

## **ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА З ГБО ВСТАНОВЛЕННЯМ ВАРІАТОРА КУТА ВИПЕРЕДЖЕННЯ ЗАПАЛЮВАННЯ**

Євсєєва Н.О., Курилов М.С., Сухонос Р.Ф.  
Національний університет «Запорізька політехніка», Україна

**Вступ.** Розвиток автомобільного транспорту в Україні стикається з рядом проблем, зокрема, зростання вартості палива і забруднення навколишнього середовища. Актуальні проблеми підвищення ефективності та екологізації сучасних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) транспортного призначення можуть бути вирішені заміною традиційних палив, бензину та дизельного, на альтернативні, у тому числі і зріджений нафтовий газ. Передові світові автовиробники впроваджують моделі двигунів, що працюють на газовому паливі, які мають покращені техніко-економічні показники, зокрема, за рахунок керування роботою системи запалювання.

**Актуальність дослідження.** З моменту появи перших ДВЗ і до теперішнього часу основними видами палива для автотранспорту залишаються продукти нафтопереробки – легкі (бензин) і важкі (дизельне паливо). Ці палива представляють собою суміші вуглеводнів і присадок, призначених для поліпшення їх експлуатаційних властивостей. Згідно до даних ОПЕК, світові запаси нафти стрімко скорочуються, тому розвиток ДВЗ нерозривно пов'язаний з перспективами видобувної та хімічної промисловості. Існуючі на даний час електрокари не здатні повноцінно замінити поршневі ДВЗ в усіх галузях.

Альтернативні види палива – це природний газ, нафтовий вуглеводневий газ (пропан-бутановий), спирти, синтетичне паливо, водень, генераторний газ, сонячна енергія та ін. Перспективи альтернативного палива такі, що вже сьогодні світові автовиробники випускають близько 50 різних моделей, що працюють на альтернативних видах пального. Але існують і негативні фактори використання альтернативних видів пального.

Робочий цикл автомобільних ДВЗ, що працюють на газі, в основному ідентичний робочому циклу при роботі на рідкому паливі. Однак при переобладнанні вже існуючих транспортних засобів з бензиновими двигунами для роботи на природному газі (тобто встановлення газобалонного обладнання – ГБО) ефективна потужність двигуна знижується на 15...20 % внаслідок нижчої енергемісткості газоповітряної суміші та зменшення наповнення циліндрів повітрям, що призводить до погіршення тягово-швидкісних властивостей та продуктивності газобалонного автомобіля [1–5].

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є визначення та порівняння ефективних якостей автомобіля, обладнаного бензиновим ДВЗ з іскровим запалюванням і сучасними системами впорскування бензину, зрідженого нафтового газу, при роботі на обох видах палива (окремо) та з варіатором кута випередження запалювання (КВЗ).

**Результати досліджень.** Варіатор кута випередження запалювання – електронний пристрій, який встановлюється в системі запалювання ДВЗ з ГБО. Головні переваги варіатора: точно визначає момент запалювання газової суміші; оптимізує процес згоряння газу в бензиновому двигуні; знижується витрата палива; двигун працює м'якше і тихіше; впускні клапани і сідла клапанів не перегріваються і служать довше; робоча температура ДВЗ і вихлопних газів не підвищується. Головна функція варіатора КВЗ – коригувати КВЗ так, щоб паливо згорало якомога в повному об'ємі на різних режимах роботи двигуна.

Для проведення необхідного комплексу випробувань двигун MeM3-317 був налаштований таким чином: систему паливоподачі змінено так, щоб мати можливість швидко

змінювати вид використовуваного палива; проведено налаштування інжектора – оптимальним налаштуванням кута випередження запалювання.

Після встанлення на автомобіль варіатора за допомогою спеціальної програми можна змінити КВЗ на необхідну величину, причому на різних обертах.

Поетапно змінювали кут випередження запалювання, фіксуючи, при яких значеннях забезпечується отримання максимальної потужності і максимального крутного моменту.

