

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 14:27:06

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Северо-Кавказский федеральный университет»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕАУДИТОРНЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК.01.08 АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных
средств**

2026 год

Методические указания для выполнения внеаудиторных самостоятельных работ МДК 01.08 автомобильные эксплуатационные материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств.

Общие положения

Методические рекомендации к проведению внеаудиторных самостоятельных занятий к **ПМ. 01 Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов** по дисциплине МДК.01.08 Автомобильные эксплуатационные материалы представляют собой руководство по изучению различных разделов и тем курса в соответствии ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и рабочей программой учебной ПМ.01 Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов

Методические рекомендации по выполнению практических занятий учебной дисциплины «Автомобильные эксплуатационные материалы» раскрывают у студентов формирование системы знаний, практических умений и объяснения уровня образованности и уровня подготовки студентов по специальности 23.02.07 «Технологическое обслуживание и ремонт автотранспортных средств».

Самостоятельная работа студента должна начинаться с изучения, осмысления изложенной темы в учебной, справочной литературе.

Количество часов на реализацию программы МДК.01.08 Автомобильные эксплуатационные материалы – 54 часа. **Рекомендуемое количество часов самостоятельной работы – 22 часов.**

Методические рекомендации имеют определенную структуру.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

Подбор необходимого специального инструмента и диагностического оборудования в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя автотранспортных средств и их компонентов.

-Считывание и расшифровка ошибок и текущих параметров мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Проведение диагностических процедур по определению технического состояния и выявлению неисправностей механических и мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Обработка результатов диагностики механических и мехатронных систем автотранспортных средств с указанием выявленных дефектов, поиск путей устранения неисправностей механических и мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов

-Проверка технического состояния автотранспортных средств.

Выполнение тестовых установок дополнительного оборудования на автотранспортные средства.

-Разработка и формализация технологического процесса по установке дополнительного оборудования на автотранспортные средства.

-Консультирование работников организации по вопросам, связанным с техническими и потребительскими характеристиками, особенностями установки и эксплуатации дополнительного оборудования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

Подключать и выполнять настройку электронного и других видов диагностического оборудования к автотранспортному средству в соответствии с моделью и комплектацией автотранспортного средства.

-Выполнять общую и специализированную (по конкретной системе) диагностику мехатронных систем автотранспортного средства и его компонентов.

-Считывать и анализировать показания датчиков, диагностируемых мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Осуществлять адресное управление исполнительными механизмами диагностируемых мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Снимать, сохранять, расшифровывать осциллограммы и другие виды сигналов датчиков, диагностируемых мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов

-Пользоваться специализированным диагностическим оборудованием.

-Анализировать, систематизировать и формализовывать данные и итоги диагностики мехатронных систем, формулировать рекомендации по технологическому процессу устранения неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Пользоваться руководствами по эксплуатации, диагностике, обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.

-Разрабатывать технологический процесс по устранению и предотвращению повторного возникновения аналогичных неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Проводить структурированный опрос потребителей автотранспортных средств для выявления и уточнения особенностей эксплуатации автотранспортных средств и их компонентов.

-Анализировать результаты опроса потребителей автотранспортных средств и формулировать перечень возможных причин возникновения неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

Устройство, особенности конструкции, алгоритмы управления мехатронными системами автотранспортных средств и их компонентов.

-Особенности конструкции и принципы действия датчиков и исполнительных механизмов мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Базовые принципы компьютерного управления мехатронными системами автотранспортных средств и их компонентов.

-Мультиплексирование. Особенности формирования пакета данных разными видами мультиплексных шин передачи данных автотранспортных средств и их компонентов.

-Принципы работы и настройки специализированного диагностического оборудования.

-Особенности работы с разными видами руководств по эксплуатации и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.

-Правила техники безопасности в ходе проведения диагностических работ с мехатронными системами автотранспортных средств и их компонентов.

-Основы электротехники.

-Методика обновления программного обеспечения электронного оборудования, используемого в ходе проведения ремонтных работ узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов.

-Основы межличностной коммуникации

-Наименования, назначения и маркировки технических жидкостей, смазок, моющих составов, горюче-смазочных материалов и правила их применения и взаимозаменяемости, в том числе в зависимости от сезона.

