


Тема:

«Кривошипно-шатунный механизм.
Механизм газораспределения.
Назначение, работа механизма,
тепловой зазор. Фазы
газораспределения»

Цель занятия:

- ▶ Изучить назначение, устройство и принцип действия кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма



Тест для проверки домашнего задания
(на решение теста – 10 минут)

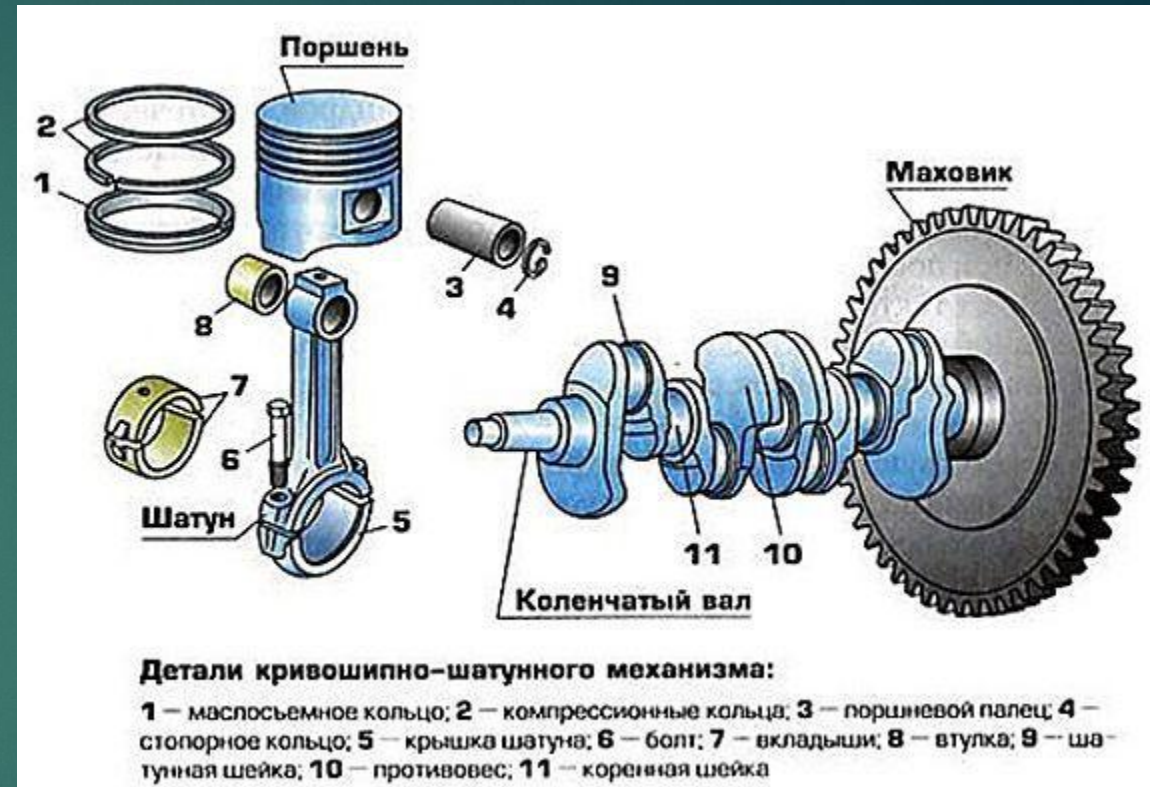
План:

- 1 Назначение и устройство кривошипно-шатунного механизма (КШМ)
- 2 Назначение деталей КШМ
- 3 Назначение и устройство газораспределительного механизма (ГРМ)
- 4 Назначение деталей ГРМ
- 5 Понятие теплового зазора, фаз газораспределения

1 Назначение и устройство кривошипно-шатунного механизма (КШМ)

Назначение КШМ:

КШМ служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала



КШМ

```
graph TD; A[КШМ] --> B[Неподвижные детали]; A --> C[Подвижные детали];
```

Неподвижные
детали

Подвижные
детали

Неподвижные детали:

- ▶ блок цилиндров;
- ▶ цилиндр;
- ▶ головка цилиндров;
- ▶ картер распределительных шестерен;
- ▶ поддон и картер маховика;
- ▶ прокладки, крепежные и фиксирующие детали.

