

забезпечення енергетичної незалежності держави, сформує альтернативний газопаливний ресурс. Україна має близько 7,9 млн. га перелогових земель. Це становить, наближено, 13 % від загальної площі території країни. Ці перелогові землі могли б використовуватися для вирощування енергетичних культур. Загальний, теоретично можливий, потенціал для виробництва біометану складає близько 26,5 млрд. Нм³/р. Досліджуваний потенціал складається з потенціалів для виробництва біометану з гною, а також потенціалу перелогових земель для вирощування енергетичних культур (кукурудзи, трави, зернових, цукрового буряка тощо), деревинної біомаси, соломи та побутових відходів (полігонного сміття, стічних вод). Як альтернативне паливо, біогаз – більш екологічний вид палива, ніж нафта. Біогаз є кліматично нейтральним, оскільки біомаса, яка використовується протягом усього вегетаційного періоду, забирає з атмосфери вуглекислий газ, який потім знову вивільняється при спалюванні біогазу або біометану. Досліджуваний потенціал складається з потенціалів для виробництва біометану з гною, а також потенціалу перелогових земель для вирощування енергетичних культур (кукурудзи, трави, зернових, цукрового буряка тощо), деревинної біомаси, соломи та побутових відходів (полігонного сміття, стічних вод). Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу, що є великою перевагою перед паливами, які отримуються з нафти[4]. Це дає підстави подальшого вивчення питання про широке використання біогазу в ДВЗ з іскровим запалюванням.

Література

1. <https://moyaosvita.com.ua/finansu/nafta-i-gaz-oe/>.
2. <https://alternative-energy.com.ua/uk/author/oksana/page/15/>.
3. <https://moyaosvita.com.ua/finansu/nafta-i-gaz-oe/>.
4. Дослідження «Biogas und Landwirtschaft» / «Біогаз і сільське господарство», Рада з питань біогазу, 2017.

Корогодський Володимир Анатолійович, докт. техн. наук, професор каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, korohodskiy@ukr.net

Квартальнов Данило Олегович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kvartik0606@gmail.com

Ємцов Владислав Едуардович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, slavik.emtcov@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОЕФІЦІЄНТА ВИТРАТИ ПРОДУВНОГО І ВИПУСКНОГО КАНАЛІВ ДВОТАКТНОГО ДВИГУНА

Значний вплив на перебіг процесів газообміну має коефіцієнт витрати органів газорозподілу. На кількість робочого тіла, що потрапляє до циліндра

двотактного двигуна і робочого тіла, що витікає з циліндра в процесах газообміну впливають конструктивні особливості газоповітряного тракту. Аеродинамічний опір в каналах знижує кількість газу, що протікає через нього. Досконалість газоповітряного тракту в значній мірі впливає на перебіг процесів газообміну і впливає на показники двигуна в цілому.

До параметрів, які характеризують аеродинамічну досконалість каналу, відноситься коефіцієнт витрати μ , який являє собою відношення дійсної кількості повітря G_d до теоретичної витрати повітря G_T [1]:

$$\mu = \frac{G_d}{G_T}.$$

Дійсна витрата повітря G_d визначається через газоповітряний канал і вікно циліндра двотактного двигуна витратоміром газу, а теоретична витрата повітря – по відомим величинам густини і температури повітря перед органами газорозподілу, площі прохідного перетину і перепаду тиску на вікні.

Значення коефіцієнту витрати μ визначаються методом статичної продувки впускних і випускних вікон в двотактному двигуні. За значеннями μ можна оцінити і порівняти аеродинамічну ефективність газоповітряних трактів. При цьому коефіцієнт витрати використовується також як параметр при математичному моделюванні процесів впуску та випуску при визначенні ефективного перетину органів газорозподілу.

З цією метою були проведені експериментальні дослідження по визначенню значень коефіцієнту витрати μ в продувному і випускному каналах циліндра двотактного двигуна 1Д 8,2/8,7 з іскровим запалюванням та кривошипно-камерною продувкою в залежності від відносної площі (f_x / f_o) відкриття впускного і випускного вікна за представленою схемою (рис. 1) [1].

Для випускного каналу в робочому циліндрі проведені дослідження з визначенням значень μ при прямій та зворотній продувці з циліндра у випускний канал та з випускного каналу в циліндр (рис. 2).

