

*Приложение 3.1.1 к ОПОП по
специальности 23.02.07 Техническое
обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

МДК.01.01 Устройство автомобилей

для обучающихся специальности

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Строительных и транспортных машин»
Председатель Н.В. Сидорова
Протокол № 5 от 31.01.2024

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 21.02.2024

Разработчики:

преподаватель отделения №2 "Информационных технологий и транспорта"
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Михаил
Нарисламович Гильмияров

преподаватель отделения №2 "Информационных технологий и транспорта"
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Ирина
Юрьевна Боровских

преподаватель отделения №2 "Информационных технологий и транспорта"
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Валерий
Валерьевич Казаков

преподаватель отделения №2 "Информационных технологий и транспорта"
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Владимир
Александрович Молчанов

преподаватель отделения №2 "Информационных технологий и транспорта"
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Юрий
Александрович Гнеушев

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств МДК.01.01. Устройство автомобилей.

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	7
Практическое занятие № 1	9
Практическое занятие № 2	12
Практическое занятие № 3	15
Практическое занятие № 4	19
Практическое занятие № 5	24
Лабораторное занятие № 1.	7
Практическое занятие №6	32
Практическое занятие №7	35
Практическое занятие №8	38
Практическое занятие №9	39
Лабораторное занятие №2.	29
Практическое занятие № 10	41
Практическое занятие № 11	42
Практическое занятие № 12	43
Практическое занятие № 14	47
Практическое занятие №15	50
Практическое занятие №16	52
Лабораторное занятие № 3.	55
Лабораторная занятие № 4	57
Лабораторное занятие № 5.	81
Лабораторное занятие № 6.	96

1 ВВЕДЕНИЕ

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств МДК.01.01. Устройство автомобилей, предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий. В рамках практического/лабораторного занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических/лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией

ПК 2.1. Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей

ПК 2.2. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации

ПК 2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией

ПК 3.1. Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей

ПК 3.2. Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации

ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией

ПК 4.1. Выявлять дефекты автомобильных кузовов

ПК 4.2. Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов

ПК 4.3. Проводить окраску автомобильных кузовов.

А также формированию **общих компетенций**:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Выполнение обучающимися практических и лабораторных работ по ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств МДК.01.01. Устройство автомобилей, направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- *приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;*

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1. Двигатели Лабораторное занятие № 1.

Изучение работы системы смазки

Цель работы

Изучение назначения, устройства и принципа действия системы смазки автомобильного двигателя, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов системы смазки базовых моделей двигателей (ЗИЛ-431410, КамАЗ-5320 ВАЗ-2108).

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Содержание работы

- 2.1. Изучить общее устройство комбинированной системы смазки с "мокрым" картером.
- 2.2. Назначение системы смазки. Применяемые масла.
- 2.3. Состав элементов (агрегатов) системы смазки. Их назначение и расположение на автомобиле.
- 2.4. Подача масла к трущимся поверхностям; поверхности, смазываемые под давлением, разбрызгиванием и самотеком. Различия в циркуляции масла в рассматриваемых моделях двигателей.
- 2.5. Изучить устройство агрегатов системы смазки двигателя.

2.6. Двухсекционный шестеренный масляный насос, устройство, принцип действия, привод. Редукционный и перепускной клапаны.

2.7. Масляные фильтры.

2.8. Щелевые масляные фильтры грубой и тонкой очистки, полнопоточные и неполнопоточные фильтры. Конструкция фильтрующих элементов.

2.9. Центробежные масляные фильтры, полнопоточные и неполнопоточные. Принцип действия центрифуг, конструктивное исполнение.

2.10. Маслоприемники и масляные радиаторы. Конструктивное исполнение.

2.11. Контроль давления и температуры масла.

2.12. Изучить устройство и принцип действия систем вентиляции картера.

2.13. Назначение системы вентиляции.

2.14. Устройство закрытой и открытой систем вентиляции картера.

Методические указания

Система смазки, подавая масло к трущимся деталям двигателя, обеспечивает снижение потери на трение и износ деталей, охлаждает их, удаляет продукты износа.

При изучении данной темы следует в первую очередь рассмотреть существующие способы подачи смазки к трущимся поверхностям и с помощью принципиальной схемы комбинированной системы смазки разобраться, какие поверхности и каким образом смазываются. Уяснив функциональное назначение агрегатов системы, следует рассмотреть их расположение и взаимосвязь для конкретных базовых моделей автомобильных двигателей. При этом целесообразно проследить циркуляционные потоки масла в рассматриваемых двигателях, отмечая различия в циркуляции, включении агрегатов последовательно и параллельно. Так, системы смазки двигателей ЯМЗ-236 и КамАЗ-740 оснащены двумя фильтрами: щелевым (полнопоточным) и центробежным, а двигателей ЗИЛ-431410 и ЗМЗ-53 - одним центробежным (причем у ЗИЛ-431410 он полнопоточный, а у ЗМЗ-53 - неполнопоточный); у двигателей ЯМЗ-236 втулки верхних головок шатуна смазываются под давлением, а у других двигателей - самотеком; нижняя секция насоса двигателя ЗИЛ-431410 нагнетает масло в масляный радиатор, а у ЗМЗ-53 - в центробежный фильтр и т.д.

При изучении системы смазки двигателя КамАЗ-740 надо обратить внимание на ее связь с системой охлаждения.

Важное значение имеет вопрос о вентиляции картера для удаления химически активных картерных газов, ухудшающих смазочные свойства масла, вызывающие повышенную коррозию. При изучении этого раздела следует обратить внимание на сравнение в устройстве и работе двух существующих систем вентиляции - открытой и закрытой, отметить их преимущества и недостатки.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести принципиальную схему комбинированной системы смазки одного из базовых двигателей с указанием основных агрегатов.

4.2. Выполнить схемы, поясняющие работу центробежного масляного фильтра и масляного насоса.

4.3. Указать марки масел, применяемых в системах смазки. Привести примеры масел с отечественной и зарубежной маркировкой.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично

80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели

Практическое занятие № 1

Изучение устройства сборочных единиц кривошипно-шатунного механизма

Цель работы: Изучить технические характеристики двигателей: ЗИЛ - 431410, КамАЗ — 740 и ЗМЗ - 402, устройство, работу, конструктивные и технологические мероприятия, повышающие надёжность и долговечность деталей неподвижной группы КШМ.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, технические разрезы двигателей ЗИЛ - 431410, КамАЗ - 740, ЯМЗ - 236 и ЗМЗ - 402, справочная литература, методические пособия.

Задание:

1. Заполните таблицы и выполните схемы по техническим характеристикам, устройству, принципу работы двигателей автомобилей: ЗИЛ - 431410, КамАЗ - 740 и ЯМЗ - 236.

Порядок выполнения работы:

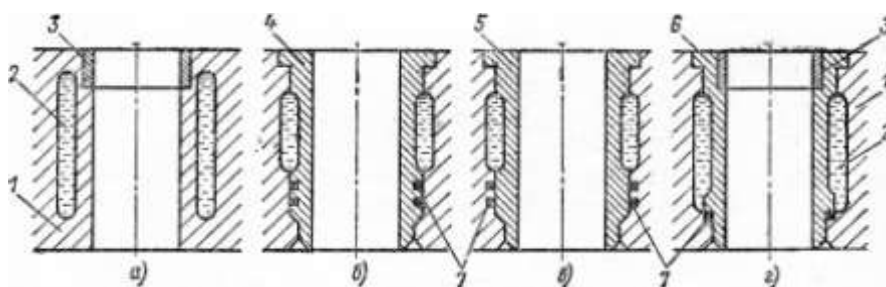
1. Заполнить таблицу «Технические характеристики двигателей автомобилей»: ЗИЛ - 431410, КамАЗ - 740 и ЯМЗ - 236.
2. Выполнить схему «Устройство гильз двигателей автомобилей: ЗИЛ - 431410 и ЯМЗ-236.»
3. Выполнить схему «Затяжка гаек головок блока цилиндров»
4. Выполнить схему "Формы камер сгорания топлива»
5. Заполнить таблицу «Конструктивные и технологические мероприятия, повышающие надёжность и долговечность»
6. Описать порядок разборки и сборки неподвижной группы КШМ двигателя автомобиля ЗИЛ - 431410

Форма представления результата:

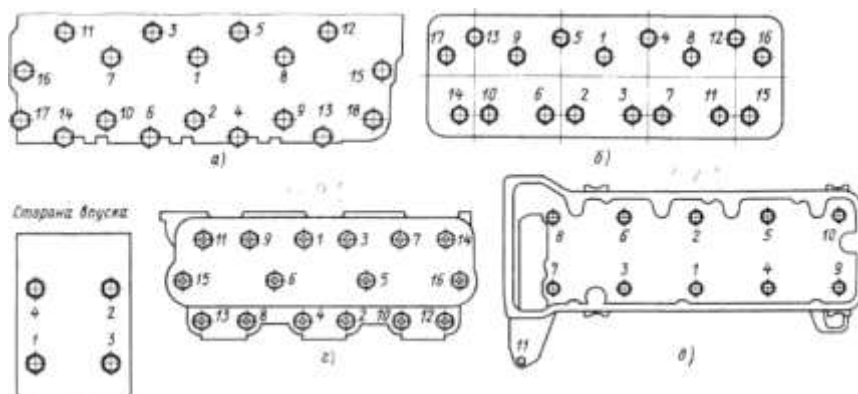
Таблица «Технических характеристик двигателей автомобилей: ЗИЛ - 431410, КамАЗ - 740 и ЗМЗ – 402»

Характеристика	Двигатель		
	ЗИЛ - 431410	КамАЗ - 740	ЗМЗ-402
Способ смесеобразования		.	.
Способ воспламенения рабочей смеси			.
Вил применяемого топлива		.	
Число и порядок работы цилиндров			
Максимальная мощность			
Максимальная частота вращения коленчатого вала			
Расположение цилиндров		.	

Схемы «Устройство гильз двигателей автомобилей: ЗИЛ – 431410 ЯМЗ-236.»

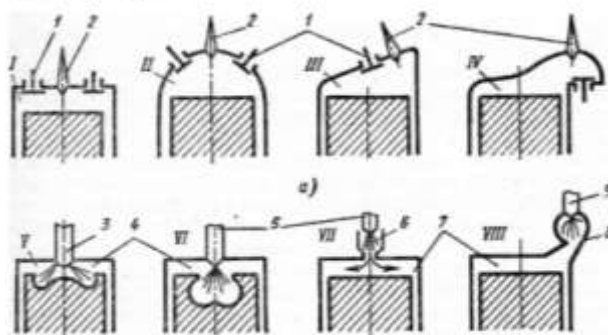


Схемы «Затяжки гаек головок блока цилиндров двигателей автомобилей: ЗИЛ - 431410 и ЗМЗ – 402».



Схемы «Форм камер сгорания топлива» карбюраторных и дизельных двигателей.

Рис. 1. Формы камер сгорания: а — карбюраторных двигателей; б — дизелей; I — цилиндрическая; II — полусферическая; III — клиновья; IV — смещенная (Г-образная); V и VI — неразделенные; VII и VIII — разделенные; 1 — клапан; 2 — свеча зажигания; 3 — насос-форсунка; 4 — камера сгорания; 5 — форсунка; 6 — предкамера; 7 — основная камера; 8 — вихревая камера



5. Таблица «Конструктивных и технологических мероприятий, повышающих надёжность и долговечность деталей»

Мероприятия	Детали	ЗИЛ - 431410	ЯМЗ -236
Технологические	Поршень		
	Шатун		
Конструктивные	Поршень		
	Шатун		

6. Порядок разборки и сборки неподвижной группы КШМ двигателя автомобиля ЗИЛ - 431410.

7. Установить блок цилиндров нижней плоскостью вверх.
Очистку каналов двигателя.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично

80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели

Практическое занятие № 2

Изучение устройства и взаимодействие деталей ГРМ. Принцип работы Газораспределительный механизм двигателя.

Цель работы: изучить устройство и взаимодействие деталей. Принцип работы ГРМ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, технические разрезы двигателей ЗИЛ - 431410, КамАЗ - 740, ЯМЗ - 236 и ЗМЗ - 402, справочная литература, методические пособия отдельные детали ГРМ.

