**12 октября 2021 года (вторник)**

**группа 3ТО**

**Преподаватель:** Сафонов Юрий Борисович – адрес эл. почты: piligrim081167@mail.ru и сообщество «Дисциплина ОП.12 "АЭМ"» в социальной сети «ВВконтакте» <https://vk.com/public202393229>

**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 2.2. «Автомобильные трансмиссионные масла»**

 **Лекция № 8 (занятие № 11)**

**Тема:** «**Автомобильные трансмиссионные масла**»

**Вопросы к изучению:**

1. Автомобильныетрансмиссионные масла, требования к ним.

2. Свойства и классификация трансмиссионных масел.

**Содержание лекции:**

**1. Автомобильные трансмиссионные масла, требования к ним.**

Трансмиссионные и редукторные масла применяются в боль­шинстве современных машин и механизмов и служат для смазыва­ния зубчатых передач различного типа, шестеренчатых редукторов (цилиндрических, гипоидных, червячных и др.), а также являют­ся гидравлическим рабочим телом при передаче мощности в гид­родинамических коробках передач.

Рабочая температура масла в агрегатах трансмиссии транспорт­ных машин и промышленных редукторах меняется в широких пре­делах: от температуры окружающего воздуха в момент начала ра­боты до 120...130°С и даже 150°С.

Минимальная температура масла в агрегатах трансмиссии авто­мобилей в холодной зоне может достигать — 60 °С, в умеренной зоне до — 40 °С, а в жаркой до —10 °С.

Скорость скольжения (для различного типа передач от 1,5 до 25 м/с) и удельные нагрузки на поверхности зубьев шестерен (от 0,5 до 2 ГПа в полюсе зацепления, а в гипоидных передачах до 4 ГПа) во многом определяют тип применяемого масла в шесте­ренчатой передаче. При увеличении нагрузки смазочная пленка, разделяющая трущиеся поверхности, может начать разрушаться, что приведет к непосредственному контакту металлических повер­хностей, их заеданию и катастрофическому износу. С увеличением скорости скольжения понижается температура, при которой на­чинается заедание, и появляются условия для катастрофического износа.

По уровню напряженности работы зубчатых передач трансмис­сионные масла можно разделить на следующие виды:

универсальные, обеспечивающие работу всех типов зубчатых передач и других трущихся деталей агрегатов трансмиссии;

общего назначения, применяющиеся в цилиндрических, ко­нических и червячных передачах автомобилей;

масла для гипоидных передач грузовых и легковых автомобилей.

Для обеспечения надежной работы современной техники транс­миссионные и редукторные масла должны отвечать следующим основным требованиям:

обладать достаточным уровнем противоизносных и противоза­дирных свойств;

иметь хорошие вязкостно-температурные свойства;

не оказывать коррозионного воздействия на детали трансмис­сии;

иметь хорошую термоокислительную стабильность;

обладать хорошими защитными свойствами;

быть нетоксичными и иметь хорошую совместимость с матери­алами сальниковых уплотнений.

**2. Свойства и классификация трансмиссионных масел.**

*Смазывающие свойства* трансмиссионных масел зависят от их компонентного состава и количества используемых антифрикци­онных, противоизносных и противозадирных присадок. Состав масла зависит от метода его получения, т. е. от того, с чем смешива­ется маловязкое масло: с остаточными маслами или с экстрактом (смолкой), получаемым после селективной очистки масел.

Смазочные свойства трансмиссионных масел должны обеспе­чивать долговечную и надежную работу агрегатов трансмиссии при больших нагрузках и скоростях перемещения трущихся по­верхностей, снижая интенсивность их износа и предотвращая заедание (посредством образования на них тонких пленок, изо­лирующих детали и предотвращающих сваривание и заедание зу­бьев шестерен).

Для улучшения смазочных свойств масел в качестве присадок используются органические вещества (сера, фосфор, азотосодер­жащие соединения) и металлоорганические соединения (свинец, цинк, алюминий и др.), которые образуют защитные пленки на поверхности металлов.

*Вязкостно-температурные свойства* трансмиссионных масел оказывают большое влияние на КПД агрегатов трансмиссии, обес­печивают непрерывность поступления масла в зону зацепления зу­бьев шестерен и к телам качения подшипников и способность тро­гания с места автомобиля при низких температурах окружающего воздуха.

Уровень вязкости трансмиссионного масла определяет образо­вание масляного клина в зоне высоконагруженных контактов трущихся деталей. Нижний уровень вязкости трансмиссионного масла с противозадирными присадками определяется надежностью уп­лотнений картеров агрегатов трансмиссии. При хорошем состоя­нии сальников и других уплотнителей минимально допустимая кинематическая вязкость масла может составлять 5 мм2/с.

