Реферат

завтосправи

на тему:

# “Механізми двигуна”

***Виконав :***

Учень 10-А класу

Середньої школи № 96

**Коркуна Дмитро**

# Львів 1999

**1.Кривошипно-шатунний механізм**

### Кривошипно-шатунний механізм призначений для стискання газів, що утворюються в циліндрах під час згоряння робочої суміші газів і перетворення прямолінійного зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала.

Кривошипно-шатунний механізм складається з нерухомих деталей та рухомих деталей: блока циліндрів, головки блока циліндрів і піддона картера, поршнів, поршневих кілець, поршневих пальців шатунів, колінчастого вала і маховика.

Блок циліндрів – це основна двигуна. Всередині блока і на ньому знаходяться деталі, механізми і прилади двигуна. Блоки автомобільних двигунів найчастіше мають 4,6 і 8 циліндрів, рідше 12, 16. Розміщення циліндрів буває однорядним або V-подібним дворядним з кутом нахилу 900. Блок циліндрів відливають як одне ціле з чавуну або алюмінієвого сплаву з картером двигуна. Навколо циліндрів є сорочка охолодження. У цьому самому виливку знаходяться впускні й випускні канали з гніздами клапанів, клапанна коробка, де розміщуються деталі газорозподільного механізму. Поверхня циліндрів, яка після розточування шліфується, називається дзеркалом циліндра. У блоках циліндрів з алюмінієвого сплаву циліндри зроблено у вигляді вставних гільз. Для збільшення строку служби двигунів у верхню частину циліндрів, яка найбільше спрацьовується, запресовують короткі вставки із стійкого проти спрацювання чавуну.

Зверху блок закритий головкою з алюмінієвого сплаву. Головка також має сорочку охолодження і камери згоряння з отворами для свічок запалювання. Герметичність прилягання головки до блока циліндрів досягається встановленими метало-азбестової прокладки.

Піддон картера – це резервуар для масла, який закриває блок циліндрів знизу, захищаючи двигуна від пилу та грязі. У нижній частині піддона є отвір для випускання масла. Отвір закривається різьбовою пробкою. Кріпиться піддон до картера блока циліндрів болтами. Для ущільнення між картером і піддоном встановлюється пробкова прокладка.

**Поршень, поршневі кільця, поршневі пальці.** Поршень сприймає тиск газів при робочому такті і передає його на шатун, за допомогою поршня також здійснюються допоміжні такти.

Поршні найчастіше відливають з алюмінієвих сплавів, теплопровідність у яких у у 3-4 рази вища за теплопровідність чавуну. Крім того, поршні з алюмінієвих сплавів легші за чавунні

Поршень має головку з днищем і напрямні стінки (юбка). На циліндричній поверхні головки виточені кільцеві канавки для розміщення поршневих кілець. У середині поршня є два приливки (бобишки) з отворами для встановлення поршневого пальця. Під час роботи двигуна поршень нагрівається і розширюється. При цьому його головка, стикаючись безпосередньо з гарячими газами нагрівається і розширюється більше, ніж юбка, тому діаметр роблять її меншим. Щоб запобігти закриванню поршня в циліндрі, роблять з розрізом, який може бути П-подібним, Т-подібним або косим. Щоб між поршнем і циліндром був найменший зазор, юбку поршня виготовляють овальною. Більшу вісь овала розміщують у площині, перпендикулярній до осі пальця, де діють бокові сили, а меншу – у площині поршневого пальця, де в бобишках зосереджено найбільшу масу металу; тому при нагріванні поршень розширюється в цьому напрямі і набуває циліндричної форми. Щоб на дзеркалі циліндра не утворювалися задирки, поршні покривають тонким шаром олова.

Поршневі кільця поділяють на компресійні і маслознімні. Виготовляють їх із сірого чавуну. Кільця мають розрізи і внаслідок пружності щільно прилягають до стінок циліндрів. Компресійні кільця запобігають просовуванню газів у циліндрів; їх встановлюють у верхніх канавках головки поршня.

Маслознімні кільця запобігають потраплянню масла в камеру згоряння. Встановлюють їх нижче компресійних. Через щілиновидні прорізи або отвори в канавці поршня зайве масло видавлюється в середину поршня і стікає в картер. Для підвищення стійкості проти спрацювання верхнє компресійне кільце покривають шаром простого хрому. Щоб запобігти просовуванні газів, кільця на поршень установлюють розрізом у різні боки.

