



Газораспределительный механизм (ГРМ) двигателя

Цель урока:

знакомство с газораспределительным механизмом

Задачи урока:

1. Приобретение знаний по устройству ГРМ
2. Расширение теоретических и практических знаний в области изучаемой профессии.

Газораспределительный механизм

ГРМ предназначен:

для своевременного впуска в цилиндры воздуха (в дизельных ДВС) или горючей смеси (в карбюраторных ДВС) и выпуска из них отработавших газов.

Классификация газораспределительного механизма

Современные автомобильные ДВС могут комплектоваться различными видами ГРМ, в связи с этим ГРМ можно разделить на **четыре** категории:

- по местоположению распределительного вала – нижнее или верхнее расположение;
- по числу распределительных валов – один или два;
- по количеству клапанов – от 3 до 5;
- по типу привода распределительного вала – зубчато-ременный, шестеренчатый, цепной.

Устройство ГРМ

Механизм газораспределения включает в себя

1 – шестерня распределительного вала;

2 – упорное кольцо;

3 – упорный фланец;

4 – толкатели;

5 – впускной клапан;

6 – разжимная пружина;

7 – направляющая втулка клапана;

8 – наружная пружина;

9 – сухарик;

10 – тарелка;

11 – регулировочный винт декомпрессионного механизма;

12 – коромысло клапана;

13 – регулировочный винт;

14 – рукоятка управления декомпрессором;

15 – валик декомпрессора;

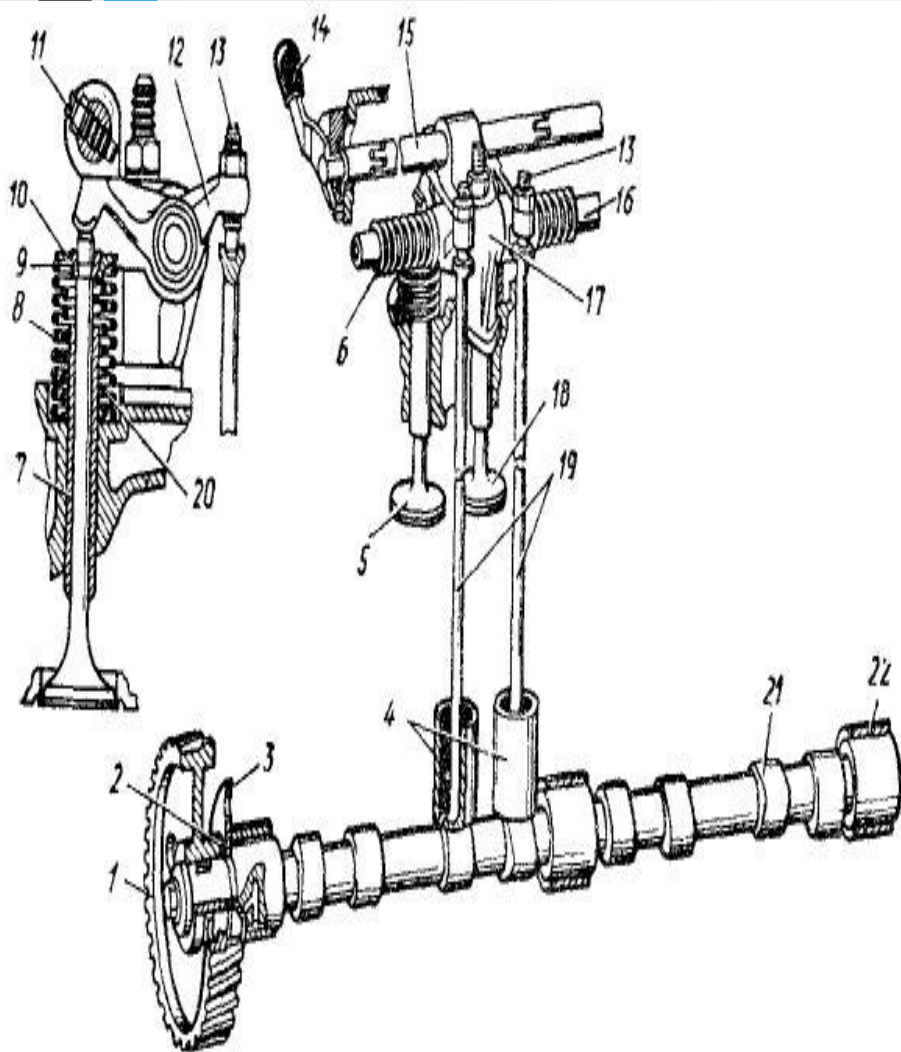
16 – ось коромысел; 17 – стойка;