- Технологии выполнения ручных слесарных работ.
- Технологии проведения измерений контрольно-измерительным инструментом, применяемым в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.
- Правила охраны труда и техники безопасности.
- Конструктивные особенности, технические и эксплуатационные характеристики автотранспортных средств, их агрегатов, систем, механизмов и узлов.
- Общее устройство автотранспортных средств.
- Методы проверки герметичности систем автотранспортных средств.
- Назначение, устройство и правила применения ручного слесарно-монтажного, пневматического и электрического инструмента, универсальных и специальных приспособлений, применяемых в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.
- Правила работы с бумажными и электронными версиями технической документации организации-изготовителя автотранспортных средств
- Особенности конструкции автотранспортных средств и их компонентов.
- Основы электротехники и электроники.
- Методы соединения элементов электропроводки.
- Взаимосвязь между материалом, сечением проводника и предельно допустимым током через него.
- Электрическую совместимость проводников, выполненных из разных материалов.
- Основы гидравлики.
- Основы пневматики.
- Технические и эксплуатационные характеристики автотранспортных средств и их компонентов.
- Гарантийную политику организации-изготовителя автотранспортных средств и их компонентов.

Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем профессионального уровня.

Дидактические цели самостоятельной работы состоят в том, чтобы:

- научить студентов самостоятельно добывать знания из различных источников;
- способствовать формированию навыков и умений , необходимых будущим специалистам;
- повысить ответственность студентов за свою профессиональную подготовку, формированию личностных и профессионально- деловых качеств;
- формировать у студентов профессиональное мышление на основе самостоятельной работы над выполнением индивидуальных творческих заданий.

Самостоятельная работа призвана выполнять следующие функции:

- образовательную (систематизацию и закрепление знаний студентов);
- развивающую (развитие познавательных сил студентов – их внимания, памяти, мышления и речи);
- воспитательную (воспитание устойчивых мотивов учебной деятельности, навыков культуры умственного труда, самоорганизации и самоконтроля целого ряда ведущих качеств личности – честности, трудолюбия требовательности к себе , самостоятельности).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

при выполнении самостоятельных работ по дисциплине Управление процессом технического обслуживания и ремонта автомобилей

Вид работы	К р и т е р и и		
	« 5 »	« 4 »	« 3 »
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, правильно оформлена и защищена.	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, имеются неточности в оформлении и орфографии	Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, имеются ошибки в оформлении и орфографии, имелись затруднения в ответе на дополнительные вопросы.

Виды и содержание самостоятельной работы студента

2.1. МДК.01.08 Автомобильные эксплуатационные материалы

№	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Зачетные единицы (часы)
	4 семестр		22
1	Тема 1. Общие сведения о топливах	Собеседование	4
2	Тема 2. Автомобильные бензины	Собеседование	4
3	Тема 3. Автомобильные дизельные топлива	Собеседование	4
4	Тема 4. Альтернативные топлива	Собеседование	2
5	Тема 5. Общие сведения об автомобильных смазочных материалах	Собеседование	2
6	Тема 6. Масла для двигателей	Собеседование	2
7	Тема 8. Автомобильные пластичные смазки	Собеседование	2
8	Тема 16. Уплотнительные, обивочные, электроизоляционные материалы и клеи	Собеседование	2
	ВСЕГО		22

Методические рекомендации к СРС

1. Методические рекомендации по проведению собеседования.

Собеседование - наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся, вариант текущей проверки, процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения учащимися учебного материала.

При подготовке к собеседованию студент должен:

1. Предварительно повторить теоретический материал темы (тем) по которой проводится устный опрос.
2. Ознакомиться с заданием, уяснить его фабулу и поставленные вопросы.
3. Продумать логику и последовательность изложения материала. Ответы на поставленные вопросы должны быть аргументированными.

1. Критерии оценивания компетенций

1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный, в том числе лекционный материал, последовательно, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос.

2. Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, твердо знающему программный, в том числе лекционный материал, грамотно и по существу отвечающему на вопрос и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения). То же относится к освещению практически важных вопросов

3. Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который обнаруживает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности, отвечает на практически важные вопросы с помощью или поправками преподавателя.

4. Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не знает значительной части программного, в том числе лекционного материала.

