


## 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)

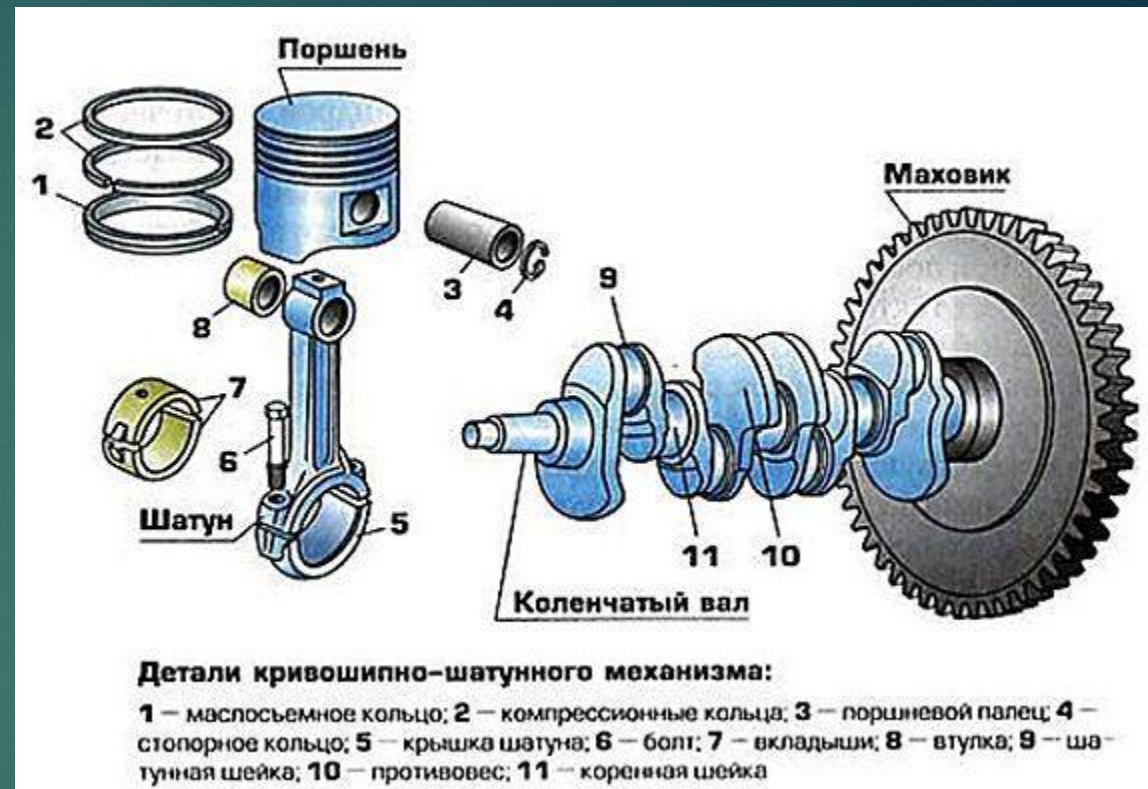
## План:

- 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:

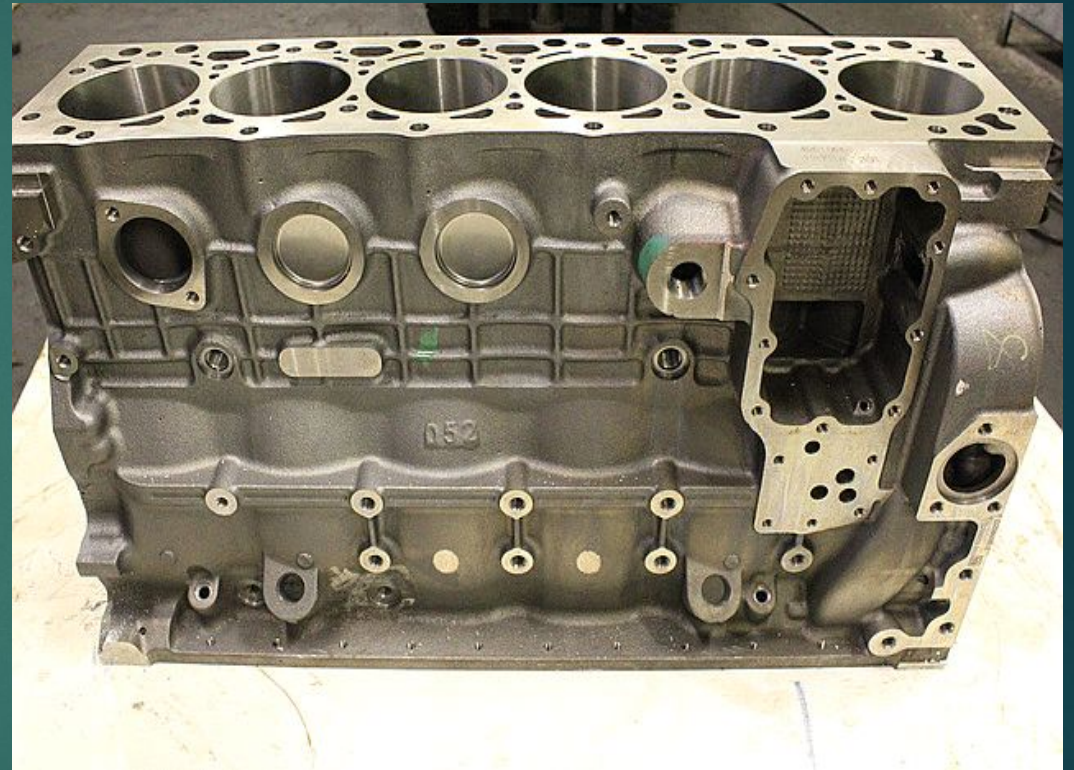
- ▶ поршень;
- ▶ шатун;
- ▶ коленчатый вал с маховиком.



