**Содержание**

1. Введение

2. Назначение, устройство и принцип работы

3. Конструктивная особенность

4. Неисправности. Причины, способы определения и устранения

5. Техническое обслуживание и ремонт

6. Оборудование, инструменты, приспособления и материалы

7. Безопасные условия труда. Охрана окружающей среды

Заключение

Список литературы

# 1. Введение

ГРМ — сокращение от «газораспределительный механизм». Механизм распределения впуска горючей смеси и выпуска отработавших газов в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания. Осуществляется путём открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов цилиндров при помощи распределительного вала (распредвала) и кулачкового механизма. Распредвал имеет жёсткую синхронизацию вращения с коленвалом, реализованную с помощью зубчаторемённой или цепной передачи. Как правило, на высокофорсированных двигателях обрыв или проскальзывание ремня ГРМ или цепи ГРМ приводит к выходу двигателя из строя.

В настоящее время на рынке присутствуют различные двигатели с системами сдвига фаз газораспределения.

VTEC — технология фирмы Honda. Регулировка заключается в использовании для регулируемого клапана 2 кулачков.

VVT-i — технология фирмы Toyota. Регулировка производится поворотом распределительного вала относительно его приводной звёздочки.

Valvetronic — технология фирмы BMW. Регулировка высоты подъёма клапанов за счёт изменения положения оси вращения коромысел.

Различают одно- и двухвальные ГРМ, в зависимости от количества распределительных валов в головке блока цилиндров. В одновальном ГРМ (SOHC-single overhead camshaft) — один вал. В двухвальном (DOHC — double overhead camshafts)- соответственно два. Это в частности означает, что V-образный или оппозитный двигатель имеет два или четыре распределительных вала.

2. Назначение, устройство и принцип работы

Газораспределительные механизмы различают по расположению клапанов в двигателе. Они могут быть с верхним (в головке цилиндров) и нижним (в блоке цилиндров) расположением клапанов. Наиболее распространен газораспределительный механизм с верхним расположением клапанов, что облегчает доступ к клапанам для их обслуживания, позволяет получить компактную камеру сгорания и обеспечить лучшее наполнение ее горючей смесью или воздухом.

Газораспределительный механизм состоит из:

распределительного вала;

механизма привода распределительного вала;

клапанного механизма.

Работу газораспределительного механизма рассмотрим на примере двигателя с V-образным расположением цилиндров.

Распределительный вал находится в "развале" блока двигателя, то есть между его правым и левым рядами цилиндров, и приводится во вращение от коленчатого вала через блок распределительных шестерен. При цепном или ременном приводе вращение распределительного вала осуществляется с помощью соответственно цепной или зубчатой ременной передачи.

При вращении распределительного вала кулачок набегает на толкатель и поднимает его вместе со штангой. Верхний конец штанги надавливает на регулировочный винт, установленный во внутреннем плече коромысла. Коромысло, проворачиваясь на своей оси, наружным плечом нажимает на стержень клапана и открывает отверстие впускного или выпускного клапана в головке цилиндров строго в соответствии с фазами газораспределения и порядком работы цилиндров.

Под фазами газораспределения понимают моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, которые выражаются в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мертвых точек. Фазы газораспределения подбирают опытным путем в зависимости от числа оборотов двигателя и конструкции впускных и выпускных зависимости от числа оборотов двигателя и конструкции впускных и выпускных патрубков. Заводы-изготовители указывают фазы газораспределения для своих двигателей в виде таблиц или диаграмм.

Правильность установки газораспределительного механизма определяется по установочным меткам, которые располагаются на распределительных шестернях или приводном шкиве блока цилиндров двигателя.

Отклонение при установке фаз приводит к выходу из строя клапанов или двигателя в целом. Постоянство фаз газораспределения сохраняется только при соблюдении регламентируемого теплового зазора в клапанном механизме данной модели двигателя. Нарушение величины этого зазора приводит к ускоренному износу клапанного механизма и потери мощности двигателя.

Для правильной работы двигателя кривошипы коленчатого вала и кулачки распределительного вала должны находиться в строго определенном положении относительно друг друга. Поэтому при сборке двигателя распределительные шестерни вводятся в зацепление по имеющимся на их зубьях меткам: одной — на зубе шестерни коленчатого вала, а другой — между двумя зубьями шестерни распределительного вала. На двигателях, имеющих блок распределительных шестерен, установка их производится также по меткам.

Последовательность чередования одноименных тактов в различных цилиндрах называется порядком работы цилиндров двигателя, который зависит от расположения цилиндров и конструктивного исполнения коленчатого и распределительного валов.

Распределительный вал служит для открытия и закрытия клапанов газораспределительного механизма в определенной последовательности согласно с порядком работы цилиндров двигателя.