Самостоятельная работа 1

Тема 1. Общие сведения о топливах

4 часа

Блок 1. Теоретические основы (Тест)

1. Что такое топливо?

- А) Любое вещество, способное гореть.
- Б) Вещество, которое при сгорании выделяет значительное количество теплоты и экономически оправдано для использования.
- В) Химическое соединение, содержащее только углерод и водород.

2. Какая составляющая является основной горючей частью большинства видов топлива?

- А) Кислород
- Б) Углерод
- В) Азот

3. Что такое «теплота сгорания»?

- А) Температура, при которой топливо воспламеняется.
- Б) Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кг (или 1 м³) топлива.
- В) Скорость распространения пламени.

Блок 2. Классификация топлива

Заполните таблицу, приведя по 2-3 примера для каждой категории:

Агрегатное состояние	Естественное (природное)	Искусственное
Твердое	(например: антрацит, дрова)	
Жидкое	(например: нефть)	
Газообразное		

Блок 3. Состав и характеристики

Ответьте на вопросы письменно:

1. **Балласт топлива:** Из чего состоит негорючая часть топлива (балласт) и как она влияет на его качество?
2. **Условное топливо:** Для чего введено понятие «условного топлива» и какова его теплота сгорания?

Подсказка: При расчетах за единицу условного топлива (у.т.) принимают топливо с теплотой сгорания 23.9 МДж/кг (7000 ккал/кг).

3. **Экологический аспект:** Какой элемент в составе топлива (присутствующий в виде примеси) наиболее опасен для окружающей среды и оборудования из-за образования коррозионных газов?

Блок 4. Практическое задание (Расчет)

Задача:

Имеется два вида угля. Уголь А имеет теплоту сгорания $Q = 15$ МДж/кг, а уголь Б — $Q = 25$ МДж/кг.

- Во сколько раз больше нужно сжечь угля А, чтобы получить столько же энергии, сколько дает 1 тонна угля Б?
- Переведите 1 тонну угля Б в тонны условного топлива (т.у.т)

Блок 5. Темы для кратких докладов/эссе (на выбор)

- «Альтернативные виды топлива: плюсы и минусы водородной энергетики».
- «Сланцевый газ: революция в энергетике или экологическая катастрофа?».
- «Биотопливо второго и третьего поколения: из чего мы будем заправлять машины в будущем?».

Ответы для самопроверки:

- **Блок 1:** 1-Б, 2-Б, 3-Б.
- **Блок 2 (примеры):** Искусственное твердое — кокс, древесный уголь; жидкое — бензин, мазут; газообразное — пропан-бутан, генераторный газ.
- **Блок 3:** 1. Влага и зола. Снижают теплоту сгорания, увеличивают расходы на перевозку. 2. Для сравнения эффективности разных видов топлива. 3. Сера
- **Блок 4:**
 1. В 1,67 раза
 2. Примерно 0,85 т.у.т

Самостоятельная работа 2

Тема 2. Автомобильные бензины

4 часа

Ключевые показатели качества

Бензин — это смесь легких углеводородов с температурой кипения от 30°C до 205°C. Основные требования к нему:

- **Детонационная стойкость:** Способность бензина сгорать без взрыва (детонации). Оценивается **октановым числом (ОЧ)**.
- **Испаряемость:** Влияет на легкий пуск двигателя, прогрев и образование воздушных пробок.
- **Химическая стабильность:** Способность сохранять свойства при хранении (не образовывать смолы).
- **Коррозионная агрессивность:** Зависит от наличия соединений серы и органических кислот.

2. Октановое число и методы его определения

Октановое число определяется путем сравнения испытуемого топлива со смесью эталонных углеводородов: **Изооктана** (ОЧ = 100, не детонирует) и **Гептана** (ОЧ = 0, легко детонирует).

Существует два метода испытаний:

1. **Исследовательский (И)** — имитирует работу двигателя на низких и средних нагрузках (городской цикл). Маркируется как **АИ**.
2. **Моторный (М)** — имитирует работу на высоких нагрузках и скоростях (трасса).

Разница между ОЧ по исследовательскому и моторному методам называется чувствительностью топлива.

