

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский колледж технологий и предпринимательства»
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель – Югринов Владимир Евгеньевич

Обратная связь осуществляется :

+79086330053; yugrinov59@mail.ru

Профессия : Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

ПМ 01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

МДК 01.03. «Устройство автомобилей»

Тема: Двигатель, общее устройство. Система смазки. Система охлаждения.

Вид учебного занятия:

изучение нового материала, закрепление изученного материала.

Дата проведения: 11.09.2021 Группа № 310 Курс 3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ:

Изучение нового материала по конспекту.

Раскрыть в личном конспекте следующие определения:

1. Система смазки. Назначение и функции системы смазки.
2. Принцип действия системы смазки.
3. Система охлаждения. Назначение и функции системы охлаждения.
4. Виды системы охлаждения.
5. Элементы системы охлаждения, их функции.
6. Принцип работы системы охлаждения.

Повторить вопросы пройденной темы: *Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.*

Ответить на вопросы:

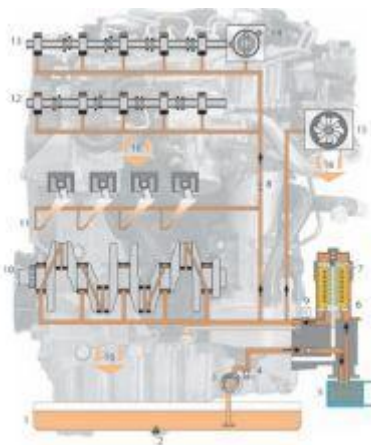
1. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ): назначение и устройство. (Назовите последовательное расположение единиц КШМ начиная от Коленвала.)
2. Принцип работы КШМ.
3. Особенности конструкций основных узлов и деталей.
4. Устройство газораспределительного механизма (ГРМ).
5. Диаграмма фаз газораспределения. Порядок работы.
6. Декомпрессионный механизм, назначение и принцип работы.

Ответы на вопросы прислать на эл.почту: yugrinov59@mail.ru до 13 сентября 2021г.

КОНСПЕКТ

1. Система смазки

Система смазки (другое наименование - *смазочная система*) предназначена для снижения трения между сопряженными деталями двигателя. Кроме выполнения основной функции система смазки обеспечивает охлаждение деталей двигателя, удаление продуктов нагара и износа, защиту деталей двигателя от коррозии.



Система смазки двигателя включает поддон картера двигателя с маслозаборником, масляный насос, масляный фильтр, масляный радиатор, которые соединены между собой магистралями и каналами.

Поддон картера двигателя предназначен для хранения масла. Уровень масла в поддоне контролируется с помощью щупа, а также с помощью датчика уровня и температуры масла.

Масляный насос предназначен для закачивания масла в систему. Масляный насос может приводиться в действие от коленчатого вала двигателя, распределительного вала или дополнительного приводного вала. Наибольшее применение на двигателях нашли масляные насосы шестеренного типа.

Масляный фильтр служит для очистки масла от продуктов износа и нагара. Очистка масла происходит с помощью

фильтрующего элемента, который заменяется вместе с заменой масла.

Для охлаждения моторного масла используется масляный радиатор. Охлаждение масла в радиаторе осуществляется потоком жидкости из [системы охлаждения](#).

Давление масла в системе контролируется специальным датчиком, установленным в масляной магистрали. Электрический сигнал от датчика поступает к сигнальной лампе на [приборной панели](#). На автомобилях также может устанавливаться указатель давления масла.

Датчик давления масла может быть включен в [систему управления двигателем](#), которая при опасном снижении давления масла отключает двигатель.

На современных двигателях устанавливается [датчик уровня масла](#) и соответствующая ему сигнальная лампа на панели приборов. Наряду с этим, может устанавливаться датчик температуры масла.

Для поддержания постоянного рабочего давления в системе устанавливается один или несколько редуционных (перепускных) клапанов. Клапаны устанавливаются непосредственно в элементах системы: масляном насосе, масляном фильтре.

Принцип действия системы смазки

В современных двигателях применяется [комбинированная система смазки](#), в которой часть деталей смазывается под давлением, а другая часть – разбрызгиванием или самотеком.