Распределительные валы отковывают из стали с последующей цементацией и закаливанием токами высокой частоты. На некоторых двигателях валы отливают из

высокопрочного чугуна. В этих случаях поверхность кулачков и шеек вала отбеливается и затем шлифуется. Для уменьшения трения между шейками и опорами в отверстия запрессовывают стальные, покрытые антифрикционным слоем, или металлокерамические втулки.

Между опорными шейками распределительного вала располагаются кулачки, по два на каждый цилиндр, — впускной и выпускной. Помимо этого на валу крепится шестерня для привода масляного насоса и прерывателя-распределителя и имеется эксцентрик для привода топливного насоса.

Шестерни распределительных валов изготовляют из чугуна или текстолита, приводную распределительную шестерню коленчатого вала — из стали. Зубья у шестерен косые, что вызывает осевое перемещение вала. Для предупреждения осевого смещения предусмотрен упорный фланец, который закреплен на блоке цилиндров между торцом передней опорной шейки вала и ступицей распределительной шестерни.

В четырехтактных двигателях рабочий процесс происходит за четыре хода поршня или два оборота коленчатого вала. Это возможно, если распределительный вал за это время сделает в два раза меньшее число оборотов. Поэтому диаметр шестерни, установленной на распределительном валу, делают в два раза большим, чем диаметр шестерни коленчатого вала.

**3.** **Конструктивная особенность**

**4. Неисправности. Причины, способы определения и устранения**

Стук рычагов привода клапанов. Характерный стук с равномерными интервалами, частота его меньше любого другого стука в двигателе. Заклинивание двигателя с обрывом одного или нескольких клапанов. Сопровождается деформацией боковин рабочей части рычагов, растрескиванием юбок тарелок клапанов (возможно разрушение тарелки), подрезанием упорных буртов сухарей со стороны тыльной части. Возможно столкновение выхлопных клапанов с днищами поршней. Обязательна осадка сухарей в тарелках клапанов

а) Самоотворачивание регулировочных болтов. Не выдержан момент затяжки контргаек, перетяжка контргаек.

Отрегулировать клапаны. При перетяжке заменить регулировочные болты.

б) Самоотворачивание регулировочных болтов вследствие превышения максимально допустимых оборотов двигателя.

Последствия устранить за счет виновных.

в) Износ кулачков распредвала. Работа пары "кулачок-рычаг" без зазора. Некачественная регулировка зазора.

С обратной стороны изношенного кулачка имеется радиальное засветление по всей длине обратной части. Заменить распредвал.

г) Износ кулачков распредвала, засветления с обратной стороны кулачка отсутствуют, возможна узкая полоса засветления у края противоположной части кулачка - след работы рычага с перекосом.

Заменить распредвал, рычаги.

д) Кулачки не изношены. Многократной регулировкой стук не устраняется. Отклонение геометрии кулачка распредвала.

Заменить распредвал, рычаги.

Снижение мощности двигателя, низкая компрессия одного или нескольких цилиндров

а) Выкрашивание наплавленного слоя тарелки клапана ("прогар" клапана).

Заменить клапаны. Способствующими возникновению дефекта факторами являются отсутствие зазора "распредвал - рычаг" у данного клапана и повышенный температурный режим двигателя.

Стук газораспределительного механизма

а) Завышен зазор "регулировочная шайба - кулачок распредвала".

Произвести регулировку подбором шайбы нужного размера.

б) Завышен зазор "наружный диаметр регулировочной шайбы - диаметр гнезда в толкателе под шайбу".

Заменить шайбу, толкатель.

в) Износ кулачков распредвала и регулировочных шайб.

Заменить распредвал и регулировочные шайбы.

г) Завышен зазор "опорная шейка распредвала - подшипник".

Заменить головку блока.

д) Разнотолщинность регулировочной шайбы по кругу контакта с кулачком (неравномерный износ).

Заменить дефектную шайбу.

е) Огранка (некруглость) толкателей по наружному диаметру, эллипсность.

Заменить толкатели.

ж) Недозатяжка, ослабление крепления звездочки привода распредвала. Деформация шпонки звездочки крепления распредвала, шпоночных пазов звездочки и распредвала.

