Авельцев Р.А.

**МДК.01.01 Устройство автомобилей**

гр. 2 ТМ 28.09. 2021

**Лекция**

**Тепловой зазор и фазы газораспределения.**

План

1. Тепловой зазор.
2. Влияние фаз газораспределения на работу двигателя.

Самостоятельное обучение

Литература:

1. Михайловский Е.В. Устройство автомобиля,М., «Машиностроение» 1987г. 352с. ил.
2. Стуканов В. А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей: учебное пособие.- М.: ИД «ФОРУМ», 2010.-496с.- (Профессиональное образование).
3. <http://rusautomobile.ru/library/ustrojstvo-avtomobilya-mixajlovskij-e>

**1. Тепловой зазор**

Тепловой зазор необходим для обеспечения герметичной посадки клапана в седло при тепловом расширении деталей во время работы двигателя.

При недостаточном тепловом зазоре клапан не будет полностью закрываться, что приведет к потере мощности, повышению расхода топлива и впоследствии к прогоранию клапана и выходу из строя.

При большом теплом зазоре клапан будет не до конца открываться, открытие и закрытие клапана будет проходить резко, в результате сильно разбиваются седла клапана, что тоже может вызвать аналогичные последствия.

Величина зазора на холодном двигателе устанавливается: для впускного клапана грузовых автомобилей - 0,25-0,30 мм, для выпускного клапана дизельного двигателя — 0,35-0,40 мм. Для двигателей легковых автомобилей тепловой зазор - 0,15 мм.

Тепловые зазоры в клапанных механизмах следует регулировать на холодном двигателе при положении поршня в верней мертвой точке в конце такта сжатия на впускных и выпускных клапанах вначале 1-го цилиндра, а затем через поворот коленчатого вала на определенные углы для остальных цилиндров.

Для установки поршня первого цилиндра в ВМТ необходимо совместить метки на кривошипно-шатунном механизме.

Механизм регулировки теплового зазора может находиться в плече коромысла (рис.1).

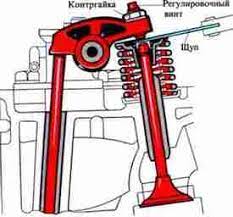
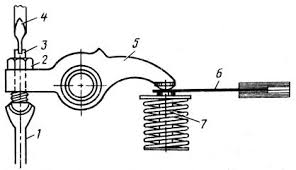
****

Рис. 1 Тепловой зазор ГРМ в двигателях старых моделей.

1 – толкатель; 2 – контрагайка; 3 – винт; 4 – отвертка; 5 – коромысло; 6 -щуп.

В более современных двигателях зазор проверяется между кулачком распредвала и коромыслом и регулируется болтом в головке блоке цилиндров (рис.2).

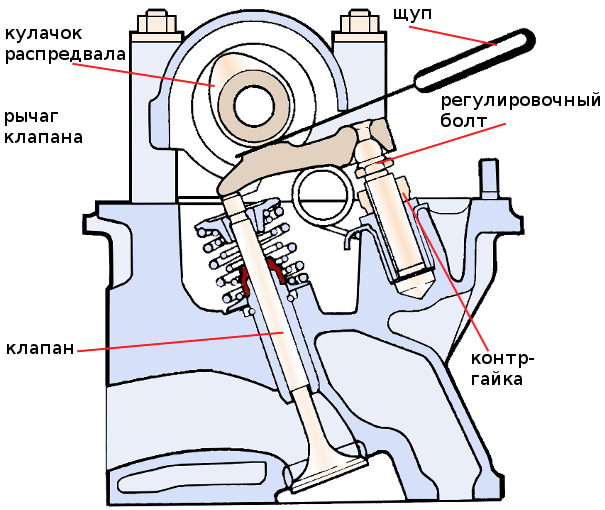


Рис. 2

В ГРМ с расположением распределительного вала непосредственно над клапанами тепловой зазор регулируется установкой шайб различной толщины на толкателе.

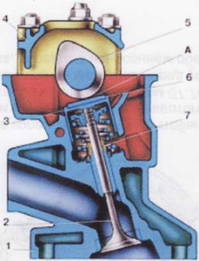


Рис.3

1 – блок цилиндров; 2 -клапан; 3 – толкатель; 4 – клапанная крышка;

5– кулачок; 6 – регулировочная шайба; 7 – втулка клапана; А – зазор.

Избежать регулировок теплового зазора в клапанов и компенсировать износ деталей ГРМ позволяют гидрокомпенсаторы, которые устанавливаются на современных двигателях.

*Гидрокомпенсатор* представляет собой корпус, внутри которого установлена подвижная плунжерная пара с шариковым клапаном. Корпус подвижен относительно направляющего седла, сделанного в головке блока цилиндров. Если **ГК** вмонтирован в рычаги привода клапанов *(в рокеры или коромысла),*его подвижной частью является только плунжер, выступающая часть которого выполнена в виде шаровой опоры или опорного башмака.  
Основная часть **ГК** — *плунжерная пара.* Зазор между втулкой и плунжером составляет всего **5-8 мкм,**что обеспечивает высокую герметичность соединения, при этом подвижность деталей сохраняется. В нижней части плунжера сделано отверстие для поступления масла, которое закрывается подпружиненным обратным шариковым клапаном. Между втулкой и плунжером установлена достаточно жесткая возвратная пружина.  
Внедрение **ГК** позволило избежать регулировки зазоров клапанного механизма и сделать его работу более «мягкой»; уменьшить ударные нагрузки, то есть снизить износ деталей ГРМ и исключить повышенную шумность двигателя; более точно соблюдать длительность фаз газораспределения, что положительно сказывается на сохранности двигателя, его мощности и расходе топлива.