3. Маркировка бензинов (ГОСТ 32513-2013)

Современная маркировка в России состоит из трех групп знаков:

- **Буквы «АИ»:** Автомобильный бензин, октановое число определено исследовательским методом.
- **Цифры (80, 92, 95, 98, 100):** Октановое число.
- **Экологический класс (К2, К3, К4, К5):** Указывает на содержание серы.
- **Пример: АИ-95-К5** — самый чистый стандарт (Евро-5), содержание серы не более 10 мг/кг.

4. Контрольные вопросы (для самопроверки)

1. **Что такое детонация?** (Это самопроизвольное взрывное воспламенение смеси, приводящее к перегреву и разрушению поршней).
2. **Для чего в бензин добавляют присадки-антидетонаторы?** (Для повышения октанового числа без изменения технологии перегонки нефти).
3. **Почему нельзя использовать бензин К2 в современных иномарках?** (Высокое содержание серы быстро выведет из строя каталитический нейтрализатор и датчики кислорода).
4. **Фракционный состав:** За что отвечает «пусковая фракция» (первые 10% выкипания бензина)?

5. Практическое задание

Ситуация: Водитель залил в двигатель со степенью сжатия 11:1 бензин АИ-92 вместо рекомендованного АИ-98.

Задание: Опишите, какие процессы будут происходить в цилиндрах при резком нажатии на газ и к каким последствиям для деталей двигателя (поршни, кольца, клапаны) это приведет в долгосрочной перспективе.

Самостоятельная работа 3

Тема 3. Автомобильные дизельные топлива

4 часа

Автомобильное дизельное топливо (ДТ) — это смесь углеводородов с температурой кипения от 170 до 360 °С, предназначенная для двигателей с воспламенением от сжатия. В отличие от бензина, дизель не требует искры для поджога смеси.

1. Ключевые характеристики

- **Цетановое число (ЦЧ):** Главный показатель воспламеняемости. Оно определяет «жесткость» работы двигателя: чем выше ЦЧ, тем быстрее и мягче происходит самовоспламенение. По стандартам ЦЧ должно быть **не ниже 45–51** единицы.

- **Вязкость и плотность:** Влияют на качество распыления топлива форсунками. Слишком низкая вязкость ведет к износу топливного насоса, слишком высокая — к плохому сгоранию.

- **Температура вспышки:** Температура, при которой пары топлива могут воспламениться от открытого пламени. Важна для пожарной безопасности при хранении и транспортировке (обычно не ниже 40–55 °С).

- **Массовая доля серы:** Основной экологический параметр. Сера вызывает коррозию и образует нагар, но при этом улучшает смазывающие свойства топлива.

2. Сезонная классификация

Дизельное топливо склонно к загустению на холоде из-за выпадения кристаллов парафина. Поэтому его разделяют на виды по предельной температуре фильтруемости:

Марка	Буква	Применение (температура воздуха)
Летнее	Л	Выше 0 °С (застывает при -10 °С)
Межсезонное	Е	До -15 °С (переходный период осень/весна)
Зимнее	З	До -20...-30 °С (содержит депрессорные присадки)
Арктическое	А	До -50 °С (для Крайнего Севера)

3. Экологические классы (Технический регламент)

Маркировка указывает на содержание серы, что критично для современных систем очистки выхлопа (сажевых фильтров):

- **К3:** до 350 мг/кг серы.
- **К4:** до 50 мг/кг серы (Евро-4).
- **К5:** менее 10 мг/кг серы (Евро-5/6).
-

4. Контрольные вопросы для закрепления

1. **Что произойдет, если залить летнее ДТ зимой?** (Парафины забьют поры топливного фильтра, и двигатель заглохнет или не заведется).

2. **Почему высокое цетановое число лучше для двигателя?** (Обеспечивает легкий пуск, снижает шум и вибрацию, уменьшает количество дыма).

3. **Как расшифровать марку ДТ-З-К5?** (Дизельное Топливо Зимнее экологического класса 5).

4. **Зачем в дизель К5 добавляют смазывающие присадки?** (При глубокой очистке от серы топливо теряет «жирность», что может привести к поломке топливного насоса высокого давления).

Самостоятельная работа 4

Тема 4. Альтернативные топлива

2 часа

Альтернативные виды топлива — это замена традиционным нефтепродуктам (бензину и дизелю). Их главные цели: экологичность, возобновляемость и снижение зависимости от нефтяных котировок.

