**19 октября 2021 года (вторник)**

**группа 3ТО**

**Преподаватель:** Павлова Светлана Ивановна – адрес эл. почты: [pva30011955@mail.ru](mailto:pva30011955@mail.ru) «Дисциплина ОП.12 "АЭМ"»

**Лекции по дисциплине ОП.12 «Автомобильные эксплуатационные материалы»**

# Методическая цель: Усовершенствовать методику преподавания нового материала, используя педагогику сотрудничества и активизации познавательного интереса студентов.

# Учебная цель: Ознакомить студентов с содержанием дисциплины ОП.12 «Автомобильные эксплуатационные материалы», с общими сведениями о современных марках и свойствах автомобильных эксплуатационных материалов.

**Воспитательная цель:** Вызвать интерес к использованию на практике полученных теоретических знаний по дисциплине ОП.12 «Автомобильные эксплуатационные материалы».

**Раздел 2. «Смазочные масла и другие эксплуатационные материалы»**

**Тема 2.4. «Технические жидкости»**

**Лекция № 10 (занятие № 14)**

**Тема:** «**Автомобильные технические жидкости**»

**Вопросы к изучению:**

1. Классификация автомобильных технических жидкостей, их функции.

2. Условия работы, требования, эксплуатационные свойства и марки: охлаждающих жидкостей; тормозных жидкостей; амортизаторных жидкостей; гидравлических жидкостей; пусковых жидкостей; очистительных жидкостей.

**Содержание лекции:**

**1. Классификация автомобильных технических жидкостей, их функции**

Наряду с топливом, маслом и смазками в современных автомоби­лях широко используются технические жидкости (для охлаждения двигателей, обеспечения торможения и амортизации автомобилей во время движения, приведения в действие механизмов, силовых агрегатов и т.п.).

Технические жидкости должны отвечать многообразным и спе­цифичным требованиям, поэтому для их приготовления исполь­зуются многочисленные химические и синтетические соединения: гликоли, углеводороды, спирты, глицерин, эфиры и др.

В зависимости от назначения и свойств технические жидкости подразделяются на охлаждающие, тормозные, для гидравлических систем, амортизаторные и пусковые. Производятся также промы­вочные и очистительные жидкости – это этиловый спирт, очис­тители стекол, различные моющие средства и др.

Они применяются для различных целей: охлаждения двигателей, торможения и амортизация автомобилей во время их движения, приведения в действие механизмов, силовых агрегатов и т.п.

Требования автомобильной техники к жидкостям настолько жестки, что для их приготовления приходится пользоваться различными синтетическими веществами: гликолями, углеводородами, спиртами, эфирами и др.

В определенных комбинациях или чистом виде эти вещества и составляют технические жидкости, которые обладают соответствующими, физико-химическими и эксплуатационными свойствами.

В зависимости от назначения и свойств жидкости можно разделить на охлаждающие, для гидротормозных систем автомобилей, гидравлические, применяемые в гидроподъёмных системах автомобилей, амортизационные и др.

**2. Условия работы, требования, эксплуатационные свойства и марки: охлаждающих жидкостей; тормозных жидкостей; амортизаторных жидкостей; гидравлических жидкостей; пусковых жидкостей; очистительных жидкостей.**

*Охлаждающие жидкости*

Детали двигателей внутреннего сгорания, например поршни, гильзы цилиндров, головка блока, непосредственно соприкасаются с продуктами сгорания топлива и сильно нагреваются, т. е. для обес­печения нормальной работы двигатель необходимо охлаждать.

Эффективность и надежность работы системы охлаждения дви­гателя в значительной степени зависят от качества применяемой охлаждающей жидкости.

Все охлаждающие жидкости должны удовлетворять следующим требованиям:

-эффективно отводить тепло (т. е. иметь большую теплоемкость и небольшую вязкость);

-иметь высокие температуру кипения и теплоту испарения;

-обладать низкой температурой кристаллизации;

-не образовывать отложений в системе охлаждения;

-не вызывать коррозии металлических деталей и не разрушать резиновые детали системы охлаждения;

-не вспениваться в процессе работы;

-быть дешевыми, пожаробезопасными и безвредными для здо­ровья.