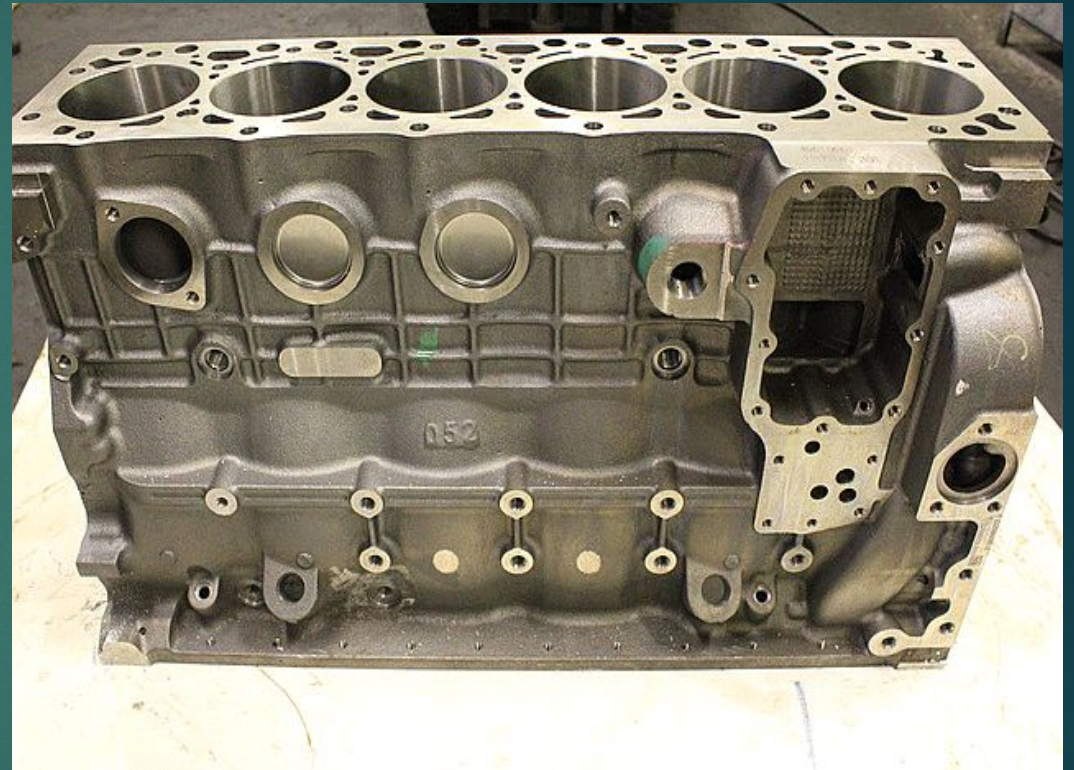
Подвижные детали:

- ▶ поршень;
- ▶ шатун;
- ▶ коленчатый вал с маховиком.

2 Назначение деталей КШМ

Блок цилиндров

- ▶ является остовом двигателя. Представляет собой массивный литой корпус, снаружи и внутри которого монтируются механизмы и системы.
- ▶ Изготавливается из чугуна или алюминиевого сплава



Головка цилиндров

- ▶ Представляет собой толстую плиту, которая закрывает блок цилиндров сверху
- ▶ Нижняя плоскость тщательно обработана и является верхней поверхностью камер сгорания всех цилиндров
- ▶ В головке цилиндров размещены отверстия для клапанов, свечей зажигания (или форсунок), штанг, впускные и выпускные каналы