Задание:

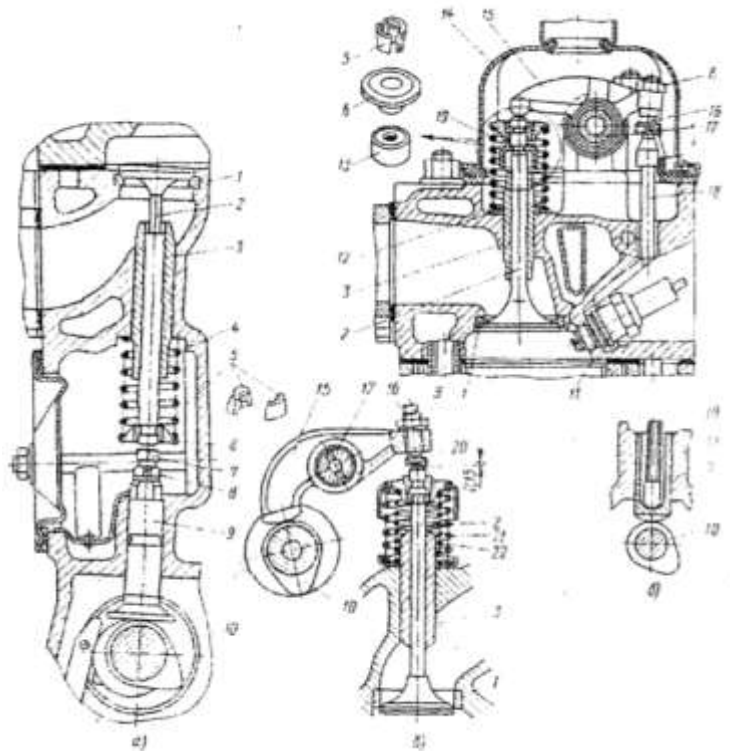
Заполните таблицы и выполните схемы по устройству, принципу работы газораспределительного механизма двигателей грузовых автомобилей и охарактеризуйте диаграммами фаз газораспределения двигателей: ЗИЛ - 431410 и ЯМЗ - 236.

Порядок выполнения работы:

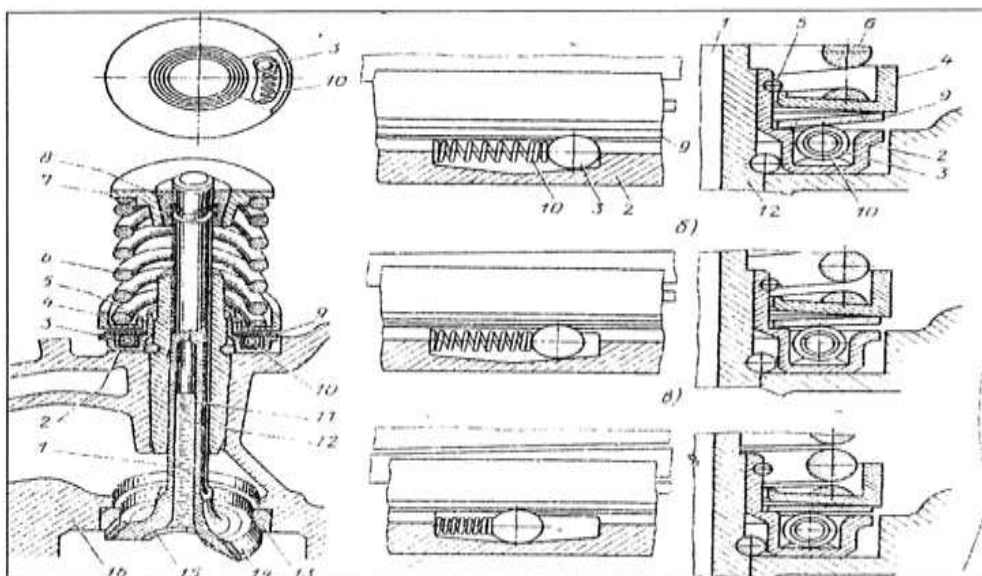
1. Выполнить общую схему ГРМ с верхним и нижним расположением клапанов и описать их устройство.
2. Выполнить схему механизма вращения клапана двигателя ЗИЛ - 431410 и описать его устройство.
3. Описать устройство толкателей двигателей: ГАЗ - 3307 - А и ЯМЗ - 236.
4. Выполнить и дать краткую характеристику диаграммам фаз газораспределения двигателей: ЗИЛ - 431410 и ЯМЗ - 236.
5. Описать конструктивные и технологические мероприятия, повышающие надёжность и долговечность деталей ГРМ автомобилей: ЗИЛ - 431410, ГАЗ - 3307 - А, КамАЗ - 740, ЗМЗ - 53, ЯМЗ - 236, ЗМЗ - 402.
6. Описать порядок разборки и сборки ГРМ двигателя ЗИЛ - 431410

Форма представления результата:

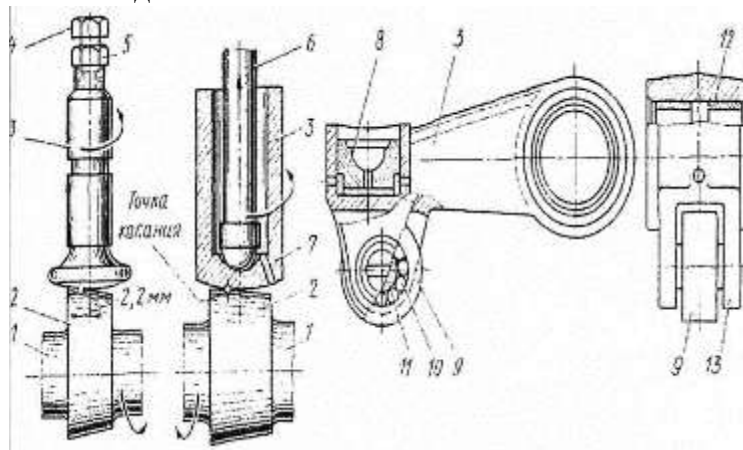
1. Общая схема ГРМ с верхним и нижним расположением клапанов и их устройство.



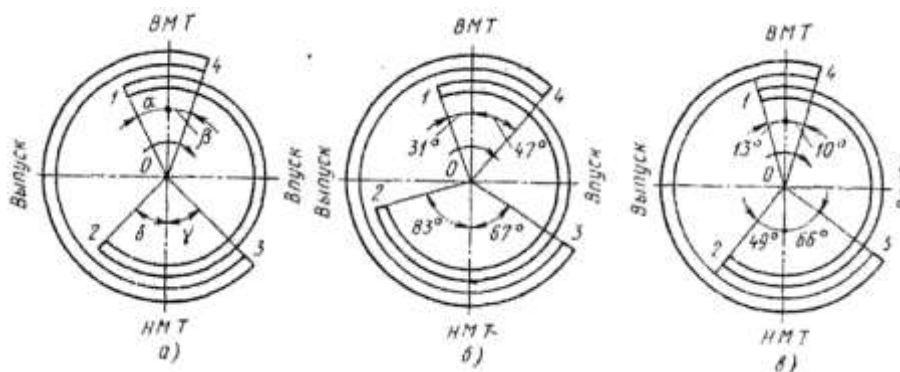
- а) Механизм газораспределения с нижним расположением клапанов и распределительного вала.
 - б) Механизм газораспределения с верхним расположением клапанов и нижним расположением распределительного вала.
 - в) Механизм газораспределения с верхним расположением клапанов и верхним расположением распределительного вала.
2. Схема механизма вращения клапана двигателя ЗИЛ - 431410 и его устройство.



3. Устройство толкателей двигателей: ГАЗ - 3307 и ЯМЗ - 236.



4. Краткая характеристика диаграмм фаз газораспределения двигателей: ЗИЛ - 431410 и ЯМЗ - 236.



5. Таблица конструктивных и технологических мероприятий, повышающих надёжность и долговечность деталей ГРМ автомобилей: ЗИЛ - 431410, ГАЗ - 3307, КамАЗ - 5320, ЗМЗ - 53, ЯМЗ-236, ЗМЗ-402.

Мероприятия	Детали	ЗИЛ - 130	ЯМЗ - 236
-------------	--------	-----------	-----------

Технологические	Клапан	Устанавливают соответствующий тепловой зазор. Запрессовывают под выпускные клапаны седла из жаропрочного чугуна.	
	Толкатель	Рабочую поверхность толкателей обрабатывают по сфере в игольчатых подшипниках Толкатель может поворачиваться при нажатии кулачка установленных в вилке толкателя.	
Конструктивные	Клапан	Клапан имеет жаростойкую наплавку на фаске. В стержне клапана просверлено отверстие, заполненное натуральным наполнителем.	На клапан устанавливают две тарелки с разными направлениями. В соединении клапана с пружинами применяют коническую втулку.
	Толкатель	Изготавливают из стали или чугуна. Рабочую поверхность для повышения долговечности закаливают и цилиндруют.	

6. Порядок разборки и сборки ГРМ двигателя ЗИЛ - 431410.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели

Практическое занятие № 3

Изучение устройства и принцип работы системы охлаждения

Цель работы: изучить устройство и взаимодействие приборов **системы охлаждения**.
Принцип работы системы охлаждения.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, стенд с разрезным двигателем и обеспечено комплектом элементов принудительной системы охлаждения, справочная литература, методические пособия.

Задание:

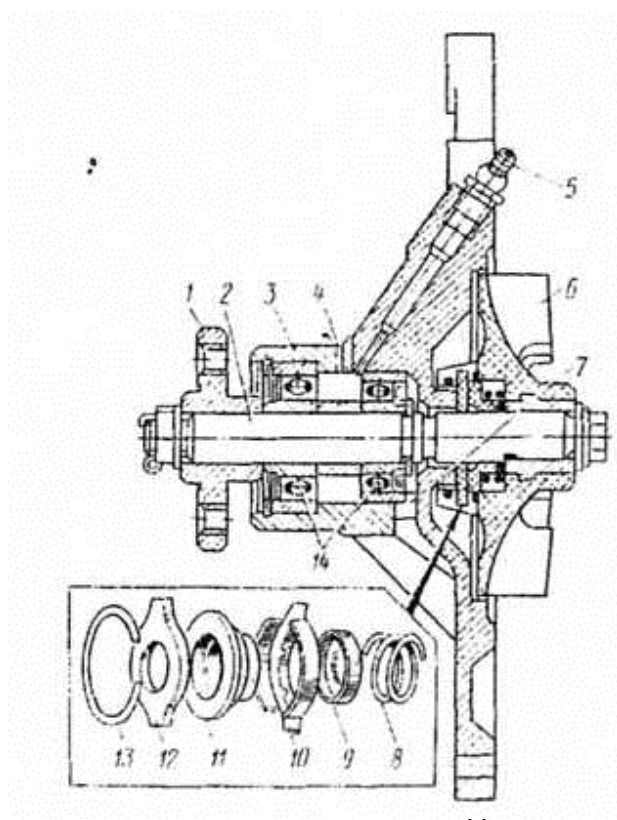
Изучите устройство и взаимодействие деталей приборов системы охлаждения, устройство и принцип работы предпускового подогревателя, и частичную разборку и сборку водяного насоса.

Порядок выполнения работы:

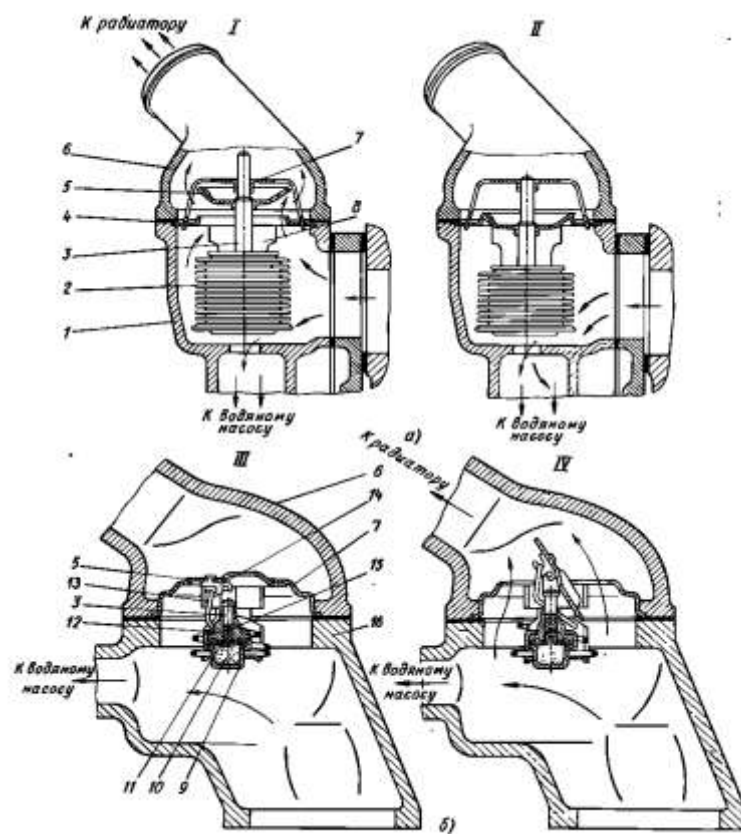
1. Выполнить принципиальную схему системы охлаждения.
2. Описать преимущества и недостатки воздушной системы охлаждения.
3. Перечислить применяемые охлаждающие жидкости.
4. Описать схему и устройство водяного насоса двигателя ГАЗ — 3307.
5. Описать принцип работы термостата двигателя ЗИЛ - 431410.
6. Описать принцип работы гидромфты двигателя КамАЗ — 5320.
7. Описать устройство предпускового подогревателя двигателя ЗИЛ - 431410.

