

УДК 621.43

Слинько Г.І.<sup>1</sup>, Сухонос Р.Ф.<sup>2</sup>, Смоляний О.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>3</sup> студ. гр. Т-411сп НУ «Запорізька політехніка»

## **ОСОБЛИВОСТІ ДВИГУНІВ ІЗ ЗУСТРІЧНИМ РУХОМ ПОРШНІВ І ШАЙБОВИМ МЕХАНІЗМОМ INNENGINE E-REX І REX-B**

Інженери компанії INNengine (Іспанія) розробили двигун внутрішнього згорання (ДВЗ), який має ряд альтернативних конструктивних рішень, порівняно з традиційним поршневим ДВЗ, і високі ефективні показники.

Двигуни серії REX оснащено шайбовим механізмом (альтернатива кривошипно-шатунному механізму), і ці двигуни представники компанії-розробника називають одноктактними, оскільки за один повний оберт пластини-«шайби» – аналогу колінчастого валу – двигун в 4 рази продуктивніший відносно 4-тактного двигуна, і вдвічі продуктивніший відносно 2-тактного. Насправді, представлений двигун працює за двотактним принципом, оскільки повний цикл відбувається за два рухи поршня.

Двигун має наступну конструкцію (див. рис. 1). Блок циліндрів виготовлений з алюмінієвого сплаву і має циліндричну форму, а всередині розташовані 4 циліндри. З кожного боку двигуна встановлена пластина (шайба), на якій є вигини певної форми, яка виконує обертальний рух. В пази на шайбі вставляються поршні, і вже потім вся ця конструкція вставляється в блок двигуна. Зі зворотного боку конструкція аналогічна. Пластини з'єднані між собою, тому в цьому двигуні 4 циліндри і 8 поршнів. Блок циліндрів двигуна достатньо компактний та легкий.

В стінці кожного циліндра виконано 2 отвори: для свічки запалювання і форсунок, а в кожному поршні є спеціальні канавки для кращого сумішоутворення.

Канали для впуску та випуску розташовані в дальніх крайніх точках циліндра. Це забезпечує здійснення якісного продування циліндра.

Через специфічну форму пластини поршні довше затримуються у верхній мертвій точці (порівняно у кривошипно-шатунним механізмом), що

дозволяє ефективніше спалювати паливоповітряну суміш, а також у нижній мертвій точці, що збільшує час на вихід відпрацьованих газів.



Рисунок 1 – Загальний вид двигуна INNengine REX з шайбовим механізмом і зустрічним рухом поршнів

У двигунах INNengine серії REX застосовано ще одну перспективну технологію – можливість змінювати ступінь стиснення при роботі двигуна за рахунок спеціального штока між пластинами. Це здійснюється за рахунок невеликого повороту пластини по відношенню до іншої, тим самим можна підлаштовувати двигун під різні типи палива (зокрема і під водень) для отримання максимальної ефективності.

Переваги двигунів серії REX у порівнянні з традиційними ДВЗ того ж літражу: простіший за конструкцією, менший за розмірами, має більш високий ККД, потужніший. Двигун REX задовільняє діючим екологічним нормам, легкий за масою, система мащення реалізована по каналах, як у 4-тактних двигунів, кількість вібрацій зведена до мінімуму, адже поршні спрямовані один до одного, тобто вони рухаються в протилежних напрямках і тому сили та моменти інерції компенсуються.

Зараз компанія INNengine має дві моделі двигунів з шайбовим механізмом: E-REX і REX-B125.

Двигун E-REX робочим об'ємом  $500 \text{ см}^3$  має потужність 88 кВт і при цьому вага двигуна 35 кг. Цей двигун встановили на автомобіль Mazda MX-5 (рисунок 2) і провели дорожні випробування. Побудовано 3 прототипи такого двигуна.

Двигун REX-B125 в першу чергу призначений для літальних апаратів. Його маса становить 4,59 кг, робочий об'єм  $125 \text{ см}^3$ , а потужність 16,7 кВт при роботі на бензині. Габаритні розміри блоку двигуна всього  $21,5 \times 14,5 \times 14,5 \text{ см}$ . Двигун REX-B125 можна придбати за 3470 € і саме для його масового виробництва зараз налагоджуються виробничі потужності, що в подальшому може забезпечити зниження ціни.



Рисунок 2 – Загальний вид двигуна INNengine REX у підкапотному просторі автомобіля

Як висновок, зазначимо, що до практичної реалізації технології ДВЗ з шайбовим механізмом ще дуже багато питань. Невідомий ресурс такого двигуна, які режими його роботи і т. д. Але і ДВЗ у його звичайному та знайомому нам вигляді з'явився не відразу та розвивався досить довго. Якщо двигун INNengine і не замінить традиційний ДВЗ в майбутньому, то він може стати його гарною альтернативою для спеціальних задач, як наприклад силової установки малогабаритної техніки або літальних апаратів.