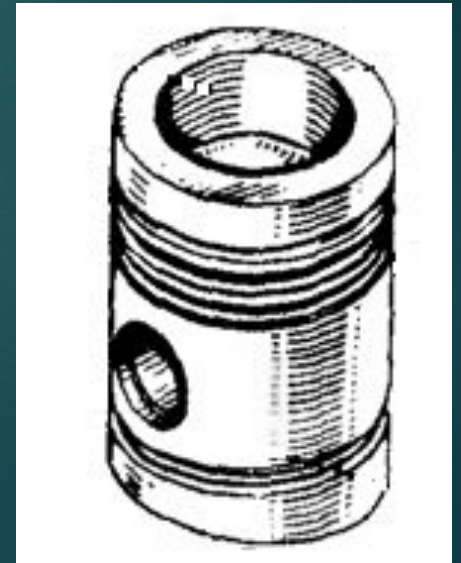
Цилиндр

- ▶ Отдельно изготовленный цилиндр называют *гильзой*.
- ▶ Внутреннюю поверхность гильзы тщательно обрабатывают и закаляют (зеркало)
- ▶ Гильзы, наружная поверхность которых омывается охлаждающей жидкостью, называют *мокрыми*

Поршень



- ▶ воспринимает и передает на шатун усилие, возникающее от давления газов, обеспечивает протекание всех тактов рабочего цикла.
- ▶ Поршень имеет вид перевернутого стакана.
- ▶ Состоит из днища, головки и юбки.
- ▶ Поршни изготавливают из прочного алюминиевого сплава.



Поршневой палец

- ▶ соединяет поршень с шатуном;
- ▶ Поршневые пальцы изготавливают пустотелыми из стали.

Поршневые кольца

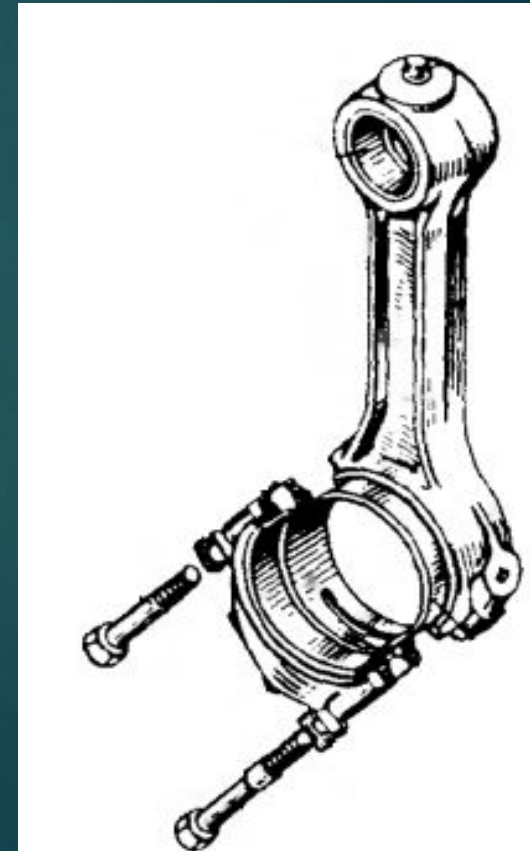
- ▶ Компрессионные кольца предотвращают прорыв газов из камеры сгорания в картер



- ▶ Маслосъемные кольца препятствуют проникновению масла из картера в камеру сгорания, снимая излишки масла со стенки цилиндра