Форма представления результата:

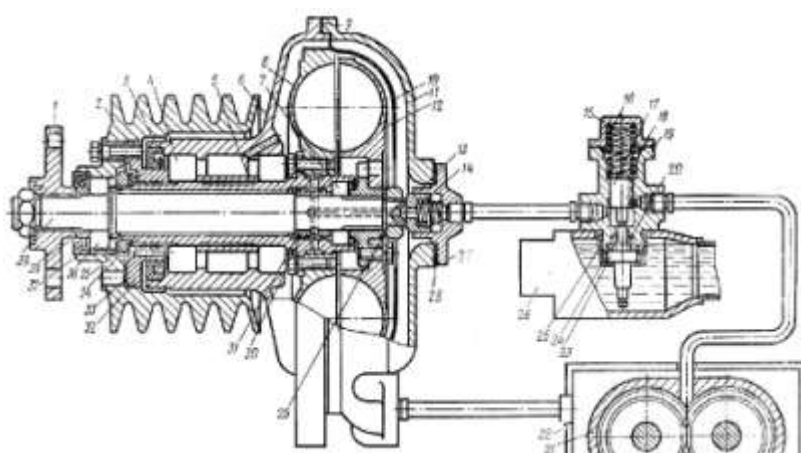
Основные элементы жидкостной системы охлаждения.



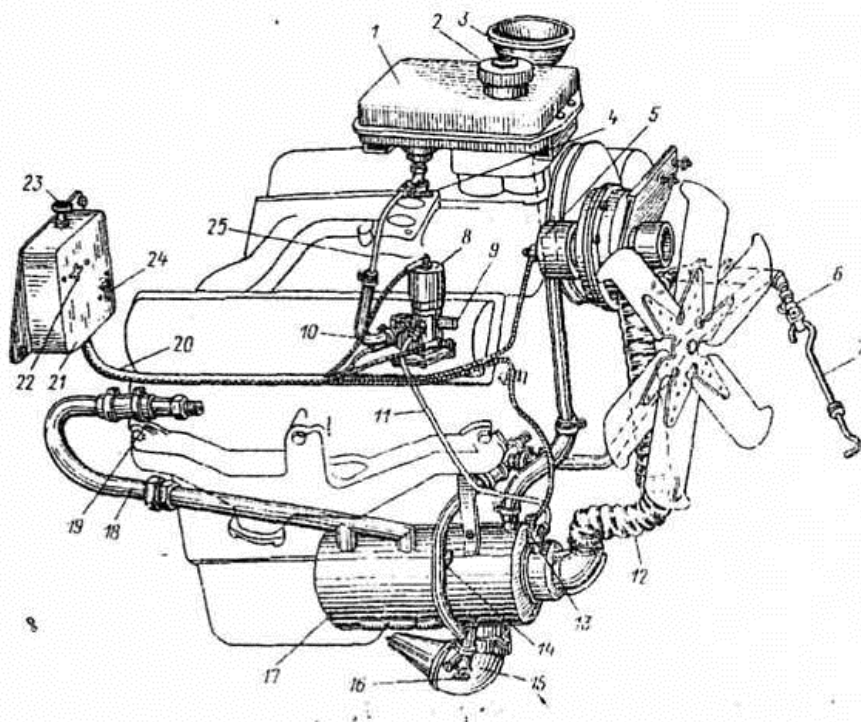
5. Принцип работы термостата двигателя ЗИЛ - 431410.



6. Принцип работы гидромуфты двигателя КамАЗ - 740.



7. Устройство предпускового подогревателя двигателя ЗИЛ - 431410.



Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели

Практическое занятие № 4

Изучение устройства и принципа работы системы смазки

Цель работы

Изучение назначения, устройства и принципа действия системы смазки автомобильного двигателя, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов системы смазки базовых моделей двигателей (ЗИЛ-431410, КамАЗ-5320 ВАЗ-2108).

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Содержание работы

- 2.1. Изучить общее устройство комбинированной системы смазки с "мокрым" картером.
- 2.2. Назначение системы смазки. Применяемые масла.
- 2.3. Состав элементов (агрегатов) системы смазки. Их назначение и расположение на автомобиле.
- 2.4. Подача масла к трущимся поверхностям; поверхности, смазываемые под давлением, разбрызгиванием и самотеком. Различия в циркуляции масла в рассматриваемых моделях двигателей.
- 2.5. Изучить устройство агрегатов системы смазки двигателя.
- 2.6. Двухсекционный шестеренный масляный насос, устройство, принцип действия, привод. Редукционный и перепускной клапаны.
- 2.7. Масляные фильтры.
- 2.8. Щелевые масляные фильтры грубой и тонкой очистки, полнопоточные и неполнопоточные фильтры. Конструкция фильтрующих элементов.
- 2.9. Центробежные масляные фильтры, полнопоточные и неполнопоточные. Принцип действия центрифуг, конструктивное исполнение.
- 2.10. Маслоприемники и масляные радиаторы. Конструктивное исполнение.
- 2.11. Контроль давления и температуры масла.
- 2.12. Изучить устройство и принцип действия систем вентиляции картера.
- 2.13. Назначение системы вентиляции.
- 2.14. Устройство закрытой и открытой систем вентиляции картера.

Методические указания

Система смазки, подавая масло к трущимся деталям двигателя, обеспечивает снижение потери на трение и износ деталей, охлаждает их, удаляет продукты износа.

При изучении данной темы следует в первую очередь рассмотреть существующие способы подачи смазки к трущимся поверхностям и с помощью принципиальной схемы комбинированной системы смазки разобраться, какие поверхности и каким образом смазываются. Уяснив функциональное назначение агрегатов системы, следует рассмотреть их расположение и взаимосвязь для конкретных базовых моделей автомобильных

двигателей. При этом целесообразно проследить циркуляционные потоки масла в рассматриваемых двигателях, отмечая различия в циркуляции, включении агрегатов последовательно и параллельно. Так, системы смазки двигателей ЯМЗ-236 и КамАЗ-740 оснащены двумя фильтрами: щелевым (полнопоточным) и центробежным, а двигателей ЗИЛ-431410 и ЗМЗ-53 - одним центробежным (причем у ЗИЛ-431410 он полнопоточный, а у ЗМЗ-53 - неполнопоточный); у двигателей ЯМЗ-236 втулки верхних головок шатуна смазываются под давлением, а у других двигателей - самотеком; нижняя секция насоса двигателя ЗИЛ-431410 нагнетает масло в масляный радиатор, а у ЗМЗ-53 - в центробежный фильтр и т.д.

При изучении системы смазки двигателя КамАЗ-740 надо обратить внимание на ее связь с системой охлаждения.

Важное значение имеет вопрос о вентиляции картера для удаления химически активных картерных газов, ухудшающих смазочные свойства масла, вызывающие повышенную коррозию. При изучении этого раздела следует обратить внимание на сравнение в устройстве и работе двух существующих систем вентиляции - открытой и закрытой, отметить их преимущества и недостатки.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести принципиальную схему комбинированной системы смазки одного из базовых двигателей с указанием основных агрегатов.

4.2. Выполнить схемы, поясняющие работу центробежного масляного фильтра и масляного насоса.

4.3. Указать марки масел, применяемых в системах смазки. Привести примеры масел с отечественной и зарубежной маркировкой.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели Практическое занятие № 5

Изучение устройства и принципа работы системы питания карбюраторного двигателя

Цель работы: изучить устройство и взаимодействие приборов системы питания карбюраторного двигателя. Принцип работы системы питания карбюраторного двигателя.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;

- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, технические разрезы приборов системы питания карбюраторного двигателя, справочная литература, методические пособия

Задание:

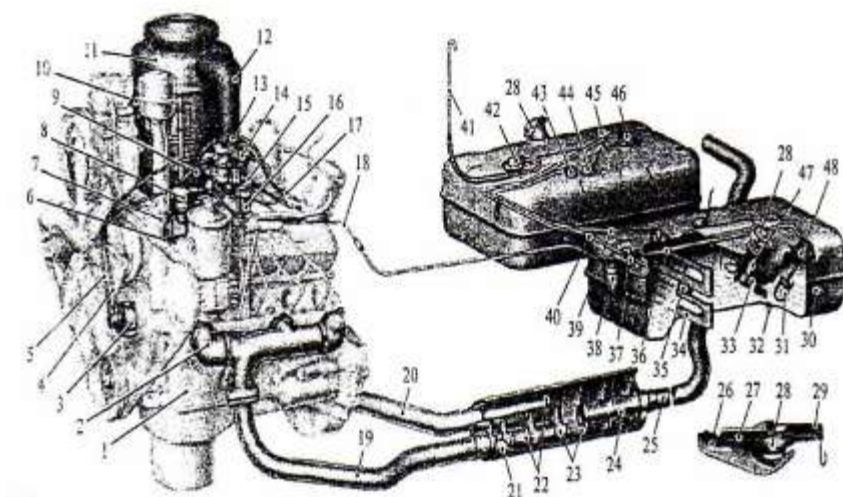
Изучите устройство. принцип работы приборов системы питания карбюраторного двигателя

Порядок выполнения работы:

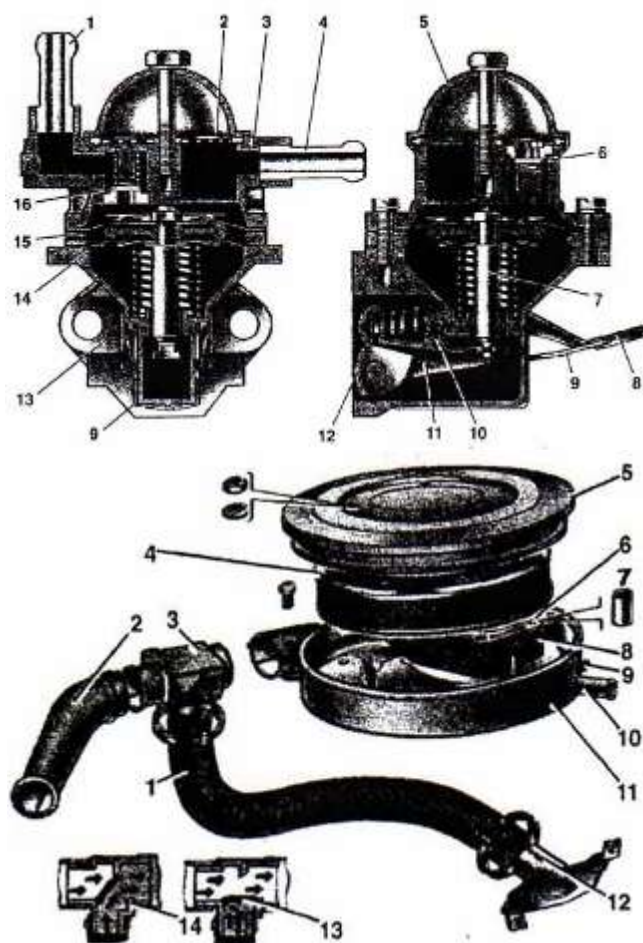
1. Изучить и описать общее устройство системы питания.
2. Изучить устройство: топливного насоса, топливных фильтров и воздушного фильтра.
3. Описать принцип работы глушителя.
4. Возможные неисправности системы питания.