Заменить дефектные детали.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| з) Взаимное касание пружин при рабочем ходе клапанов. | Заменить пружины. |
| и) Износ направляющей втулки клапана. | Заменить втулки. |
| Обрыв клапанов  |
| а) Дефект сварки стержня выхлопного клапана, посторонние включения в материале стержня впускного клапана. | Заменить поврежденные детали.  |
| б) Заклинивание, разрушение подшипника водяного насоса. Срез зубьев или сбрасывание ремня привода распредвала со шкивов, рассогласование фаз газораспределения, столкновение клапанов с поршнями. | Заменить поврежденные детали.  |
| в) Обрыв ремня привода распредвала. | Заменить поврежденные детали.  |
| г) Ослабление натяжения ремня привода газораспределительного механизма, сбой фаз газораспределения. | Заменить поврежденные детали.  |
| Примечание. В случае задира (износа) блока цилиндров крыльчаткой водяного насоса при разрушении подшипника блок цилиндров замены не требует, поскольку водяной насос имеет высокую производительность, при замене только водяного насоса характеристики работы системы охлаждения не нарушаются. |

 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Износ эксцентрика привода бензонасоса  |
| а) Засорение маслоканала заднего подшипника распредвала. | Продуть маслоканалы, заменить распредвал и толкатель бензонасоса. |
| б) Недосверлен маслоканал заднего подшипника распредвала. | Заменить распредвал, толкатель бензнасоса и головку блока цилиндров. |

 |

# 5. Техническое обслуживание и ремонт

Замена ремня привода газораспределительного механизма (ГРМ) на двигателях ВАЗ-2110

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Снимаем ремень привода генератора.

Ключом "на 10" отворачиваем болты передней крышки ГРМ: два сбоку и один в центре.

Снимаем крышку ГРМ.

Снимаем правое колесо и пластиковый щиток моторного отсека.

Головкой "на 19" проворачиваем коленчатый вал по часовой стрелке за болт крепления шкива до совмещения метки на зубчатом шкиве распределительного вала с установочным усиком на задней крышке привода ГРМ (B).

Сняв резиновую заглушку в верхней части картера сцепления убеждаемся, что риска на маховике расположена напротив прорези крышки картера сцепления. Так расположена риска на маховике двигателя при снятой коробке передач и головке блока цилиндров.

Фиксируем коленчатый вал от проворачивания, вставив через отверстие в картере сцепления отвертку между зубьями маховика.

Отворачиваем болт крепления шкива привода генератора.

Снимаем шкив привода генератора.

Ключом "на 17" ослабляем гайку крепления натяжного ролика.

Поворачиваем натяжной ролик в такое положение, при котором ремень будет максимально ослаблен.

Снимаем ремень ГРМ.

При замене натяжного ролика отворачиваем гайку его крепления и снимаем ролик со шпильки.

Под роликом установлена дистанционная шайба.

Устанавливаем ремень привода ГРМ в обратной последовательности. Надеваем ремень на шкив коленчатого вала. Затем, натягивая заднюю ветвь, надеваем ремень на шкив насоса охлаждающей жидкости и заводим за натяжной ролик. Надеваем ремень на шкив распределительного вала.

Вставив отвертку между двумя винтами или стержнями диаметром 4 мм, установленными в отверстие натяжного ролика, и поворачивая ролик против часовой стрелки, натягиваем ремень.

Затягиваем гайку крепления натяжного ролика.

Заворачиваем на место болт крепления шкива привода генератора и головкой "на 19" проворачиваем за болт коленчатый вал на два оборота по часовой стрелке.

Проверяем совпадение установочных меток коленчатого и распределительного валов.

При снятом шкиве привода генератора положение коленчатого вала удобно контролировать по совмещению меток на зубчатом шкиве коленчатого вала и крышке масляного насоса.

Схема привода распределительного вала

1 – зубчатый шкив коленчатого вала

2 – зубчатый шкив насоса охлаждающей жидкости

3 – натяжной ролик

4 – задняя защитная крышка

5 – зубчатый шкив распределительного вала

6 – зубчатый ремень

А – установочный выступ на задней защитной крышке

В – метка на шкиве распределительного вала

С – метка на крышке масляного насоса

D – метка на шкиве коленчатого вала

Если метки не совпадают, повторяем операцию по установке ремня.

Для регулирования натяжения ремня поворачиваем коленчатый вал против часовой стрелки так, чтобы метка на шкиве распределительного вала переместилась вниз от усика задней крышки на два зуба.

При нормальном натяжении ремня его передняя ветвь должна закручиваться на 90° большим и указательным пальцами руки с усилием 15–20 Н (1,5–2,0 кгс).Чрезмерное натяжение ремня снижает срок его службы, а также подшипников насоса охлаждающей жидкости и натяжного ролика.

Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме двигателя ВАЗ-2110

Замер и регулировку зазоров проводим на холодном двигателе.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Выводим наконечник троса привода дроссельной заслонки из кронштейна.

Ключом "на 10" отворачиваем две гайки крепления кронштейна троса привода дроссельной заслонки к ресиверу (только для двигателя ВАЗ-2111 и снимаем его.

Крестообразной отверткой ослабляем хомуты крепления двух отводящих шлангов вентиляции картерных газов и снимаем шланги со штуцеров клапанной крышки.