Вот краткий гид по основным направлениям для вашей работы:

1. Газообразные топлива (ГБО)

Самая популярная альтернатива на сегодня.

- **СУГ (Пропан-бутан):** Сжиженный углеводородный газ. Побочный продукт нефтепереработки. Удобен в хранении, популярен у легковых авто.
- **КПГ (Метан):** Сжатый (компримированный) природный газ. Самый экологичный и дешевый, но требует тяжелых баллонов.
- **СПГ:** Сжиженный природный газ (охлажден до -162°C). Идеален для магистральных тягачей и морских судов.

2. Биотоплива

Получаются из растительного или животного сырья.

- **Биоэтанол:** Спирт, получаемый из кукурузы или сахарного тростника. Добавляется в бензин (маркировка E10, E85). Популярно в Бразилии и США.
- **Биодизель:** Продукт переработки растительных масел (рапсового, соевого). Экологичен, но может быть агрессивен к резиновым деталям старых моторов.

3. Водород (Энергия будущего)

- **Прямое сжигание:** Водород горит в обычном ДВС (с модификациями). Выхлоп — чистый водяной пар.
- **Топливные элементы:** Водород вступает в реакцию с кислородом, вырабатывая электричество для электромотора (пример: Toyota Mirai). Главная проблема — сложность хранения и отсутствие заправок.

4. Синтетические топлива (e-fuels)

Искусственный бензин/дизель, созданный из углекислого газа из атмосферы и водорода. Позволяет использовать обычные машины с ДВС, делая их «углеродно-нейтральными». Разрабатывается компаниями вроде Porsche.

Сравнительная таблица для самостоятельной работы:

Тип топлива	Плюсы	Минусы
-------------	-------	--------

Метан (КПГ)	Очень дешево, чистый выхлоп	Громоздкие баллоны, мало АГНКС
Биоэтанол	Возобновляемый ресурс	Требует огромных сельхозугодий
Водород	Нулевой выброс вредных веществ	Взрывоопасен, очень дорогой
Электричество	Высокий КПД, бесшумность	Долгая зарядка, утилизация батарей

Темы для мини-дискуссии:

1. **«Еда или топливо?»:** Справедливо ли выращивать рапс для биодизеля, когда в мире есть голодающие регионы?
2. **Электромобиль против ГБО:** Что на самом деле экологичнее, если учитывать производство аккумуляторов?

Самостоятельная работа 5

Тема 5. Общие сведения об автомобильных смазочных материалах
2 часа

Смазочные материалы — это «кровь» автомобиля. Без них металлические детали двигателя и трансмиссии разрушились бы от трения и перегрева за считанные минуты.

Для самостоятельной работы по этой теме я подготовил краткий опорный конспект, разделенный на ключевые аспекты.

1. Функции смазочных материалов

Зачем вообще нужно масло в машине?

1. **Снижение трения:** Создание защитной пленки между деталями.
2. **Охлаждение:** Отвод тепла от горячих зон (поршней, подшипников).
3. **Очистка:** Вымывание продуктов износа и нагара (удержание их во взвешенном состоянии до фильтра).
4. **Защита от коррозии:** Нейтрализация кислот, образующихся при сгорании топлива.
5. **Уплотнение:** Помощь поршневым кольцам в герметизации камеры сгорания.

2. Состав масел: Основа + Присадки

Любое масло состоит из **базового масла** (75–85%) и пакета **присадок** (15–25%).

- **Минеральные (Mineral):** Получают напрямую из нефти. Дешевые, но быстро теряют свойства и «мерзнут» зимой.

- **Синтетические (Synthetic):** Создаются путем химического синтеза. Стабильны при экстремальных температурах, служат долго.

- **Полусинтетические (Semi-synthetic):** Смесь минералки и синтетики. «Золотая середина» по цене и качеству.

Зачем нужны присадки? Они добавляют маслу свойства, которых нет у основы: антикоррозионные, моющие (детергенты), противоизносные и вязкостные.

3. Классификация по вязкости (SAE)

Самая известная маркировка на канистрах (например, **5W-30**).