**Поршневий палець** шарнірноз’єднує поршень із шатуном. Виготовляють пальці порожнистої з легованої або вуглецевої сталі, загартованої струмами високої частоти. На сучасних двигунах встановлюють плаваючі пальці, які вільно повертаються в бобишках поршня і у верхній головці шатуна. Осьовому переміщенню такого пальця запобігають два стопорні кільця які встановлюють у канавки бобишок поршня.

**Шатун** з’єднує поршень із шатунною шийкою колінчастого вала і передає зусилля від поршня на колінчастий вал при робочому такті. Для здійснення допоміжних тактів шатун передає рух поршню від колінчастого вала. Виготовляють шатуни з легованої або вуглецевої сталі. Шатун має верхню нерозумну головку, стержень двотаврового перерізу і нижню рознімну головку, обидві частини з’єднують болтами з гайками і після затягування шплінтують. У верхню головку шатуна для зменшення тертя запресована бронзова втулка, в які висвердлено отвір для мащення.

Для зменшення тертя спрацювання шатунних шийок колінчастого вала у нижню рознімну головку шатуна вставляють шатунний підшипник, виготовлений з двох тон костінних стальних вкладишів, залитих антифрекційним сплавом. Щоб вкладиші під час роботи двигуна не прокрутились, на них роблять виступи, які входять у виїмки нижньої і верхньої половини рознімної головки шатуна.

У верхній половині нижньої головку шатуна просвердлено отвір для напрямленого розбризкувагння масла на стінки циліндрів і кулачки розподіоьного вала.

**Колінчастий вал** сприймає зусилля від шатунів і перетворює їх на крутний момент, який потім передається до механізмів трансмісії.

Колінчастий вал штампують із сталі або відливають з магнієвого чавуну. Форма вала залежить від тактності двигуна, кількості, циліндрів їх рядності і порядку роботи.

Колінчастий вал має опорні корінні шийки, шатунні шийки, щоки і противаги. На задньому кінці вала є фланець з отворами, для кріплення маховика і маслознімна різьба або маслознімний буртик. По центру фланця зроблено заглиблення для встановлення підшипника ведучого вала коробки передач. На передньому кінці, який називається носком, є шпонкові канавки для кріплення розподільної шестерні і маточини шківа привода вентилятора. У торці носка є отвір з різьбою для встановлення храповика.

Для підведення мастила від корінних шийок до шатунних просвердлено похилі канали в щоках.

Противаги зрівноважують відцентрові сили і зменшують вібрацію двигуна. Їх відливають як одне ціле з валом або кріплять до щок вала болтами.

Осьові навантаження колінчастого вала, які виникають при застосуванні косозубих газорозподільних шестерень, сприймаються упорними стальними шайбами, залитими з одного боку бабітом. Ці шайби розміщують по обидва боки переднього корінного підшипника. У корінних підшипниках застосовують тонкостінні вкладиші тієї самої конструкції, що й у шатунних. Для підвищення стійкості проти спрацювання корінні і шатунні щийки піддають поверхневому загартуванню.

**Маховик** має вигляд диска. Він виводить поршні з мертвих точок, зменшує нерівномірність обертання колінчатого вала, полегшує пуск двигуна. Кінетична енергія маховика використовується також для плавного рушання автомобіля з місця, коли потужність двигуна ще не велика.

Виготовляють маховик із сірого чавуну і кріплять на фланзі колінчастого вала несиметрично розміщеними болтами, бо колінчастий вал разом з маховиком і зчепленням динамічно балансують.

На маховик насаджено зубчастий вінець, з допомогою якого запускають двигун стартера. З метою збільшення махового моменту основна маса металу маховика зосереджена на його ободі.

**2. Газорозподільний механізм**

Газорозподільний механізм призначений для своєчасного впуску пальної суміші і випуску відпрацьованих газів. Для цього порожнина циліндра має бути з’єднана з пускним трубопроводом під час такту впуску, щоб заповнити циліндр пальною сумішшю, а з випускним трубопроводом – під час такту випуску, щоб очистити циліндр від відпрацьованих газів.

У двигунах сучасних автомобілів застосовують клапанні газорозподільні механізми з нижнім або верхнім розміщенням клапанів.

Газорозподільний механізм з нижнім розміщенням клапанів складається з розподільного (кулачкового) вала приводних шестерень, штовхачів, впускних і випускних клапанів з клапанними пружинами і деталями кріплення.

Газорозподільний механізм з верхнім розміщенням клапанів, крім перелічених вище деталей, має ще штанги і коромисла, розміщені між штовхачами і клапанами. Клапани в таких двигунах розміщені в головці блока циліндрів.