# 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

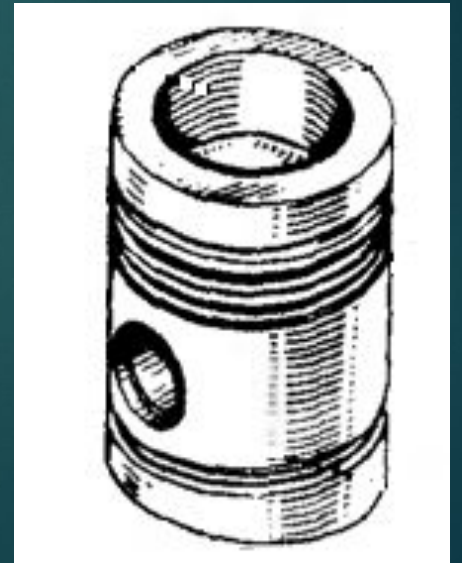
# Цилиндр

- ▶ 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

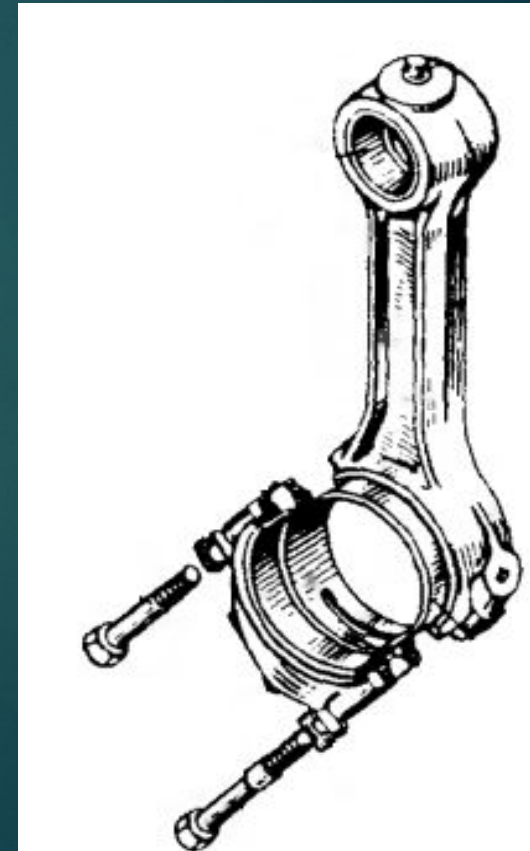
- ▶ Компрессионные кольца предотвращают прорыв газов из камеры сгорания в картер