Смазка двигателя осуществляется циклически. При работе двигателя масляный насос закачивает масло в систему. Под давлением масло подается в масляный фильтр, где очищается от механических примесей. Затем по каналам масло поступает к коренным и шатунным шейкам (подшипникам) коленчатого вала, опорам распределительного вала, верхней опоре шатуна для смазки поршневого пальца.

На рабочую поверхность цилиндра масло подается через отверстия в нижней опоре шатуна или с помощью специальных форсунок.

Остальные части двигателя смазываются разбрызгиванием. Масло, которое вытекает через зазоры в соединениях, разбрызгивается движущимися частями кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. При этом образуется масляный туман, который оседает на другие детали двигателя и смазывает их.

Под действием сил тяжести масло стекает в поддон и цикл смазки повторяется.

На некоторых спортивных автомобилях применяется **система смазки с сухим картером**. В данной конструкции масло хранится в специальном масляном баке, куда закачивается из картера двигателя насосом. Картер двигателя всегда остается без масла – «сухой картер». Применение данной конструкции обеспечивает стабильную работу системы смазки во всех режимах, независимо от положения маслозаборника и уровня масла в картере.

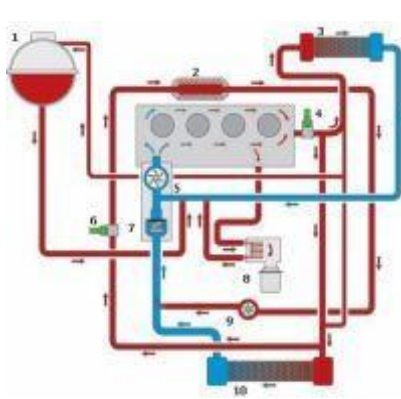
2. Система охлаждения

Система охлаждения предназначена для охлаждения деталей двигателя, нагреваемых в результате его работы. На современных автомобилях система охлаждения, помимо основной функции, выполняет ряд других функций, в том числе:

- нагрев воздуха в **системе отопления, вентиляции и кондиционирования**;
- охлаждение масла в **системе смазки**;
- охлаждение отработавших газов в **системе рециркуляции отработавших газов**;
- охлаждение воздуха в **системе турбонаддува**;
- охлаждение рабочей жидкости в **автоматической коробке передач**.

В зависимости от способа охлаждения различают следующие виды систем охлаждения: **жидкостная** (закрытого типа), **воздушная** (открытого типа) и **комбинированная**. В системе жидкостного охлаждения тепло от нагретых частей двигателя отводится потоком жидкости. Воздушная система для охлаждения использует поток воздуха. Комбинированная система объединяет жидкостную и воздушную системы.

На автомобилях наибольшее распространение получили система **жидкостного охлаждения**. Данная система обеспечивает равномерное и эффективное охлаждение, а также имеет меньший уровень шума. Поэтому, устройство и принцип действия системы охлаждения рассмотрены на примере системы жидкостного охлаждения.



Конструкция системы охлаждения бензинового и дизельного двигателей подобны. Система охлаждения двигателя включает множество элементов, среди которых **радиатор охлаждающей жидкости**, **масляный радиатор**, **теплообменник отопителя**, **вентилятор радиатора**, **центробежный насос**, а также **расширительный бачок** и **термостат**.

В схему системы охлаждения включена «**рубашка охлаждения**» двигателя.

Для регулирования работы системы используются элементы управления.

Радиатор предназначен для охлаждения нагретой охлаждающей жидкости потоком воздуха. Для увеличения теплоотдачи радиатор имеет специальное трубчатое устройство.

Наряду с основным радиатором в системе охлаждения могут устанавливаться масляный радиатор и радиатор системы рециркуляции отработавших газов. Масляный радиатор служит для охлаждения масла в системе смазки.

Радиатор системы рециркуляции отработавших газов охлаждает отработавшие газы, чем достигается снижение

температуры сгорания топливно-воздушной смеси и образования оксидов азота. Работу радиатора отработавших газов обеспечивает дополнительный насос циркуляции охлаждающей жидкости, включенный в систему охлаждения.

Теплообменник отопителя выполняет функцию, противоположную радиатору системы охлаждения. Теплообменник нагревает, проходящий через него, воздух.

Для эффективной работы теплообменник отопителя устанавливается непосредственно у выхода нагретой охлаждающей жидкости из двигателя.