*Использование воды в качестве охлаждающей жидкости*

Наиболее распространенной жидкостью, применяемой для охлаждения, является вода. Она имеет самую высокую теплоем­кость 4,19 кДж/(кг·°С), большую теплопроводность, небольшую кинематическую вязкость (ν20˚С = 1 мм2/с) и большую теплоту ис­парения.

Однако вода обладает и существенными недостатками, затруд­няющими ее применение в качестве охлаждающей жидкости. При 0 °С она замерзает, увеличиваясь в объеме примерно на 10 % и вы­зывая разрушение системы охлаждения при дальнейшем пониже­нии температуры окружающего воздуха.

При использовании воды в качестве охлаждающей жидкости образование отложений в системе охлаждения двигателя опреде­ляется в основном наличием растворенных в воде солей, образу­ющих накипь, теплопроводность которой приблизительно в 100 раз меньше, чем теплопроводность стали. Отложение накипи в систе­ме охлаждения (рис. 8.1) вызывает нарушение теплового режима работы двигателя, увеличение расхода топлива и масла.

О количестве растворенных в воде солей можно судить по ее жесткости, единицей измерения которой является миллиграмм-эквивалент (мг-экв.). Мягкая вода содержит до 3 мг-экв. солей в 1 л, вода средней жесткости – от 3 до 6 мг-экв., а жесткая – более 6 мг-экв.

Целесообразно применять для охлаждения двигателя мягкую воду, не образующую накипь. При использовании для этих це­лей воды средней жесткости возникает необходимость не реже двух раз в год очищать систему охлаждения от образовавшейся накипи.

Применять жесткую воду следует после предварительного ее умягчения (кипячения, обработки известью и содой) или с добавлением противонакипных присадок (антинакипинов). Напри­мер, калиевый хромпик К2Сr2О7 при концентрации его от 5 до 10 г в 1 л воды способен превращать содержащиеся в ней соли в веще­ства, не образующие накипи.

Применению любого антинакипина должна предшествовать очистка системы охлаждения от образовавшейся ранее накипи.

*Низкозамерзающие охлаждающие жидкости*

В зимний период эксплуатации в системах охлаждения приме­няют низкозамерзающие охлаждающие жидкости — антифризы, являющиеся смесью этиленгликоля с водой.

Этиленгликоль (двухатомный спирт СН2ОН —СН2ОН, или С2Н4(ОН)2) представляет собой маслянистую желтоватую жидкость без запаха с температурой кипения 197 °С и температурой кристал­лизации –11,5 °С. Минимальное значение температуры замерзания смеси этиленгликоля с водой (–75 °С) получают при концентра­ции этиленгликоля 66,7 % (рис. 8.3).

Этиленгликоль и его водные растворы при нагревании сильно расширяются. Чтобы предотвратить выброс смеси, ее не доливают в систему охлаждения на 6...8 % от общего объема. Этиленглико-левые антифризы имеют повышенную коррозионность по отно­шению к металлам и разрушают резину.

В состав антифризов вводят противокоррозионные присадки: декстрин–углевод типа крахмала (1 г на литр), предохраняющий от разрушения свинцово-оловянистый припой, алюминий и медь, и динатрий фосфат (2,5...3,5 г на литр), защищающий черные металлы, медь и латунь.

Иногда в простые антифризы вводят молибденовый натрий в ко­личестве 7,5... 8,0 г на литр, предотвращающий коррозию цинковых и хромовых покрытий на деталях системы охлаждения. При этом в обозначении антифриза добавляют букву М.

Отечественная промышленность выпускает простые и деше­вые антифризы марок 40 и 65 (ГОСТ 159–52). Антифриз марки 40, представляющий собой смесь 53 % этиленгликоля и 47% воды, имеет температуру замерзания не выше –40 °С, а антифриз мар­ки 65, содержащий 66 % этиленгликоля и 34 % воды, – не выше – 65 °С.

