

Д.Л. Барабаш, V курс, гр. ААГ-13м, ФІМ
В.М. Березний, V курс, гр. ААГ-13м, ФІМ
Науковий керівник – к.т.н., доц. Є.Г. Опанасюк

Д.Б. Бегерський, к.т.н.

Є.Г. Опанасюк, здобувач, ФІМ

Житомирський державний технологічний університет

ДО АНАЛІТИЧНОГО І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Одними з основних задач на сучасному етапі розвитку двигунобудування є зменшення витрати палива на одиницю потужності та збільшення літрової потужності поршневих двигунів внутрішнього згоряння. В цьому напрямку найбільший інтерес викликають роботи з використанням інтенсивних методів покращення показників роботи ДВЗ шляхом оптимізації його робочих процесів зокрема показників наповнювання свіжим зарядом і очищення циліндрів від відпрацьованих газів.

Проведені дослідження відомих робіт в цьому напрямку виявлено, що наповнювання і очищення циліндрів в основному покращується за рахунок зменшення опорів у системах впуску і випуску за рахунок збільшення площ прохідних перерізів клапанів і каналів, раціонального вибору фаз газорозподілу (або їх регулюванням), зменшення шорсткості поверхонь каналів впуску і випуску, а для наповнювання додатково використання наддуву. При цьому для забезпечення більш якісного очищення циліндрів від відпрацьованих газів, наприклад пристроїв для їх примусового відсмоктування, не знайдено.

В той же час, проведені аналітичні дослідження впливу величини тиску у випускному колекторі двигуна (на прикладі параметрів характеристик двигуна М10) показали, що зниження тиску з 0,122 Мпа до 0,020 Мпа за рахунок створення штучного розрідження ,приводить до зростання коефіцієнту наповнювання 10...12% і зменшення коефіцієнту відпрацьованих газів майже у 5 разів. Водночас, з використанням наддуву ($P_k = 0,1025$ Мпа) ці параметри змінюються відповідно на 9...11%, та майже у 6 разів. В даному випадку можна зробити висновок про зниження насосних втрат і відповідно, зростання механічного ККД двигуна.

Аналітичні розрахунки індикаторних показників двигуна без наддуву і з тими ж показниками розрідження показали зростання середнього індикаторного тиску більш ніж на 10 %, індикаторної потужності на 10...11 % ,зменшення питомої годинної витрати палива – до 1,5 %. Водночас з додатковим використанням наддувом ($P_k=1,024$ Мпа) розрахунковим шляхом отримано зростання середнього індикаторного тиску більше ніж на 12 %, індикаторної потужності – на 12...13 %, зниження питомої годинної витрати палива – 1,7 %.

З метою подальшого експериментального дослідження для підтвердження результатів аналітичних розрахунків проведені удосконалення існуючої експериментальної установки на базі бензинового карбюраторного двигуна BMW M10 з доповненнями її пристроями для нагнітання повітря у впускний колектор і відсмоктування відпрацьованих газів із системи впуску двигуна з пальною і ступінчастою зміною тиску (розрідження), витратоміром палива (ваговим), також датчиками:

- частоти обертання колінчастого валу;
- тиску у впускному колекторі двигуна;
- розрідження у системі випуску двигуна ;
- температури газів у випускному колекторі двигуна;

Для забезпечення реєстрації показників датчиків і подальшої обробки і зберігання та обробки інформації використовується комп'ютер.

Схема програмно-апаратного комплексу представлена на рисунку 1.

Для визначення показників паливної економічності з використанням системи створення розрідження у системі випуску проведено до обладнання автомобіля Opel Kadett з бензиновим карбюраторним двигуном (літраж 1,3 л) системою відсмоктування відпрацьованих газів, що має плавне і ступінчасте регулювання величини розрідження.

Визначення витрати пального здійснюється ваговим методом, для чого система живлення дообладнана додатковим паливним баком ємністю 5 л, встановленим у моторному відсіку.

Зважування цього бака здійснюється за допомогою електронних терезів на 5 кг (з ціною цифрової поділки 1 г) перед і після закінчення кожного заїзду.