Форма представления результата:

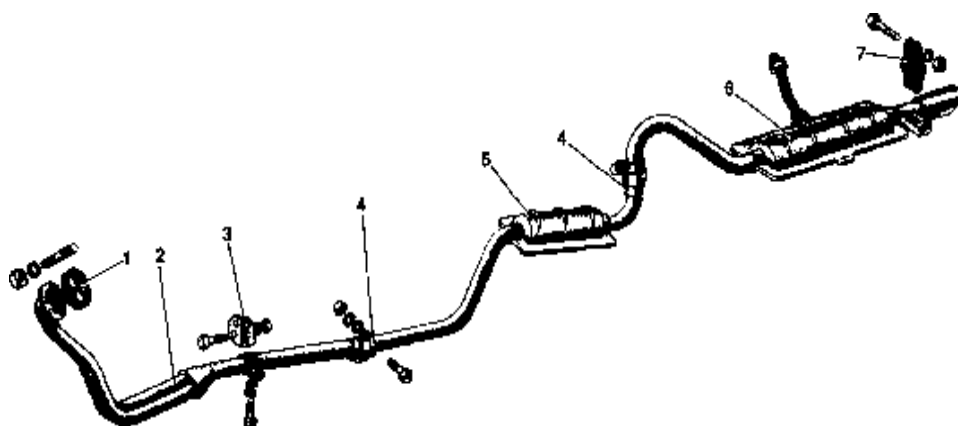
1. Общая схема системы питания карбюраторного двигателя.



2. Изучить устройство: топливного насоса, топливных фильтров и воздушного фильтра.



3. Описать принцип работы глушителя.
 Схема глушителя ВАЗ - 2105.



4. Возможные неисправности системы питания.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.1. Двигатели

Практическое занятие № 6

Изучение устройства и принципа работы системы питания дизельного двигателя

Цель работы: изучить устройство и взаимодействие приборов системы питания дизельного двигателя. Принцип работы системы питания дизельного двигателя.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;

- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, модели топливного насоса высокого давления и автоматической муфты опережения впрыска топлива и всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала, форсунок. справочная литература, методические пособия

Задание:

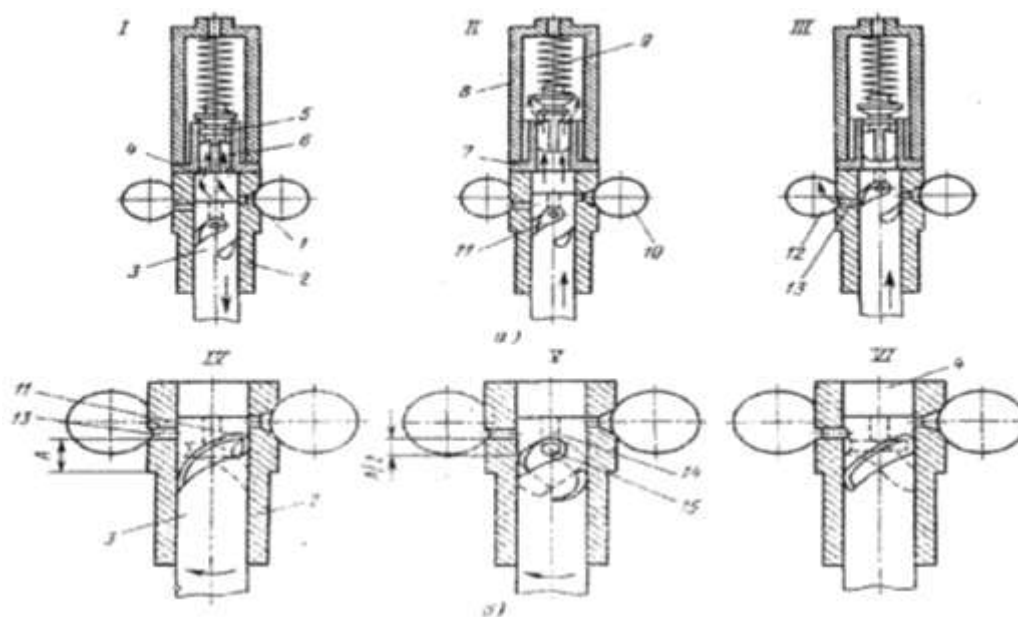
Изучите устройство и принцип работы топливного насоса высокого давления и форсунок, дизельного двигателя. автоматическую муфту опережения впрыска топлива и всережимный регулятор частоты вращения коленчатого вала

Порядок выполнения работы:

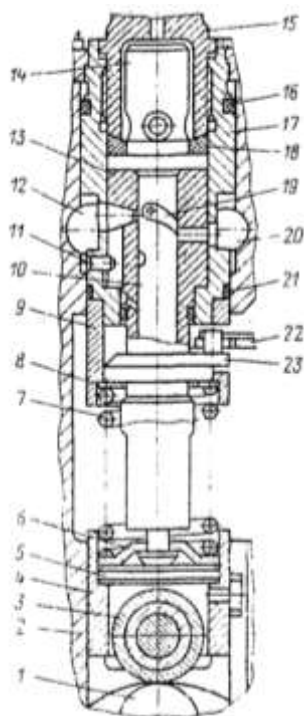
1. Выполнить схему и описать устройство плунжерной пары топливного насоса высокого давления.
2. Описать устройство секций топливного насоса высокого давления двигателя автомобиля КамАЗ
3. Выполнить схему и описать устройство форсунок.
4. Описать основные неисправности топливного насоса высокого давления и форсунок.
5. Выполнить схему и описать устройство автоматической муфты опережения впрыска топлива.
6. Выполнить схему и описать устройство всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Форма представления результата:

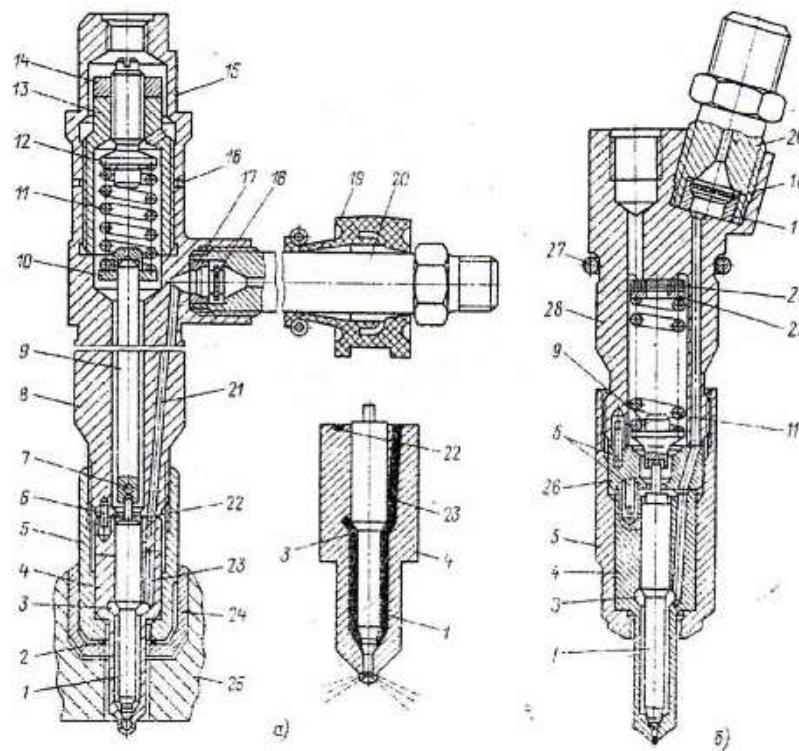
1. Схема и устройство плунжерной пары топливного насоса высокого давления.



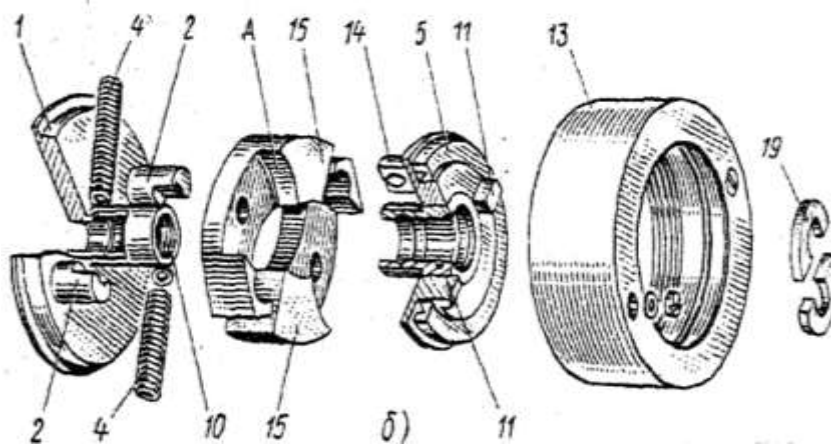
2. Устройство секций топливного насоса высокого давления двигателя автомобиля КАМАЗ - 5320.

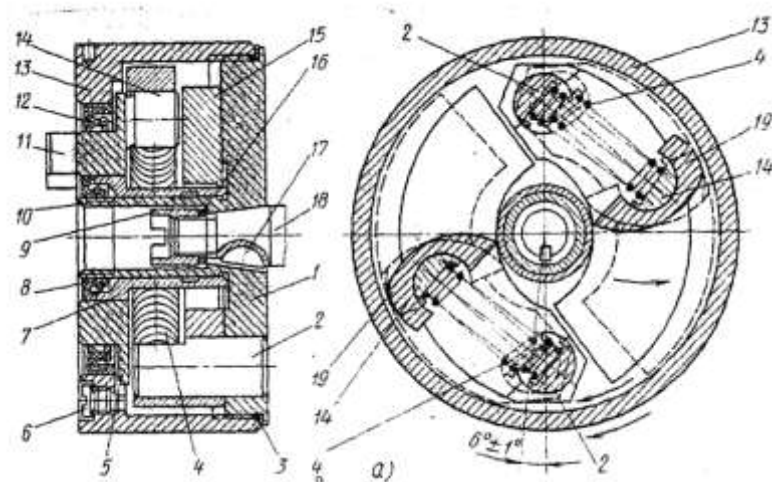


3. Схема и устройство форсунок.

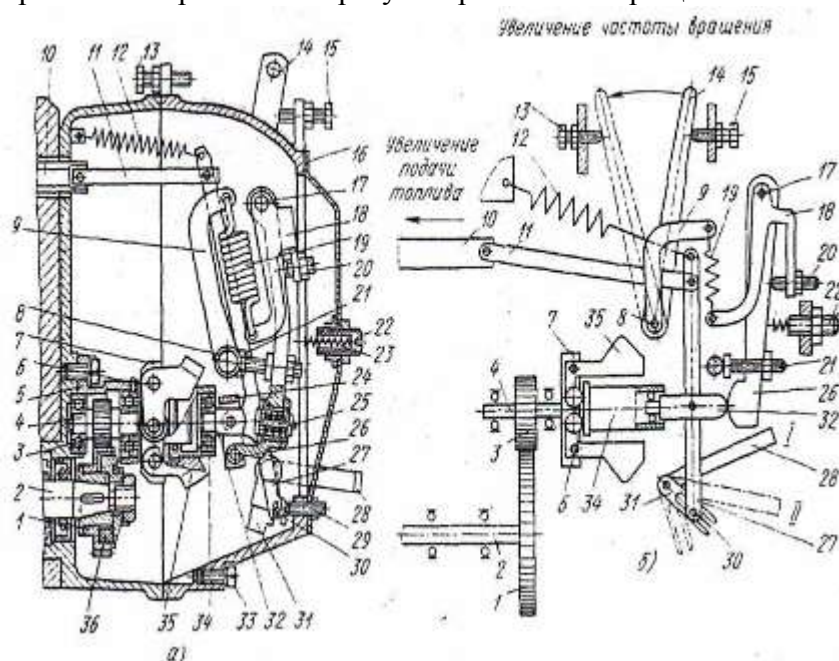


5. Схема и устройство автоматической муфты опережения впрыска топлива.





6. Схема и устройство всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала.



Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.2. Трансмиссия

Лабораторное занятие №2.

Изучение технических характеристик сцеплений автомобилей: ЗИЛ, КамАЗ и ГАЗ, их устройств, работы, конструктивные и технологические мероприятия, повышающие надёжность и долговечность работы сцепления

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Цель работы: Изучение назначения, конструкции, принципа действия сцеплений базовых моделей отечественных автомобилей (ЗИЛ-431410, КамАЗ-5320, ВАЗ-2108) и требований, предъявляемых к сцеплениям.

2. Содержание работы

- 2.1. Изучить устройство и работу сухого однодискового фрикционного сцепления.
- 2.2. Назначение и основные части сцепления. Требования, предъявляемые к сцеплению.
- 2.3. Конструктивное исполнение ведущих и ведомых частей сцепления. Устройство и принцип действия гасителя крутильных колебаний.
- 2.4. Устройство механизма выключения сцепления с периферийными пружинами. Работа сцепления.
- 2.5. Обеспечение требований, предъявляемых к сцеплению. Роль зазора в механизме выключения в надёжной работе и выключении сцепления.
- 2.6. Изучить особенности конструктивного исполнения двухдисковых сцеплений, их преимущества и недостатки в сравнении с однодисковыми.