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

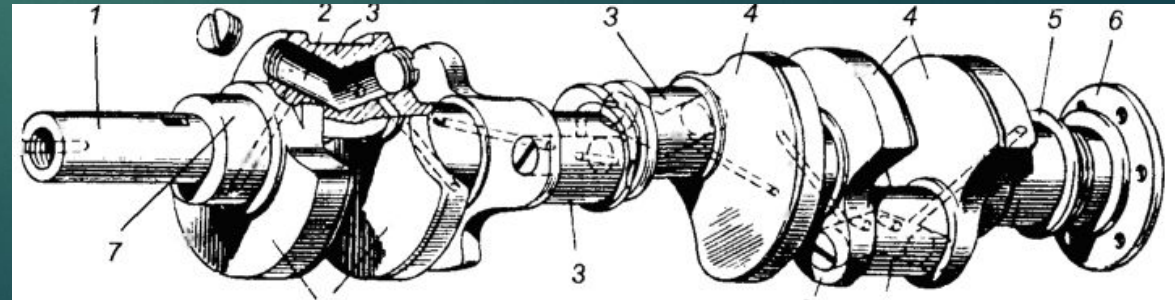
# Шатун

- ▶ 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 износостойчивости





# 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:

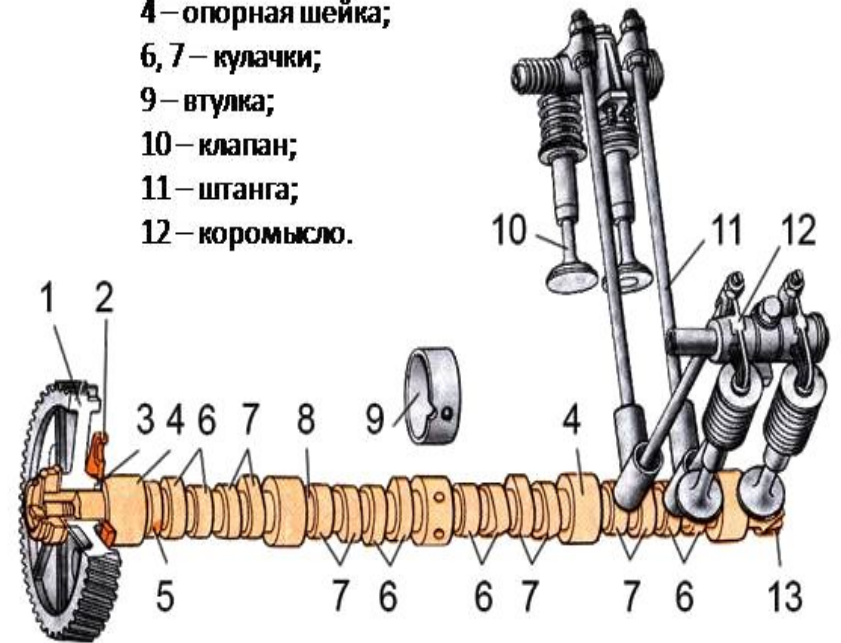
ГРМ служит для своевременной подачи в цилиндры воздуха (в дизелях) или горючей смеси (в бензиновых двигателях) и для выпуска из цилиндров отработавших газов.

# 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



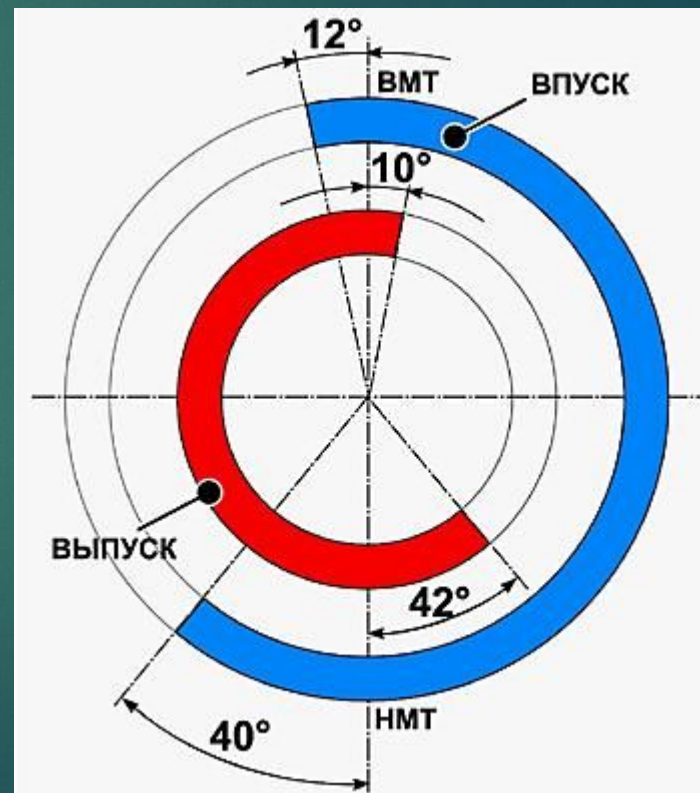
## 5 Понятие теплового зазора, фаз газораспределения

**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