

Занятие 15.

Приводы газораспределительного механизма

В каждом газораспределительном механизме имеется привод от коленчатого вала. Он может быть изготовлен либо в виде ремня, либо в виде шестерни от коленвала, либо в виде цепи. Каждый привод имеет свои недостатки и преимущества.

Рассмотрим более подробно виды привода ГРМ

1. *Ременной* привод имеет малую шумность во время работы, но не обладает достаточной прочностью и может порваться. Последствие такого обрыва – загнутые клапана. Помимо этого слабая натяжка ремня приводит к возможности его перескока, а это чревато смещением фаз, осложненным запуском. Помимо этого сбитые фазы дадут нестабильную работу на холостом ходу, а двигатель не сможет работать с полной мощностью.

2. *Цепной* привод тоже может сделать «перескок», но вероятность его сильно снижается из-за особого натяжителя, который у цепного привода более мощный, чем у ременного. Цепь более надежна, но обладает некоторой шумностью, поэтому не все производители автомобилей используют ее.

3. *Шестеренчатый* тип ГРМ массово применялся давно, в те времена, когда распредвал размещался в блоке ДВС (нижневальный двигатель). Такие моторы сейчас мало распространены. Из их плюсов можно отметить дешевизну изготовления, простоту конструкции, высокую надежность и практически вечный, не требующий замены механизм. Из минусов – малая мощность, увеличить которую можно только увеличением объема и, соответственно, размером конструкции (например – Додж Вайпер с объемом более восьми литров).

Распределительный вал

Что это и зачем? **Распредвал** служит для регулировки момента открытия клапанов, которые на впуске подают топливо в цилиндры, а на фазе выпуска отводят из них выхлопные газы. На **распределительном валу** для этих целей расположены специальным образом эксцентрики. Работа

распределительного вала напрямую связана с работой **коленчатого вала**, и благодаря этому впрыск топлива осуществляется в максимально полезный момент – когда цилиндр расположен в своем нижнем положении (в нижней мертвой точке), т.е. перед началом впускного тракта.

Распредвал (один или несколько – неважно) может располагаться в ГБЦ, тогда мотор называется «верхневальным», а может располагаться в самом блоке цилиндров, тогда мотор называется «нижневальным». Выше про это было написано. Обычно ими оснащают мощные американские пикапы, и некоторые дорогие автомобили с гигантским объемом двигателя, как ни странно. В таких силовых агрегатах клапана приводятся в действие штангами, идущими через весь двигатель. Эти моторы медлительны и очень инерционны, активно расходуют масло. Нижневальные двигатели – тупиковая ветвь развития моторостроения.

Типы ГРМ

Сразу надо уточнить, что выше мы рассматривали типы привода газораспределительного механизма, а не сами механизмы. Так вот, сейчас посмотрим, например на отличие DOHC от SOHC. Итак, начнем.

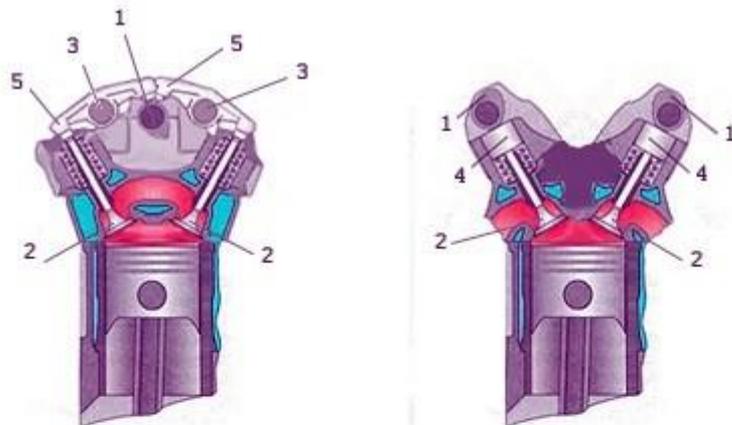
Газораспределительный механизм SOHC

Данное название получено не случайно. Изначально такой тип назывался просто ОНС. Это значит Overhead Camshaft, что переводится как «верхний распределительный вал». Позже он был переименован в SOHC, после того, как был спроектирован первый двигатель с DOHC, о нем поговорим позже.