Крестообразной отверткой ослабляем хомут крепления подводящего шланга вентиляции картерных газов и снимаем шланг.

Ключом "на 10" отворачиваем две гайки крепления клапанной крышки.

Снимаем клапанную крышку.

В отверстиях клапанной крышки установлены резиновые уплотнительные втулки.

Снимаем прокладку клапанной крышки.

Снимаем переднюю крышку ремня привода ГРМ).

Проверка и регулировка зазоров в механизме привода клапанов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Порядок проверки и регулировки зазоров в механизме привода клапанов следующий.

Поворачиваем коленчатый вал по часовой стрелке до совмещения установочных меток на зубчатом шкиве распределительного вала и задней крышке ремня привода ГРМ.

Затем поворачиваем коленчатый вал еще на 40–50° (2,5–3 зуба на шкиве распределительного вала). В этом положении валов проверяем набором щупов зазоры у первого и третьего кулачков распределительного вала.

Зазор между кулачками распределительного вала и регулировочными шайбами должен быть 0,20 мм для впускных клапанов и 0,35 мм – для выпускных. Допуск на зазоры для всех кулачков составляет ±0,05 мм.

Если зазор отличается от нормы, то на шпильки корпусов подшипников распределительного вала устанавливаем приспособление для регулировки клапанов.

Вводим "клык" приспособления между кулачком и толкателем.

Разворачиваем толкатель так, чтобы прорезь в его верхней части была обращена вперед (по ходу автомобиля).

Нажимая вниз на рычаг приспособления, утапливаем "клыком" толкатель и устанавливаем между краем толкателя и распределительным валом фиксатор, который удерживает толкатель в нижнем положении.

Утапливание толкателей клапанов при замене регулировочной шайбы

1 – приспособление

2 – толкатель

Фиксирование толкателей клапанов при замене регулировочной шайбы

1 – фиксатор

2 – регулировочная шайба

Поднимаем рычаг приспособления в верхнее положение.

Пинцетом через прорезь поддеваем и извлекаем регулировочную шайбу.

При отсутствии приспособления для регулировки клапанов можно воспользоваться двумя отвертками.

Мощной отверткой, опираясь на кулачок, отжимаем толкатель вниз. Вставив ребро другой отвертки (с жалом шириной не менее 10 мм) между краем толкателя и распределительным валом, фиксируем толкатель.

Вынимаем пинцетом регулировочную шайбу.

Зазор регулируем подбором толщины регулировочных шайб. Для этого микрометром замеряем толщину шайбы. Толщину новой регулировочной шайбы определяем по формуле:

Н = В+(А–С), мм, где А – замеренный зазор; В – толщина снятой шайбы; С – номинальный зазор; Н – толщина новой шайбы.

Толщина шайбы маркируется на ее поверхности электрографом.

Новую шайбу устанавливаем в толкатель маркировкой вниз и убираем фиксатор

Еще раз проверяем зазор. При правильной регулировке щуп толщиной 0,20 или 0,35 мм должен входить в зазор с легким защемлением.

Последовательно поворачивая коленчатый вал на пол-оборота, регулируем зазоры остальных клапанов в последовательности, указанной в таблице:

Угол поворота коленчатого вала от положения совмещения меток, град.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Угол поворота коленчатого вала от положения совмещения меток, град.  | Кулачки  |  |
| выпускной (зазор 0,35 мм)  | впускной (зазор 0,20 мм)  | 40–50  |
| 1  | 3  | 220–230  |
| 5  | 2  | 400–410  |
| 8  | 6  | 580–590  |
| 4  | 7  |  |

Снятие распределительного вала двигателей ВАЗ-2110.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Снимаем клапанную крышку головки цилиндров.

На двигателе ВАЗ-2111 ключом "на 10" отворачиваем две гайки крепления "массовых" проводов к шпилькам заглушки головки цилиндров и снимаем провода со шпилек.

Ключом "на 10" отворачиваем две гайки и один болт крепления заглушки.

Снимаем заглушку и ее уплотнительное кольцо.

На двигателе ВАЗ-2110 снимаем корпус вспомогательных агрегатов.

Снимаем зубчатый шкив распределительного вала. Отворачиваем верхнюю гайку крепления задней крышки ремня привода ГРМ.

Ключом "на 13" равномерно в несколько приемов (до снятия давления пружин клапанов) отворачиваем десять гаек крепления корпусов подшипников распределительного вала.

Снимаем со шпилек передний и задний корпусы подшипников распределительного вала.

Немного отведя от головки блока цилиндров заднюю крышку ремня привода ГРМ, снимаем распределительный вал.

Снимаем сальник распределительного вала.

 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Устанавливаем распределительный вал в следующей последовательности.