2.7. Рассмотреть устройство и работу приводов сцеплений и методы регулировки свободного хода педали сцепления.

2.8. Механический привод.

2.9. Гидравлический привод.

2.10. Пневмогидравлический привод.

3. Методические указания

Сцепление позволяет кратковременно отсоединить коленчатый вал двигателя от других элементов трансмиссии при трогании автомобиля и переключении передач. При этом к сцеплению предъявляются три основных требования: плавность включения, чистота (полнота) выключения, надежность работы. Изучая конструкцию того или иного сцепления, необходимо обратить внимание на то, каким образом достигается выполнение этих требований. Кроме этого чистота выключения и надежность работы зависят от правильной регулировки зазора в механизме выключения, и выяснение' способа регулирования его (а значит и регулирования свободного хода педали сцепления) и величин регулируемых параметров - одна из важных задач данной лабораторной работы.

Устройство сцепления и его привода необходимо рассматривать с учетом их применения на конкретном автомобиле. С этой точки зрения легче обосновать использование на автомобилях сложных по конструкции двухдисковых сцеплений и необходимость установки усилителей в приводе. Конструктивные особенности сцепления лучше усваиваются, если при изучении четко выясняется через какие детали этого элемента трансмиссии проходит силовой поток от коленчатого вала (маховика) двигателя к первичному валу коробки передач: от маховика - к нажимному и среднему дискам, от них к ведомому, от последнего к ступице.

Следует обратить внимание на вопросы обслуживания сцеплений, в частности, смазки его деталей.

4. Содержание отчета

4.1. Выполнить схему однодискового сухого фрикционного сцепления (с периферийными пружинами или центральной пружиной по выбору).

4.2. Привести схему гидравлического привода сцепления.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.2. Трансмиссия

Лабораторное занятие №3. Изучение устройства и принципа работы коробки переменных передач

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы коробки переменных передач.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;

- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

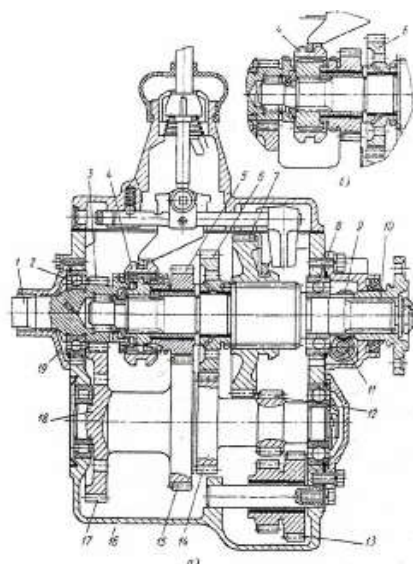
Плакаты, справочная литература, технические разрезы, коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110.

Задание:

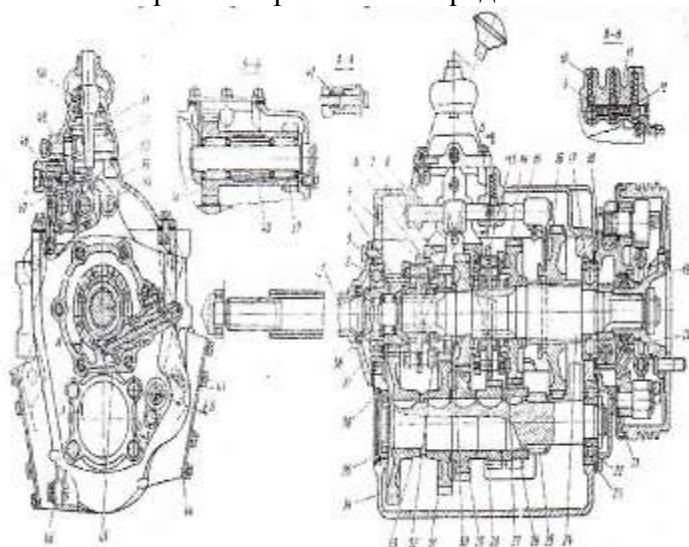
Изучите устройство коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110, неисправности коробок переменных передач.

Порядок выполнения работы:

1. Описать устройство коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110.
 2. Описать устройство привода коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110.
 3. Описать неисправности КПП автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110.
 4. Схематично изобразить передачу крутящего момента через КПП
- Форма представления результата:
1. Назначение коробки переменных передач.
 2. Схема коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 3307 и ВАЗ-2110.



3. Схема коробки переменных передач автомобиля ЗИЛ — 431410.



4. Основные неисправности коробок переменных передач

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Практическое занятие №7. Изучение устройства и принципа работы сцеплений автомобилей и их приводов

Изучение устройства и принципа работы сцеплений автомобилей и их приводов.

Цель работы: Изучить технические характеристики сцеплений автомобилей: ЗИЛ, КАМАЗ и ГАЗ, их устройство, работу, конструктивные и технологические мероприятия, повышающие надёжность и долговечность работы сцепления.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Задание:

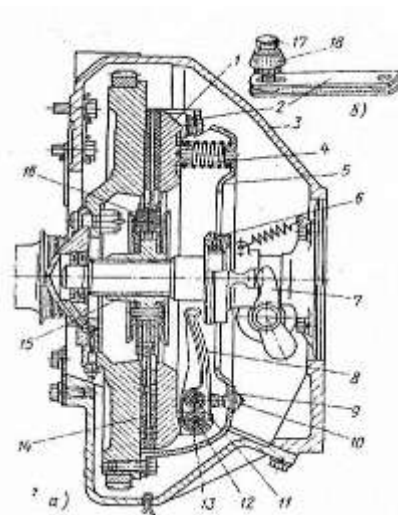
Изучите технические характеристики, устройство и принцип работы сцеплений автомобилей: ЗИЛ, КАМАЗ и ГАЗ, факторы, повышающие надёжность и долговечность работы сцепления.

Порядок выполнения работы:

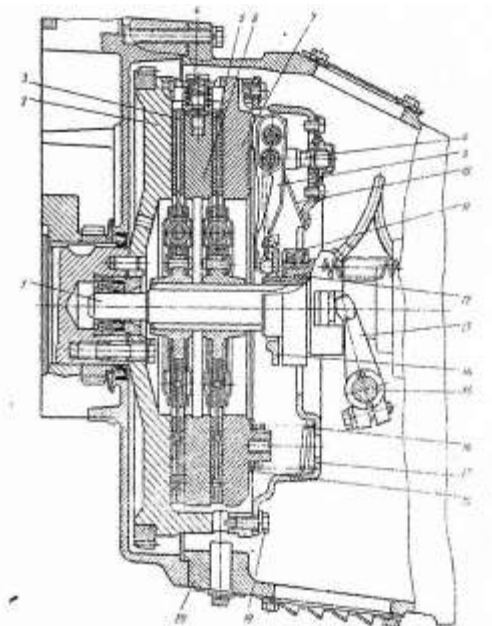
1. Описать устройство однодискового сцепления автомобиля ЗИЛ -431410 и двухдискового сцепления автомобиля КамАЗ -5320
2. Описать устройство пневматического усилителя привода сцепления автомобиля КамАЗ.
3. Дать общее понятие пневматического усилителя привода сцепления.
4. Описать механизм выключения сцепления.

Форма представления результата:

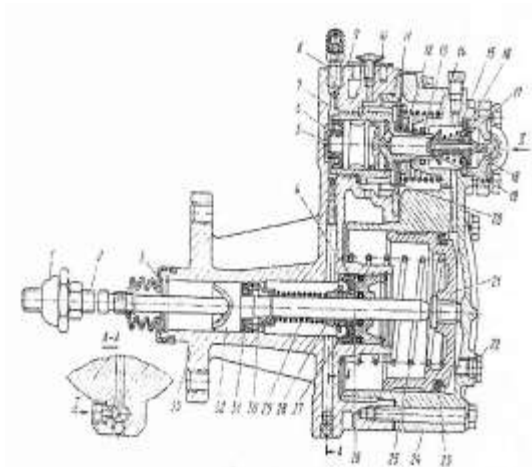
1. Устройство однодискового сцепления автомобиля ЗИЛ - 431410 и двухдискового сцепления автомобиля КамАЗ - 5320.
Однодисковое сцепление автомобиля ЗИЛ - 431410.



Двухдисковое сцепление автомобиля КамАЗ - 5320.



2. Устройство пневматического усилителя привода сцепления автомобиля КамАЗ - 5320.



3. Общее понятие пневматического усилителя привода сцепления.
4. Механизм выключения сцепления.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.2. Трансмиссия**Практическое занятие №8.**

Изучение устройства и принципа работы коробки переменных передач автомобилей и их механизмов управления

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы коробки переменных передач.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, коробки переменных передач автомобилей ГАЗ - 53 А и ЗИЛ - 130.

Задание:

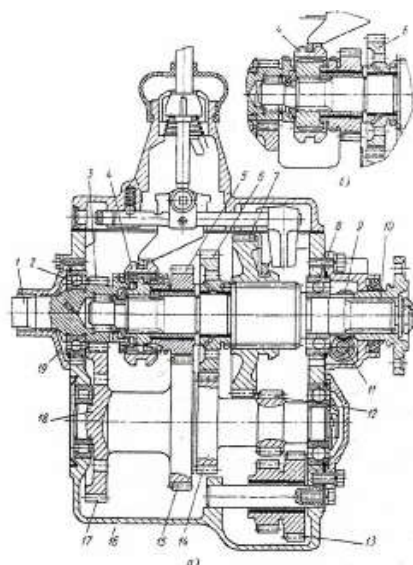
Изучите устройство коробки переменных передач автомобилей ГАЗ – 3307 и ЗИЛ-431410, неисправности коробок переменных передач.

Порядок выполнения работы:

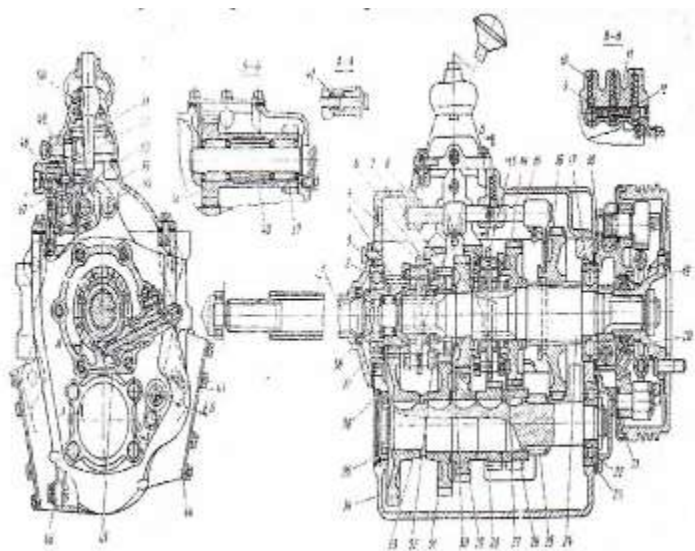
1. Описать устройство однодискового сцепления автомобиля ЗИЛ - 431410 и двухдискового сцепления автомобиля КамАЗ - 740.
2. Описать устройство пневматического усилителя привода сцепления автомобиля КамАЗ - 5320.
3. Дать общее понятие пневматического усилителя привода сцепления.
4. Описать механизм выключения сцепления.

Форма представления результата:

1. Назначение коробки переменных передач.
2. Схема коробки переменных передач автомобиля ГАЗ-3307.



3. Схема коробки переменных передач автомобиля ЗИЛ — 431410.



4. Основные неисправности коробок переменных передач

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.2. Трансмиссия

Практическое занятие №9

Изучение устройства и принципа работы карданных передач разных типов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, **карданных передач**

Задание:

Изучите устройство **карданных передач** автомобилей ГАЗ – 3307 и ЗИЛ- 431410, неисправности **карданных передач**

Порядок выполнения работы:

1. Описать устройство **карданной передачи** автомобиля ЗИЛ - 431410 и автомобиля КамАЗ - 5320.
2. Описать работу **карданной передачи** автомобиля ЗИЛ - 431410 и автомобиля КамАЗ - 5320.

Форма представления результата:

1. Назначение карданной передачи.
2. Типы **карданной передачи** автомобилей.
4. Основные неисправности **карданной передачи**

Критерии оценки:

Тема 1.2. Трансмиссия

Практическое занятие №10.

Изучение устройства и принципа работы ведущих мостов автомобилей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы ведущих мостов полноприводных автомобилей.

