

УДК 621.43

Сухонос Р.Ф.¹

Гапоненко О.М.²

¹ старш. викл. ЗНТУ

² студ. гр. Т-422 ЗНТУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОРШНЕВИХ ДВЗ ПРИ РОБОТІ НА СПИРТОВИХ ПАЛИВАХ

Етанол в якості рідкого палива може використовуватися в двигунах внутрішнього згорання як у чистому вигляді, так і в суміші з бензином. Тому потенційно їм можна замінити і з його допомогою оптимізувати витрату палива на транспорті. Використання спирту як автомобільного палива дає ряд екологічних переваг, зокрема, зменшуються викиди в атмосферу CO, SO₂, CO₂, NO_x, неспалених вуглеводнів, твердих частинок.

Етанол переходить з рідкого стану до газоподібного повільніше за бензин. Це означає, що при використанні чистого етанолу (100 %) холодний запуск двигуна буде ускладнений. Цю проблему можна вирішити зміною конструкції двигуна і варіюванням складу палива. І хоча показник теплотворності 1 л етанолу порівняно з 1 л бензину становить 2/3, конструктивні зміни двигуна можуть підвищити ефективність його роботи. Паливний етанол в якості добавки до бензину дозволяє збільшити октанове число і поліпшити експлуатаційні характеристики товарного бензину. Використання бензину з вмістом етанолу до 15 % не вимагає зміни конструкції сучасних двигунів внутрішнього згорання і допоміжних приладів до них. Апробована концентрація етанолу в бензині в різних країнах становить 5...10 %. В Україні, згідно ДСТУ 4839:2007, – до 5 %.

Для повного згорання 1 кг бензину необхідна деяка кількість повітря, стехіометрія дорівнює 14,7:1, то для згорання етилового спирту потрібно відношення 9:1. Тобто суміш має бути багатшою. З урахуванням того, що для заміни 1 л бензину паливом Е50 (вміст 50 % етанолу) треба 1,15 л спирту. При поточних цінах в Україні в квітні 2016 р. (бензин – 20,42 грн/л, етанол – 16,20 грн/л) економія в такому разі становить до 20 %.

Для оцінки ефективності застосування спирт/бензинових сумішей проведено тепловий розрахунок двигуна MeM3-307 на номінальному режимі. Отримано дані для двигуна базової конструкції зі ступенем стиснення $\epsilon = 9,8$ і форсованого двигуна зі ступенем стиснення $\epsilon = 12$. Вибір максимального ступеня стиснення обмежено необхідністю безперервної експлуатації ДВЗ навіть при відсутності спирту і неприпустимістю дето-

нації при більш високих значеннях ϵ . В такому випадку буде використаний бензин А-95.

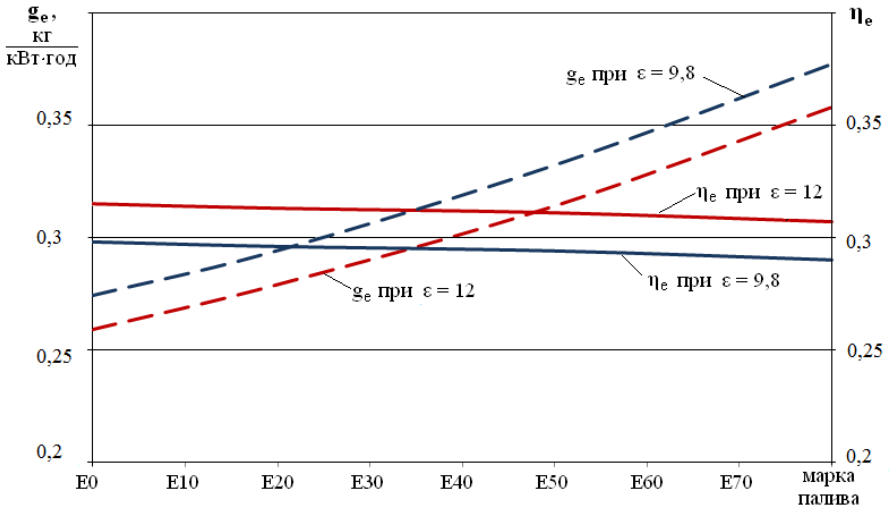


Рисунок 1 – Графік зміни ефективного ККД η_e та питомої ефективної витрати палива g_e двигуна МемЗ-307

Проаналізовано дані та визначено наступне. При збільшенні вмісту спирту в паливі витрата збільшується дуже швидко. При збільшенні вмісту етанолу з 0 до 50 % витрата палива зростає на 21,2 %. Зміни ефективного ККД η_e та ефективної потужності N_e знаходяться в межах похибки для розрахунків такого типу.

Переобладнання бензинового ДВЗ МемЗ-307 до спроможності роботи на паливах Е30...Е95 заключається в наступному:

- заміна форсунок на такі, що мають більшу витрату;
- внесення коригувань до програмних засобів системи керування двигуном;
- організація підігріву впускного повітря для полегшення холодного запуску;
- можливе збільшення ступеня стиснення до $\epsilon = 13...14$.