

Тема уроку : Призначення, будова деталей кривошипно-шатунного і механізму.

Кривошипно-шатунний механізм

Згідно своєму призначенню **кривошипно-шатунний механізм** (КШМ) сприймає тиск газів, які виникають при згоранні паливно-повітряної суміші в циліндрах двигуна, перетворюючи його в механічну роботу по обертанню колінчастого валу.

1. вкладиш шатунного підшипника
2. втулка верхньої головки шатуна
3. поршневі кільця
4. поршень
5. поршковий палець
6. стопорне кільце
7. шатун
8. колінчастий вал
9. кришка шатунного підшипника

Будова кривошипно-шатунного механізму

Кривошипно-шатунний механізм складається з поршнів із шатунами, з'єднаних з колінчастим валом. Поршні переміщуються в гільзах (втулках) циліндрів.

Поршень

При високій температурі гази розширюються, а [поршень](#) сприймає тиск від цього розширення і передає його на шатун. Виготовляється поршень з алюмінієвих сплавів. Зворотньо-поступальний рух поршня відбувається в гільзі циліндра.

Поршень складається з єдиних голівки і спідниці. Голівка поршня буває різної форми (пласкої, опуклої, увігнутої та ін.), в ній також може бути присутня камера згорання ([дизельний двигун](#)). В голівці нарізані канавки призначені для розміщення поршневих кілець. В сучасних двигунах використовується два види кілець: маслосіжні (видаляють надлишки мастила на стінках циліндра) і компресійні (перешкоджають прориву газів в картер двигуна). в спідниці виконані два бобишки для розміщення поршневого пальця, який сполучає поршень з шатуном.

Шатун

Шатун виконує передавання зусилля від поршня до колінчастого валу. Для цього в ньому присутнє шарнірне з'єднання і з поршнем і з колінвалом. Матеріалом виготовлення шатунів, як правило, є сталь. Метод виготовлення — штампування або кування. Для спортивних авто шатуни також відливають зі сплаву титану.

Будова шатуна включає три елементи: верхню головку, стержень і нижню головку. Верхня головка призначена для розміщення поршневого пальця. У стержні шатуна присутній двотавровий переріз. Нижня головка є розбірною, що забезпечує з'єднання з шийкою колінчастого валу.

Колінчастий вал

[Колінчастий вал](#) виконує функцію сприймання зусилля від шатуна і перетворення їх в обертовий момент. Матеріалом виготовлення колінчастих валів є чавун і сталь. Будова колінчастого валу передбачає наявність корінних і шатунних шийок, сполучених щокими. Останні виконують функцію урівноваження всього механізму. Корінні і шатунні шийки обертаються в підшипниках ковзання, які виконані у вигляді роз'ємних тонкостінних вкладишів. Всередині шийок і щік колінчастого валу наявні отвори для проходження мастила, яка до кожної з них подається під тиском.

На кінці колінвалу встановлений [маховик](#). Сьогодні використовуються демпферні маховики, які представляють собою два пружно сполучені диски. Через зубчастий вінець маховика робиться запуск двигуна стартером.

Для запобігання обертовим коливанням на іншому кінці колінчастого валу інколи встановлюється гаситель обертових коливань. Він складається з двох металевих кілець,

сполучених через пружне середовище (в'язке мастило, еластомер). На зовнішньому кількі гасителя обертових коливань присутній ремінний шків (або зірочка ланцюга).

Циліндри двигуна

Поршень, шатун і гільза циліндра в сукупності утворюють циліндро-поршкову шрупу, або, просто кажучи — циліндр. Сучасний двигун може містити від одного до 16 циліндрів, або навіть більше.

Циліндри у двигуні розміщені за певними компоновальними схемами розташування:

- рядна (осі циліндрів розташовуються в одній площині);
- VR (осі циліндрів розташовані в двох площинах під малим кутом);
- V-подібна (осі циліндрів розташовуються в двох площинах);
- W-подібна (дві VR схеми, розташовані V-подібно зі зміщенням на одному колінвалі);
- опозитна (осі циліндрів розташовані в двох площинах під кутом 180°).

Від компоновальної схеми залежить рівень балансування двигуна. Найкраще балансування притаманне двигунам з опозитним розташуванням циліндрів ([опозитний двигун](#)). Добре збалансованим є і рядний двигун, і V-подібний за умови значення кута між циліндрами 60° і 120° .

У рядних двигунах для зменшення вібрації застосовують балансувальні вали, розташовані під колінчастим валом в мастильному піддоні.