Очищаем сопрягаемые поверхности головки цилиндров и корпусов подшипников от старого герметика и масла.

Смазываем моторным маслом опорные шейки и кулачки распределительного вала. Укладываем вал в опоры головки цилиндров таким образом, чтобы кулачки первого цилиндра были направлены вверх.

На поверхности головки цилиндров, сопрягающиеся с корпусами подшипников в зоне крайних опор, наносим тонкий слой силиконового герметика.

Устанавливаем корпуса подшипников и затягиваем гайки их крепления в два приема.

Предварительно затягиваем гайки в последовательности, указанной на рисунке, до прилегания поверхностей корпусов подшипников к головке цилиндров. При этом необходимо следить за тем, чтобы установленные втулки корпусов свободно вошли в свои гнезда.

Окончательно затягиваем гайки моментом 21,6 Н•м (2,2 кгс.м) в той же последовательности.

После затяжки гаек тщательно удаляем остатки герметика, выдавленного из зазоров. Проверяем зазоры в клапанном механизме. Запрессовываем новый сальник распределительного вала (см. Замена сальника распределительного вала двигателей ВАЗ-2110, -2111).

Замена маслоотражательных колпачков клапанов двигателей ВАЗ-2110

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Снимаем распределительный вал. Устанавливаем коленчатый вал в положение ВМТ поршней 1-го и 4-го цилиндров. В этом положении вала меняем маслоотражательные колпачки клапанов 1-го и 4-го цилиндров.

Вынимаем толкатель с регулировочной шайбой из гнезда головки блока цилиндров.

Выворачиваем свечу зажигания 1-го цилиндра.

Через свечное отверстие вставляем пруток из мягкого металла (диаметром около 8 мм) между днищем поршня и тарелкой клапана, на котором меняем колпачок.

Устанавливаем рассухариватель клапанов. Подпятник рассухаривателя упираем в тарелку клапана, а зацепной рычаг заводим за гайку, навернутую на шпильку крепления корпуса подшипников распределительного вала.

Сжимаем пружины и извлекаем пинцетом сухари.

Вынимаем тарелку пружин и сами пружины.

Специальными щипцами снимаем маслоотражательный колпачок с направляющей втулки клапана.

Смазав новый колпачок моторным маслом, напрессовываем его оправкой на направляющую втулку.

Собираем клапанный механизм 1-го цилиндра в обратной последовательности. Затем повторяем эти работы для 4-го цилиндра. После чего, провернув коленчатый вал на 180° (ВМТ поршней 2-го и 3-го цилиндров) аналогичным образом меняем маслоотражательные колпачки клапанов 2-го и 3-го цилиндров.

Собираем механизмы в обратной последовательности.

Замена сальника распределительного вала двигателей ВАЗ-2110

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Снимаем ремень ГРМ.

Ключом "на 17" отворачиваем болт зубчатого шкива распределительного вала. Чтобы вал не проворачивался, пропускаем через отверстие в шкиве головку "на 10" с удлинителем и надеваем на гайку крепления задней крышки ремня привода ГРМ.

Поддеваем отверткой шкив распределительного вала и снимаем его.

Чтобы не потерять шпонку шкива, извлекаем ее из паза распределительного вала.

Поддеваем отверткой сальник и извлекаем его.

Смазав моторным маслом рабочую кромку нового сальника, подходящим отрезком трубы запрессовываем его.

Сборку проводим в обратной последовательности.

# 6. Оборудование, инструменты, приспособления и материалы

Слесарно-монтажные инструменты, применяемые на постах, должны быть исправными. Не допускается использование ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, применение рычагов для увеличения плеча гаечных ключей, а также применение зубил и молотка для отвёртывания гаек. Рукоятки отвёрток, напильников, ножовок и так далее должны быть изготовлены из пластмассы или дерева, иметь гладкую, ровно зачищенную поверхность. Деревянные рукоятки во избежание раскалывания должны иметь металлические кольца.

Впрессовывать втулки, подшипники и другие детали следует при помощи прессов и специальных съёмников. Съёмники должны прочно и надёжно захватывать детали в месте приложения усилия.

Осмотровые канавы должны иметь направляющие предохранительные борта и содержатся в чистоте. Неиспользуемые осмотровые канавы должны быть огорожены или закрыты. Автомобили должны въезжать на канаву, когда в ней нет людей.

При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта необходимо на рулевое колесо повесить табличку с надписью: “Двигатель не пускать – работают люди !”. Автомобиль при этом должен быть заторможен ручным тормозом и включением первой передачи в коробке передач.

При обслуживании автомобиля, установленного на подъёмнике, необходимо на механизме управления подъёмником укрепить табличку с надписью: “Не трогать – под автомобилем работают люди!”. Во избежание самопроизвольного опускания гидравлического подъёмника нужно после подъёма автомобиля откинуть предохранительные стойки или вставить штыри в отверстия предохранительных труб, выдвигающихся вместе с плунжерами.