Методика визначення показників паливної економічності передбачає проведення заїздів на мірній ділянці довжиною не менше 3,5 км з різними фіксованими швидкостями (40, 60, 70, 80 і 90 км/год.) при різних фіксованих режимах роботи пристрою для створення розрідження і заїздів на змішаних маршрутах (заміська дорога і рух у місті) загальною протяжністю близько 30 км, також при різних фіксованих значеннях значення розрідження у системі випуску.

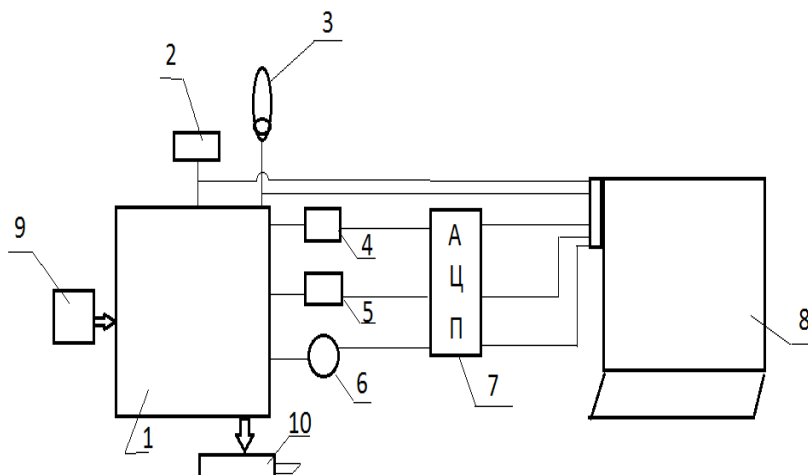


Рис. 1. Стенд дослідження роботи ДВЗ:

1 – двигун М10; 2, 3, 4, 5, 6 – датчики відповідно температури у випускному колекторі; витрати палива, тиску у системі випуску; частоти обертання колінчастого валу; 7 – аналого-цифровий перетворювач; 8 – комп'ютер; 9 – пристрій для наддуву;

10 – пристрій для створення розрідження у системі випуску двигуна

Проведення дорожніх випробувань дозволяє оцінити реальний вплив зниження втрат на газообмін, на експлуатаційну витрату пального автомобілем. Попередні досліди показали що при збільшенні тиску наддуву зменшується витрата палива на 15 %.

Залежність витрати палива від тиску наддуву наведено на рисунку 2.

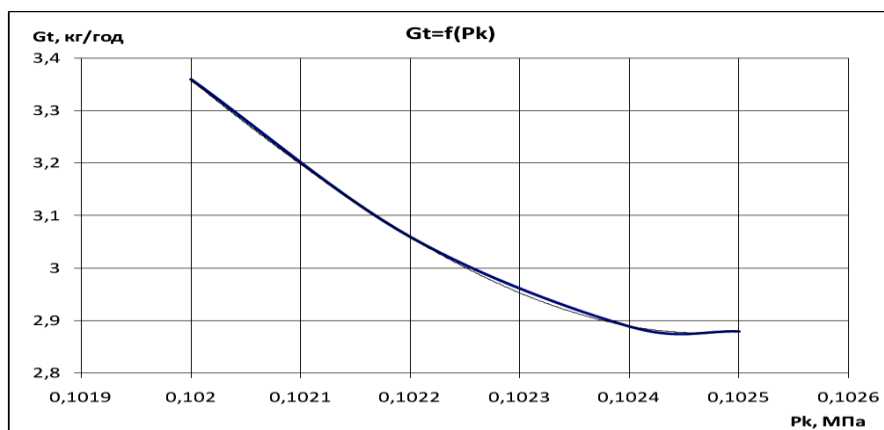


Рис. 2. Залежність годинної витрати палива G_t від тиску наддуву P_k на номінальному режимі

Висновки. Визначено аналітичним методом результати впливу удосконалення процесу газообміну на індикаторні показники роботи ДВЗ. Розроблена методика визначення показників паливної економічності автомобіля в дорожніх умовах.