

КРИВОРОТ Анатолій¹, ГАСИМОВ Акіф², СКОРИК Максим¹,
СКЛЯРЕНКО Тарас¹, ШАПОВАЛ Микола¹

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАЛАШТУВАННЯ ГБО 4 ПОКОЛІННЯ НА ПАЛИВНУ ЕКОНОМІЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ АВТОМОБІЛЯ

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
36011, м. Полтава, проспект Першотравневий, 24

²Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
1073, м. Баку, вулиця Айни Султанової, 11
anatoliikryvorot@gmail.com

Анотація. Розглянуто вплив конструктивних параметрів та експлуатаційних факторів на паливну економічність транспортних засобів із ГБО 4 покоління. Вирішено задачу шляхом проведення низки експериментальних досліджень впливу якості налаштування на паливну економічність за планом двохфакторного трирівневого експерименту. Отримані в результаті обробки математичні залежності хвилинної витрати газового палива є придатними до використання за критеріями Стюдента і Фішера. Отримано графічні залежності витрат газового палива від встановлених факторів при частоті обертання двигуна 1500 та 3000 об/хв.

У процесі постійної експлуатації у міському циклі значну частину часу автомобіль знаходиться в умовах перехідних режимів руху із постійним перемиканням передач, що суттєво впливає на витрату палива. Значний вплив на неї мають також конструктивні особливості системи живлення двигуна та тепловий режим його роботи. Причиною погіршення економічності може бути застосування не рекомендованих заводом-виробником палив і олів, невірне встановлення кута випередження запалювання або фази впорскування палива. Експлуатація автомобіля із представленими нераціональними експлуатаційними показниками призводить до суттєвого зростання витрати палива (до 60%) [1, 2], тому доцільним провести експериментальне дослідження впливу якості налаштування ГБО 4 покоління на паливну економічність, особливо для ГБО двигунів внутрішнього згорання автомобіля Mitsubishi Lancer 9, які першочергово розроблялися для роботи на бензині, в залежності від налаштування тиску газу в паливопроводі між редуктором та електромагнітними форсунками та встановлення в ручному режимі коефіцієнта множника із подальшим представленням результатів експериментальних досліджень.

Сутність планування експериментів і визначення паливної економічності із застосуванням математико-статистичних методів полягає у встановленні математичної залежності між параметрами, які задані у завданні до даної роботи. Уточнений коефіцієнт множника – це значення, на яке помножується час впорскування бензинової форсунки, щоб визначити точний час впорскування газових форсунок, без втрати потужнісних характеристик двигуна. Побудова математичних залежностей виконується на основі спеціальних лабораторних експериментів з наступним їх уточненням у виробничих умовах. Одержану математичну залежність в подальшому можна використовувати для визначення витрат палива при різних режимах налаштування об'єкта дослідження.

У результаті двохфакторного трирівневого експерименту отримано рівняння регресії для двох режимів роботи бензинового двигуна внутрішнього згорання, який переобладнаний для роботи на газовому паливі

$$G_{xg}^{1500} = 0,1822 \cdot P^2 - 0,5 \cdot P \cdot K_m - 0,47 \cdot P - 0,15445 \cdot K_m^2 + 0,65589 \cdot K_m + 0,3495532, \quad (1)$$

$$G_{xg}^{3000} = 2,12988 \cdot P^2 + 1,75 \cdot P \cdot K_m - 5,573048 \cdot P + 0,13247 \cdot K_m^2 - 2,067298 \cdot K_m + 3,7071. \quad (2)$$

Для аналізу отриманих рівнянь (4) та (5) побудуємо графічні залежності паливних витрат від двох факторів (рис. 1, 2).

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено математичні залежності між заданими параметрами: тиску газу у магістралі низького тиску між редуктором випаровувачем та електромагнітними форсунками та коефіцієнта множника.

