Преподаватель: Авельцев Р.А.

**МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт транспортного электрооборудования и автоматики**

гр. 2ТЭМ 07.10.2021

**Лекция**

**Система смазки**

Образовательная цель: формирование у студентов понятия о устройстве и работе системы смазки автомобильных двигателей.

Воспитательная цель: развитие познавательных интересов студентов.

Развивающая цель: развитие у студентов интереса к выбранной специальности, аналитического и логического мышления.

**План**

1. Назначение и типы систем смазки двигателя.
2. Моторные масла.
3. Устройство и работа системы смазки.

Литература:

1. Стуканов В. А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей: учебное пособие.- М.: ИД «ФОРУМ», 2010.-496с.- (Профессиональное образование).

2. Михайловский Е.В. Устройство автомобиля,М., «Машиностроение» 1987г. 352с. ил.

3. <http://rusautomobile.ru/library/ustrojstvo-avtomobilya-mixajlovskij-e>

1. **Назначение и типы систем смазки двигателя.**

Во время работы двигателя его подвижные детали скользят по неподвижным. Трущиеся поверхности деталей двигателя, несмотря на хорошую обработку, имеют шероховатости. В процессе работы неровности на соприкасающихся поверхностях способствуют увеличению силы трения, препятствует движению, тем самым снижают мощность двигателя. Сухое трение вызывает повышенный нагрев деталей и ускоряет их износ.

Чтобы уменьшить силу трения и одновременно охладить детали, между их трущимися поверхностями вводят слой масла. Жидкостное трение в десятки раз меньше, чем сухое. При жидком трении износ деталей во много раз меньше.



Рис.1 Масляная пленка

Система смазки автомобильных двигателей предназначена для подвода масла к деталям трения, уменьшения трения между ними, снижения износа деталей, отвода продуктов износа из зоны трения и частичного охлаждения деталей.

В автомобильных двигателях используется комбинированная система смазки, при которой наиболее нагруженные детали двигателя (коренные и шатунные шейки коленчатого вала, опорные шейки распределительного вала, поршневые пальцы и оси коромысел) смазываются под давлением масла, гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием масла, а остальные детали (кулачки распредвала и толкатели, шестерни привода ГРМ) самотеком.

Кроме механизмов двигателя система смазки смазывает навесное оборудование на двигателе: топливный насос высокого давления, турбонагнетатель, компрессор и другие.

1. **Масла для двигателей**

Для автомобильных двигателей используются минеральные, полусинтетические и синтетические моторные масла. Минеральные масла получают путем перегонки нефти и разделения её на различные фракции. Минеральная группа масел наиболее распространена, имеет невысокую стоимость и невысокие качества смазки. Для улучшения качества минеральных масел к ним могут добавлять различные присадки, которые повышают температурную стойкость масла, снижают угар и улучшают вязкость масла.

Полусинтетические масла получают путем более качественной очистки масла и добавления специальных присадок. Полусинтетика имеет более лучшие характеристики чем минеральное масло и стоит соответственно дороже.

Синтетические масла получают путем изменения молекулярной структуры углеводородов и добавления присадок. Синтетические масла лучше сохраняют свои характеристики независимо от температурных режимов работы двигателя, имеют больший срок службы и повышают моторесурс двигателя. Синтетические масла имеют наибольшую стоимость.

Отечественная нефтеперерабатывающая промышленность выпускает такие моторные масла:

По группам:

А – для нефорсированных двигателей

Б - для малофорсированных двигателей (степень сжатия от 6 до 8)

В - для среднефорсированных двигателей (степень сжатия от 8 до 10)

Г - для двигателей (степень сжатия от 10 до 12)

Д – для высокофорсированных дизелей, работающих в тяжелых условиях

Е - для переносных мотоагрегатов.

Масла имеют следующие классы вязкости 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20. Вязкость измеряется в сантистоксах при 100о С. Чем больше число тем масло гуще. Зимой рекомендуется применять масло с меньшей вязкостью (например 6,8), а летом с большей вязкостью (10,12)

Масла групп Б, В, Г могут обозначаться цифрами 1 или 2. В этом случае 1 указывает для бензиновых двигателей, а 2 для дизелей.

Маркировка масел: М-10Г2. Данное масло означает, что М - моторное, 10 класс вязкости масла, Г2 для высокофорсированных дизельных двигателей. Буквы в конце маркировки указывают на тип присадок в масле или для двигателей каких автомобилей они предназначены.

Также всесезонные масла. Например М-8/10 Г1 эта маркировка означает, что летом масло обладает свойствами как масло класса 8 а зимой класса 10.