Перед началом работ на автомобиле – самосвале с поднятым кузовом надо устанавливать упорную штангу, предотвращающую опускание кузова.

При техническом обслуживании и ремонте автомобиля со снятыми колёсами, вывешенного на домкратах, талях и кранах, разрешается приступать к работе только после установки автомобиля на подставки (козелки), при этом под неснятые колёса должны быть подложены упоры. Подставки должны быть прочными и надёжными (только металлическими).

При подъёме и транспортировании агрегатов нельзя находится под поднятыми частями автомобиля. Запрещается снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при заваливании их тросом и канатами без специальных захватов. Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и перемещения по тележке.

Для осмотра автомобиля применяют переносные безопасные электролампы напряжением до 36 вольт с предохранительными сетками, при работе в осмотровых канавах напряжение не должно превышать 12 вольт. Ручные электроинструменты (дрели, гайковёрты) надо присоединять к сети только через штепсельные розетки с заземляющим контактом. Провода электроинструментов нужно подвешивать, не допуская прикосновения их с полом.

Приёмку автомобиля на ходу и проверку тормозов следует производить вне помещения; пускать двигатель и трогаться с места разрешается только по получении сигнала от рабочего, производящего регулировку.

Вождение автомобиля на территории автохозяйства, в том числе и опробование автомобилей после ремонта и регулировки, разрешается только лицам, имеющим удостоверение шофёра. Скорость движение не должна превышать: на подъездных путях и проездах – 10 км/ч, в производственных помещениях – 5 км/ч. обгон одного автомобиля другим на территории автохозяйства запрещается.

# 7. Безопасные условия труда. Охрана окружающей среды

Техника безопасности при проведении ремонтных работ Гараж или бокс, где проводятся ремонтные работы, должен хорошо проветриваться, дверь - легко открываться как изнутри, так и снаружи. Проход к двери всегда держите свободным. При работе двигателя (особенно на пусковых режимах) выделяется оксид углерода (угарный газ) - ядовитый газ без цвета и запаха. Опасная для жизни концентрация оксида углерода может образоваться даже в открытом гараже, поэтому перед запуском двигателя обеспечьте принудительный отсос отработавших газов за пределы гаража. При отсутствии принудительной вытяжки можно запускать двигатель на короткое время, надев на выпускную трубу отрезок шланга и вынув его наружу. При этом система выпуска и ее соединение со шлангом должны быть герметичны.

При ремонте системы питания впрысковых двигателей необходимо отсоединять "отрицательную" клемму аккумуляторной батареи от "массы" и сбрасывать давление в системе.

На время сварочных работ запаситесь огнетушителем (лучше углекислотным). Перед этим отсоедините провода от всех клемм генератора и аккумуляторной батареи, отключите все электронные блоки управления от бортовой сети автомобиля, а контакт "массы" сварочного провода располагайте как можно ближе к месту сварки. Проследите за тем, чтобы электрический ток не проходил через подвижные (подшипники, шаровые опоры) или резьбовые соединения – иначе они могут быть повреждены.

При ремонте цепей электрооборудования или при риске их повреждения (сварка, рихтовка вблизи жгутов проводов) отключайте клемму "-" аккумулятора.

Для защиты рук от порезов и ушибов во время "силовых" операций надевайте перчатки (лучше кожаные). Для защиты глаз надевайте очки (лучше специальные, с боковыми щитками).

 При работе с электролитом очки обязательны

При возможности пользуйтесь ромбическим или гидравлическим домкратами взамен штатного - они более устойчивы и надежны. Не применяйте неисправный инструмент: рожковые ключи с "раскрывшимся" зевом или смятыми губками, отвертки со скругленным, скрученным шлицем или неправильно заточенные, пассатижи с плохо закрепленными пластмассовыми ручками, молотки с незафиксированной ручкой и т.п.

При вывешивании автомобиля (с помощью домкрата или подъемника) никогда не находитесь под ним. Предварительно убедитесь, что соответствующие силовые элементы кузова (усилители пола, пороги) достаточно прочны. Используйте для подъема автомобиля только штатные точки опоры. Запрещается вывешивать автомобиль на двух или более домкратах - используйте подставки промышленного изготовления. Запрещается нагружать или разгружать автомобиль, стоящий на домкрате (садиться в него, снимать или устанавливать двигатель). При ремонте автомобиля со снятым двигателем (силовым агрегатом) учитывайте, что развесовка по осям изменилась: при вывешивании на домкрате такой автомобиль может упасть. Работайте только на ровной нескользкой площадке, под невывешенные колеса подкладывайте упоры.