Впервые для автомобилей ВАЗ в нашей стране был выпущен антифриз «Тосол», содержащий противокоррозионные, антивспе­нивающую и антифрикционные присадки. «Тосол» производится трех марок: АМ, А-40 и А-65М.

С 1988 г. выпускается антифриз «Лена» трех марок: ОЖ-К, ОЖ-40 и ОЖ-65.

Поскольку антифризы различаются по рецептуре, смешивать разные марки между собой не следует.

При использовании антифризов надо иметь в виду, что в систе­ме охлаждения в первую очередь испаряется вода, которую необ­ходимо периодически доливать в радиатор.

Необходимо также следить за тем, чтобы в этиленгликолевые жидкости не попадали бензин и другие нефтепродукты, так как это вызывает вспенивание и выброс жидкости через пробку ра­диатора.

Срок службы охлаждающих жидкостей ограничивается. Опыт­ным путем установлено, что «Тосол» надежно работает два года, а при интенсивной эксплуатации – в течение 60 тыс. км пробега.

Этиленгликоль — сильный пищевой яд, поэтому после контак­та с ним необходимо тщательно мыть руки с мылом.

*Жидкости для гидравлических систем*

Жидкости для гидравлических систем применяются в гидрав­лических приводах и амортизаторах автомобилей, а также в подъем­ных устройствах автомобилей-самосвалов.

В гидроприводах автомобилей температура жидкости обычно изменяется от – 40 °С зимой до 80... 100 °С летом, а при эксплуата­ции автомобилей в арктических условиях она нередко опускается до – 60 °С. При этом рабочее давление в гидроприводах автомоби­лей обычно не превышает 10 МПа.

Для обеспечения надежной работы жидкости для гидросистем должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь определенный уровень вязкости, низкую температуру за­стывания и незначительную сжимаемость;

- не разрушать металлические и резиновые уплотнительные де­тали гидросистемы;

- обладать высокой физической и химической стабильностью; иметь хорошие противоизносные свойства.

*Тормозные жидкости*

Для гидротормозной системы автомобиля производят тормозные жидкости на касторовой и гликолевой основе. Жидкости на касторовой основе имеют хорошие смазывающие свойства и не вызывают набухания или разъедания резиновых де­талей тормозной системы автомобилей.

В 40-х годах XX века в России была впервые выпущена и до сих пор широко применяется тормозная жидкость БСК, представля­ющая собой смесь 50 % бутилового спирта и 50 % касторового масла и обладающая хорошими смазывающими свойствами. Недостатком этой жидкости является то, что при – 20 "С касторовое масло выпада­ет в осадок, что может привести к поломке тормозной системы.

Выпускаемые ранее тормозная жидкость АСК и спиртокасторовая жидкость ЭСК (40 % этилового спирта и 60 % касторового мас­ла), имеющие ряд недостатков, не нашли широкого применения.

Специально для автомобилей ВАЗ была выпущена тормозная жид­кость «Нева» на гликолевой основе с вязкостной и антикоррозион­ной присадками, работоспособная в широком диапазоне температур от – 50 до +50 °С. Чуть позже была выпущена тормозная жидкость «Томь», превосходящая «Неву» по низкотемпературным свойствам.

Мировым стандартам (dot-3; dot- 4) соответствует выпускаемая в России тормозная жидкость «Роса».

Жидкости на гликолевой основе огнеопасны и токсичны.

*Амортизационные жидкости*

На современных автомобилях устанавливают преимущественно гидравлические амортизаторы телескопического типа. Используе­мые в них амортизаторные жидкости работают в жестких услови­ях: при эксплуатации автомобилей в южных районах летом они нагреваются до 120... 140°С, а при эксплуатации зимой в север­ных районах их температура может опускаться до – 60°С. При этом давление жидкости в амортизаторах автомобилей может дости­гать 10 МПа.