Також на рис. 2 наведені експериментально отримані залежності зміни усередненого коефіцієнта витрати μ' , який визначався в продувному каналі при прямій продувці, по ходу течії робочого тіла з кривошипної камери в робочий циліндр, і при зворотній продувці з циліндра в продувний канали. Зворотній виток робочого тіла з циліндра в продувний канал пояснюється тим, що на початку відкриття продувного вікна тиск в циліндрі вище, ніж в каналі, тому відбувається частковий закид продуктів згоряння в продувний канал.

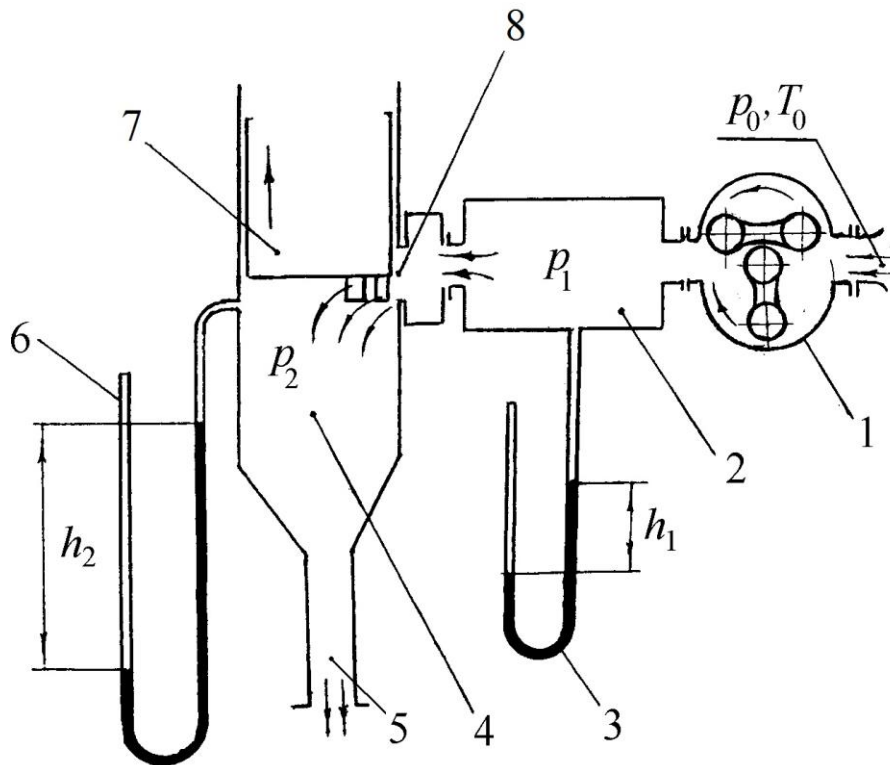


Рисунок 1 – Схема установки для визначення значень коефіцієнта витрати продувного і випускного каналів у циліндрі двотактного двигуна з іскровим запалюванням та кривошипно-камерною продувкою:

1 – витратомір; 2 – ресивер; 3, 6 – рідинні манометри; 4 – циліндр двигуна; 5 – підведення повітря до вакуум-насоса; 7 – поршень; 8 – продувні або випускні вікна

За отриманими значеннями μ визначені емпіричні залежності зміни усередненого коефіцієнта витрати продувного каналу при прямій продувці $\mu'_{\text{впуск прям прод}} = 0,536 \cdot (f_x / f_0)^2 - 0,6642 \cdot (f_x / f_0) + 0,8375$ зі ступенем апроксимації $R^2 = 0,708$ й при зворотній продувці $\mu'_{\text{впуск зворот прод}} = 0,3198 \cdot (f_x / f_0)^2 - 0,3874 \cdot (f_x / f_0) + 0,7449$ ($R^2 = 0,497$).

Відповідно, визначені емпіричні залежності зміни значень усередненого коефіцієнта витрати випускного каналу у циліндрі при прямій продувці $\mu'_{\text{вип прям прод}} = 1,7246 \cdot (f_x / f_0)^4 - 4,5838 \cdot (f_x / f_0)^3 + 4,4132 \cdot (f_x / f_0)^2 - 1,6789 \cdot (f_x / f_0) + 0,8663$ ($R^2 = 0,882$) й при зворотній продувці $\mu'_{\text{вип зворот прод}} = 0,8395 \cdot (f_x / f_0)^2 - 0,3784 \cdot (f_x / f_0) + 0,683$ ($R^2 = 0,433$).