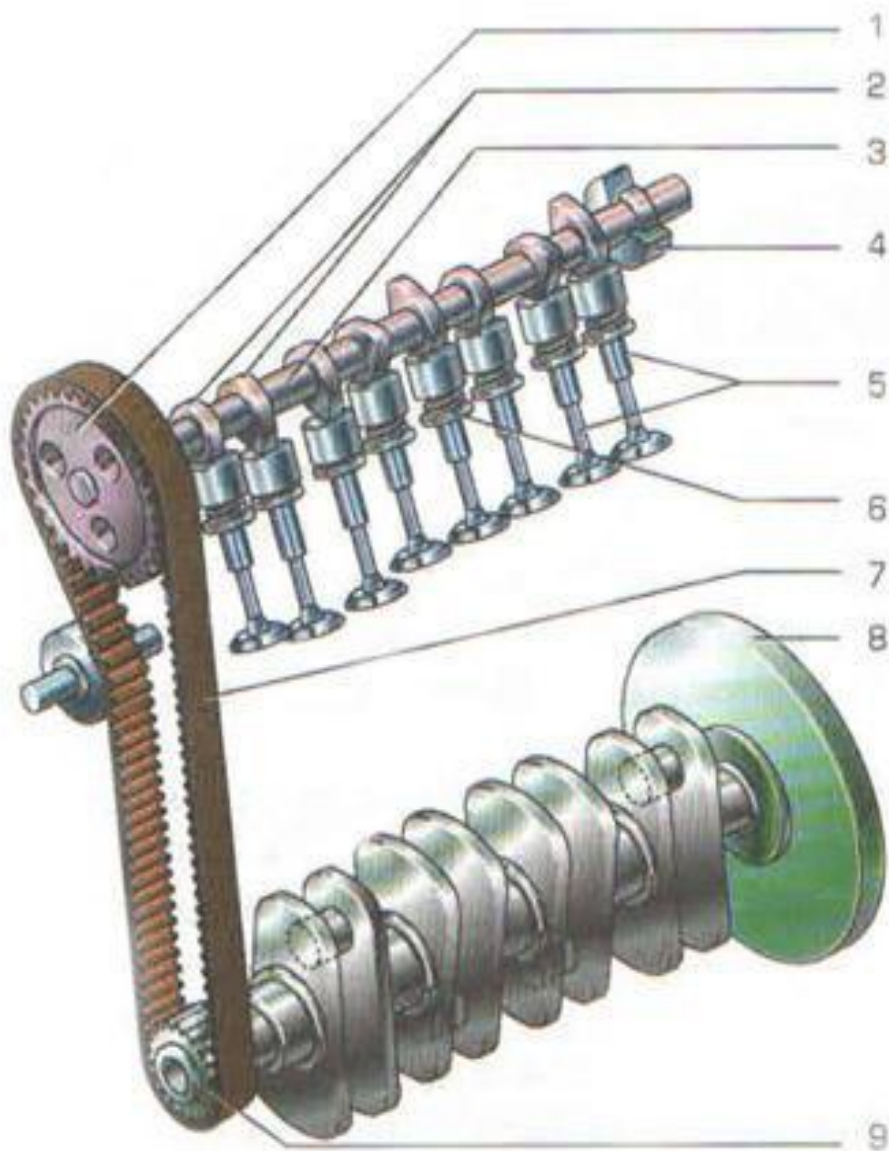
18 – выпускной клапан; 19 – штанги;

20 – внутренняя пружина;

21 – распределительный вал;

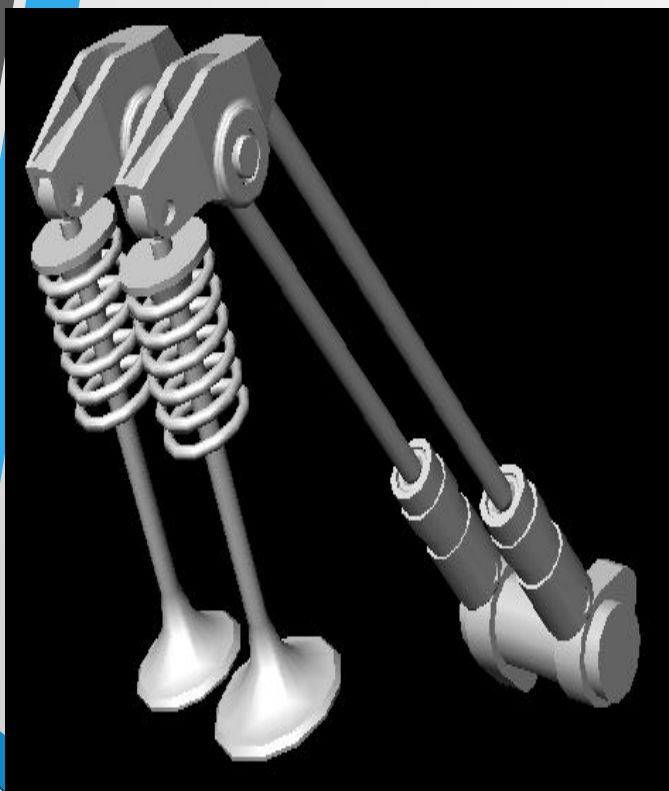
22 – втулка.





