

СЕКЦІЯ «ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ»

УДК 621.43

Слинько Г.І.¹, Сухонос Р.Ф.², Полуведько С.Ю.³

¹ д-р техн. наук, проф. ЗНТУ

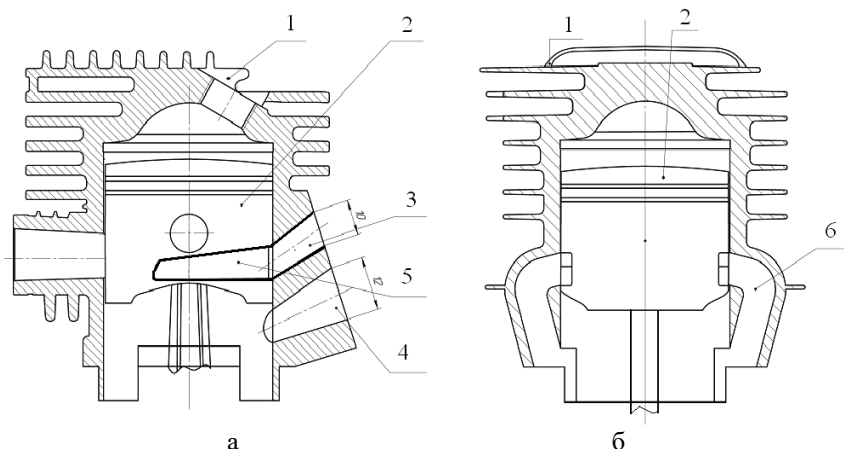
² старш. викл. ЗНТУ

³ студ. гр. Т-414м ЗНТУ

ДВОТАКТНИЙ ДВИГУН З ПОКРАЩЕНОЮ ПРОДУВКОЮ ДЛЯ БЕНЗОПИЛИ

Зважаючи на проблеми обмеженості природних запасів палива, бажаним є зробити сучасні двигуни більш економічними. Це стосується не лише автотранспортних, а всіх типів двигунів, представлених на ринку. В першу чергу 2-тактних двигунів, перевагами яких є висока літрова потужність, компактність, простота конструкції. Ці якості є незамінними при використанні їх в бензопилах, мотокосах та інш., але залишається актуальною проблема надмірної витрати палива.

Враховуючи все це, існує тенденція модернізації 2-тактних двигунів, з метою одночасного покращення характеристик потужності й паливної економічності, та їх екологічних показників. Одним з варіантів такої модернізації є система продувки циліндру чистим повітрям для модернізованого двигуна Д-70Д (рис.1), де закладено принцип очистки циліндру чистим повітрям, а не паливо-повітряною сумішшю [1]. Це здійснюється за рахунок додаткового каналу 3 в циліндрі двигуна 1 (рис. 1,а) який з'єднано з каналом в поршні 5, для подачі чистого повітря в перепускний канал 6 (рис. 1,б) між картером та камерою згорання. При переміщенні поршня 2 в певний момент часу, канал в поршні з'єднується з каналом для повітря. Так повітря опиняється перед паливо-повітряною сумішшю, яка першою заповнює камеру згорання. Продувка здійснюється повітрям, яке не змішане з паливом. Таким чином забезпечується зростання економічних показників за рахунок використання палива, яке раніше витрачалося на продувку. Через те, що робоча суміш надходить до картеру двигуна через один канал, а продувочне повітря через інший, то в момент початку продувки в перепускному каналі утворюється тиск вищий ніж у базового двигуна, за рахунок чого якість очистки циліндру зростає. Таким чином канали 3, 5 та 6 в певний момент часу утворюють єдину магістраль для подачі чистого повітря, а канали 4 та 6 – магістраль для подачі паливо-повітряної суміші. Дозування кількості повітря та робочої суміші, а також чергування та тривалість подачі регулюються за золотниковою схемою, де золотником виступає поршень двигуна. Тобто всі основні характеристики двигуна визначаються положенням та розмірами продувочних вікон.



1 – циліндр двигуна; 2 – поршень; 3 – канал для подачі чистого повітря; 4 – канал для подачі паливо-повітряної суміші; 5 – канал в поршні; 6 – перепускний канал.

а – продольний переріз; б – поперечний переріз.

Рисунок 1 – Схема циліндра модернізованого двигуна

Для розрахунку ефективності роботи системи продувки визначаємо масові частки свіжого заряду і продуктів згорання:

$$g_{si} = M_{si} / (M_{\gamma i} + M_{si}), \quad (1)$$

$$g_{\gamma i} = M_{\gamma i} / (M_{\gamma i} + M_{si}), \quad (2)$$

де M_{si} , $M_{\gamma i}$ – поточне значення маси продуктів згорання і свіжого заряду в надпоршневій порожнині, відповідно.

Маса продуктів згорання в циліндрі в момент часу, що розглядається:

$$M_{\gamma i} = \frac{P_d \cdot V_d}{R_n \cdot T_d} - \int_{\varphi=\varphi_d}^{\varphi} g_{\gamma i} dM_{bi}, \quad (3)$$

де P_d , V_d , T_d – тиск, об'єм і температура продуктів згорання в циліндрі, відповідно, на початку відкриття продувочних вікон;

R_n – газова стала повітря;

φ_d – кут повороту колінчатого валу, що відповідає початку випуску відпрацьованих газів.

Маса свіжого заряду в надпоршневій порожнині в момент часу що розглядається:

$$M_{si} = \int_{\varphi=\varphi_n}^{\varphi} dM_{si} - \int_{\varphi=\varphi_n}^{\varphi} g_{si} dM_{bi}, \quad (4)$$

де φ_n – кут повороту колінчатого валу, що відповідає початку надходження в циліндр свіжого заряду.

Розрахунки показують, що при використанні продувки чистим повітрям забезпечується більш повне згорання палива, покращується економічність (до 20 %) та ефективність роботи двигуна. Кількість токсичних компонентів, перш за все вуглеводнів, зменшується (до 75 %).

Незважаючи на такі недоліки системи, як ускладнення конструкції двигуна, деяке підвищення його вартості, ускладнення налаштування, запропонована схема газообміну розкриває нові можливості використання двотактних двигунів, що забезпечить покращення економічних та екологічних характеристик їх роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сухонос, Р. Ф. Дослідження процесів газообміну в 2-тактному бензиновому двигуні X-Torq [Електронний ресурс] / Р. Ф. Сухонос, С. Ю. Полуведько // Тиждень науки: щоріч. наук.-практ. конф., 16-20 квітня 2018 р.: тези доп. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – С. 168-169.

УДК 004.738.5:378:621.43

Слинько Г.І.¹, Сухонос Р.Ф.², Чишко Д.П.³

¹ д-р техн. наук, проф. ЗНТУ

² студ. гр. Т-415 ЗНТУ

³ ст. викл. ЗНТУ

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ РЕСУРСУ YOUTUBE.COM ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Навчальним планом підготовки фахівців (бакалаврів) спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», що навчаються за освітньою програмою «Двигуни внутрішнього згорання», передбачено вивчення спеціальних дисциплін, що стосуються конструкції, експлуатації, ремонту, діагностики двигунів внутрішнього згорання різних типів і транспортних засобів.