

Тема 10

Техническое обслуживание КШМ, ГРМ

В соответствии с предназначением кривошипно-шатунный механизм (КШМ) воспринимает давление газов, возникающих при сгорании топливно-воздушной смеси в цилиндрах двигателя, и преобразует его в механическую работу по вращению коленчатого вала. Детали КШМ делят на две группы, это подвижные и неподвижные детали. Подвижные, рис.1: поршень с поршневыми кольцами, поршневой палец, шатун, коленчатый вал с подшипниками или кривошип, маховик. Неподвижные: блок цилиндров (является базовой деталью двигателя внутреннего сгорания и представляет собой общую отливку с картером), головка цилиндров, картер маховика и сцепления, нижний картер (поддон), гильзы цилиндров, крышки головки блока, крепежные детали, прокладки крышек головки блока, кронштейны, полукольца коленчатого вала.

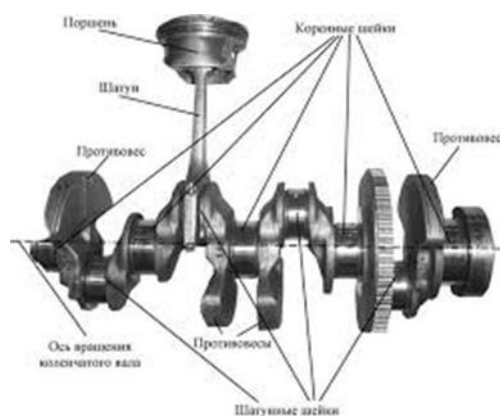


Рис.1. Подвижные детали КШМ

К характерным повреждениям кривошипно-шатунного механизма относятся:

износ цилиндров, поршневых колец, канавок, стенок и отверстий в бобышках поршня, поршневых пальцев, втулок головок шатунов, шеек и вкладышей коленчатого вала; закоксовывание колец. К характерным отказам — поломка поршневых колец, задиры зеркала цилиндров и заклинивание поршней, подплавление подшипников, появление трещин блока цилиндров и головки блока цилиндров.

Основными признаками неисправности КШМ являются: уменьшение компрессии в цилиндрах, появление шумов и стуков при работе двигателя, прорыв газов в картер и появление из маслосливной горловины голубоватого

дыма с резким запахом, увеличение расхода масла, разжижение масла в картере из-за проникновения паров рабочей смеси при тактах сжатия, загрязнение свечей зажигания маслом, отчего на электродах образуется нагар и ухудшается, искрообразование. При этом, как правило, повышается расход топлива и снижается мощность двигателя.

