

УДК 621.43

ДВОТАКТНИЙ ДВИГУН З ПОЛІПШЕНИМИ ЕКОНОМІЧНИМИ ТА ЕКОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**TWO-STROKE ENGINE WITH IMPROVED ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL FEATURES****Слинько Георгій, Полуведько Сергій, Сухонос Роман***Національний університет «Запорізька політехніка»,
вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063*

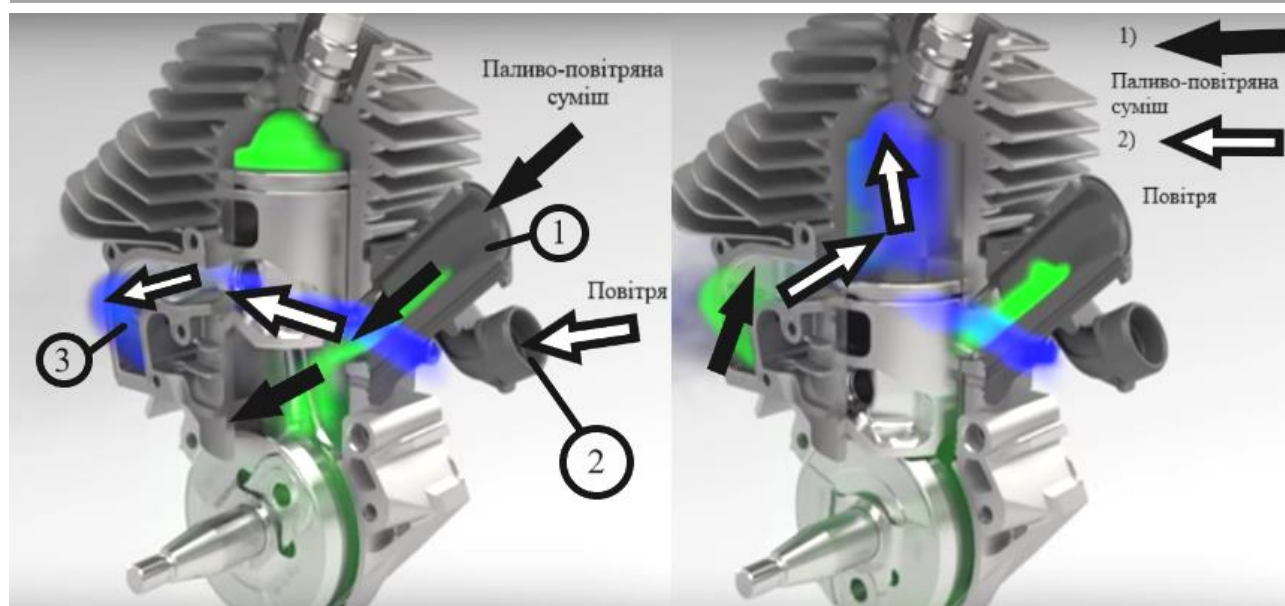
The features of the cylinder cleaning system are analyzed. Advantages and disadvantages are identified. The possibility of using a system with blowing the cylinders of two-stroke engines has been studied.

Практично весь сучасний транспорт оснащений чотиритактними двигунами внутрішнього згорання. За рахунок паливної економічності та екологічних переваг вони практично повністю витіснили двотактні двигуни малої та середньої потужності. Але двотактні двигуни мають ряд безперечних переваг, таких як простота конструкції, більша літрова потужність, можливість досягти більш високих робочих обертів, що досить важливо при застосуванні їх на невеликих транспортних засобах, наприклад мотоциклах, моторолерах, у якості підвісних двигунів невеликих човнів.

Щоб задовольнити вимоги до двотактних двигунів «нового покоління», запропоновано використання системи продувки циліндрів чистим повітрям. Робочий процес такого двигуна передбачає застосування чистого повітря замість паливо-повітряної суміші (ППС) для очистки камери згорання від відпрацьованих газів. Таким чином вирішується головна проблема двотактних двигунів – утворення значної кількості токсичних продуктів згорання, основою яких виступають не повністю згорілі вуглеводні, що потрапляють у випускний канал у вигляді парів бензину під час продувки циліндрів двигуна. Техніко-економічні показники зростають, знижується витрата палива, за рахунок більш якісної очистки та зниження коефіцієнту залишкових газів в циліндрі підвищується і потужність.