- **Первое число с буквой W (Winter):** Низкотемпературная вязкость. Чем меньше цифра, тем легче завести мотор в мороз (0W, 5W, 10W).

- **Второе число:** Высокотемпературная вязкость. Показывает, насколько «густым» остается масло при рабочей температуре двигателя (100°C).

4. Классификация по качеству (API и ACEA)

Если SAE говорит о густоте, то эти стандарты — о «технологичности».

- **API (Американский институт нефти):**
- **S (Service):** Для бензиновых моторов (например, SN, SP — чем дальше буква по алфавиту, тем современнее масло).

- **C (Commercial):** Для дизелей (например, CK-4).

- **ACEA (Европейская ассоциация автопроизводителей):** Делит масла на категории A/B (легковые), C (с защитой катализаторов/фильтров) и E (грузовые).

5. Пластичные смазки

Кроме жидких масел, в авто используются густые смазки (Литол-24, ШРУС-4).

- Применяются там, где масло не удержать: в подшипниках колес, петлях дверей, шарнирах рулевого управления.

- Состоят из масла, загустителя (мыла) и наполнителей (например, дисульфид молибдена для высоких нагрузок).

Контрольное задание для закрепления:

1. **Расшифруйте:** Масло SAE 0W-40 API SP. Для каких условий эксплуатации оно идеально подходит?

2. **Проблема:** Почему нельзя смешивать масла разных основ (например, чистую минералку с дорогой эстеровой синтетикой)?

3. **Термин:** Что такое «индекс вязкости» и почему для автомобилиста важно, чтобы он был высоким?

Самостоятельная работа 6

Тема 8. Автомобильные пластичные смазки

2 часа

Пластичные (консистентные) смазки — это «густые» смазочные материалы, которые занимают промежуточное положение между жидкими маслами и твердыми телами. Их используют там, где жидкое масло просто вытекло бы из узла трения.

Вот основные сведения для вашей самостоятельной работы:

1. Состав пластичной смазки

Представьте себе губку, пропитанную маслом. Смазка устроена так же:

1. **Базовое масло (70–90%):** Жидкая основа (минеральная или синтетическая), которая смазывает детали.

2. **Загуститель (10–15%):** «Каркас» смазки. Чаще всего это литиевые, кальциевые или натриевые мыла.

3. **Присадки и наполнители (5%):** Улучшают свойства (противозадирные, антикоррозионные). Популярный наполнитель — **дисульфид молибдена**) или графит.

2. Ключевые свойства

- **Температура каплепадения:** Температура, при которой смазка плавится и превращается в каплю. Чем она выше, тем более термостойкая смазка.

- **Пенетрация (густота):** Показывает, насколько смазка мягкая или твердая. Классифицируется по системе **NLGI** (от 000 — жидкая, до 6 — очень твердая; в авто чаще всего используют класс 2).

- **Водостойкость:** Способность смазки не вымываться водой (важно для ходовой части).

3. Основные виды автомобильных смазок

Название / Тип	Особенности	Где применяется в авто
Солидолы (кальциевые)	Дешевые, водостойкие, но боятся нагрева (до 65°C).	Петли дверей, замки, рессоры.
Литолы (литиевые)	Универсальные, термостойкие (до 130°C).	Подшипники ступиц, генератор.
ШРУС (с молибденом)	Выдерживают огромные ударные нагрузки. Черного цвета.	Шарниры равных угловых скоростей (гранаты).
Силиконовые	Инертны к резине и пластику, отличные диэлектрики.	Уплотнители дверей, направляющие суппортов.
Медные / Керамические	Предотвращают пригорание деталей при высоких Т.	Резьба свечей зажигания, тормозные колодки.

4. Классификация и маркировка

В России часто используют ГОСТ (например, **Литол-24** — литиевая), в мире принят стандарт **DIN 51502**.

- Буква **K** — для подшипников качения.
- Буква **G** — для закрытых передач.
- Буква **P** — с противозадирными присадками (EP).

Контрольные вопросы для закрепления:

1. **Почему нельзя закладывать обычный Литол в ШРУС?** (В ШРУСе возникают огромные контактные давления, с которыми справится только присадка с молибденом).