Отработанные масла способствуют возникновению рака кожи. При попадании масла на руки, вытрите их ветошью, а затем протрите специальным "средством для чистки рук" (или подсолнечным маслом) и вымойте теплой водой с мылом (запрещается мыть руки горячей водой, при этом вредные вещества легко проникают через кожу!).

При попадании на руки бензина, вытрите их чистой ветошью, а затем вымойте с мылом.

В охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя (антифризе) содержится этиленгликоль, который ядовит при попадании в организм и - в меньшей степени - при попадании на кожу. При отравлении антифризом нужно немедленно вызвать рвоту, промыть желудок, а в тяжелых случаях принять солевое слабительное (например, глауберову соль) и обратиться к врачу. При попадании на кожу – смыть большим количеством воды. То же при отравлении тормозной жидкостью. Электролит при попадании на кожу вызывает жжение, покраснение. Если электролит попал на руки или в глаза, вначале смойте его большим количеством холодной воды. Запрещается мыть руки с мылом! Затем руки можно промыть раствором питьевой соды или нашатырного спирта (из автомобильной аптечки). Помните, что серная кислота даже в малых концентрациях разрушает органические волокна – берегите одежду! Поэтому при работе с аккумуляторной батареей (электролит почти всегда присутствует и на ее поверхности) надевайте очки и защитную одежду (резиновые перчатки желательны).

Бензин, масла, тормозная жидкость почти не перерабатываются естественным путем. Тормозная жидкость содержит ядовитые гликолевые эфиры, масла – отработавшие минеральные и органические присадки, внешние загрязнения, продукты изнашивания. Свинцовые аккумуляторы, помимо свинца, содержат сурьму и другие элементы, образующие высокотоксичные для организма человека соединения, долго сохраняющиеся в почве. Резинотехнические изделия и пластмассы также практически не разлагаются в естественных условиях, а при сжигании образуют токсичные, в том числе канцерогенные соединения.

Охрана природы и рациональное пользование природных ресурсов одна из важнейших экономических и социальных задач государства.

Начиная с 1974 г. в перспективных и текущих планов социального экономического развития страны имеется раздел «Охрана природы». Общегосударственное служба наблюдения и контроля за уровнем загрязнения природной среды контролирует загрязнение атмосферного воздуха более чем в 450 городах страны, качество поверхностных вод, суши – более чем в 4 тыс. пунктов, на 1200 водных объектах.

В стране осуществляется широкая программа разработки и серийному освоению высокопроизводительного газа – и пылеулавлещего оборудования, систем сооружений по очистке промышленных и городских сточных вод с применением биологических и физико–химических методов. Ведутся большие работы по рекультивации земель, занятых под отвалы пустых пород на шахтах и карьерах. Во всех больших размеров ведутся посадки лесов взамен вырубленных. Размеры затопляемых при строительстве гидросооружений и земель ограничивается защитными дамбами, резко сокращён отвод пахотных земель для промышленного и гражданского строительства. Не допускается ввод в эксплуатацию промышленных объектов до окончания строительства очистных и пылегазоулавливающих сооружений.

Осуществляется новые меры по рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов. Предстоит усилить охрану природы, земли, её недр, атмосферного воздуха, водоёмов, животного и растительного мира.

# Заключение

Газораспределительный механизм предназначен для своевременного впуска в цилиндры двигателя горючей смеси и выпуска отработавших газов.

Газораспределительный механизм (см. рис. 10) состоит из:

 распределительного вала,

 рычагов,

 впускных и выпускных клапанов с пружинами,

 впускных и выпускных каналов.

Распределительный вал располагается в верхней части головки блока цилиндров. Составной частью вала являются его кулачки, количество которых соответствует количеству впускных и выпускных клапанов двигателя. Иными словами, над каждым клапаном расположен свой персональный кулачок. Именно эти кулачки, при вращении распределительного вала, обеспечивают своевременное, согласованное с движением поршней в цилиндрах, открытие и закрытие клапанов. Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого вала двигателя с помощью цепной передачи или зубчатого ремня. Натяжение цепи привода регулируется специальным натяжителем, а ремня - натяжным роликом.

При вращении распределительного вала, кулачок набегает на рычаг, который, в свою очередь, нажимает на стержень соответствующего клапана (впускного или выпускного) и открывает его (рис.12а). Продолжая вращаться, кулачок сбегает с рычага, и под воздействием сильной пружины клапан закрывается (рис. 12б). Ну, а дальше вы знаете – поршень, через открытый впускной или выпускной клапан, соответственно засасывает горючую смесь или выталкивает отработавшие газы. Когда же оба клапана в одном цилиндре закрыты – происходит такт сжатия или рабочий ход поршня.

Основные неисправности газораспределительного механизма двигателя.