Реалізована така система зміною конструкції до серійного двотактного двигуна (рис.1). В циліндрі додається спеціальний канал для чистого повітря, на поршні робляться спеціальні заглиблення, які в певний момент часу з'єднують перепускний канал з каналом для чистого повітря. На двигуні застосовується спеціальний карбюратор, з двома дифузорами окремо для ППС та чистого повітря. Повітря в карбюраторі переміщується з паливом і в канал 1 потрапляє паливоповітряна суміш. В канал 2 через повітряний фільтр поступає чисте повітря. При переміщенні поршня від НМТ до ВМТ в картері двигуна утворюється розрідження, за рахунок чого в картер всмоктуються робоча суміш з каналу 1. При співпадінні вибірки на поршні з каналом 2 чисте повітря всмоктується в канал 3, і таким чином опиняється перед робочою сумішшю. При переміщенні поршня від ВМТ до НМТ після перекриття поршнем каналу 3 в картері утворюється надлишковий тиск. Робоча суміш виштовхується поршнем в камеру згорання, але спочатку вона проштовхує порцію чистого повітря, що надійшла в канал 3 з каналу 2.

Отже, принципово така система базується на тому, що спочатку в камеру згорання потрапляє порція чистого повітря, що опиняється в каналі 3 перед робочою сумішшю. Завдяки цьому продувка циліндру здійснюється чистим повітрям, а не сумішшю з паливом. Таким чином, частина палива, яка раніше в складі суміші втрачалась з продувкою, економиться. До того ж, це дозволяє збільшити кут перекриття, тобто збільшити час, відведений на очищення циліндру, підвищується якість очищення.



1 – канал подачі паливоповітряної суміші, 2 – повітряний канал, 3 – перепускний канал.

Рис. 1. Схема продувки циліндрів двигуна чистим повітрям

Для оцінки ефективності роботи двотактних двигунів з запропонованою системою проведено розрахунок двигуна прототипу та модернізованого двигуна 1Д2К з системою очистки циліндрів чистим повітрям. На основі проведеного порівняльного аналізу (табл. 1) можна вважати, що є ефективним застосування системи продувки циліндрів чистим повітрям для поліпшення характеристик двотактних двигунів.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика базового та модернізованого двигунів

№	Найменування величини	Чисельні значення		Позначення одиниць вимірювання
		Базовий двигун	Модернізований двигун	
1	Максимальна потужність	3,6	4,2	N_e , кВт
2	Максимальний тиск в циліндрі	4,38	4,81	p_{max} , МПа
3	Питома витрата палива	0,31	0,29	g_e , г/(кВт·год)
4	Індикаторна робота циклу	52,19	59,92	L_i , Дж/цикл;
5	Середній індикаторний тиск	739,7	849,2	p_i , кПа
6	Індикаторний к.к.д	0,27	0,31	η_i
7	Середній індикаторний момент	3,92	4,53	$(M_i)_{cp}$, Н·м

Таким чином система продувки циліндрів чистим повітрям забезпечує підвищення техніко-економічних та екологічних характеристик двотактних двигунів. За допомогою порівняльного аналізу визначено, що паливна економічність складає 6 %. Спостерігається підвищення максимальної потужності до 16 %, а номінального крутного моменту до 15 %. Кількість токсичних компонентів, перш за все вуглеводнів, зменшується до 75 %.

Варто зазначити наявність деяких недоліків системи: ускладнення конструкції двигуна, підвищення його вартості, складність налаштування. Та все ж така схема газообміну розкриває нові можливості двотактних двигунів.

1. Дьяченко, В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник / В.Г. Дьяченко. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 500 с.

2. Г.І. Слинько, Р.Ф. Сухонос, С.Ю. Полуведько. Двотактний двигун з покращеною продувкою для бензопили / Г.І. Слинько, Р.Ф. Сухонос, С.Ю. Полуведько // Тиждень науки: щоріч. наук.-практ. конф., 15-19 квітня 2019 р.: тези доп. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. – С. 157-158.