- 1 - шестерня распределительного вала
- 2 - кулачки
- 3 - распределительный вал
- 4 - подшипник
- 5 - клапаны
- 6 - пружины
- 7 - ремень
- 8 - коленчатый вал с маховиком
- 9 - газораспределительная шестерня

Впускные и выпускные клапана



Очистка цилиндров от отработавших газов и заполнение его воздухом осуществляется через два отверстия (выпускное и впускное), закрываемое клапанами.

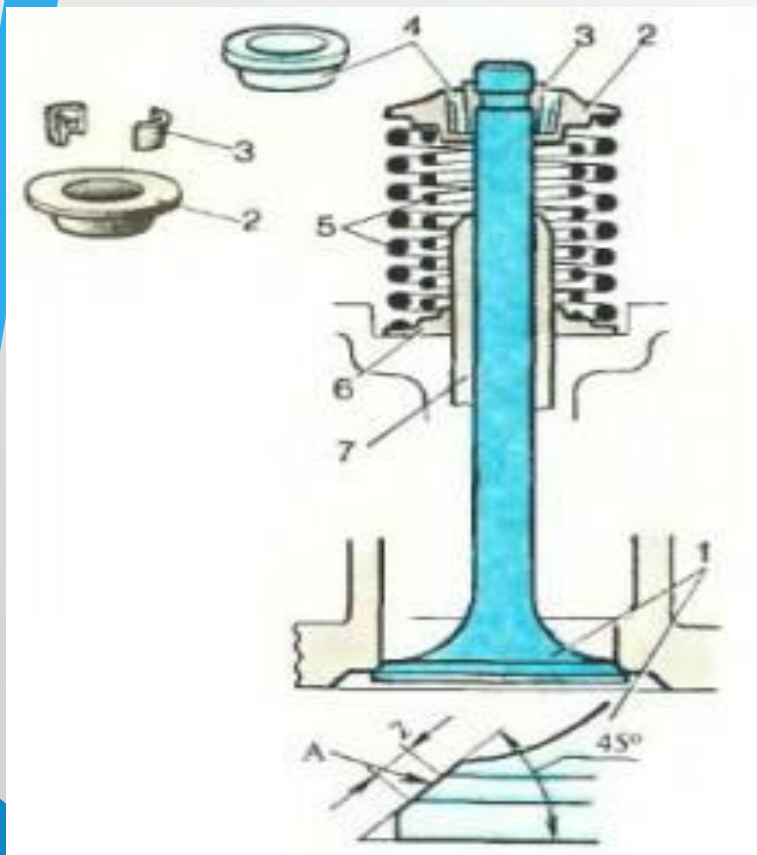
Клапан состоит из стержня и тарелки.

Диаметр тарелки впускного клапана больше тарелки клапана выпускного.

Для большей износостойкости клапаны изготавливают из легированной стали: впускной — из хромистой, а выпускной — из сильхромовой (жаростойкой).

Края тарелок выполнены под углом наклона 45 градусов.

Клапан



- 1 – клапан;
- 2 – тарелка клапана;
- 3 – сухарики;
- 4 – втулка сухариков;
- 5 – пружины;
- 6 – опорная шайба пружин;
- 7 – направляющая втулка клапана.