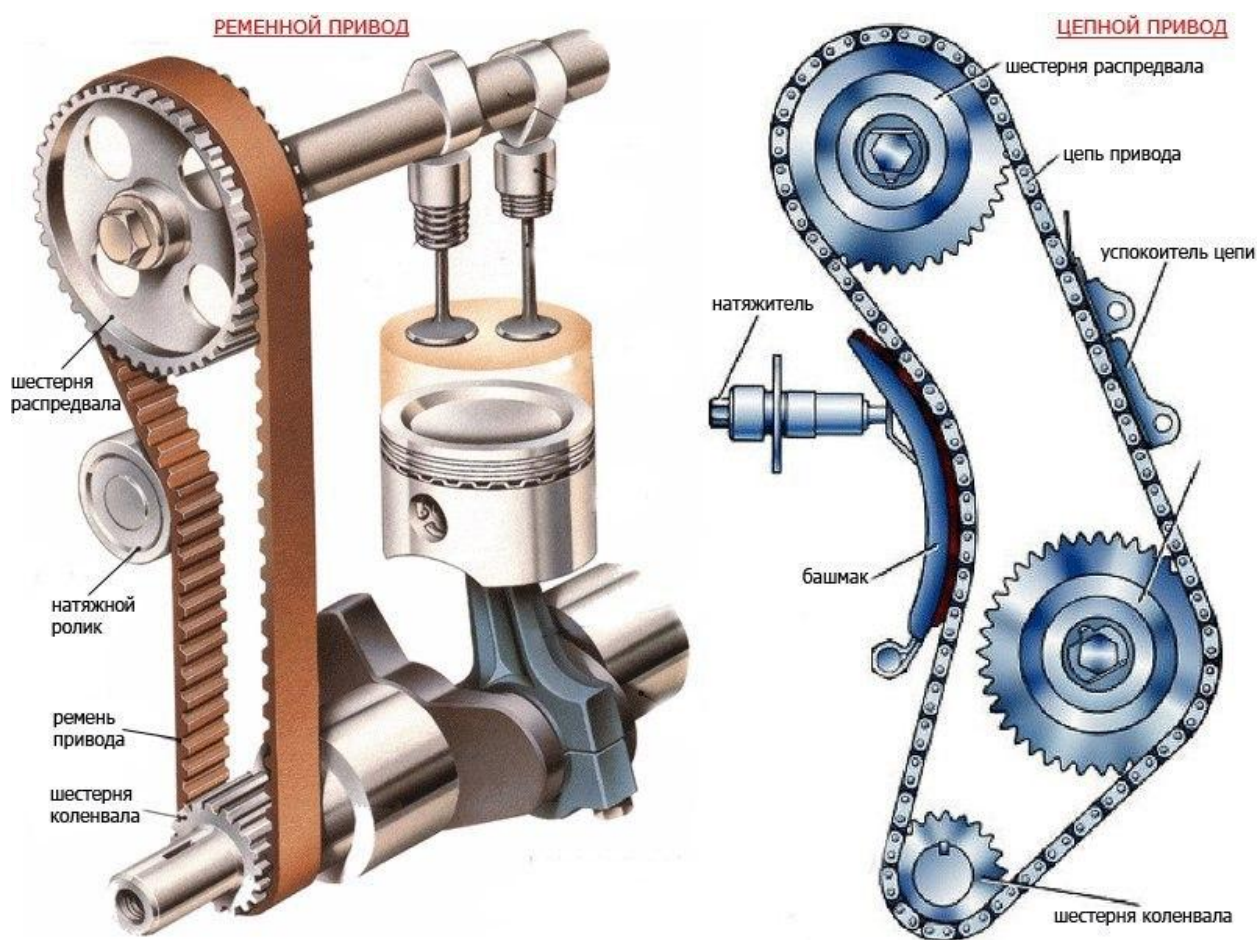


Рис.2 Схема газораспределительного механизма

К характерным повреждениям газораспределительного механизма (ГРМ) относятся: износ толкателей и их направляющих втулок, тарелок клапанов и их гнезд, шестерен, кулачков и опорных шеек распределительного вала; нарушение зазоров между стержнями клапанов и коромыслами (толкателями). К характерным отказам — поломка и потеря упругости клапанных пружин, прогорание клапанов, отказ привода ГРМ (поломка зубьев распределительных шестерен, разрывы ремня, растягивание цепи). Признаками неисправности ГРМ служат стуки, появление вспышек во впускном коллекторе, и хлопков в глушителе.

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ является частью технического обслуживания двигателя и включает проверку и подтягивание креплений, диагностирование двигателя, регулировочные и смазочные работы. Крепежные работы проводят для проверки состояния креплений всех соединений двигателя: опор двигателя к раме, головки цилиндров и поддона картера к блоку, фланцев впускного и выпускного трубопроводов и других соединений. Для предотвращения пропуска газов и охлаждающей жидкости через прокладку головки цилиндров проверяют и при необходимости определенным моментом подтягивают гайки (болты) ее крепления к блоку. Делается это с помощью динамометрического ключа, причём момент и последовательность затяжки гаек установлены заводами-изготовителями. Проверку затяжки болтов крепления поддона картера во избежание его деформации и нарушения герметичности также производят с соблюдением определенной последовательности, заключающейся в поочередном подтягивании диаметрально расположенных болтов.