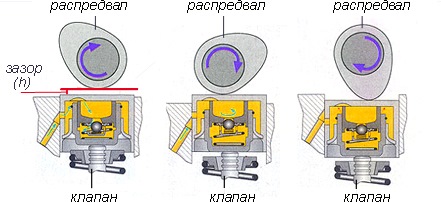


Рис. 4   
Гидравлические толкатели работают надежно лишь при применении масла высокого качества, сохраняющего при изменении температуры примерно постоянную вязкость.

**2. Фазы газораспределения**

Наибольшую мощность двигатель имеет тогда, когда цилиндры наполненные свежей горючей смесью и хорошо очищенные от отработанных газов. Этого можно достичь, открывая и закрывая клапаны с некоторым опережением или запаздыванием относительно мертвых точек. Моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, выраженные в градусах угла поворота коленчатого вала, называют фазами газораспределения.

В карбюраторных двигателях впускной клапан открывается, когда кривошип не дошел 10 ... 250 до ВМТ (в конце такта выпуска), а закрывается после того, как кривошип вала пройдет НМТ на 50 ... 750 (в начале такта сжатия). Продолжительность открывания впускного клапана составляет 240 ... 280° угла поворота коленчатого вала.

Выпускной клапан открывается в конце рабочего хода с опережением на 50 ... 70° до НМТ, а закрывается в начале такта выпуска с опозданием на 20 ... 50° после ВМТ (рис.4)

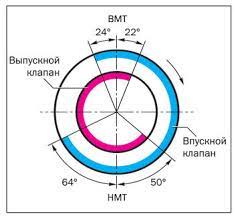


Рис. 5 Фазы газораспределения

Моменты, когда оба клапана открыты одновременно, называют перекрыванием клапанов. Благодаря этому улучшается наполняемость цилиндров горючей смесью, уменьшаются остаточные отработанные газы и осуществляется продувка цилиндров от отработавших газов свежей горючей смесью.

В двигателях старой конструкции фазы газораспределения меняться не могут. Из-за этого наполняемость цилиндров горючей смесью на различных режимах работы двигателя неодинакова. КПД таких двигателей имеет невысокие значения.

Для работы двигателя в режиме холостого хода желательно более позднее открытие и ранее закрытие клапанов. Благодаря этому не происходит заброс отработанных газов в выпускной коллектор и уменьшается выход горючей смеси с отработанными газами.

В режиме полной мощности для улучшения наполняемости цилиндров необходимо раньше открывать клапаны и позже закрывать и максимально расширить фазы газораспределения.

С цель изменения фаз газораспределения могут использоваться различные схемы: использование кулачков различного профиля (рис.6), изменение высоты открытия клапана (рис.7), поворот распределительного вала (рис.8)

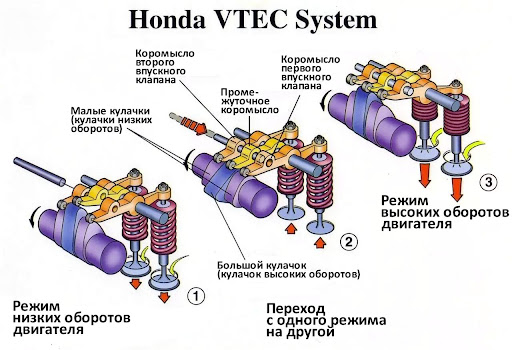


Рис.6

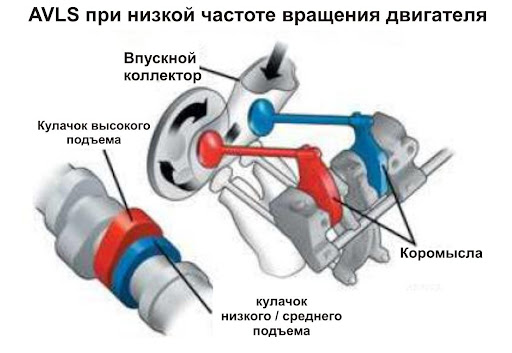


Рис.7

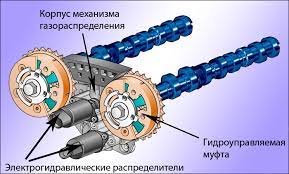


Рис.8

**Контрольные вопросы и задания**

1. Каково назначение и величина теплового зазора для различных двигателей?

2. Что называется фазами газораспределения и как влияют их изменения на мощность двигателя?

**Рекомендации для самостоятельной работы**:

1. Содержание лекции распечатать для формирования сборника лекций.

2. Ответить письменно на вопросы для закрепления и осмысления материала.

3. Выполнить сканирование или фотографирование ответов и выслать на адрес эл. почты [**rom-ave@mail.ru**](mailto:rom-ave@mail.ru) до 29.09.2021.

Какие механизмы могут использовать для изменения фаз газораспределения?