Распределительный вал

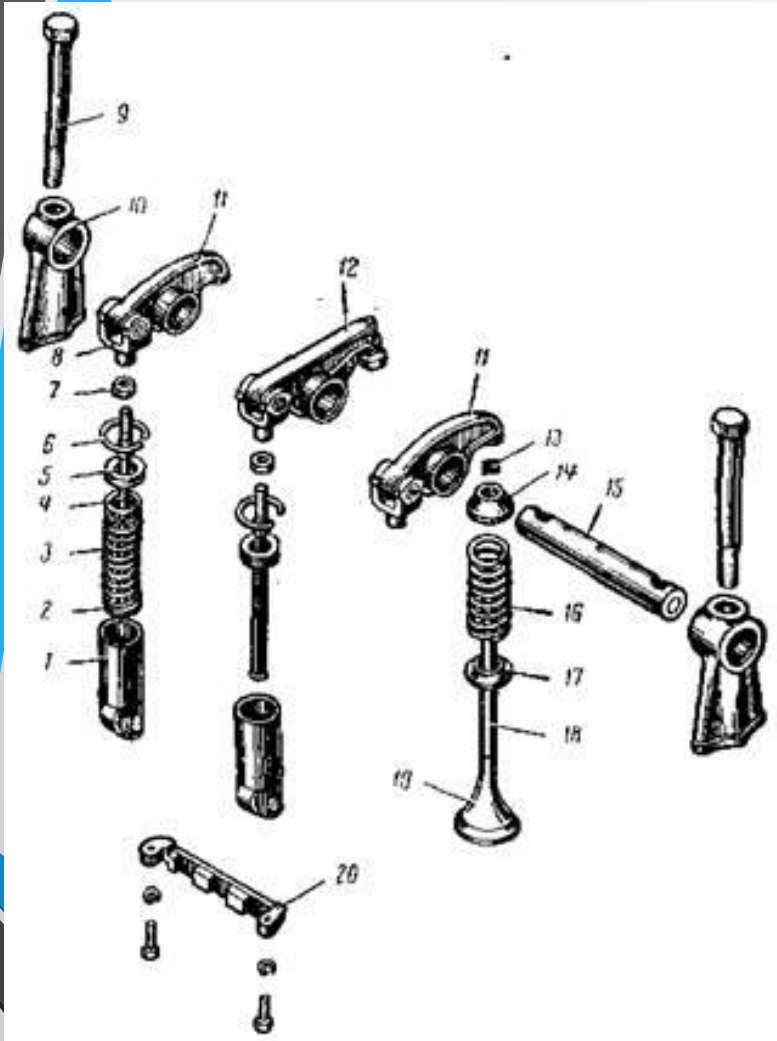


На распредвале находятся опорные шейки и кулачки для открытия выпускных и впускных клапанов.

Определенное расположение кулачков соответствует порядку работы двигателя.

Для удобства установки вала диаметры опорных шеек, начиная с передней, должны последовательно уменьшаться.

Коромысло



Коромысло, предназначено для воздействия на клапан с целью его открытия.

Коромысло – стальной двуплечий рычаг. Конец коромысла, нажимающий на клапан, называется бойком.

В резьбовом отверстии короткого плеча установлен регулировочный винт с контргайкой, при помощи которого изменяют зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана. Продольное перемещение коромысел по валику предотвращают распорные пружины.

Оси коромысел выполнены пустотелыми для подвода масла к трущимся деталям втулок коромысел, регулировочных винтов и штанг.

Штанга, толкатели

Штанга предназначена для передачи усилия от толкателя к коромыслу.

Штанга - стальная трубка, в торцах которой запрессованы наконечники с отверстиями для прохода масла от толкателя к коромыслу.

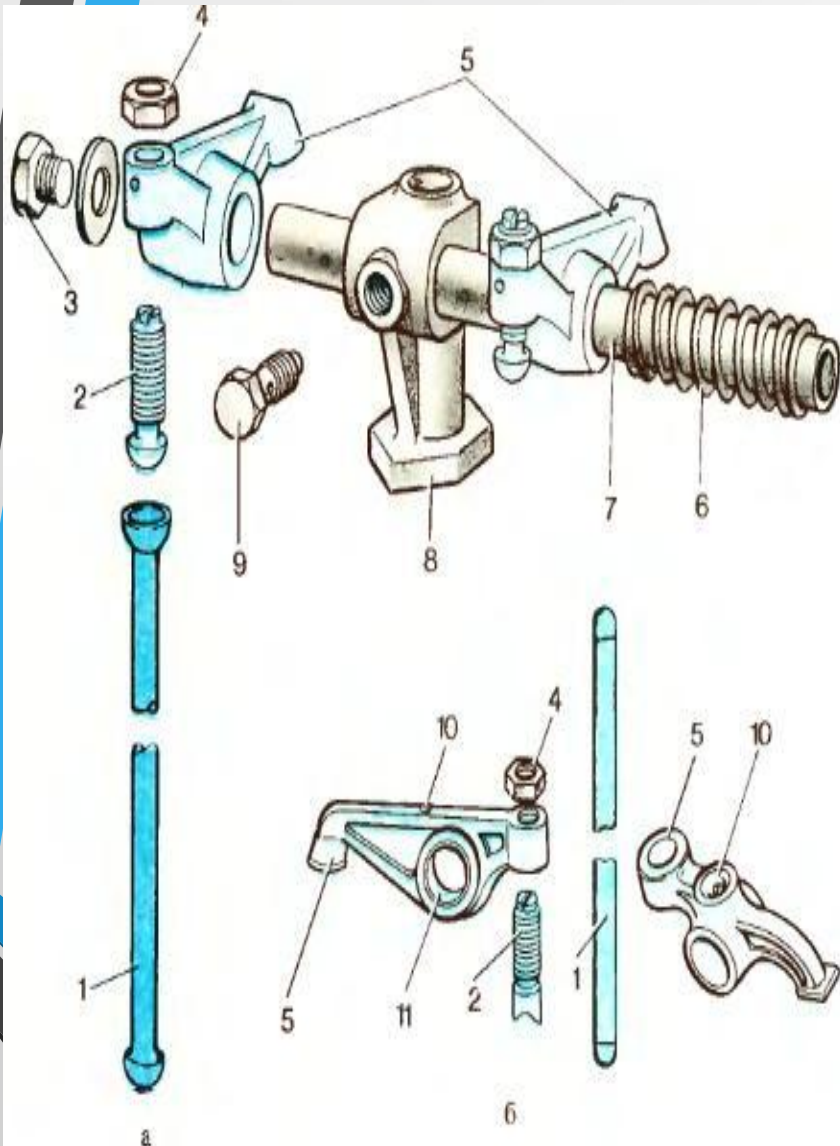
Штанги могут быть грибовидными, цилиндрическими или в виде качающегося ролика.