Для компенсации изменения объема охлаждающей жидкости вследствие температуры в системе устанавливается расширительный бачок. Заполнение системы охлаждающей жидкостью обычно осуществляется через расширительный бачок.

Циркуляция охлаждающей жидкости в системе обеспечивается центробежным насосом. В обиходе центробежный насос называют *помпой*. **Центробежный насос** может иметь различный привод: шестеренный, ременной и др. На некоторых двигателях, оборудованных турбонаддувом, для охлаждения наддувочного воздуха и турбокомпрессора устанавливается дополнительный насос циркуляции охлаждающей жидкости, подключаемый блоком управления двигателем.

Термостат предназначен для регулировки количества охлаждающей жидкости, проходящей через радиатор, чем обеспечивается оптимальный температурный режим в системе. Термостат устанавливается в патрубке между радиатором и «рубашкой охлаждения» двигателя.

На мощных двигателях устанавливается термостат с электрическим подогревом, который обеспечивает двухступенчатое регулирование температуры охлаждающей жидкости. Для этого в конструкции термостата предусмотрено три рабочих положения: закрытое, частично открытое и полностью открытое. При полной нагрузке на двигатель с помощью электрического подогрева термостата производится его полное открытие. При этом температура охлаждающей

жидкости снижается до 90°C, уменьшается склонность двигателя к детонации. В остальных случаях температура охлаждающей жидкости поддерживается в пределах 105°C.

Вентилятор радиатора служит для повышения интенсивности охлаждения жидкости в радиаторе. Вентилятор может иметь различный привод:

- механический (*постоянное соединение с коленчатым валом двигателя*);
- электрический (*управляемый электродвигатель*);
- гидравлический (*гидромуфта*).

Наибольшее распространение получил электрический привод вентилятора, обеспечивающий широкие возможности для регулирования.

Типовыми элементами управления системы охлаждения являются датчик температуры охлаждающей жидкости, электронный блок управления и различные исполнительные устройства.

Датчик температуры охлаждающей жидкости фиксирует значение контролируемого параметра и преобразует его в электрический сигнал. Для расширения функций системы охлаждения (охлаждения отработавших газов в системе рециркуляции отработавших газов, регулирования работы вентилятора и др.) на выходе радиатора устанавливается дополнительный датчик температуры охлаждающей жидкости.

Сигналы от датчика принимает электронный блок управления и преобразует их в управляющие воздействия на исполнительные устройства. Используется, как правило, **блок управления двигателем** с установленным соответствующим программным обеспечением.

В работе системы управления могут использоваться следующие исполнительные устройства: нагреватель термостата, реле дополнительного насоса охлаждающей жидкости, блок управления вентилятором радиатора, реле охлаждения двигателя после остановки.

Принцип работы системы охлаждения

Работу системы охлаждения обеспечивает система управления двигателем. В современных двигателях алгоритм работы реализован на основе математической модели, которая учитывает различные параметры (температуру охлаждающей жидкости, температуру масла, наружную температуру и др.) и задает оптимальные условия включения и время работы конструктивных элементов.

Охлаждающая жидкость в системе имеет принудительную циркуляцию, которую обеспечивает центробежный насос. Движение жидкости осуществляется через «рубашку охлаждения» двигателя. При этом происходит охлаждение двигателя и нагрев охлаждающей жидкости. Направление движения жидкости в "рубашке охлаждения" может быть продольным (от первого цилиндра к последнему) или поперечным (от выпускного коллектора к впускному).

В зависимости от температуры жидкость циркулирует по малому или большому кругу. При запуске двигателя сам двигатель и охлаждающая жидкость в нем холодные. Для ускорения прогрева двигателя охлаждающая жидкость движется по малому кругу, минуя радиатор. Термостат при этом закрыт.

По мере нагрева охлаждающей жидкости термостат открывается, и охлаждающая жидкость движется по большому кругу – через радиатор. Нагретая жидкость проходит через радиатор, где охлаждается встречным потоком воздуха. При необходимости жидкость охлаждается потоком воздуха от вентилятора.

После охлаждения жидкость снова поступает в «рубашку охлаждения» двигателя. В ходе работы двигателя цикл движения охлаждающей жидкости многократно повторяется.

На автомобилях с **турбонаддувом** может применяться **двухконтурная система охлаждения**, в которой один контур отвечает за охлаждение двигателя, другой - за охлаждение наддувочного воздуха.