Під час роботи двигуна обертальний рух від колінчастого вала через приводні шестірні передається на розподільний вал. Кулачки розподільного вала механізму з нижнім розчепленням клапанів набігають на штовхачі і піднімають їх. При цьому штовхачі тиснуть на клапани і піднімають їх стискуючи пружини. Верхня частина (головка) клапанів, піднімаючись,відкриває впускні або випускні отвори відповідних каналів. Під час роботи механізму з верхнім розміщенням клапанів штовхач тисне на штангу і піднімає її. Штанга, натискаючи верхнім кінцем коромисла обертає його навколо осі. Кінець другого плеча коромисла тисне на клапан, який опускаючись відкриває отвори відповідних каналів.

Верхнє розміщення клапанів конструктивно ускладнює будову газорозподільного механізму, але дає можливість створити камеру згоряння вигіднішої форми, а внаслідок цього підвищується ступінь стиску, краще заповнюються циліндри за рахунок зменшення опору для пальної суміші і випуску відпрацьованих газів. Усі ці переваги сприяють підвищенню потужності й економічності двигуна.

**Розподільний вал і приводні шестерні**. Розподільний вал призначений для відкривання і закривання клапанів у потрібний момент і у послідовності. Що забезпечує правильне протікання робочого циклу двигуна. Виготовляють його із сталі або відливають із спеціального чавуну. Для зменшення спрацювання поверхні тертя його піддають поверхневому загартуванню, а потім шліфують.

Розподільний вал має кулачки, опорні шийки, гвинтову шестерню, привода масляного насоса та переривника-розподільника і ексцентрик для привода паливного насоса.

Розподільний вал встановлюють в отвори картера двигуна, в які запресовано стальні втулки з бабітовою заливкою. На ці втулки вал опирається шийками.

Для кожного циліндра є по два кулачки. На передньому кінці розподільного вала на шпонці насаджено і закріплено болтом чавунну або текстолітову косозубу шестірню, яка входить у зачеплення зі стальною шестірнею колінчастого вала. Кількість обертів розподільного вала в два рази менша від кількості обертів колінчастого вала бо за два оберти колінчастого вала у чотиритактному двигуні кожен клапан має відкритися один раз. Для цього треба щоб діаметр шестірні розподільного вала був у два рази більшим від діаметра шестірні колінчастого вала.

Початок відкривання і кінець закривання клапанів залежить від положення поршня в циліндрі, тому розподільні шестірні з’єднують між собою так, щоб позначки, які на них є збігалися.

Косозубі і розподільні шестірні створюють менше шуму, але під час роботи двигуна косі зуби, намагаючись вийти із зачеплення, спричиняють осьове переміщення розподільного вала.

Щоб запобігти цьому, до передньої стінки блока циліндрів двома болтами прикручено стальний опорний фланець. Товщина фланця менша від товщина розпірного кільця, яке розміщене між торцем передньої опорної шийки розподільного вала та маточною шестірні і забезпечує зазор, потрібний для обертання розподільного вала разом зі шестірнею.

**Штовхачі** призначені для передавання зусилля від кулачків розподільного вала до клапанів. Виготовляють штовхачі зі сталі або чавуну. Робочі поверхні їх термічно обробляють і шліфують. Для зменшення ваги і сил інерції під час роботи штовхача його виготовляють порожнистим. Щоб зменшити спрацювання, штовхач під час роботи прокручуватися. Для цього осі штовхачів зміщують відносно кулачків або нижню поверхню тарілки штовхачів роблять випуклою, а вершину кулачків розподільного вала – конусною.

Для регулювання зазора між штовхачем і клапаном у стержень штовхача газорозподільного механізму з нижнім розміщення клапанів вкручено регулювальний гвинт з контргайкою.

**Штанги** призначені для передавання зусилля штовхача до коромисел при верхньому розміщенню клапанів. Виготовляють їх із стальних або дюралюмінієвих трубок із стальними наконечниками сферичної форми. Встановлюють нижнім кінцем у гніздо штовхача.

**Коромисла**  призначені для передавання зусилля (із зміною його напряму) від штанг до стержнів клапанів.

Виготовляють коромисла із сталі і встановлюють у бронзових втулках шарнірно на порожнистій осі, яка закріплена в стояках на головці блока циліндрів. Для регулювання зазора між стержнем клапана і коромислом у коротке плече коромисла вкручують регулювальний гвинт з контргайкою або на верхній кінець штанги нагвинчують наконечник з контргайкою.