В качестве амортизаторной жидкости в автомобилях используют нефтяные маловязкие масла (веретенное марки АУ) или смесь трансформаторного и турбинного масел в соотношении 1:1. Одна­ко эти масла имеют недостаточно хорошую вязкостно-темпера­турную характеристику: при понижении температуры их вязкость сильно возрастает, что приводит к жесткой работе амортизаторов.

Лучшие эксплуатационные показатели имеют всесезонные амор­тизаторные жидкости Аж-12т, Аж-16, МГП-10 и МГП-12 (табл. 8.3).

Жидкость МГП-10, изготавливаемая из высокоочищенного мас­ла с присадками, улучшающими его эксплуатационные свойства, была впервые выпущена для автомобилей ВАЗ.

*Пусковые жидкости*

Для пуска карбюраторных и дизельных двигателей при низких температурах используются пусковые жидкости «Холод Д-40» и «Арктика», состоящие в основном из этилового спирта и различ­ных присадок.

Жидкость «Холод Д-40» содержит до 60 % этилового эфира и 10... 12% масла для судовых газовых турбин, застывающего при температуре ниже – 60 °С.

В состав жидкости «Арктика» для карбюраторных двигателей входит не более 2 % смазочного масла, что обусловливается недо­пустимостью попадания его на электроды свечей, которые при большом количестве масла становятся неработоспособными.

Пусковая жидкость «Холод Д-40» выпускается в запаянных ам­пулах одноразового использования с объемом заполнения 20 и 50 мл, а жидкость «Арктика» – в ампулах с объемом заполнения 20 мл. При этом используются пусковые приспособления двух моделей: 5ПП-40 и 6ПП-40, которые легко монтируются на двигателе.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Контрольные вопросы:**

1. Как классифицируются автомобильные технические жидкости и каковы их функции?

2. Какие требования предъявляются к автомобильным техническим жидкостям?

3. Какие основные свойства и марки автомобильных технических жидкостей вы знаете?

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**Литература:**

**Основные источники:**

1. О.И.Манусаджанц, Ф.В.Смаль «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М.,Транспорт,1989 г.

2. В.П.Павлов, П.П. Заскалько «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М.Транспорт,1982 г.

3. С.К.Полянский, В.М. Коваленко. «Эксплуатационные материалы» - Киев, "Лыбидь", 2003 г.

4. Кириченко Н.Б. «Автомобильные эксплуатационные материалы. Практикум» - Москва, «Академия». – 2009 г.  
5. Л. Васильева «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М. Транспорт,1986 г.  
6. Б.П.Савицкий, "Автомобильные топлива и смазочные материалы" - Киев,"Техника", 1979 г.

**Дополнительные источники:**

1.Краткий автомобильный справочник НИИАТ. - М .: Транспорт, 1983.- 220с.  
2.Грибков В.М., Воронов Е.П., Варицкий В.А., Борисов А.Н., Овчинников В.И. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта тракторов и автомобилей. - М .: Россельхозиздат, 1978.- 270 с.

3.Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. - М .: Транспорт, 1989.- 240 с.

4. А.Я .Маякин, "Химики - автолюбители" - Ленинград, Химия, 1991 г.  
5. П.П.Колесник "Материаловедение на автотранспорте" - М., Транспорт, 1987г.

6. Ф.В.Смаль, Е.Е. Арсенов "Перспективные топлива для автомобилей" - М.,  
Транспорт, 1989 г.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Домашнее задание:**

1.Законспектировать лекцию (письменно, в конспекте-тетраде).

2. Ответить на контрольные вопросы (письменно, в конспекте-тетраде).

# 3. Сфотографировать все страницы конспекта (с ответами на контрольные вопросы) и прислать преподавателю Павловой С.И. на эл. адрес [pva30011955@mail.ru](mailto:pva30011955@mail.ru) «Дисциплина ОП.12 АЭМ», до конца дня проведения занятия !!

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*