2. **Что будет, если смешать смазки на разных загустителях (например, литиевую и алюминиевую)?** (Каркас разрушится, смазка станет жидкой и вытечет, узел выйдет из строя).

3. **Какой тип смазки выбрать для направляющих тормозного суппорта?** (Только специальную высокотемпературную силиконовую или синтетическую, так как обычные разрушают пыльники).

Самостоятельная работа 7

Тема 9. Жидкости для системы охлаждения

2 часа

Охлаждающие жидкости (ОЖ) или **антифризы** — это специальные составы, которые не замерзают при низких температурах и эффективно отводят тепло от двигателя. В отличие от воды, они не вызывают коррозию и не расширяются при замерзании, разрушая блок цилиндров.

Для самостоятельной работы по этой теме изучите следующие ключевые разделы:

1. Состав антифриза

Современная ОЖ состоит из трех основных компонентов:

1. **Этиленгликоль (или пропиленгликоль):** Двухатомный спирт. Обеспечивает низкую температуру замерзания и высокую температуру кипения. *Токсичен!*

2. **Дистиллированная вода:** Разбавляет спирт до нужной концентрации (обычно 50/50).

3. **Пакет присадок (5–10%):** Самая важная часть. Защищает металлы от коррозии, предотвращает кавитацию (образование пузырьков, разрушающих помпу) и смазывает уплотнения.

2. Классификация по составу (Стандарт Volkswagen/VAG)

Это самая распространенная в мире классификация (G-серия):

- **G11 (Традиционные/Силикатные):** Содержат неорганические ингибиторы (силикаты, фосфаты). Создают защитный слой на всей поверхности системы.

- *Минус:* Слой ухудшает теплообмен. Срок службы — **2 года**. Обычно синего или зеленого цвета.

- **G12 / G12+ (Карбоксилатные):** Содержат органические кислоты. Работают точно — только там, где началась коррозия.

- *Плюс:* Отличный теплообмен. Срок службы — **5 лет**. Обычно красного или розового цвета.

- **G12++ / G13 (Лобридные):** Сочетают органическую основу и небольшое количество силикатов. Самые современные и долговечные. Часто фиолетового цвета.

3. Ключевые свойства и характеристики

- **Температура замерзания:** Обычно от -35°C до -65°C (зависит от концентрации).

- **Температура кипения:** В современной системе под давлением антифриз закипает при $120\text{--}125^{\circ}\text{C}$, что важно для высоконагруженных моторов.

- **Вспениваемость:** Антифриз не должен пениться, иначе помпа будет качать воздух, и мотор перегреется.

- **Водородный показатель (pH):** Должен быть в пределах 7.5–11.0 (щелочная среда), чтобы нейтрализовать кислоты.

4. Что такое ТОСОЛ?

Тосол — это торговое название антифриза, разработанного в СССР в 1970-х годах (отдел Технологии Органического Синтеза — ТОС). По сути, это антифриз класса **G11**. Сегодня это название стало нарицательным для недорогих отечественных жидкостей.

5. Контрольные вопросы и задачи

1. **Почему нельзя смешивать G11 и G12?** (Присадки могут вступить в реакцию, выпасть в осадок «хлопьями» и забить радиатор).

2. **Зачем антифриз делают яркого цвета?** (Для обнаружения протечек и чтобы не путать с водой — этиленгликоль ядовит и на вид прозрачен).

3. **Можно ли заливать в систему чистый концентрат этиленгликоля?** (Нет, чистый этиленгликоль замерзает уже при -13°C . Свои свойства он проявляет только в смеси с водой).

Практический совет (для эссе):

При выборе антифриза всегда ориентируйтесь не на цвет, а на **допуск производителя** автомобиля (например, MB 325.3, BMW GS 94000), так как радиаторы и блоки цилиндров делают из разных сплавов, требующих разной химической защиты.

Самостоятельная работа 8

Тема 16. Уплотнительные, обивочные, электроизоляционные материалы и клеи
2 часа

1. Уплотнительные материалы (Прокладочные)

Предназначены для предотвращения утечек жидкостей и газов в местах соединения деталей.