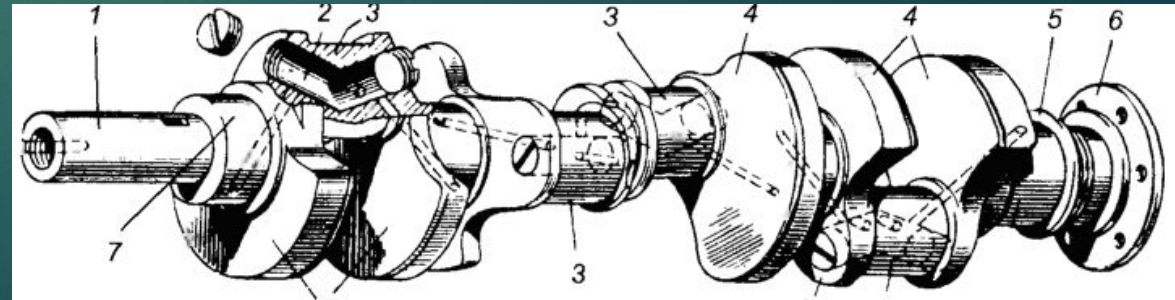
Шатун

- ▶ Соединяет поршень с коленчатым валом и передает ему усилие от давления газов, воспринимаемого поршнями
- ▶ Изготавливают из высококачественной стали в виде стержня с двумя головками, нижняя головка - разъемная
- ▶ Стержень – двутаврового сечения



Коленчатый вал

- ▶ воспринимает усилия, передающиеся от поршней через шатуны, и преобразует их во вращающий момент
- ▶ Кол. вал штампуют из высококачественной стали или отливают из высокопрочного чугуна
- ▶ Состоит из опорных коренных шеек, шатунных шеек, соединяющих их щек, носка и хвостовика
- ▶ К шейкам прикреплены или отлиты вместе с валом противовесы, необходимые для балансировки
- ▶ Шейки вала закаливают ТВЧ для большей износоустойчивости



Маховик

- ▶ служит для равномерного вращения коленчатого вала и преодоления двигателем повышенных нагрузок при трогании с места и во время работы
- ▶ Изготавливается из чугуна
- ▶ На ободке маховика закреплен зубчатый венец, необходимый для проворачивания коленчатого вала от стартера

3 Назначение и устройство газораспределительного механизма (ГРМ)

Назначение ГРМ:

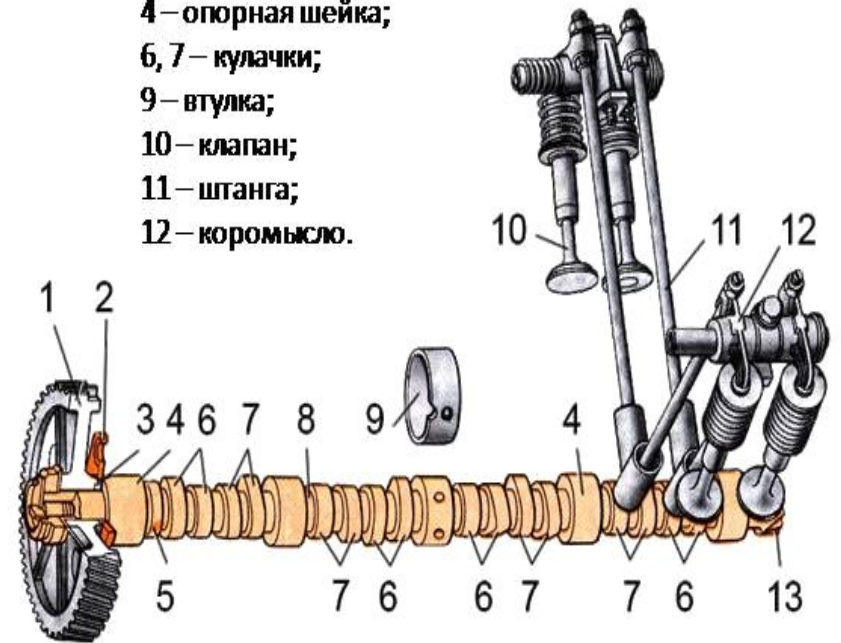
ГРМ служит для своевременной подачи в цилиндры воздуха (в дизелях) или горючей смеси (в бензиновых двигателях) и для выпуска из цилиндров отработавших газов.

ГРМ состоит:

- ▶ Впускные и выпускные клапаны с пружинами;
- ▶ Передаточные детали (толкатель, штанга, коромысло);
- ▶ Распределительный вал;
- ▶ Распределительные шестерни.

ГРМ V-образного двигателя с нижним расположением распредвала

- 1 – шестерня привода;
- 2 – упорный фланец;
- 4 – опорная шейка;
- 6, 7 – кулачки;
- 9 – втулка;
- 10 – клапан;
- 11 – штанга;
- 12 – коромысло.