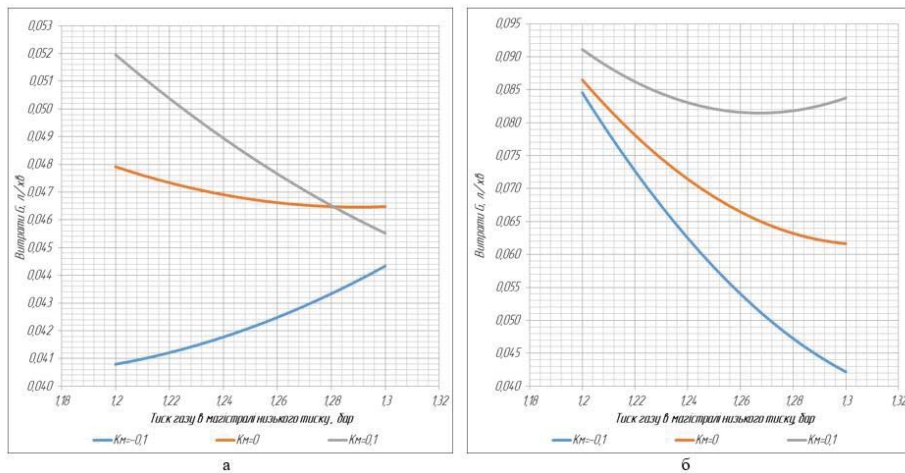


Рис. 1. Графічна залежність хвилинної витрати газового палива від зміни коефіцієнту множника при постійних тисках газу перед електромагнітними форсунками:
а – при $n_{дв} = 1500$ об/хв.; б – при $n_{дв} = 3000$ об/хв.

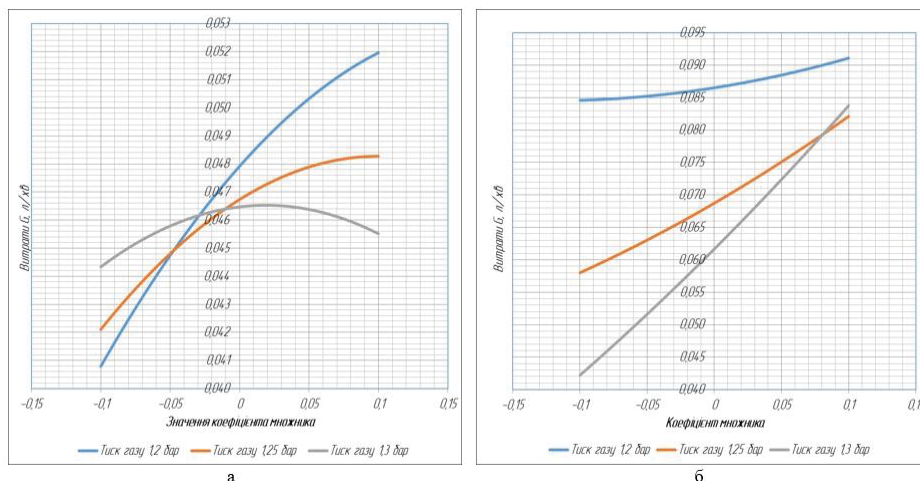


Рис. 2. Графічна залежність хвилинної витрати газового палива від зміни тиску газу перед електромагнітними форсунками при постійних значеннях коефіцієнту множника:
а – при $n_{дв} = 1500$ об/хв.; б – при $n_{дв} = 3000$ об/хв.

Отримані в результаті обробки математичні залежності хвилинної витрати газового палива є придатними до використання за критеріями Стюдента і Фішера. Побудовано графічні залежності витрат газового палива від встановлених факторів при частоті обертання двигуна 1500 та 3000 об/хв. На основі проведених експериментальних досліджень уточнено практичні рекомендації щодо поліпшення як паливної економічності транспортних засобів так і їх екологічності з двигуном внутрішнього згорання робочим об'ємом 1,6 л та потужністю до 100 к.с/

Використані інформаційні джерела:

- [1] Сахно, В. П., Безбородова, Г. Б., Маяк, М. М., Шарай, С. М. (2004) Автомобілі: Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність : Навч. посібник. К. : В-во «КВЦ», 174 с.
- [2] Korobko, V., Kryvorot, A., Skoryk, M., Virchenko, V. (2022). Air Filter Throughput Impact Experimental Study on Internal Combustion Engine Fuel Efficiency. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 181. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_21.