Максимально допустимая кинематическая вязкость масла при самой низкой рабочей температуре составляет 300...600 Па·с — это вязкость, при которой еще возможно трогание автомобиля без разогрева масла в агрегатах.

Опыт эксплуатации показывает, что при температуре — 10°С динамическая вязкость масла ТАП-15В достигает 30 Па·с, при этом КПД заднего моста автомобиля ЗИЛ-130 снижается до 50 %, а рас­ход топлива увеличивается в два раза по сравнению с нормой.

Обозначение трансмиссионных масел в соответствии с ГОСТ 17479.2—85 включает в себя буквы ТМ, цифры, характеризующие принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам, и цифры, обозначающие класс кинематической вязкости (при тем­пературе 100 °С).

Например, ТМ-5-93 — трансмиссионное масло 5-й группы, т.е. с многофункциональными и противозадирными присадками вы­сокой эффективности, 9-го класса вязкости, загущенное.

Характеристики классов вязкости трансмиссионных масел при­ведены в табл. 6.4.

Соответствие отечественных и иностранных групп трансмисси­онных масел по эксплуатационным свойствам и назначению по­казано в табл. 6.5.

*Группа ТМ-1* включает в себя нигролы — масла для промыш­ленного оборудования, выпускаемые по ТУ 38.101.529—75. Эти масла применяют также в агрегатах трансмиссий некоторых трак­торов, сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин, планетарных передачах подъемных кранов и экскаваторов. Ниг­ролы представляют собой неочищенные остатки прямой пере­гонки нефти и характеризуются большим содержанием смол, асфальтенов, механических примесей. Эксплуатационные свойства нигролов невысоки, что ограничивает масштабы их приме­нения.

К этой же группе относятся тракторное масло АК-15 (ТУ 38.001280—76), в настоящее время используемое очень ограничен­но, и масло ТС-14,5 (ТУ 38.101.110—71) для малонагруженных агрегатов трансмиссий некоторых автомобилей и тракторов, полу­чаемое смешением остаточного масла и дистиллятного масла се­лективной очистки с добавлением депрессорной присадки.

К *группе ТМ-2* относится масло ТСп-10-ЭФО (ТУ 38.101701-77), являющееся смесью деасфальтизата и низкозастывающего дистил­лятного масла, к которой добавлены противоизносная и депрессор­ная присадки. В эту же группу входят масло ТЭп-15 и масло для коробок передач и рулевого управления ТС (ТУ 38.1011332—90).

В *группу ТМ-3* входит масло ТСп-10 (ТУ 38.401809—90), а также масла ТАП-15В и ТСп-15К, выпускаемые по ГОСТ 23652—79.

К *группе ТМ-4* относится масло ТСп-15 (ГОСТ 23652—79), и масла ТС3-9гип (ТУ 38.1011238-89) и ТСгип (ТУ 38.1011332-90) для гипоидных передач.

Таблица 6.4

**Классы вязкости трансмиссионных масел (ГОСТ 17479.2—85)**



В *группу ТМ-5* входят масла ТМ5-12(рк) (ТУ 38.101844—80) и ТАД-17 (ГОСТ 23652-79).

Физико-химические и эксплуатационные свойства основного ассортимента отечественных трансмиссионных масел приведены в табл. 6.6.

Для гидромеханических коробок передач применяются масла марок А и Р (ТУ 38.1011282-89) и масло МГТ (ТУ 38.1011103-87).

Масло марки А применяется всесезонно в гидротрансформато­рах и гидромеханических передачах автомобилей и автобусов. Оно производится на основе глубокоочищенного масла с введением противоизносной, антиокислительной, депрессорной и антипен­ной присадок.

Масло марки Р применяется в гидроусилителях рулевого управ­ления автомобилей. Его основой служит масло веретенное АУ, в которое введен тот же комплекс присадок, что и в масло марки А.

Масло марки МГТ (ТУ 38.1011103—87) представляет собой вы­сокоочищенную основу, в которую введен комплекс высокоэффективных функциональных присадок, обеспечивающих высокий индекс вязкости и хорошие низкотемпературные свойства. При­меняется оно в гидромеханических коробках передач автомобиль­ной и гусеничной техники.

Марки трансмиссионных масел, допущенные к применению в РФ, приведены в табл. 6.7.

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

**Контрольные вопросы:**

1. Как классифицируются автомобильные трансмиссионные масла?

2. Какие требования предъявляются к автомобильным трансмиссионным маслам?

3. Какие основные свойства и марки автомобильных трансмиссионных масел 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 Сафонову Ю.Б. в сообщество «Дисциплина ОП.12 "АЭМ"», в социальной сети «ВВконтакте» по адресу: https://vk.com/public202393229 до конца дня проведения занятия !!

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