4 Назначение деталей ГРМ

Клапан служит для полной изоляции камеры сгорания от окружающей среды при посадке его в гнездо

Клапан состоит из тарелки и стержня



Пружина

предназначена для создания усилия, необходимого для закрытия клапана и его плотной посадки в седло.

В некоторых двигателях на каждый клапан устанавливают две пружины.



Коромысло

служит для опускания клапана на определенную величину.

Оно представляет собой неравноплечий рычаг, изготовленный из стали



Штанга

служит для передачи
усилия от толкателя к
коромыслу



Толкатели

передают поступательное
движение от кулачка
распределительного вала
на штангу



Распределительный вал

предназначен для своевременного открытия и закрытия клапанов в определенной последовательности.

Заодно с валом изготовлены кулачки и опорные шейки. Каждый кулачок воздействует на один клапан.

Взаимное расположение и форма кулачков зависят от порядка работы цилиндров и фаз газораспределения.



Распределительные шестерни

необходимы для передачи вращения от коленчатого вала распределительному валу, топливному насосу (у дизелей), масляному насосу и другим механизмам

Для уменьшения шума шестерни изготавливают косозубыми



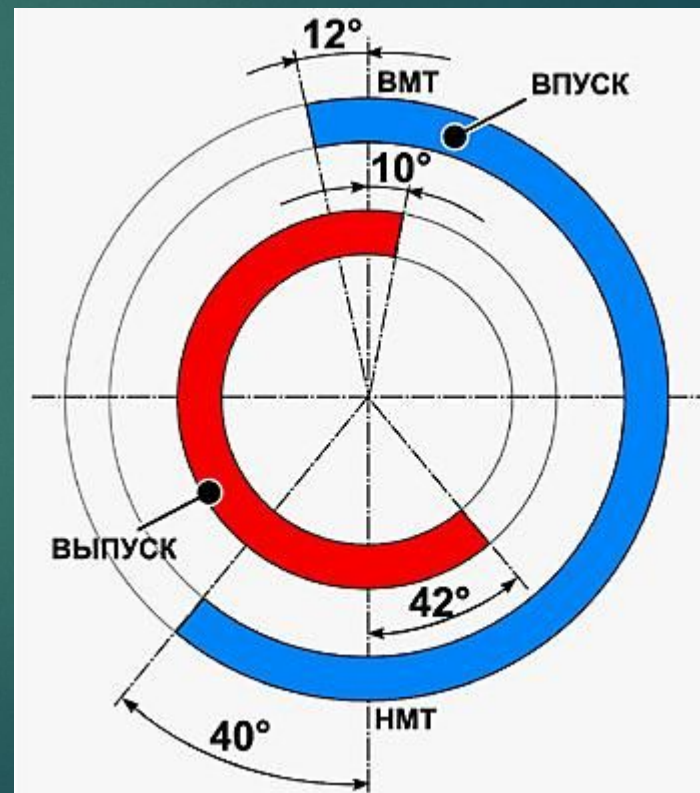
5 Понятие теплового зазора, фаз газораспределения

Тепловой зазор - это зазор между коромыслом и клапаном, который устанавливается с учетом коэффициентов линейных расширений деталей механизма ГРМ.



Фазы газораспределения

это периоды от момента открытия клапанов до момента их закрытия, выраженные в градусах



Вопросы для закрепления:

- 1 Назначение кривошипно-шатунного механизма (КШМ)?
- 2 Из каких деталей состоит КШМ?
- 3 Назначение газораспределительного механизма (ГРМ)?
- 4 Из каких деталей состоит ГРМ?
- 5 Что такое тепловой зазор?
- 6 Что такое фазы газораспределения?

Домашнее задание:

- 1 Выучить назначение и детали КШМ и ГРМ
- 2 Изучить принцип работы КШМ и ГРМ
- 3 Выучить понятие теплового зазора, фаз газораспределения