

УДК 621.43.03

Слинько Г.І.¹, Смоляний О.С.²

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-414м НУ «Запорізька політехніка»

РОТОРНО-ПОРШНЕВІ ДВИГУНИ: ІСТОРІЯ, МОДИФІКАЦІЇ ТА СУЧАСНИЙ СТАН

Роторно-поршневий двигун (РПД) – це тип двигуна внутрішнього згорання, який використовує обертовий ротор замість традиційних поршнів, що рухаються вгору-вниз у циліндрах. Його основною перевагою є компактність, менша вага та більш плавна робота. Також, в РПД менша кількість рухомих деталей, що дозволяє підвищити надійність і знизити рівень вібрацій.

Ідея створення РПД бере свій початок ще у ХІХ столітті, коли інженери шукали альтернативні механізми перетворення енергії згорання на механічну роботу. Однак лише у ХХ столітті вдалося створити дієві зразки таких двигунів. Найвідомішою реалізацією РПД є двигун Ванкеля, розроблений німецьким інженером Феліксом Ванкелем. У 1929 році німецький винахідник Ф. Ванкель отримав патент на роторний двигун, проте робочий зразок був виготовлений лише у 1950-х роках у співпраці з компанією NSU. Перший повноцінний двигун такого типу був випробуваний у 1957 році (рис. 1). У 1964 році компанія NSU представила перший серійний автомобіль з роторним двигуном – NSU Wankel Spider.

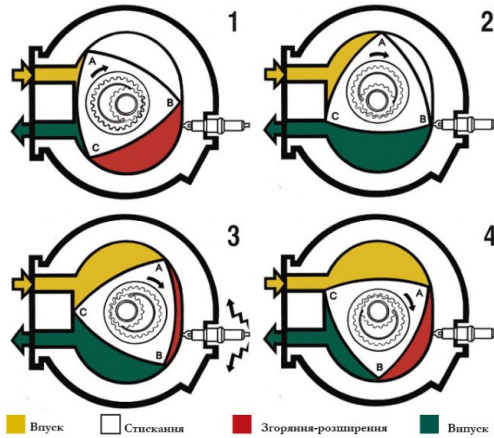


Рисунок 1 – Схема робочого циклу роторно-поршневого двигуна

Класична схема двигуна Ванкеля – трикутний ротор, який обертається по епітрохіді в замкнутому об’ємі, утворюючи три камери згорання. Завдяки своїй простоті та малій кількості рухомих деталей цей двигун отримав широке застосування в автомобільній промисловості.

У 1970-х роках компанія Mazda почала активно розробляти та вдосконалювати РПД, випустивши кілька моделей автомобілів, серед яких найвідомішими є Mazda RX-3, RX-7 та RX-8. В інших галузях також експериментували з роторними двигунами, зокрема у військовій техніці, мотоциклах та авіації.

Відомі й інші варіанти роторних двигунів. Роторно-поршневі двигуни Ліхтенштейна – одна з модифікацій роторного двигуна, в якій покращено ущільнення між рухомими частинами. Завдяки використанню вдосконалених ущільнювачів цей тип двигуна мав вищу ефективність.

Роторні турбодвигуни – поєднання роторного принципу роботи з газотурбінними технологіями. Вони використовувалися переважно в авіації для створення легких і потужних силових агрегатів.

Роторні двигуни можуть мати різні форми камер згорання, що впливає на їх ефективність і витрати пального.

У різних конструкціях використовувалися різні ущільнювачі для мінімізації витоків газів, що впливало на ресурс двигуна.

Були реалізовані як повітряне, так і рідинне охолодження, що допомагало зменшити перегрів і підвищити надійність.

Існували як одно-, так і багатороторні модифікації. Більша кількість роторів дозволяла досягти вищої потужності.

Окрім автомобілях, РПД використовувались на мотоциклах, військовій техніці, в авіації. Компанії Suzuki та Norton створювали мотоцикли з роторними двигунами, однак через проблеми з надійністю вони не набули масового поширення. Легкі літаки та БПЛА експериментально оснащувалися роторними двигунами через їхню компактність та невелику вагу. Такі експерименти проводили компанії Curtiss-Wright і Norton.

Сучасний стан та перспективи. Сьогодні інтерес до роторно-поршневих двигунів значно зменшився через високу витрату пального та екологічні обмеження. Проте компанія Mazda продовжує дослідження цієї технології, розробляючи гібридні автомобілі з РПД у ролі генератора електроенергії. Також ведуться розробки роторних двигунів на водневому паливі, що може зробити їх екологічно чистими.

Висновок. Роторно-поршневі двигуни стали важливим етапом розвитку інженерної думки. Попри свої переваги, вони не змогли замінити традиційні поршневі двигуни через певні технічні обмеження. Однак завдяки сучасним розробкам вони можуть знайти нове застосування в електромобілях та водневій енергетиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Felix Wankel // Wikipedia : site. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Felix_Wankel
2. Rotron Aerospace Applications // Rotron Rotary Engine Applications & Solutions : site. URL: <https://rotronaero.com/engine-applications/>