

Лекція 2. Загальна будова та класифікація двигунів внутрішнього згоряння

1. Загальні відомості про двигуни внутрішнього згоряння

Двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) є основним типом силової установки більшості сучасних автомобілів. Його призначення полягає у перетворенні хімічної енергії палива, що згоряє безпосередньо у робочому просторі двигуна, на механічну роботу обертання колінчастого вала.

Особливістю ДВЗ є те, що процес згоряння палива відбувається всередині циліндрів, а тиск газів безпосередньо діє на поршень, створюючи корисну роботу. Це забезпечує компактність, високу питому потужність та можливість автономної роботи двигуна на транспортному засобі.

2. Призначення та основні вимоги до автомобільних ДВЗ

Автомобільні двигуни внутрішнього згоряння повинні забезпечувати:

- достатню потужність і крутний момент у широкому діапазоні частот обертання;
- економічне використання палива;
- надійність і довговічність роботи;
- відповідність екологічним нормам;
- компактність та відносно невелику масу;
- можливість швидкого пуску та стабільної роботи за різних кліматичних умов.

Ці вимоги значною мірою визначають конструкцію двигуна, вибір матеріалів та застосування допоміжних систем.

3. Класифікація двигунів внутрішнього згоряння

Двигуни внутрішнього згоряння класифікують за рядом конструктивних та експлуатаційних ознак.

3.1. За способом займання паливоповітряної суміші

- **Двигуни з іскровим запалюванням** — займання суміші відбувається за допомогою електричної іскри (бензинові двигуни).

- **Двигуни з запалюванням від стиску** — займання палива відбувається внаслідок високої температури стисненого повітря (дизельні двигуни).

3.2. За видом палива

- бензинові;
- дизельні;
- газові (LPG, CNG);
- багатопаливні.

3.3. За способом здійснення робочого циклу

- **чотиритактні двигуни**, у яких робочий цикл відбувається за чотири ходи поршня;
- **двотактні двигуни**, у яких робочий цикл здійснюється за два ходи поршня.

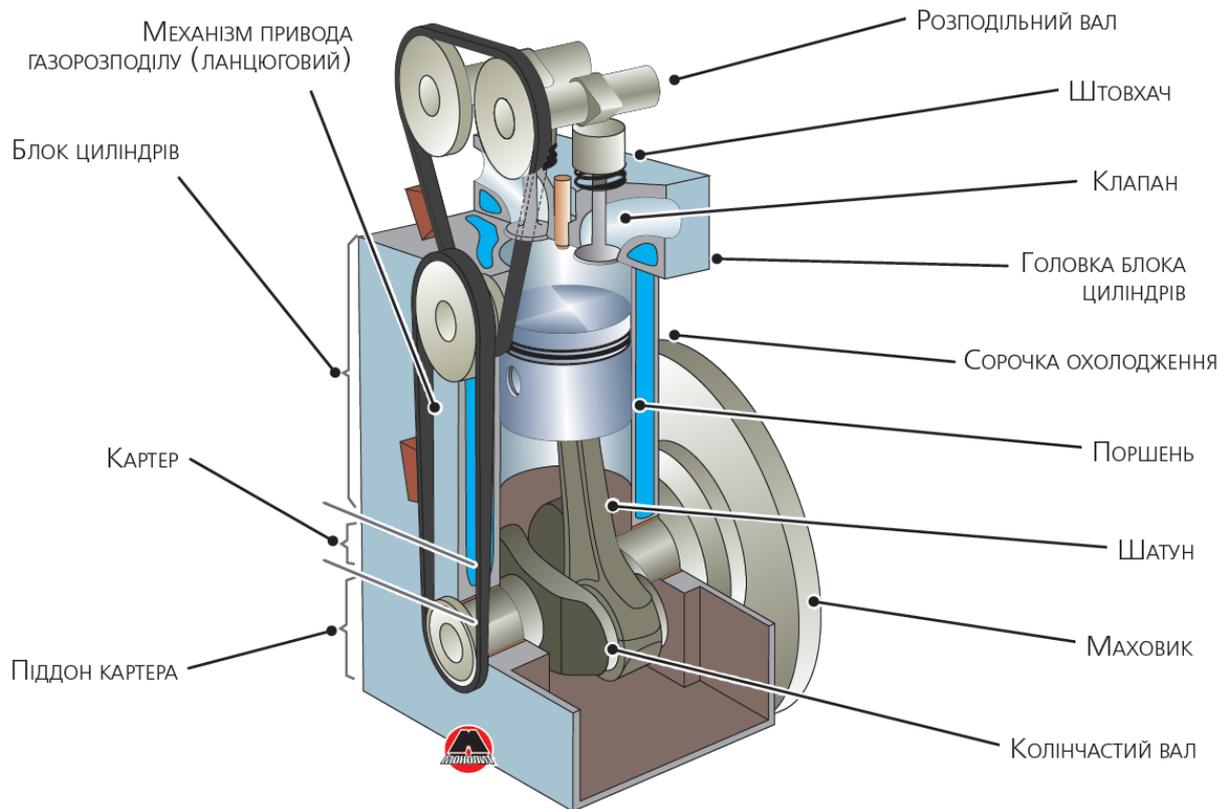
3.4. За способом охолодження

- двигуни з рідинним охолодженням;
- двигуни з повітряним охолодженням.