Диагностирование технического состояния КШМ и ГРМ проводят следующими методами: по количеству газов, прорывающихся в картер; по давлению в конце такта сжатия (компрессии), по утечке сжатого воздуха из цилиндров, путем прослушивания двигателя с помощью стетоскопа.

Количество газов, прорывающихся в картер двигателя между поршнями с кольцами и цилиндрами, замеряют газовым расходомером, соединенным с маслосливным патрубком. При этом картер двигателя герметизируют резиновыми пробками, закрывающими отверстия под масляный щуп и газоотводящую трубку системы вентиляции картера. Замеры проводят на динамометрическом стенде при полной нагрузке и максимальной частоте вращения коленчатого вала. Для нового двигателя количество прорывающихся газов в зависимости от модели двигателя составляет 16—28 л/мин. Несмотря на простоту метода, использование его на практике встречает затруднения, связанные с необходимостью создания полной нагрузки и непостоянным количеством прорывающихся газов, зависящим от индивидуальных качеств двигателя. Наиболее часто диагностирование КШМ и ГРМ проводят компрессометром путем измерения давления в конце такта сжатия, которое служит показателем герметичности и характеризует состояние цилиндров, поршней с кольцами и клапанов. Однако более совершенен метод определения состояния КШМ и ГРМ с помощью специального прибора по утечкам сжатого воздуха, принудительно подаваемого в цилиндр через отверстие под свечу.

Прослушивание с помощью стетоскопа шумов и стуков, которые являются следствием нарушения зазоров в сопряжениях КШМ и ГРМ, также позволяет провести диагностирование двигателя, для чего требуется большой

практический опыт исполнителя. Приблизительно определить шумы и стуки в двигателе можно при помощи стетоскопа. Двигатель допускается к эксплуатации при умеренном стуке клапанов, толкателей и распределительного вала на малых оборотах холостого хода. Если обнаружены стуки в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, то двигатель к эксплуатации не допускается. Стук коренных подшипников глухой, сильный, низкого тона. Стук шатунных подшипников среднего тона, более звонкий, чем стук коренных подшипников. При выключении зажигания стук в цилиндре проверяемого подшипника исчезает. Стук коренных подшипников прослушивается в плоскости разъема картера, а шатунных — на стенках блока цилиндров по линии движения поршня в местах, соответствующих верхней и нижней мертвым точкам. Стуки поршневых пальцев резкометаллические, пропадающие при выключении зажигания. Они прослушиваются в верхней части блока цилиндров при резкопеременном режиме работы прогретого двигателя. Наличие стука указывает на повышенный зазор между пальцем и втулкой головки шатуна или на увеличенное отверстие для пальца в бобышке поршня.

Стук поршней глухой, щелкающий, уменьшающийся по мере прогрева двигателя. Стуки поршней прослушиваются в верхней части блока цилиндров со стороны, противоположной распределительному валу, при работе недостаточно прогретого двигателя (при сильном износе возможен стук поршня и на прогретом двигателе). Наличие стуков свидетельствует о значительном износе поршней и цилиндров. Стуки клапанов звонкие, хорошо прослушиваются на прогретом двигателе при малых оборотах двигателя. Они возникают при увеличении тепловых зазоров между стержнями клапанов и носком коромысла (толкателем). Точность диагноза с помощью стетоскопов и значительной степени зависит от опыта механика.

Регулировочные работы проводятся после диагностирования. При обнаружении стука в клапанах проверяют и регулируют тепловые зазоры между торцами стержней клапанов и носками коромысел. При регулировке зазоров на двигателе обычно поршень 1-го цилиндра на такте сжатия устанавливают в ВМТ и в этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел 1-го цилиндра. Зазоры у клапанов остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилиндру. Таким образом, тепловой зазор в приводе каждого клапана проверяется и регулируется в положении, когда клапана полностью закрыты.

Контрольные вопросы:

1. Назовите состав и назначение КШМ, ГРМ и их деталей.
2. Назовите неисправности КШМ, ГРМ и их симптомы.
3. Каково содержание операций технического обслуживания КШМ, ГРМ?
4. Назовите методы оценки работоспособности КШМ, ГРМ.