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, методические пособия.

Задание:

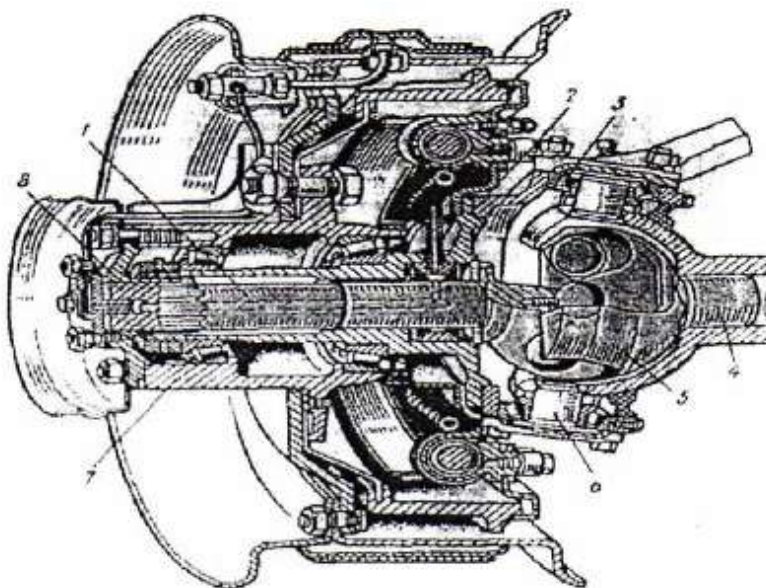
Изучите устройство и принцип работы ведущих мостов полноприводных автомобилей.

Порядок выполнения работы:

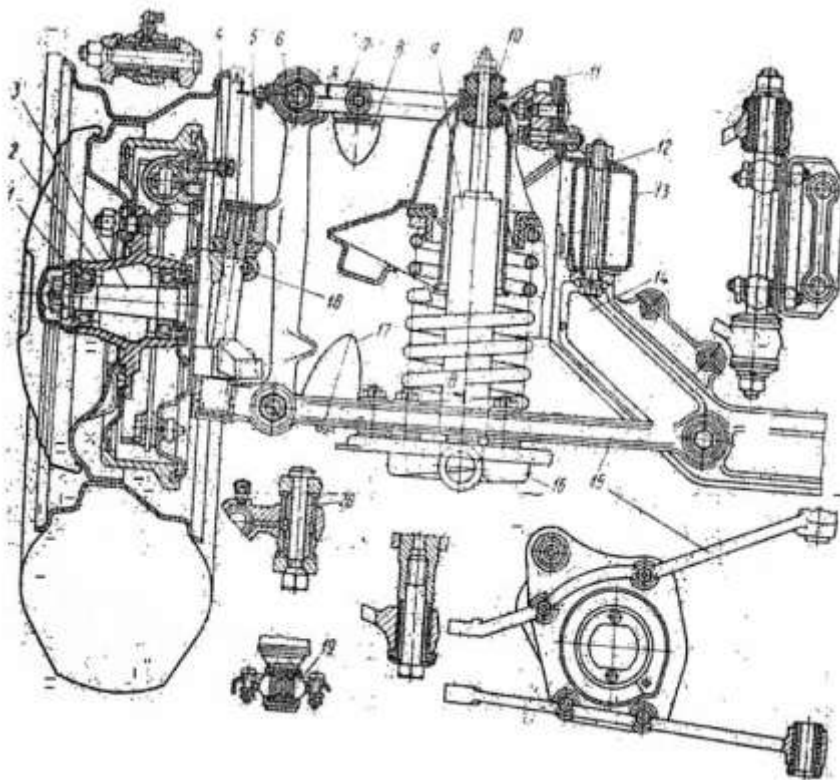
1. Описать назначение привода ведущего и переднего управляемого мостов.
2. Выполнить рисунок механизма ведущего моста и описать его устройство.
3. Выполнить рисунок привода переднего управляемого моста и описать его устройство.
4. Описать неисправности привода ведущего и переднего управляемого мостов.

Форма представления результата

1. Назначение привода ведущего и переднего управляемого мостов
2. Рисунок механизма ведущего моста и его устройство.



3. Рисунок привода переднего управляемого моста и его устройство.



4. Неисправности привода ведущего и переднего управляемого мостов.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.3. Несущая система, подвеска, колеса

Практическое занятие № 11.

Изучение устройства и принципа работы подвесок

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы подвесок автомобилей

Выполнив работу, Вы будете:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, методические пособия.

Задание:

Изучите устройство и принцип работы независимой и зависимой подвески автомобилей.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство и принцип действия подвески автомобиля.
2. Изучить упругие элементы, их назначение, виды.
3. Амортизаторы, их назначение, виды. Работа амортизатора при ходах сжатия и отдачи.
4. Направляющее устройство подвески, ее назначение. Конструктивное исполнение направляющего устройства при зависимой (рессорной и пружинной), независимой (на поперечных рычагах и типа "Макферсон") и балансирной подвесках.

Форма представления результата

1. Привести схему зависимой рессорной подвески переднего моста грузового автомобиля, указать основные элементы.
2. Выполнить схему независимой подвески легкового автомобиля на поперечных рычагах

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.3. Несущая система, подвеска, колеса

Практическое занятие № 12.

Устройство и работа автомобильных колес и шин

Цель работы: Изучение назначения, разновидности конструктивного исполнения и принципа действия колес базовых моделей автомобилей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Порядок выполнения:

- 2.1. Изучить устройство автомобильного колеса.

2.2. Автомобильная шина. Типы шин, маркировка шин.

2.3. Устройство шин: камерных и бескамерных, диагональных и радиальных, широкопрофильных, арочных и пневмокатков.

2.4. Конструкция и виды ободьев, дисков и ступиц колеса.

4. Содержание отчета

4.1. Представить поперечный разрез автомобильной шины.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.3. Несущая система, подвеска, колеса

Практическое занятие № 13.

Изучение устройства отопления, вентиляции кабины и кузова

Цель работы: Изучить устройство и назначение отопителя и вентиляции кабины и кузова

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, демонстрационный стенд, методические пособия.

Задание:

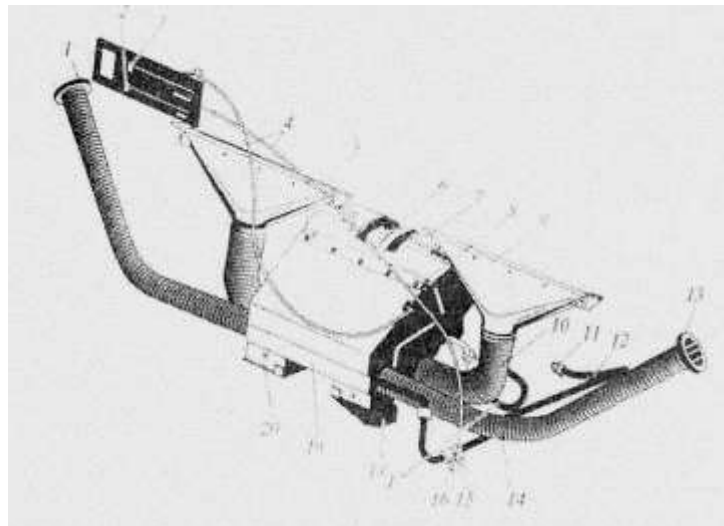
Изучите устройство и назначение отопителя и вентиляции кабины и кузова.

Порядок выполнения работы:

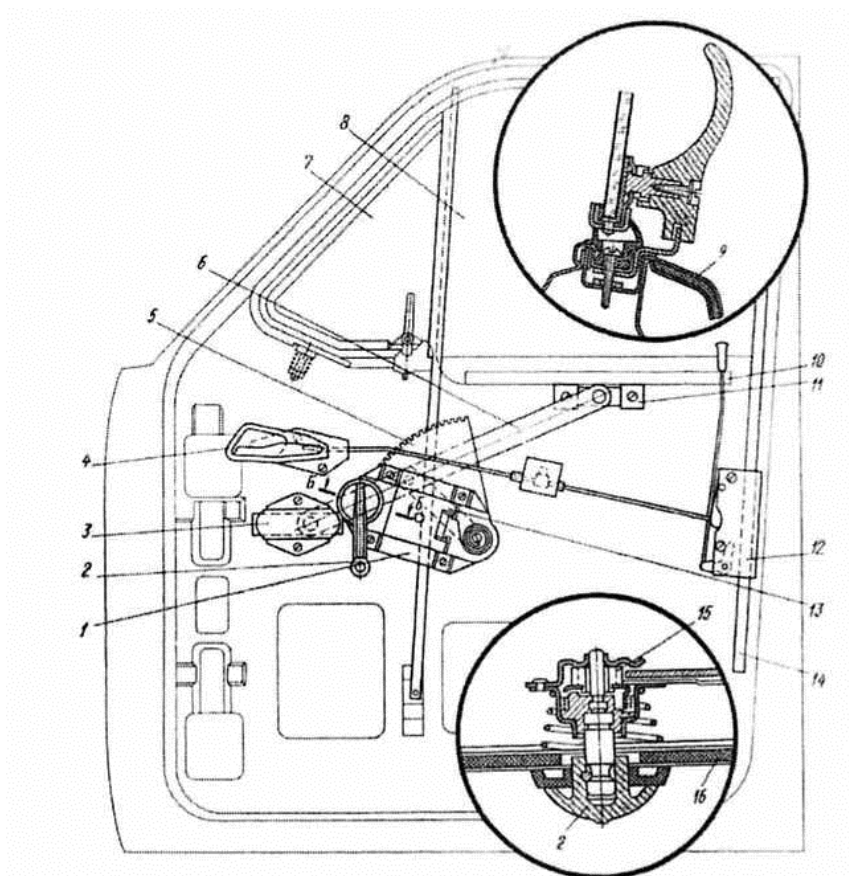
1. Описать назначение отопителя и вентиляции кабины и кузова.
2. Выполнить рисунок и описать устройство отопителя.
3. Описать детали вентиляции кабины.
4. Описать неисправности отопителя кузова и кабины.

Форма представления результата:

1. Назначение отопителя и вентиляции кабины и кузова.
2. Устройство отопителя.



- ### 3. Детали вентиляции кабины.



4. Неисправности отопителя кузова и кабины.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.4. Системы управления

Практическое занятие № 14.

Изучение устройства и принципа работы рулевых механизмов

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы рулевых механизмов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- У01.2 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы;

- У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- У01.6 определить необходимые ресурсы;
- У01.8 абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий;
- У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов;
- У02.7 оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов;
- У03.2 ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;
- У03.3 находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов;
- У03.5 адаптироваться к появлению новых цифровых средств, приложений, программных обеспечений;
- У04.2 выбирать цифровые средства общения в соответствии с целью взаимодействия и индивидуальными особенностями (в том числе культурными) собеседника;
- У04.11 эффективно работать в команде;
- У06.2 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- У07.1 соблюдать нормы экологической безопасности;
- У07.2 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
- У07.3 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, демонстрационный стенд, методические пособия.

Задание:

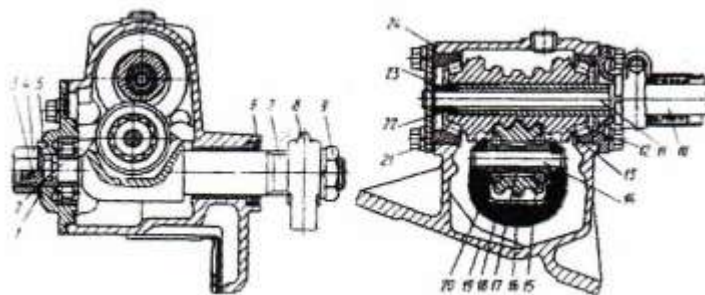
Изучите устройство и принцип работы рулевых механизмов

Порядок выполнения работы:

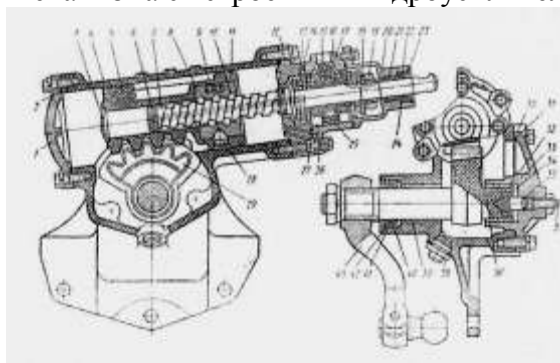
1. Описать назначение рулевых механизмов.
2. Выполнить рисунок и описать устройство рулевого механизма автомобиля ГАЗ - 3307.
3. Выполнить рисунок и описать устройство рулевого механизма с встроенным гидроусилителем.
4. Выполнить рисунок и описать устройство углового редуктора.
5. Описать неисправности рулевых механизмов.