За рубежом принято классифицировать масла по вязкости по системе, разработанной Обществом автомобильных инженеров США (Societyof Automotive Engineers - SAE). На полках автомагазинов вы увидите канистры с маслами, имеют маркировку 5W-40, 10W-40 и т.п. Таким маркировке первое число и буква «W» (Winter - зима) свидетельствуют о принадлежности масла к так называемому зимнему, низкотемпературного классу вязкости. Первая цифра указывает, насколько легко масло будет прокачиваться по системе смазки, то есть как быстро поступит к рабочим поверхностям деталей, и сколько энергии аккумуляторной батареи будет потрачено на привод стартера (вязкость при 40 ° С). Чем меньше первая цифра, тем легче пуск двигателя на морозе. Летом же масло должно быть более вязким, чтобы сохранять смазывающую способность. Стандарт SAE J300 предусматривает шесть зимних классов вязкости - OW, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, гарантируют возможность холодного пуска и достаточную прокачиваемость при температурах от -30 ° С до 5 ° С соответственно. В летних сортов никакой буквы в обозначении нет, и с повышением вязкости (при t = 100 ° С) они распределяются по классам SAE в следующем порядке: 20, 30, 40, 50 и 60. Для водителей, эксплуатирующих автомобиль круглый год , использовать сезонные сорта масел невыгодно из-за частой замены. Поэтому повсеместно применяются всесезонные сорта, в маркировке вязкости которых после букв SAE сначала следует зимний показатель, а затем годовой. Между двумя обозначениями обычно ставят дефис или знак дроби, а иногда ничего, например, SAE 15W-40, SAE 5W / 50, SAE 10W30.Чем больше вторая цифра, тем выше вязкость масла в летний период. Число, которое указано после тире - это летний (высокотемпературный) класс вязкости, соответствующий вязкости масла при рабочей температуре двигателя (при 100 ° С). То есть такое масло можно использовать и зимой и летом - оно всесезонное. Первая цифра информирует о эксплуатационные свойства масла в зимний период, вторая - в летний. Масла автомобильных двигателей могут быть минеральными, синтетическими и полусинтетическими. Смешивать их нельзя. При переходе с одного вида масла на другой системе смазки необходимо промыть специальной жидкостью.

1. **Устройство системы смазки**

Система смазки двигателя легкого автомобиля состоит из масляного картера с пробкой для слива масла, маслоприемника, масляного насоса, масляного фильтра, главной масляной магистрали, каналов для подвода масла, датчиков рабочего и аварийного давления масла, масляный щуп и маслозаливная горловина.



Рис. 2 Система смазки двигателя легкового автомобиля.

1 - канал подачи масла к газораспределительному механизму; 2 - главная масляная магистраль; 3 - канал подачи масла к подшипникам коленчатого вала; 4 – блок цилиндров двигателя; 5 - фильтрующий элемент; 6 - корпус масляного фильтра; 7 - масляный насос; 8 - маслоприемник с сетчатым фильтром; 9 - поддон картера; 10 - пробка для слива масла.

Система смазки двигателя автомобиля ГАЗ-53А состоит из масляного картера, маслозаборника с сетчатым фильтрующим элемен-том; двухсекционного шестеренного масляного насоса, масляной магистрали, центрифуги или фильтра, маслозаливной горловины; масломерноого щупа; манометра лампочки аварийного давления масла, загорается на щитке приборов, когда давление масла в магистрали уменьшится до 0,06 МПа и меньше.



Рис. 2 Принципиальная схема системы смазки ЗМЗ-53

1 - масляный картер, 2 - масляный насос, 3 - редукционный клапан масляного насоса, 4 - масломерных щуп, 5 - промежуточная шестерня, 6 - масляный фильтр, 7 - редукционный (температурный) клапан, 8 - масляный радиатор, 9 - сливной клапан, 10 - распределительный вал, 11 - манометр, 12 - ось коромысел, 13 - главный масляный канал, 14 - полость шатунной шейки, 15 - коленчатый вал, 16 - масло заливная горловина.

Работает система смазки следующим образом. Масло из поддона картера насосом подается в главную масляную магистраль. С левого канала магистрали масло поступает на смазку толкателей левого ряда цилиндров и коренных шеек коленчатого вала и по сверлению в коленчатом валу к шатунным подшипникам, смазывая их. Масло разбрызгивается по сверлению в шатуне, смазывает стенку цилиндра. Одновременно часть его от коренных подшипников подводит к подшипникам распределительного вала. С правого канала масло поступает в толкателей правого ряда цилиндров. Упорный фланец распределительного вала и распределительных шестерен смазываются маслом из первого подшипника распределительного вала. Кроме того, масло, стекая с головки блока после смазки осей коромысел и клапанов, смазывает распределительные шестерни. В средней шейке распределительного вала выполнены каналы, которые один раз за оборот вала соединяют канал для подвода масла до средних стоек осей коромысел, заполняют их маслом и дальше, проходя по каналу, смазывает втулки коромысел и по штангам стекает на толкатели, смазывает их и сливается в поддон. Масло вытекает из втулок коромысел, смазывает стержни клапанов, носки коромысел, механизм проворачивания выпускных клапанов. Поршни, поршневые кольца и пальцы, зеркало цилиндров, смазываются распылением масла.

Двигатели грузовых автомобилей работают в более нагруженных режимах поэтому в системе смазки устанавливается масляный радиатор, двухсекционный масляный насос, а на дизельных двигателях несколько типов фильтров (грубой и тонкой очистки масла). Масляные фильтры обеспечивают лучшую очистку масла, а секции масляного насоса обеспечивают раздельную подачу масла в систему смазки, к фильтру тонкой очистки и масляному радиатору.

На специальной технике может использоваться система смазки с сухим картером. В этой системе масло стекающее в картер двигателя откачивается в масляный бак, а из него подается насосом в систему смазки. Преимущества этой системы смазки: масло меньше контактирует с картерными газами и дольше сохраняет свои свойства, в систему постоянно поступает масло под необходимым давлением независимо от рельефа местности.

**Контрольные вопросы.**

1. Каково назначение системы смазки?

2. Как осуществляется смазка деталей многоцилиндровых двигателей?

3. Какие типы масел могут использоваться для автомобильных двигателей?

4. На какие группы разделяют моторные масла по ГОСТу?

5. С каких основных элементов состоит система смазки?

6. Какие особенности имеет система смазки грузовых автомобилей?

7. По какому принципу работает система смазки с сухим картером?

**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** до 21.00.