КВВП і характеристиками потужності автомобіля, можна припустити, що діагностування тягових якостей і відшукування оптимального θ можливо в несталих режимах руху, які можна забезпечити в стендових та дорожніх умовах.

Проаналізувавши дані методи можна дійти до висновку, що тягово-економічні показники автомобіля необхідно покращувати. Одним з найперспективніших методів покращення тягово – економічних показників на сьогоднішній день є метод коригування кута випередження впорскування палива, за рахунок того, що він дає економічний ефект при низькій собівартості обладнання.

Аналіз що проводився в області досліджень тягово-економічних характеристик автомобіля показує, що потужності характеристики двигуна та автомобілі в цілому та питома витрата палива залежать від правильності регулювання паливної апаратури і зокрема від величини початкового кута впорскування палива. При цьому залежність даних параметрів від КВВП має екстремуми, тому можливе налаштування КВВП, що задовольняло б максимальні потужності або економічні показники автомобіля.

Список використаних джерел

1. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і ремонт автомобілів: технологія: підручник/ О.А. Лудченко. – К. :Знання, 2007. – 527с.
2. Кисляков Іван Васильович. Будова і експлуатація автомобілів / І.В. Кисляков. - Київ.: Либідь, 2000.- 376с.

Мороз Лариса Василівна, старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, 21021, м. Вінниця, вул. Воїнів–Інтернаціоналістів, 7, ауд. 3336, e-mail: morozlarisa764@gmail.com.

Коваль Олег Олександрович, слухач кафедри військової підготовки, навчальна група 05-21, Вінницький національний технічний університет, 21021, м. Вінниця, вул. Воїнів–Інтернаціоналістів, 7, ауд. 3336, e-mail: morozlarisa764@gmail.com.

Moroz Larysa, Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, 21021, Vinnytsia, vul. Warriors-Internationalists, 7, room 3336, e-mail: morozlarisa764@gmail.com.

Koval Oleh, student of the Department of Military Training, study group 05-21, Vinnytsia National Technical University, 21021, Vinnytsia, vul. Warriors-Internationalists, 7, room 3336, e-mail: morozlarisa764@gmail.com.