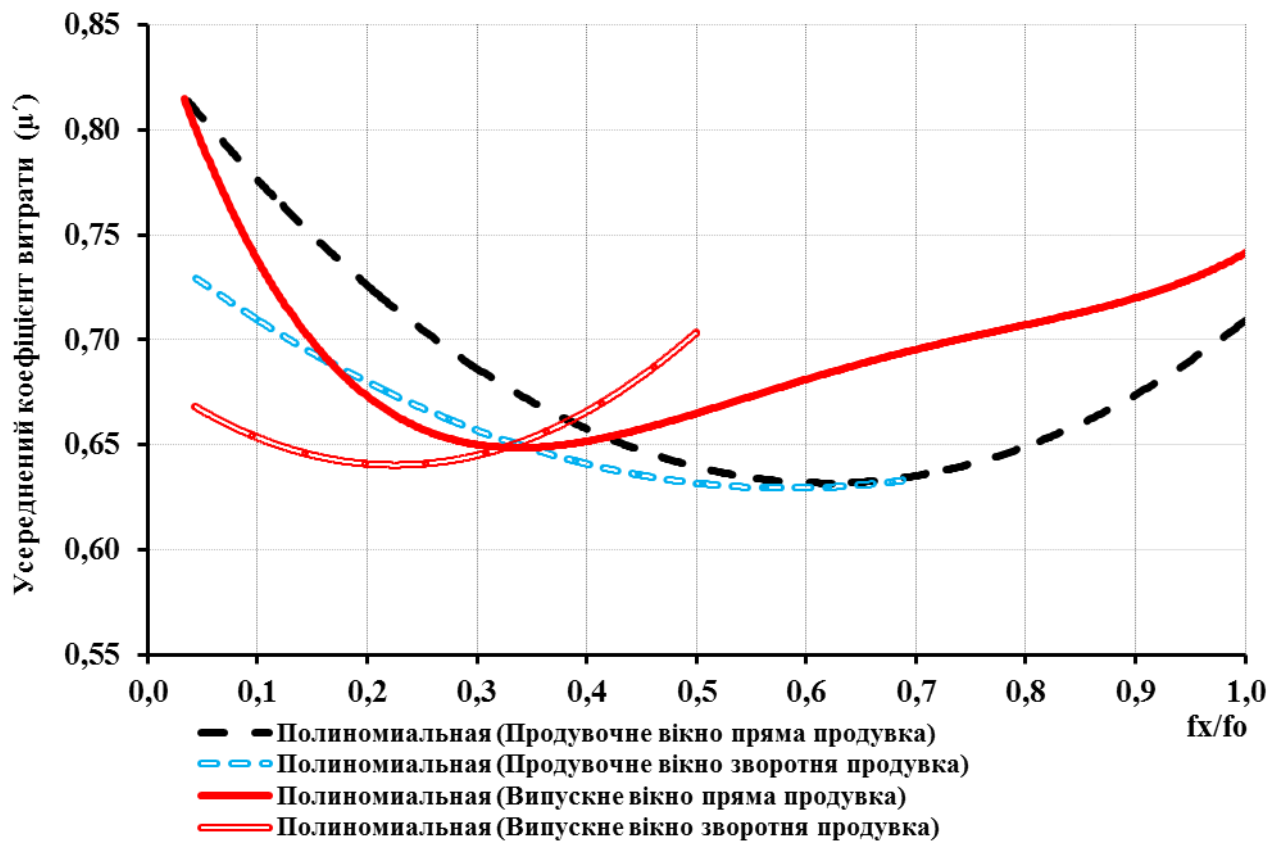


Рисунок 2 – Експериментальні значення усередненого коефіцієнта витрати (μ') продувочного і випускного каналів в циліндрі двотактного двигуна 1Д 8,2/8,7 в залежності від відносної площі (f_x/f_o) відкриття впускного і випускного вікон при прямій і зворотній продувці

Отримані емпіричні залежності коефіцієнта витрати μ' продувочного та випускного каналу можуть бути використані при моделюванні процесів газообміну двигуна 1Д 8,2/8,7 для наближення опису процесів течії робочого тіла, що протікають в газоповітряних каналах, до реальних умов, а також дозволяють більш достовірно визначити рівень показників газообміну двотактного ДВЗ.

Література

1. Двигуни внутрішнього згорання. Теорія [Текст]: Підручник / В.Г. Дяченко; За ред. А.П. Марченка. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2008. – 488 с.

Кырнац В.И. к.т.н., Маулевич В.О., Холденко В.И., Варбанец Р.А. д.т.н. Одесский национальный морской университет

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ VIT MAN MC В СРЕДЕ AVL BOOST

Аннотация. Во время ходовых испытаний на судне были получены экспериментальные данные, благодаря которым построена достоверная