**Клапани, непрямі втулки клапанів і пружини.** Клапани призначені для відкривання і закривання впускних і випускних отворів, які з'єднують циліндри з відповідними трубопроводами. Виготовляють клапани висадкою з прудкої сталі: впускний – з хромової, а випускний – із сильхромової жаротривкої сталі.

Після висадки клапани піддають механічній і термічній обробці. Клапан складається з головки і стержня. На нижній частині виготовлено скошену під кутом 450 або 300 вузьку кромку, яка називається робочою поверхнею клапана. Цією поверхнею клапан щільно прилягає до гнізда і для герметичності старанно притирається. Щоб циліндри краще наповнювалися пальною сумішшю, головки впускних клапанів виготовляють більшого діаметра ніж головки випускних. Стержень клапана в нижній частині має виточку для деталей кріплення клепаної пружини.

Гнізда випускних клапанів роблять вставними і жаротривкого чавуну, завдяки чому збільшується строк служби блока циліндрів.

Непрямі втулки забезпечують точну посадку клапанів у гніздах. Виготовляють їх з чавуну або металокераміки і запресовують у блок або в головку блока циліндрів при верхньоклапнному механізмі.

Під час роботи двигуна клапани нагріваються і стержні їх подовжуються тому для нормальної роботи двигуна як у холодному, так і прогрітому стані між стержнем клапана і штовхачем повинен бути певний зазор. Випускний клапан нагрівається більше ніж впускний, а тому й зазор між стержнем випускного клапана і штовхачем має бути більшим. У сучасних двигунах зазор коливається від 0,15 - 0,30 мм – для впускних клапанів і 0,20-0,45 мм для випускних.

Пружина клапана призначена для утримання клапана в закритому положенні, а також для щільної посадки його в гнізді. Виготовляють пружини із спеціального стального дроту для збільшення стоку служби пружини після виготовлення піддають дробоструменній обробці.

Для зменшення вібрацій і запобігання поломки на великих обертах колінчастого вала пружини клапанів роблять із змінним кроком. Пружини установлюють на виступаючій з напрямної втулки кінець стержня клапана так, щоб одним кінцем вона опиралася в блок. Другий її кінець закріплюють на стержні клапана шпилькою вставленою в отвір стержня клапана або двома конічними сухарями, що мають розрізи, внутрішній бортик, яких входить у кільцеву виточку клапана.

**Фази газорозподілу.** На сучасних двигунах для кращого наповнення циліндрів пальною сумішшю, а також для кращого очищення циліндрів від відпрацьованих газів відкриття впускних і випускних клапанів не збігається. З положенням поршнів у мертвих точках, і тому процес впуску і випуску триває більше одного ходу поршня. Моменти початку відкривання і кінця закривання клапанів виражені в градусах кута повороту колінчастого вала вілносно мертвих точок називають фазами газорозподіолу.

Найбільшу потужність двигун має тоді, коли циліндри наповнюються свіжою пальною сумішшю і найкраще очищені від відпрацьованих газів. Тому початок відкривання і кінець закривання клапанів відбувається з деяким випередженням або запізненням, тобто згідно з фазами газорозподілу. Добирають фази газорозподілу дослідним шляхом залежним від швидкохідності двигуна і конструкції його впускної і випускної системи.

Впускний клапан відкривається раніше, ніж поршень дійде до верхньої мертвої точки, тобто з випередженням на 9-210 , і в момент початку пуску пальної суміші клапан буде повністю відкритий. Закривається він після того, як поршень пройде нижню мертву точку тобто із запізненням на 51-750 . І хоч поршень рухатиметься вгору, надходження пальної суміші в циліндр продовжуватиметься під дією сил інерції завдяки руху пальної суміші у впускному трубопроводі.

Впускний клапан відкривається раніше, ніж поршень дійде до нижньої мертвої точки, тобто з випередженням на 40-570 . При цьому відпрацьовані гази завдяки значному тиску вкінці робочого ходу швидко почнуть звільняти циліндр, хоч поршень ще рухатиметься вниз.

Закривається випускний клапан із запізненням на 13-390 ,після верхньої мертвої точки, тобто коли поршень пройде верхню мертву точку і рухатиметься вниз. Відпрацьовані гази продовжуватимуть виходити з циліндра спочатку по інерції, а потім – внаслідоквідсмоктувальної дії потоку газів, що рухаються у впускному трубопроводі.

З діаграми фаз газорозподілу видно, що деякий час обидва клапани будуть відкриті одночасно. Цей проміжок часу потрібний для продування циліндрів, він називається *перекриванням клапанів*.