Форма представления результата:

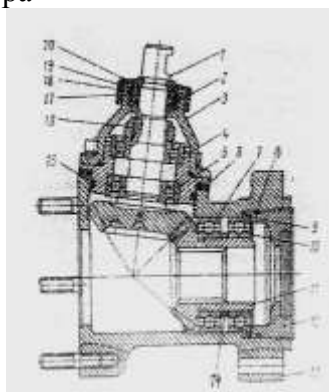
1. Назначение рулевых механизмов.
2. Устройство рулевого механизма автомобиля ГАЗ —3307.



3. Устройство рулевого механизма с встроенным гидроусилителем.



4. Устройство углового редуктора



5. Неисправности рулевых механизмов.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.4. Системы управления

Практическое занятие № 15.

Изучение устройства и принципа работы тормозных механизмов

Цель работы: Изучить устройство и принцип работы тормозных механизмов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Плакаты, справочная литература, технические разрезы, демонстрационный стенд, методические пособия.

Задание:

Изучите устройство и принцип работы тормозных механизмов

Порядок выполнения работы:

1. Описать назначение тормозных механизмов
2. Выполнить рисунок и описать устройство тормозных механизмов с приводом
3. Описать принцип работы тормозного механизма
4. Перечислить приводы тормозных механизмов. Выполнить рисунок и описать устройство механического привода

Форма представления результата:

1. Тормозные механизмы служат:
2. Выполнить рисунок и описать устройство тормозных механизмов с приводом

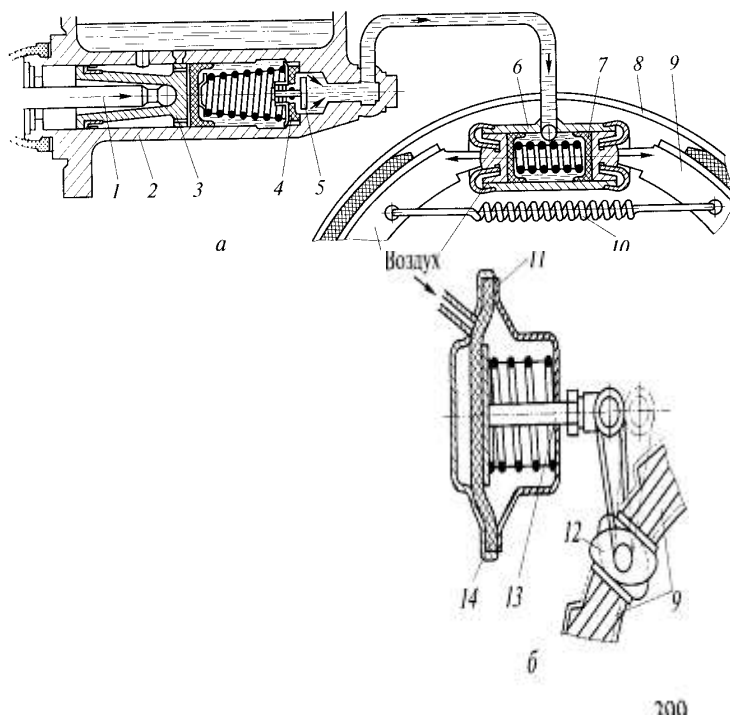


Рис.17.1 Схема тормозного механизма с приводом:

3. Работа тормозного механизма происходит следующим образом (рис.17.1)
4. Управление тормозными механизмами осуществляется с помощью тормозных проводов:

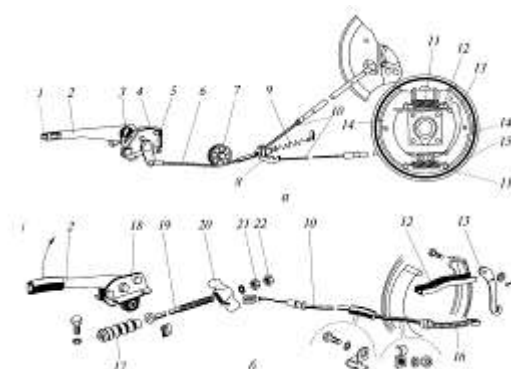


Рис.17.4 Механические приводы стояночной системы автомобилей

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Практическое занятие №16.

Изучение устройства и принципа работы аккумуляторных батарей

Цель работы: изучение способов и приобретение практических навыков проверки технического состояния аккумуляторных батарей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

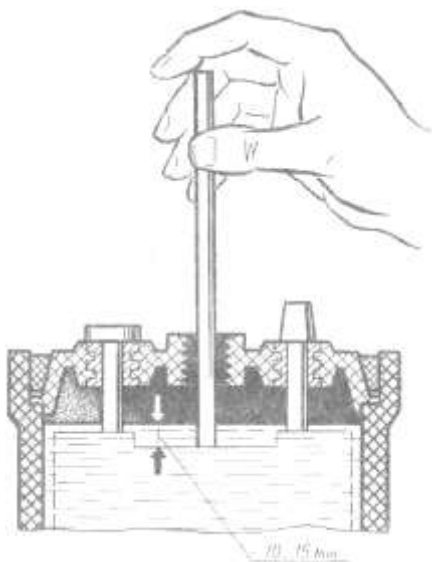
- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

аккумуляторные батареи различной емкости; стеклянная трубка 0 5...8 мм; денсиметр с пипеткой со шкалой 1100..1300 кг/м³ (1,10...1,30 г/см³); термометр со шкалой 0... 100 °С; вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой (I 16 В и ценой деления 0,2 В; аккумуляторные пробники Э107 и НОН (нагрузочная вилка ЛЭ-2); 10%-ный раствор питьевой гиды или нашатырного спирта ветошь, резиновая груша, приспособление для переноски батарей, резиновые фартуки, перчатки.

Задание:

Изучите способы проверки технического состояния аккумуляторных батарей



Порядок выполнения работы:

1. Произвести внешний обзор Визуально определить состояние моноблока, крышек, пробок, мастики, выводов батарей, обратить внимание на наличие электролита и состояние его поверхности и описать
2. Измерить уровень электролита и описать
3. Измерить плотность электролита в каждом аккумуляторе и описать.
4. Определить степень разряженности аккумуляторной батареи (Процесс выполнения работы расписывать).

Форма представления результата:

1. Внешний осмотр

Рис. 1. Проверка уровня электролита

2. Измерение уровня электролита

3. Измерение плотности электролита

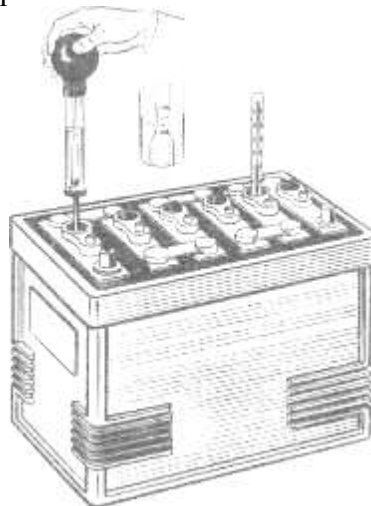


Рис.2 Измерение плотности

4. Определение степени разряженности аккумуляторов и батарей.

5. Составление отчета

№п/п	Основные показатели	Номер аккумулятора				
1	Уровень электролита, мм					
2	Плотность электролита после последнего заряда, кг/м					
3	Плотность электролита, кг/м					
4	Температура электролита, град					
5	Температурная поправка, кг/м					
6	Плотность электролита, приведенная к 298 К (25 С) кг/м					
7	ЭДС аккумулятора, подсчитанная по плотности, %ЭДС аккумулятора, замеренная вольтметром, В					
8	Степень разреженности по плотности, % аккумулятора					
9	ЭДС аккумулятора, замеренная вольтметром, В					
10	Напряжение под нагрузкой, В					
11	ЭДС двух соседних аккумуляторов, В					
12	Падение напряжения на мастике, В					

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Практическое занятие №17.

Изучение устройства и принципа работы генераторной установки

Цель работы: Приобретение умений по разборке и сборке генератора. изучение принципа проверки генераторов и приобретение практических навыков работы с контрольно-испытательными стендами, ознакомление с приемами проверки обмоток электрических машин и других приборов автомобильного электрооборудования

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;

Чистота вращения ротора, мин	100	200	
------------------------------	-----	-----	--

- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

генераторы переменного тока, их узлы и детали, Контрольно- испытательные стенды Э211, 532-2М, 532-М и др.; источники питания напряжением 220 и 12 В; контрольные лампы напряжением 220 и 12 В; омметр (тестер); весы (динамометр); цнлммефи нн Г) и 15 (30) В; амперметры на 5 и 50 А; реостат на (Й1 А, электродвигатель с плавным изменением частоты вращения 1И II /ю lil 100 /000 мин тахометр для измерения частоты вращения rot ори генератора.

Задание:

Изучите порядок разборки и сборки, проверки генераторов.

Порядок выполнения работы:

1. Произвести разборку и сборку генератора
2. Снятие характеристик генераторов переменного тока
3. Проверка генератора на холостом ходу и под нагрузкой.
4. Проверка обмоток статора и ротора на обрыв, межвитковое замыкание с корпусом.

Форма представления результата:

1. Произвести разборку и сборку генератора
2. Снятие характеристик генераторов переменного тока

Полученные данные заносят в таблицу по форме 2.

Напряжение генератора, В			
--------------------------	--	--	--

По данным этой таблицы строят график, на котором отмечается величина номинального напряжения и частота вращения ротора, при которой достигается это напряжение

Характеристики генератора:

А- изменение напряжения от частоты вращения ротора;

Б - изменение силы тока от частоты вращения ротора

3. Проверка генератора на холостом ходу и под нагрузкой

4. Проверка обмотки статора на обрыв.

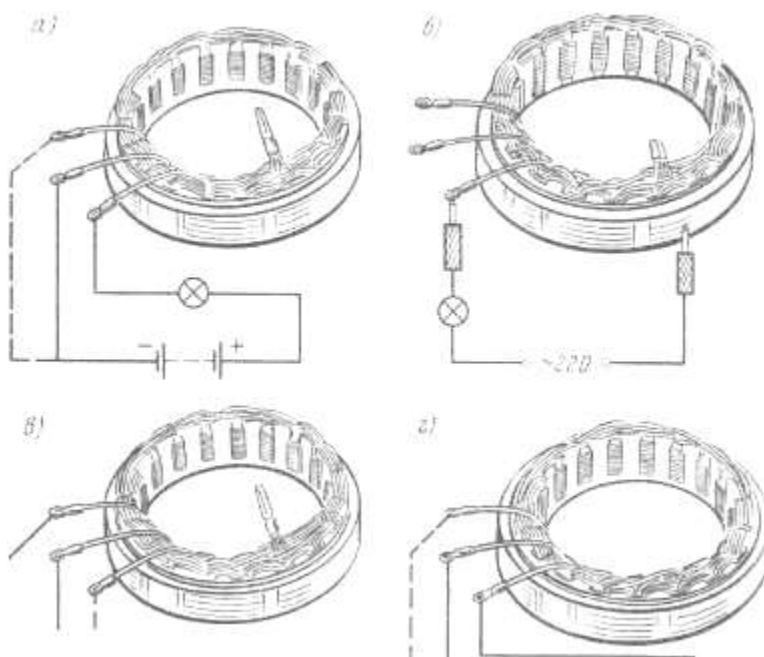


Рис. 15 Проверка обмотки статора:

А-;на обрыв; б-на замыкание с сердечником;

В-на межвитковое замыкание и обрыв омметром;

Г-подключение приборов для определения обмотки статора

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторное занятие № 5.

Проверка и регулировка стартера и вспомогательных устройств системы пуска

Цель работы: приобретение практических навыков проверки и регулировки стартеров и вспомогательных устройств системы пуска

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение: Оборудование: стартеры (СТ230, СТ142 и др.), их узлы и детали; исправные и заряженные аккумуляторные батареи соответствующего типа; динамометры на 3 и 10 кгс; контрольные лампы напряжением 12 и 220 В; приборы Э236, Э222; стенды Э211, 532-М и др.; инструменты.

Задание:

Изучите методику и приобретете навыки и регулировки привода стартеров

Порядок выполнения работы:

1. Описать назначение стартера.
2. Описать основные неисправности стартеров.
3. Выполнить внешний осмотр
4. Выполнить регулировку привода!
5. Проверить тягового реле стартера;

Форма представления результата:

1. Назначение стартера.
2. Основные неисправности стартеров.