Стуки в газораспределительном механизме появляются по причине увеличенных зазоров в клапанном механизм, износе подшипников или кулачков распределительного вала, рычагов, а также из-за поломки пружин клапанов. Для устранения стуков необходимо отрегулировать тепловой зазор, а изношенные детали и узлы следует заменить. Повышенный шум цепи привода распределительного вала появляется вследствие износа шарнирных соединений звеньев цепи и ее удлинения. Следует отрегулировать натяжение цепи, а при чрезмерном ее износе - заменить на новую. Потеря мощности двигателя и повышенная дымность выхлопных газов происходят при нарушении теплового зазора в клапанном механизме, неплотном закрытии клапанов, износе маслоотражательных колпачков. Зазор следует отрегулировать, изношенные колпачки поменять, а клапаны «притереть» к седлам.

Эксплуатация газораспределительного механизма двигателя.

Обратите внимание на тепловой зазор между рычагом и кулачком распределительного вала. Немного знаний физики и можно понять, что этот зазор должен быть строго определенного размера. Ведь при нагревании все детали двигателя расширяются, в том числе и детали газораспределительного механизма. Если тепловой зазор меньше нормального, то клапан будет открываться больше, чем ему положено и не будет успевать вовремя закрываться. А это нарушит рабочий цикл двигателя и, плюс ко всему, в скором времени придется менять «подгоревшие» клапаны.

Если же зазор между рычагом и кулачком распределительного вала будет очень большим, то клапан не сможет открываться полностью, что естественно не лучшим образом отразится на процессе заполнения цилиндров горючей смесью или выпуска отработавших газов. При неправильной установке теплового зазора, наблюдается целый шлейф неприятностей. Двигатель начинает работать неустойчиво, глохнуть и преподносить прочие «сюрпризы», описанные в неисправностях газораспределительного механизма. Используя инструкцию по эксплуатации своего личного автомобиля, следует периодически контролировать правильность «зазора в клапанах». Однако разговор идет о десятых долях миллиметра! Например, для двигателей ВАЗ, в зависимости от модели, тепловой зазор должен быть в пределах 0,15 – 0,35 мм. Если у вас есть соответствующие инструменты и решимость «залезть в двигатель», то после нескольких попыток можно научиться «регулировать клапана». Если же вы не собирались осваивать профессию автомеханика, то при подозрениях на «разрегулированные клапана», следует обратиться к специалистам.

При эксплуатации двигателя необходимо следить за натяжением цепи или зубчатого ремня привода распределительного вала и при необходимости его регулировать.

В начале автомобильной жизни не советую включать музыку сразу же после запуска двигателя. Проехав несколько километров, прислушайтесь, нет ли посторонних звуков из-под капота. Они могут быть самыми разными, но любой из них скажет, что не все в порядке. Обратитесь к механику - их много умельцев, работающих на любой автостоянке или в гаражах. Найдите одного, которому будете «сдаваться» со своей машиной. Обычно это недорого, и, как правило, качественно. Определив причину постороннего шума, конечно же, надо отремонтировать тот узел, который заявил о своем «заболевании». Ни одна неисправность не появляется, не предупредив об этом заранее. Если же во время движения вы ничего не слышите из-под капота своего автомобиля (не слышно или не умеете слышать), то дайте проехаться на своей машине знающему человеку. Проблемы начинающих водителей именно в том, что зачастую они не знают - как должен вести себя исправный автомобиль, какие шумы нормальные, а какие «говорят» о надвигающихся финансовых затратах. А знать это важно, так как многие ездят на машинах с аварийными узлами, думая, что так и должно быть.

# Список литературы

1. Анохин В.А. Отечественные автомобили М: Машиностроение,1977.
2. Ильин Н.М. Электрооборудование автомобилей М: Транспорт,1978.
3. Инструкция по охране труда для слесарей по ремонту автомобилей, двигателей и топливной аппаратуры на автоцентрах и станциях объединений «АвтоВАЗтехобслуживание» №.37.101.7072-85 взамен 37.101.7072-78.
4. Михайловский Е.В. Серебряков К.Б. Тур Е.Я. Устройство автомобиля М: Машиностроение,1990.
5. Молоков В.А., Зеленин С.Ф., Учебник по устройству автомобиля, М. 1987
6. РЕМОНТ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВАЗ 2110, 2111, 2112 (Жигули) //http://www.autoprospect.ru/vaz/2110-zhiguli/2-tekhnika-bezopasnosti.html
7. Тур Е.Я. Серебряков К.Б. Устройство автомобиля М: Машиностроение 1990.
8. Чумаченко Ю. Т., Герасименко А. И., Рассанов Б. Б. АВТОСЛЕСАРЬ. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, 2006 г. — 544 c