Так вот, такой двигатель отличается установкой одного распределительного вала в головке блока цилиндров. Система газораспределения SOHC, вопреки общим убеждениям, может комплектоваться как двумя, так и четырьмя клапанами на цилиндр.

Посмотрим, какие здесь положительные моменты, а какие отрицательные, их не так много:

- Относительная тишина работы. В отличие от ДОНС, здесь всего 1 вал, а значит двигатель работает тише, хоть и совсем ненамного.
- Относительная простота. Тот же двигатель ДОНС имеет 2 вала, что усложняет конструкцию.
- Один минус, пожалуй, условный. Если двигатель оснащается двумя клапанами на цилиндр, то последние хуже вентилируются, что приводит к падению мощности.
- А вот еще один минус, который точно есть во всех двигателях такого типа. Он заключается в том, что у двигателя с 4-мя клапанами на цилиндр все они приводятся в движение одним распредвалом. Это делает делать более хрупкой и подверженной нагрузкам. Кроме того, снижается угол фазы, что способствует худшему наполнению и вентиляции цилиндров.



SOHC

DOHC

**1. распределительный вал; 2. клапан;
3. ось коромысел; 4. толкатель
клапана; 5. коромысло клапана.**

Рисунок 1 – Виды газораспределительных механизмов

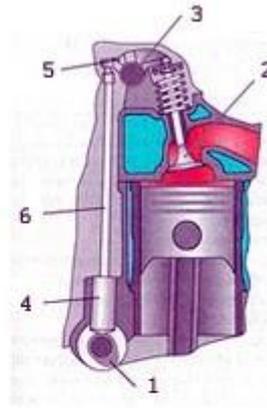
Система газораспределения ДОНС

Такой механизм выглядит почти так, как и вышерассмотренный, однако, отличается от него наличием второго распределительного вала. Таким образом, один вал приводит в движение только впускные клапана, а второй – только выпускные. У такой системы тоже есть свои недостатки и преимущества, не будем останавливаться на них более подробно. Такая система была изобретена в 80-х годах прошлого столетия и за это время практически не изменилась. Так вот, наличие второго распредвала значительно удорожает, а так же усложняет конструкцию.

С другой стороны, газораспределительный механизм ДОНС отличается меньшим расходом топлива, поскольку цилиндры лучше наполняются, а затем из них выходят практически все картерные газы. Таким образом, КПД силового агрегата вышел на новый уровень с появлением ДОНС.

Система газораспределения OHV

Такой механизм газораспределения был спроектирован еще в 20-х годах прошлого века. В самом начале статьи мы уже немного его затронули. Здесь распредвал в блоке цилиндров, а клапана приводятся в движение через коромысла и рокера (коромысла). Основным преимуществом данной системы перед верхневальными является отсутствие нагромождений в головке, таких как распредвал и его постели. Особенно это актуально для V-образных двигателей, поскольку значительно уменьшается их ширина. Минусы уже были оговорены – ограниченные обороты, высокая инерционность, низкий крутящий момент и мощность. Кроме того, такая система практически исключает использование 4-х клапанов в одном цилиндре, кроме как в очень дорогих решениях. Конечно, в болидах Nascar это реализовано, но никак не в серийном автомобиле.



ОНВ

- 1.распределительный вал;**
- 2.клапан; 3.ось коромысел;**
- 4.толкатель клапана; 5.коромысло клапана; 6.штанга толкателя.**

Рисунок 2 – Механизм ОНВ

Стоит помнить, что это далеко не все типы газораспределительных механизмов. Например, в двигателях, обороты которых превышают 9000 оборотов в минуту практически невозможно использование пружин под тарелками клапанов, поскольку они должны быть очень жесткими, а это потери. Так вот, в таких двигателях один распределительный вал открывает клапан, а второй его закрывает. Такая система позволяет работать без «зависаний клапанов» на оборотах, превышающих 14000 оборотов коленчатого вала в минуту. В основном, сфера применения такой технологии ограничена мотоциклами, мощность которых переваливает за 120 лошадиных сил.

Видеоролик по данной теме доступен по ссылке