3.5. За компоновкою та розташуванням циліндрів

- рядні;
- V-подібні;
- опозитні;
- W-подібні.

4. Загальна будова двигуна внутрішнього згорання



Незалежно від типу та призначення, автомобільний двигун внутрішнього згоряння є складним тепломеханічним агрегатом, що складається з механізмів і систем, конструктивно та функціонально пов'язаних між собою. Кожен механізм і система виконують окремі функції, однак ефективна робота двигуна можлива лише за умови їх узгодженої взаємодії.

4.1. Кривошипно-шатунний механізм (КШМ)

Кривошипно-шатунний механізм призначений для перетворення поступального руху поршня, який виникає під дією тиску газів у циліндрі, в обертальний рух колінчастого вала.

Циліндр є напрямною поверхнею для руху поршня та одночасно утворює робочий об'єм камери згоряння. Циліндри можуть виконуватися безпосередньо в блоці циліндрів або у вигляді змінних гільз.

Поршень сприймає тиск газів, що утворюються під час згоряння палива. Його конструкція включає днище, канавки для поршневих кілець та спідницю. Форма днища поршня впливає на процес сумішоутворення та згоряння.

Поршневі кільця забезпечують ущільнення камери згоряння, відведення тепла від поршня до стінок циліндра та регулювання кількості мастила на поверхні циліндра.

Шатун передає зусилля від поршня до колінчастого вала. Його конструкція повинна забезпечувати високу міцність при мінімальній масі.

Колінчастий вал перетворює зворотно-поступальний рух поршнів в обертальний рух і передає крутний момент до трансмісії. На колінчастому валу розміщені шатунні та корінні шийки, противаги і канали для подачі мастила.

4.2. Газорозподільний механізм (ГРМ)

Газорозподільний механізм забезпечує своєчасний впуск свіжого заряду та випуск відпрацьованих газів з циліндрів відповідно до робочого циклу двигуна.

Основними елементами ГРМ є впускні та випускні клапани, розподільний вал, клапанні пружини, штовхачі, коромисла або рокери, а також привід ГРМ. Положення і профіль кулачків розподільного вала визначають фази газорозподілу.

Синхронізація обертання колінчастого і розподільного валів забезпечується зубчастою передачею, ланцюгом або ременем. Порушення фаз газорозподілу призводить до зниження потужності та підвищеного зносу двигуна.

4.3. Система живлення

Система живлення забезпечує зберігання, очищення, дозування та подачу палива до циліндрів у необхідній кількості та у визначений момент часу.

У бензинових двигунах застосовуються інжекторні системи, у яких електронний блок керування визначає тривалість упрскування палива залежно від режиму роботи двигуна. У дизельних двигунах паливо подається під високим тиском безпосередньо в камеру згоряння.

Злагоджена робота паливної апаратури забезпечує оптимальний склад паливоповітряної суміші, що безпосередньо впливає на потужність, економічність та токсичність відпрацьованих газів.

4.4. Система мащення

Система мащення призначена для зменшення сил тертя між рухомими деталями двигуна, відведення тепла, видалення продуктів зносу та захисту деталей від корозії.

Мастило подається до пар тертя під тиском або розбризуванням. Основними елементами системи мащення є масляний насос, фільтр, масляні канали, редукційний клапан та масляний піддон. Порушення циркуляції мастила призводить до інтенсивного зносу деталей.

4.5. Система охолодження

Система охолодження підтримує оптимальний тепловий режим роботи двигуна, відводячи надлишкову теплоту від найбільш нагрітих деталей.

У рідинних системах охолодження тепло відводиться за допомогою охолоджувальної рідини, яка циркулює через сорочку охолодження, радіатор і насос. Термостат регулює інтенсивність охолодження залежно від температури двигуна.

4.6. Система запалювання

Система запалювання застосовується у двигунах з іскровим запалюванням і призначена для створення іскри в камері згоряння у точно визначений момент.

Сучасні електронні системи запалювання забезпечують точне керування моментом запалювання залежно від навантаження і частоти обертання двигуна.

5. Взаємодія основних механізмів і систем ДВЗ

Ефективна робота двигуна можлива лише за умови узгодженої взаємодії КШМ, ГРМ та допоміжних систем. Порушення роботи будь-якого з елементів призводить до зниження потужності, економічності або надійності двигуна.

Висновки

Двигун внутрішнього згоряння є складним тепломеханічним агрегатом, конструкція якого визначається призначенням, типом палива та умовами експлуатації. Знання загальної будови та класифікації ДВЗ є основою для подальшого детального вивчення його окремих механізмів і систем.