

УДК 504.06:662.756.3

## ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ І ЕКОЛОГІЧНОСТІ ДВИГУНА СУЧАСНОГО АВТОМОБІЛЯ

Ляшенко О.А., магістр,  
Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н.,  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Для підвищення показників технічного рівня і експлуатаційних властивостей автомобіля існує безліч заходів, одним з яких є вдосконалення конструкції двигунів, в цій області основними завданнями є: зниження паливної економічності і питомої маси двигунів, вартості їх виробництва і експлуатації. На принципово новий рівень ставиться боротьба з токсичними викидами двигунів в атмосферу, а також завдання щодо зниження шуму і вібрації в процесі експлуатації всіх його систем. Провівши аналіз літературних джерел [1-4], нами були виділені наступні способи підвищення паливної економічності і екологічних показників сучасних двигунів, а також відображені позитивні і негативні аспекти експлуатації.

**Використання безпосереднього вприскування палива.** Основним плюсом безпосереднього (прямого) упорскування є можливість його роботи на сильно збідненої суміші при відсутності навантажень, що дозволяє до 20% підвищити економічність двигуна і знижує викид шкідливих речовин з відпрацьованими газами. А також дає можливість використовувати різноманітність в сумішоутворення на всіх режимах роботи двигуна. Недоліками даної системи є: складність і висока вартість виготовлення, а також підвищені вимоги до системи живлення; схильність до закоксовування впускних клапанів; погані пускові якості через незадовільне випаровування палива.

**Використання електронних систем керування паливopoдачею. Акумуляторна паливна система.** До переваг акумуляторної системи відноситься можливість забезпечення якісного розпилення палива і стійка робота двигуна на низькій частоті обертання колінчастого валу. Дозволяє забезпечити надійний пуск двигуна за рахунок підвищеного тиску в системі живлення, а також забезпечити збільшення циклової подачі при порівняно малих розмірах плунжерних пар. Недоліками є складність будови, керування і обслуговування акумуляючої паливної системи, підвищена гучність при роботі паливної апаратури [5,6].

**Мікропроцесорне керування.** Використання в інжекторній паливній системі мікропроцесорного керування дозволяє: знизити до 50% викиду шкідливих речовин в атмосферу; точне дозування палива забезпечує підвищення до 40% економічності двигуна в порівнянні з карбюраторними двигунами; збільшення потужності до 10% за рахунок оптимізації конструктивних параметрів впускного колектору і установки кута запалювання; інжекторний двигун не вимагає прогріву в холодну пору року. Недоліки: складність ремонту та діагностики паливної системи; підвищена вимогливість до палива.

**Наддування.** Наддування дає приріст потужності двигуна за рахунок створення надлишкового тиску повітря в камері згоряння, таким чином підвищуючи коефіцієнт наповнення суміші, що в свою чергу відбивається на збільшенні силової установки і її економічності.

Поряд з перевагами існує ряд негативних параметрів: затримка збільшення потужності при різкому натисненні педалі акселератора, що утворює «турбояму»; інтенсивний знос поршневої групи двигуна через підвищення потужності; дорожняча при ремонті турбіни.

**Використання активаторів палива. Магнітні активатори.** За твердженнями розробників даної системи, магнітний активатор палива дає можливість вплинути на вуглеводневі ланцюги в молекулах палива, в слідстві чого воно стає однорідним, що значно полегшує процес згоряння. У підсумку, це призводить до зростання паливної економічності і зниження токсичності двигуна. Однак за даними німецької компанії ADAC не було виявлено ні найменшого зниження витрати пального. Вони стверджують, що зміна порядку руху молекул пального жодним чином не здатна вплинути на його витрату в процесі горіння.

**Присадки в паливо.** В даний час існують ряд присадок, спрямованих: - на очистку паливної системи від відкладень і поршневої групи від нагару; - на осушення неякісного палива від вологи; - на збільшення октанового числа. Все це призводить до зменшення димності, шуму, збільшення потужності, значно поліпшується якість палива, зменшується детонація палива в двигуні.

**Уприскування води.** Існує три основні варіанти використання впорскування води на ДВС: 1. Використання пара отриманого від контакту води з гарячими вихлопними газами, для обертання допоміжної турбіни, яка допомагає основному двигуну. 2. На спортивних автомобілях воду розпилюють в стислому компресором повітрі для охолодження цього повітря, разом з яким вона потім потрапляє в циліндри, де і стає паром. 3. Спеціально підігріта вода впорскується (розпорошується) безпосередньо в циліндри. Від контакту з палаючим паливом, розпеченим поршнем і циліндром, вода закипає, і розширюється пар допомагає робочим газам приводити поршні в рух. Тут впорскування води фактично замінює собою

турбонаддув. Недоліки: в разі надлишку кількості, поданого пара є ймовірність в порушенні стехіометричного (оптимального) співвідношення палива, повітря, водяної пари, що може привести до припинення процесу горіння. Складна система контролю і уприскування на різних режимах роботи двигуна.

**Озонування повітря.** Озонування повітря в двигуні внутрішнього згорання призводить до більш кращому згорянню палива, що в подальшому зменшує токсичність до 10 разів і підвищує на 10-12% економічність двигуна. До недоліків можна віднести, що озон є отруйним газом. Розширюється в циліндрі пар для екології значно безпечніше, ніж стиснене повітря, що містить в собі до 80% азоту, з якого, при високій температурі (і тиску) утворюються згубні для природи його хімічні сполуки з надмірною киснем. Крім того, зайвий кисень в сильно стислому в повітрі призводить до небажаного обгорання циліндропоршневої групи. Ефективніше безпосереднє охолодження водою розпечених і інтенсивно труться циліндра продовжує життя всього мотора. З вище наведених способів підвищення паливної економічності і токсичності двигуна без його суттєвого подорожчання і модернізації нами виділено спосіб озонування із застосуванням пристроїв для вприскування води.

#### **Список літератури.**

1. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденцій розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК»*. 2011. Вип.166, ч.1. С. 255–261.

2. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК»*. 2014. Вип.196, ч.1. С. 239–245.

3. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. *Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК*. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.

4. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машинотракторного парку. *Праці ТДАТУ*. 2014. Вип.14. Т.4. С. 204–209.

5. Boltyanska N. Ways to Improve Structures Gear Pelleting Presses. *ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering*. Lublin-Rzeszow, 2018. Vol. 18. No 2. P. 23-29.

6. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. *Вісник ХНТУСГ імені П. Василенка*. 2009. Вип.89. С. 106–111.