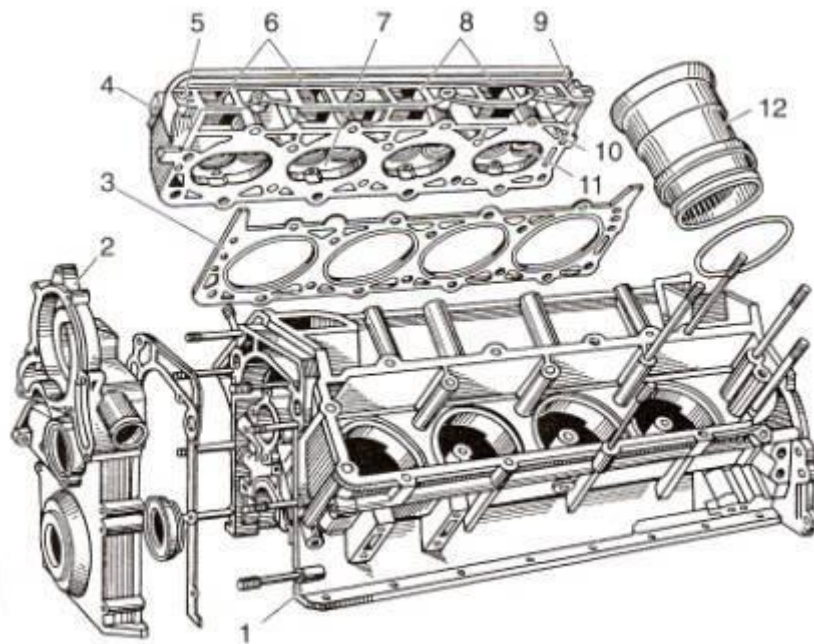


Рис. 1.

Картер V-подібний восьмициліндрового двигуна ЗМЗ-53 з головкою правого ряду циліндра і деталі кривошипно-шатунного механізму:

1 – блок циліндрів; 2 – кришка розподільних шестерень; 3 – прокладка; 4 – головка блока циліндрів; 5,9,10 – отвори для охолодної рідини; 6,8 – впускні канали; 7 – камера згоряння; 11 – сідло клапана; 12 – гільза циліндра

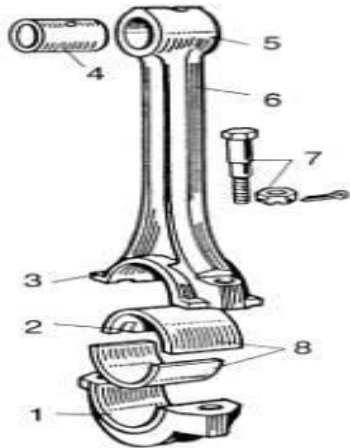


Рис. 2

Шатун:

1 – кришка нижньої головки; 2 – вусики, що фіксують вкладиші; 3 – нижня головка; 4 – втулка верхньої головки; 5 – верхня головка; 6 – стержень шатуна; 7 – болт із гайкою для кріплення кришки нижньої головки; 8 – вкладиші нижньої головки

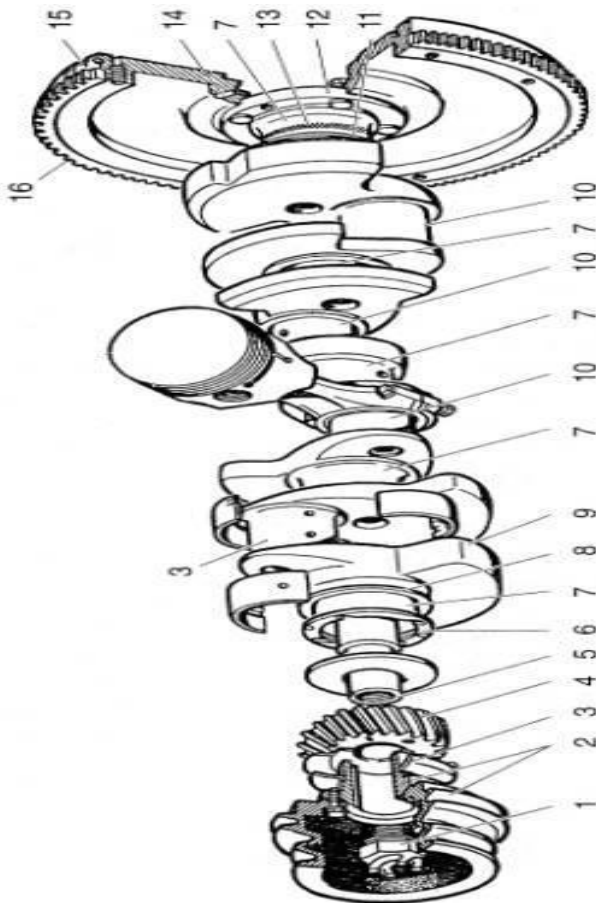


Рис. 3.

Колінчастий вал:

1 – храповик; 2 – шків; 3 – оливо відвідна тарель; 4 – шестірня; 5 – носок; 6,8 – упорні шайби; 7,10 – відповідно корінні й шатунні шийки; 9 – противаги; 11 – оливо скидальний гребінь; 12 – фланець; 13 – оливі відвідна канавка; 14 – канал для відведення мастила; 15 – установочні містки; 16