Толкатели предназначены для передачи усилия от кулачка распределительного вала к штангам.

Толкатель стальной, грибовидный стакан, со сферической нижней опорной поверхностью.

Для обеспечения равномерного изнашивания толкатели совершают поступательное и вращательное движение одновременно.

Передаточные детали



А – с углублением в наконечнике штанги.

Б – со сферическим наконечником штанги.

1 – штанга

2 – регулировочный винт

3 - заглушка

4 – контргайки

5 – коромысло

6 – пружина

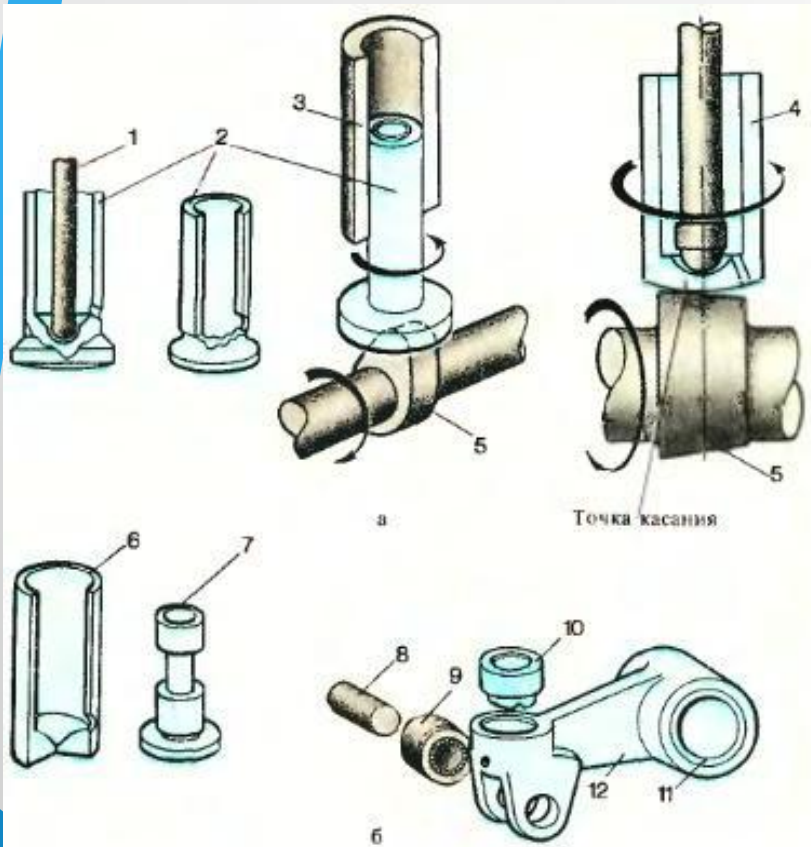
7 – ось коромысла

8 – стойка

9 – болт штуцера

10 – отверстие для масла

Передаточные детали



1- штанга

2 – грибовидный толкатель

3 – втулка толкателя

4 – толкатель с выпуклым дном

5 – кулачки распределительного вала

6 – толкатель в виде стаканчика с плоским дном

7 – грибовидный толкатель с кольцевой выемкой

8 – ось ролика

9 – ролик

Работа ГРМ

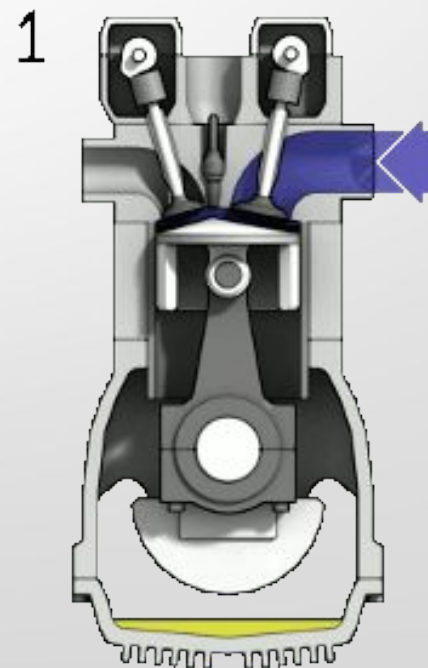
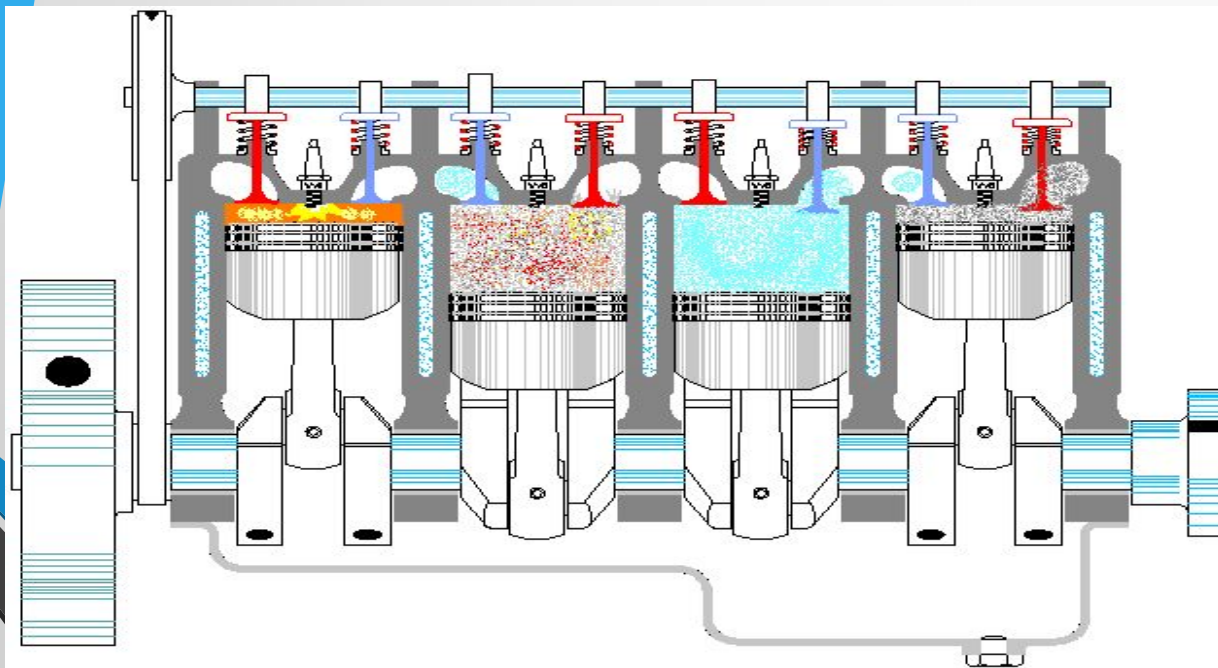
При работе ГРМ выделяются два этапа:

- порядок работы цилиндров двигателя
- фазы газораспределения.

Порядок работы цилиндров

Порядок чередования одноименных тактов в разных цилиндрах называется порядком работы цилиндров силового агрегата. Порядок работы зависит от положения шеек кулачкового и коленчатого распределительных валов, и расположения цилиндров.

Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск. В двухтактных двигателях эти процессы происходят за один оборот коленчатого вала, в четырёхтактных - за два.



Принцип действия ГРМ

При работе ДВС вращение от коленчатого вала через шестерни коленчатого вала и распределительного вала передается распределительному валу, на котором в определенном порядке установлены кулачки. Когда кулачок займет верхнее положение, он поднимает толкатель.

Толкатель поднимет штангу, которая, упираясь в головку регулировочного болта, повернет коромысло вокруг его оси, и левая, более длинная часть коромысла, нажмет на стержень клапана.

Клапан опустится и откроет отверстие соответствующего трубопровода, а пружина сожмется.

Как только кулачок, вращаясь, сойдет с толкателя, клапан под действием распрямляющейся сжатой пружины поднимется и плотно прижмется к гнезду с большой силой и герметически закроет отверстие трубопровода.

Диаграмма фаз газораспределения

Фазы газораспределения - начальные моменты открытия и конечные моменты закрытия клапанов, которые выражены в градусах угла поворота коленвала относительно МТ.

Чтобы цилиндры лучше очищались от отработавших газов, выпускному клапану необходимо открываться до достижения поршнем НМТ, а процесс закрытия должен происходить после ВМТ.