При випробуванні двигуна на бензині потужність склала 70,5 к.с., при роботі на газу 72 к.с. Але після збільшення кута випередження запалювання на  $6...8^\circ$  (на різних обертах) максимальна потужність склала 78,9 к. с. Навантажувально-потужностний графік двигуна MeM3-317, що працює на бензині та газу, показано на рисунку 1.

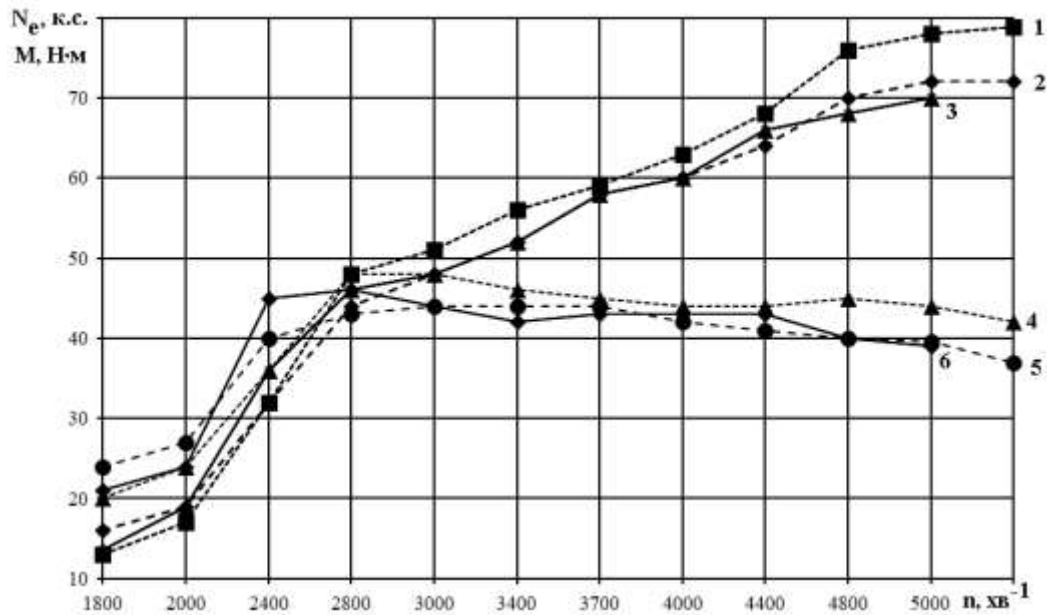


Рисунок 1 – Результати випробувань двигуна MeM3-317, що працює на бензині (потужність 3, крутний момент 6), на газу без варіатора (потужність 2, крутний момент 5), з варіатором кута випередження запалювання (потужність 1, крутний момент 4)

З отриманих даних можна побачити значний приріст потужності (до 12,7 %) і збільшення крутного моменту (до 4,6 %) двигуна, працюючого на газі з варіатором КВЗ.

**Висновки.** Головною перевагою варіатора КВЗ є поліпшення тяги і динаміки автомобіля. При налаштуванні різниця між бензином і газовим без коригування КВЗ незначна. Варіатор КВЗ на двигунах з ГБО також зменшує витрату газу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Золотницький, В. А. Автомобильные газовые топливные системы [Текст]. – М. : АСТ; Астрель, 2007. – 128 с.
2. Дьяченко, В. Г. Теория двигателей внутреннего сгорания [Текст]. – Харьков : Издательский центр НТУ «ХПИ», 2009. – 486 с.
3. Газобаллонное оборудование автомобилей Lanos, Aveo, Sens, Nexia. Устройство, установка, обслуживание [Текст]. – Изд. Монолит, 2009. – 75 с.
4. Манько, І. В. Вплив виду палива на його витрату при русі автомобіля за Європейським їздовим циклом [Текст] / І. В. Манько, О. А. Клименко, Р. В. Симоненко, О. В. Кудренко // Вісник НТУ. – 2012. – № 25. – С. 259–262.
5. Манько, І. В. Вплив виду палива на експлуатаційні властивості легкового автомобіля [Текст] / І. В. Манько // Вісник НТУ. – 2013. – № 27. – С. 306–309.