- **Листовые материалы:**
- **Паронит:** Смесь асбеста и каучука. Выдерживает высокие температуры и давление (прокладки ГБЦ, впускных коллекторов).
- **Технический картон:** Пропитывается маслом или олифой. Используется в узлах с низкой температурой (крышки КПП, поддоны).
- **Маслобензостойкая резина (МБС):** Сальники, манжеты, уплотнители топливных насосов.
- **Герметики (Жидкие прокладки):**
- **Силиконовые:** Эластичные, выдерживают до $+300^{\circ}\text{C}$. Боятся бензина.
- **Анаэробные:** Застывают только в узких зазорах при отсутствии воздуха (идеальны для жестких фланцев).

2. Обивочные и отделочные материалы

Создают интерьер автомобиля и обеспечивают шумоизоляцию.

- **Текстиль и кожа:**
- **Велюр и жаккард:** Износостойкие ткани для сидений.
- **Экокожа:** Полиуретановое напыление на ткани. Прочнее натуральной кожи в условиях перепада температур.
- **Алькантара:** Искусственная замша, не скользит, долговечна.
- **Пластик:**
- **АБС-пластик:** Ударопрочный, используется для панелей приборов.
- **Шумо- и виброизоляция:**
- **Вибропласт:** Мастичный слой с фольгой (гасит вибрации металла).
- **Сплэн:** Вспененный полиэтилен (удерживает тепло и блокирует шум).

3. Электроизоляционные материалы

Защищают электрические цепи от короткого замыкания и воздействия среды.

- **Поливинилхлорид (ПВХ):** Основной материал изоляции проводов. Гибок, но становится хрупким на морозе.
- **Термоусадочные трубки:** Сжимаются при нагреве, создавая герметичное соединение контактов.
- **Изоляционные лаки:** Используются для пропитки обмоток генераторов и стартеров (защита от влаги и замыкания витков).

4. Клеи в автомобиле

Современные авто часто «склеены» больше, чем сварены.

- **Эпоксидные клеи:** Двухкомпонентные, очень прочные (ремонт трещин в блоках, пластике).
- **Полиуретановые:** Используются для **вклейки стекол**. Обладают огромной прочностью на разрыв и эластичностью.
- **Цианакрилатные (Суперклеи):** Для мгновенной фиксации мелких деталей.
- **БФ-2 / БФ-4:** Приклеивание тормозных накладок (требуют горячей сушки).

Итоговая таблица для закрепления темы:

Материал	Ключевое свойство	Типичное применение
Паронит	Термостойкость + герметичность	Прокладка головки блока (ГБЦ)
Полиуретан	Адгезия + эластичность	Вклейка лобового стекла
Анаэробный герметик	Твердеет без доступа воздуха	Резьбовой герметик (фиксатор болтов)
Вибродемпфер	Поглощение звуковых волн	Внутренняя поверхность дверей

Контрольный вопрос:

Почему для вклейки лобовых стекол используют именно полиуретановый клей, а не обычный строительный силикон?

(Подсказка: Лобовое стекло в современном авто — это часть силового каркаса кузова, оно должно выдерживать нагрузки при кручении и аварии).

В ходе изучения курса «Автомобильные эксплуатационные материалы» были рассмотрены основные группы веществ, обеспечивающих работоспособность, безопасность и комфорт современного транспортного средства.

На основании изученного материала можно сделать следующие **выводы**:

1. **Прямая зависимость надежности от качества ГСМ:** Современный автомобиль — это высокотехнологичный агрегат с минимальными допусками. Использование топлива, масел и технических жидкостей, не соответствующих рекомендациям производителя (по октановому/цетановому числу, вязкости SAE или допускам API/ACEA), неизбежно ведет к преждевременному износу и дорогостоящему ремонту.

Основная учебная литература (учебники и пособия)

- **Стуканов В. А.** Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. — 2-е изд. — М.: ИД «Форум», **2025**. — 304 с.
- **Овчинников В. В.** Автомобильные эксплуатационные материалы (СПО): Учебник. — М.: КноРус, **2026**. — ISBN: 978-5-406-15455-7.

- **Кириченко Н. Б.** Автомобильные эксплуатационные материалы: Практикум. — М.: Академия, 2021 (или более ранние переиздания).
- **Топливо и смазочные материалы:** Учебное пособие для вузов и СПО. — СПб.: Лань, **2025**. — 236 с. — ISBN 978-5-507-53015