С целью лучшей наполненности цилиндров смесью впускному клапану необходимо открываться до достижения поршнем ВМТ, а свое закрытие выполнять после прохождения НМТ.

Временной отрезок, в течение которого оба клапана одновременно открыты (выпускной и впускной), называют перекрытием клапанов.



Четырёхтактный цикл
1=верхняя мёртвая точка
2=нижняя мёртвая точка

A: такт впуска
B: такт сжатия
C: такт рабочего хода
D: такт выпуска

Неисправности ГРМ

- хлопки в выпускном и впускном трубопроводах (несгоревшее топливо выходит из двигателя, но в момент его движения оно где-то возгорается в выхлопной системе автомобиля, проскользнувший ремень ГРМ – отсутствие зубьев, неправильная регулировка фаз газораспределения);
- уменьшение компрессии (изношены детали КШМ);
- металлические стуки (большой тепловой зазор в клапанах, изношены детали КШМ, установлено слишком раннее зажигание, применено некачественное топливо);
- падение мощности ДВС. (засорение воздушного фильтра, перебои в электрике, выход из строя системы зажигания, нарушения фаз газораспределения) .

1 вариант

1. Какие типы ГРМ получили наибольшее распространение на автомобильных ДВС?

- а) золотниковые б) клапанные в) оба типа механизмов

2. ГРМ в зависимости от места установки клапана разделяются на механизмы с нижним и верхним расположением клапанов. Какой механизм имеет меньшее количество деталей?

- а) с нижним расположением клапанов
б) с верхним расположением клапанов
в) имеют одинаковое количество деталей.

3. Каким способом осуществляется привод ГРМ?

- а) зубчатыми колесами
б) цепным или зубчатым ремнем
в) в зависимости от типа и модели ДВС способом, указанным в пункте а или б.

4. Для чего предназначен толкатель ГРМ?

- а) для передачи усилия от распределительного вала
б) для передачи усилия от поршня
в) для поворота клапана вокруг своей оси.

5. В каком ответе перечислены только детали ГРМ?

- а) распределительный вал, штанга толкателя, коромысло, поршневой палец, клапан выпускной
б) толкатель, седло клапана, сухари, тарелка пружины клапана, направляющая толкателя
в) направляющая втулка клапана, ось коромысел, головка цилиндров, пружина клапана.

ОТВЕТЫ

1 вариант

1. б) клапанные
2. а) с нижним расположением клапанов
3. в) в зависимости от типа и модели ДВС способом, указанным в пункте а или б.
4. а) для передачи усилия от распределительного вала
5. а) распределительный вал, штанга толкателя, коромысло, поршневой палец, клапан выпускной

2 вариант

1. Как крепится тарелка пружины клапана к стержню клапана?

- а) установочным штифтом
- б) при помощи резьбы
- в) контактной сваркой
- г) сухариками.

2. При работе ДВС у некоторых моделей клапан вращается вокруг своей оси для равномерного износа направляющей, стержня клапана, седла и тарелки клапана. За счет чего это достигается?

- а) за счет специального устройства
- б) за счет вибрации пружин клапана
- в) за счет выпуклой формы коромысла.
- г) за счет давления газов

3. Как отличить впускной клапан от выпускного одного двигателя?

- а) по длине стержня клапана
- б) по диаметру тарелки клапана
- в) по маркировке.

4. Какой клапан при работе ДВС нагревается до более высокой температуры?

- а) впускной
- б) выпускной
- в) клапана одного цилиндра нагреваются до одинаковой температуры.

5. Какие детали ГРМ заставляют клапана открываться и закрываться?

- а) открывает и закрывает распредвал
- б) открывает кулачек распредвала, закрывает пружина
- в) открывает пружина, закрывает кулачек распредвала.

ОТВЕТЫ

2 вариант

1. г) сухариками
2. а) за счет специального устройства
3. б) по диаметру тарелки клапана (впускной больше)
4. б) выпускные до 650 С
5. б) открывает кулачек распредвала, закрывает пружина

3 вариант

1. Штанга передает усилие от толкателя к коромыслу. Может ли конструкция ГРМ обходиться без штанг?

- а) не могут, так как такой механизм не сможет работать
- б) может, в ГРМ с нижним расположением клапанов
- в) могут в ГРМ с верхним расположением клапанов и распределительного вала.

2. Какие детали входят в клапанный узел ГРМ?

- а) впускной клапан, седло клапана, пружина клапана, направляющая втулка клапана, компрессионное кольцо
- б) впускной клапан, тарелка пружины клапана, маслоъемное кольцо, сухари, механизм вращения клапана
- в) впускные и выпускные клапана, опорная шайба пружины клапана, седло клапана, сухари.

3. ГРМ служит для своевременного открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов ДВС, обеспечивая качественное наполнение цилиндра свежим зарядом, его очистку от отработавших газов и герметизацию цилиндра при сжатии и рабочем ходе. Все ли эти функции выполняет ГРМ?

- а) закрытие и открытие клапанов выполняет КШМ
- б) наполнение цилиндров свежим зарядом выполняет система очистки
- в) все перечисленные функции выполняет ГРМ.

4. Каким термином называют моменты открытия и закрытия клапанов относительно мертвых точек, выражая в градусах поворота коленчатого вала?

- а) перекрытием клапанов
- б) фазами газораспределения
- в) порядком работы цилиндров.
- г) угол опережения зажигания

5. Какие клапана выполняют полыми и полость заполняют металлическим натрием?

- а) только впускные клапаны
- б) только выпускные клапаны
- в) впускные и выпускные клапана.

ОТВЕТ

3 вариант

1. б) может, в ГРМ с нижним расположением клапанов
2. в) впускные и выпускные клапана, опорная шайба, пружина клапана, седло клапана, сухари
3. а) закрытие и открытие клапанов выполняет КШМ
4. б) фазами газораспределения
5. б) только выпускные клапана

4 вариант

1. Сколько опорных шеек имеет распределительный вал ДВС?

- а) в 2 раза меньше коренных шеек коленчатого вала
- б) в 2 раза меньше шатунных шеек коленчатого вала
- в) такое же количество, как и шатунных шеек коленчатого вала
- г) такое же количество, как и коренных шеек коленчатого вала.

2. В какой последовательности передается усилие в приводе клапанов?

- а) распредвал, толкатель, штанга толкателя, регулировочный винт, коромысло, клапан
- б) распредвал, толкатель, регулировочный винт, штанга толкателя, коромысло, клапан
- в) распредвал, толкатель, штанга толкателя, клапан, коромысло, регулировочный винт.

3. Укажите место проверки теплового зазора в ГРМ?

- а) между штангой толкателя и регулировочным винтом
- б) между толкателем и кулачком распредвала
- в) между носком коромысла и торцом стержня клапана.

4. Что обеспечивает герметичность сопряжений клапан-седло клапана?

- а) их шлифовка и притирка по месту пастами
- б) подгонка по месту с применением уплотнителей
- в) установка самоподжимных манжет.

5. Когда происходит максимальное открытие клапана?

- а) когда толкатель находится на противоположной стороне от вершины кулачка
- б) когда толкатель находится на вершине кулачка
- в) когда пружина имеет максимальную длину.

ОТВЕТЫ

4 вариант

1. а) в 2 раза меньше коренных шеек коленчатого вала
2. а) распределительный вал, толкатель, штанга толкателя, регулировочный винт, коромысло, клапан
3. в) между носком коромысла и торцом стержня клапана.
4. а) их шлифовка и притирка по месту пастами
5. б) когда толкатель находится на вершине кулачка

5 вариант

1. Для чего предусмотрены тепловые зазоры в ГРМ?

- а) для предотвращения разрушения коромысел и толкателей
- б) для исключения неплотного закрытия клапанов
- в) для уменьшения износа направляющих клапанов и толкателей.

2. В какую часть коромысла вворачивают регулировочный винт?

- а) в конец коромысла, обращенный к штанге
- б) в конец коромысла, обращенный к стержню клапана
- в) в отверстие оси коромысла.

3. Какое количество сухарей необходимо для крепления тарелки пружины со стержнем клапана?

- а) один
- б) два
- в) три
- г) четыре.

4. Как влияет наличие нагара на фасках клапанов на их охлаждение?

- а) не отражается
- б) улучшает охлаждение
- в) ухудшает охлаждение.

5. В приводе распределительного вала зубчатыми колесами их изготавливают из разных материалов. Каких?

- а) колесо распредвала стальное, коленвала чугунное
- б) колесо распредвала чугунное, коленвала стальное
- в) колесо распредвала текстолитовое со стальной втулкой, коленвала стальное.
- г) варианты, указанные в ответах, а, б

ОТВЕТЫ

5 вариант

1. а) для предотвращения разрушения коромысел и толкателей
2. а) в конец коромысла, обращенный к штанге
3. б) два
4. в) ухудшает охлаждение
5. б) колесо распредвала чугунное, коленвала стальное

Подведение итогов

С чем познакомились на уроке?

Что понравилось?

Что не понравилось?

Домашнее задание

учебник

Родичев В. А. Грузовые автомобили:
учебник для начального профессионального
образования/В.А. Родичев., - 10-е изд., стер.
– М.: Издательский центр «Академия»,
2013.-240 с.

параграф № 3 стр. 30 – 39

ответы на вопросы после параграфа



Спасибо за внимание!