- Забоины на торцах зубьев.
 - Неправильная регулировка привода стартера.
 - Ослабление буферной пружины.
 - Установка стартера с перекосом.
3. Внешний осмотр

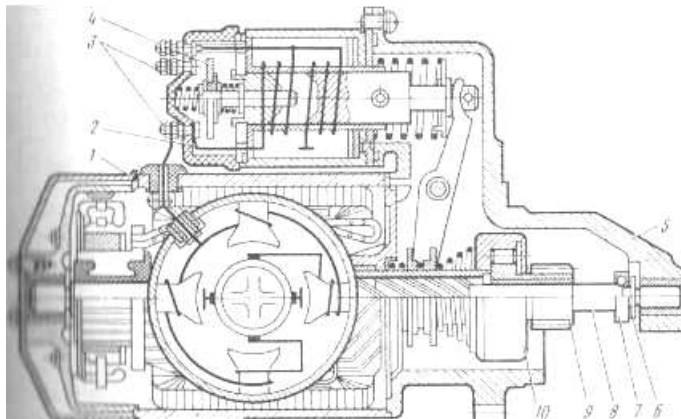
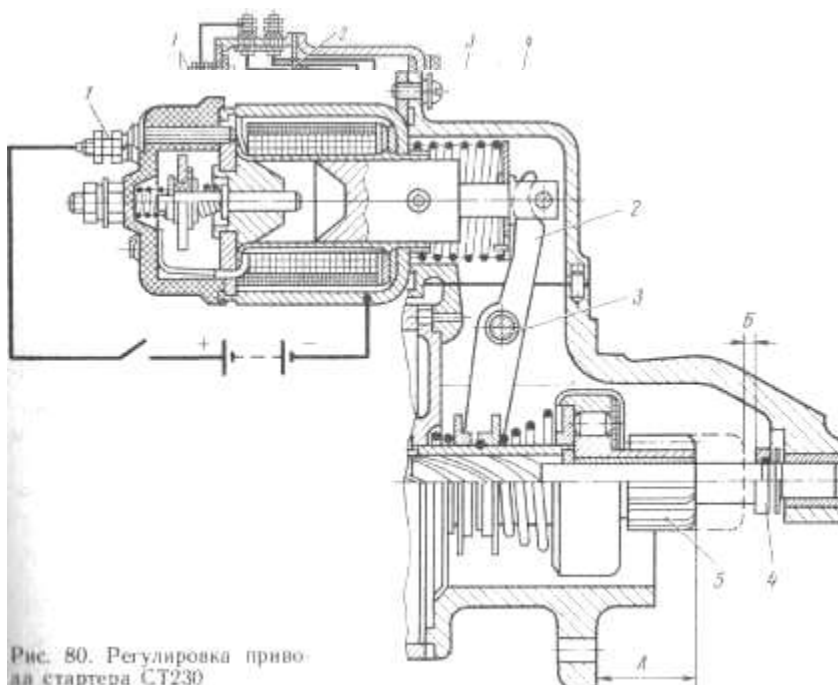


Рис 78 Стартер СТ 230

4. Регулировка привода стартеров



Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторная занятие № 6

Проверка и регулировка контрольно-измерительных приборов

Цель работы: приобретение практических навыков проверки и регулировки контрольно-измерительных приборов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение: контрольно-измерительные приборы; магазин сопротивлений; термометр; электрическая плитка; манометр; омметр; прибор Э204

Задание:

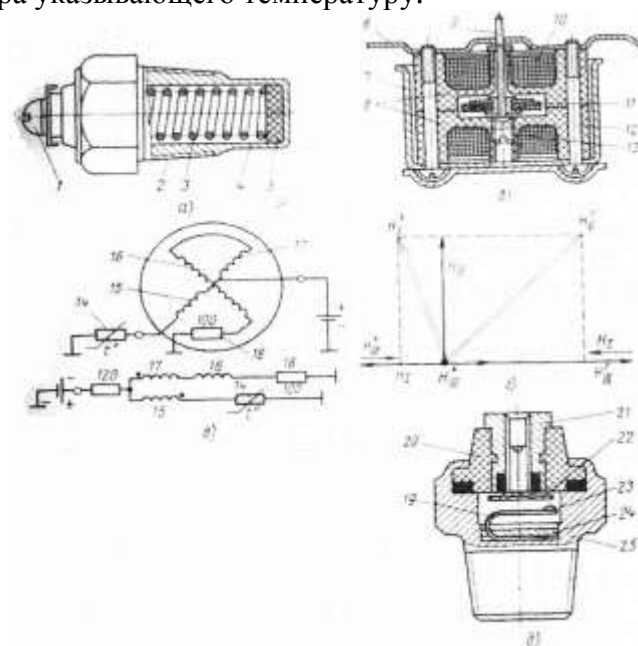
Изучите методику и приобретете навыки проверки контрольно-измерительных приборов

Порядок выполнения работы:

1. Описать назначение контрольно - измерительных приборов.
2. Выполнить рисунок и описать устройство прибора указывающего температуру.
3. Выполнить рисунок и описать устройство прибора указывающего давление.
4. Выполнить рисунок и описать устройство прибора указывающего уровень топлива в бензобаке.
5. Описать основные неисправности контрольно – измерительных приборов.
- 6 Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического манометр
7. Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива
8. Проверка амперметра, вольтметра

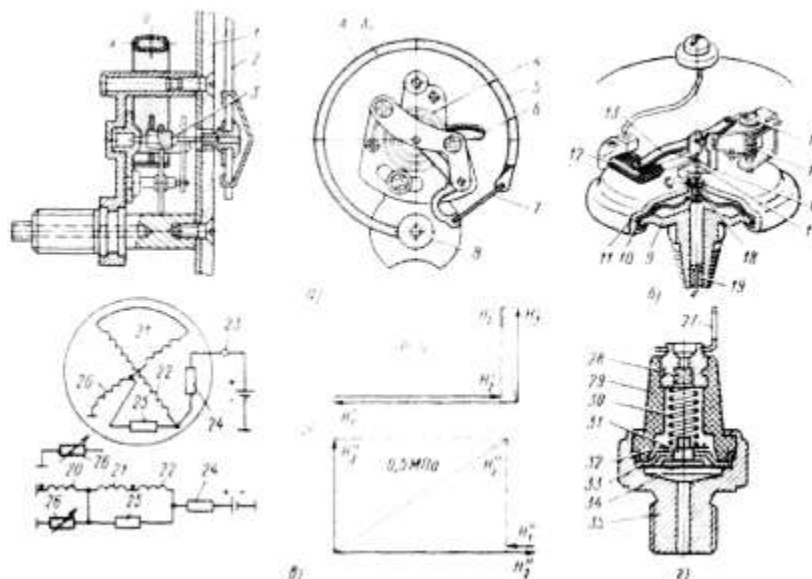
Форма представления результата:

1. Назначение контрольно - измерительных приборов.
2. Устройство прибора указывающего температуру.



- а) Датчик ТМ - 100 с терморезистором.
- б) Поперечный разрез измерительного узла магнитоэлектрического приёмника.
- в) Электрическая схема измерительного узла магнитоэлектрического приёмника на 24 В.
- г) Диаграмма векторов напряжённости катушек приёмника.
- д) Датчик ТМ - 111 сигнализатора аварийной температуры.

3. Устройство прибора указывающего давление.



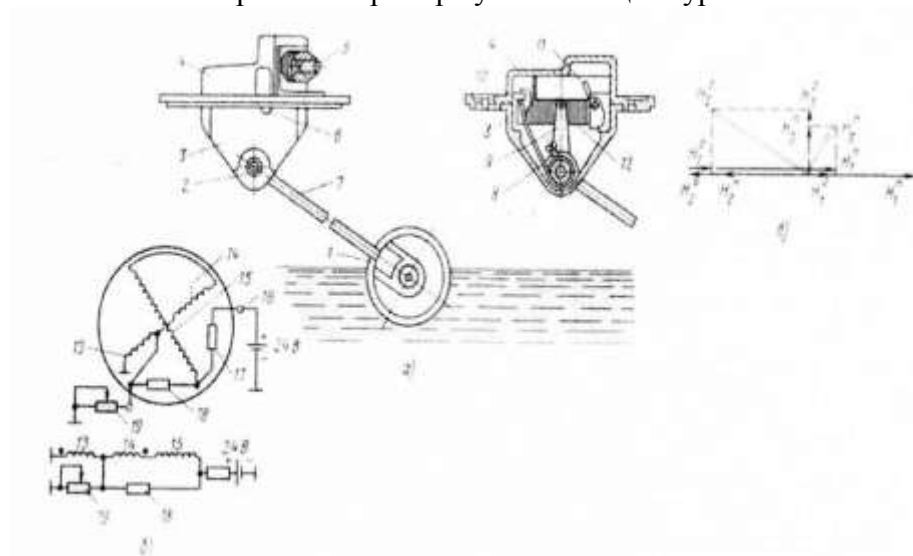
а) Механизм указателя с трубчатой пружиной.

б) Реостатный датчик магнитоэлектрического приёмника.

в) Электрическая схема магнитоэлектрического приёмника и диаграмма векторов напряжённости.

г) Датчик ММ - 124Б аварийного давления.

4. Устройство прибора указывающего уровень топлива в бензобаке.



5. Основные неисправности контрольно-измерительных приборов.

6. Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического манометра

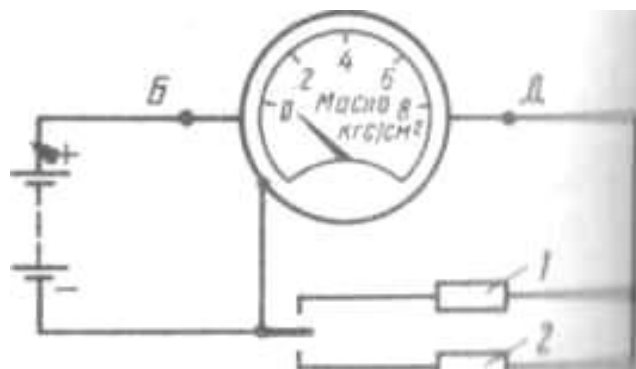
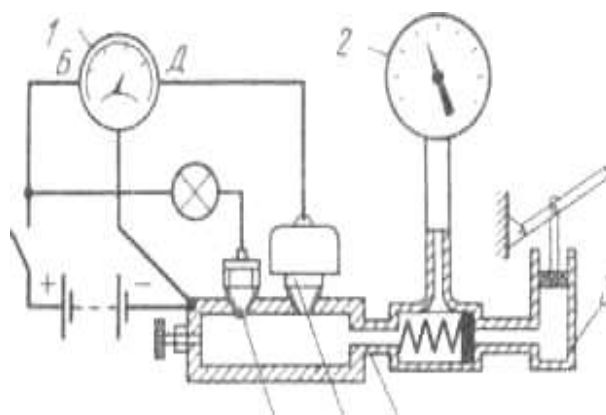


Рис. 99 Проверка указателей электрических манометров, датчиков сигнализаторов давления масла, 100. Проверка указателя давления масла



7. Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива

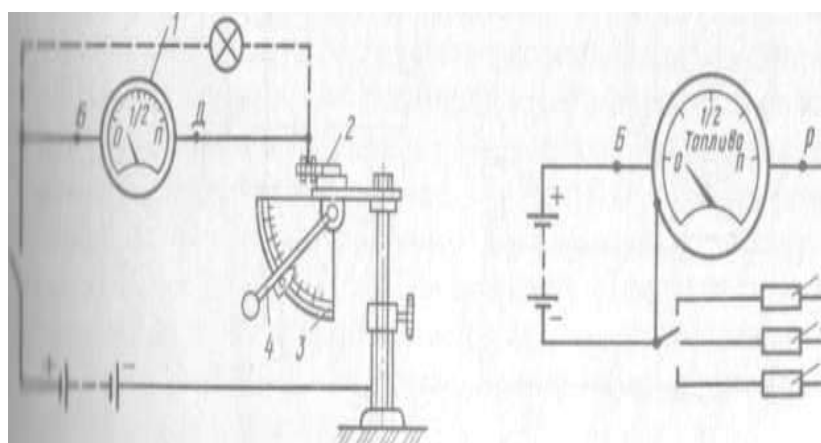


Рис. 104. Проверка указателя уровня топлива

Рис.103 Проверка датчика магнитоэлектрического указателя топлива

8. Проверка амперметра. Проверка вольтметра

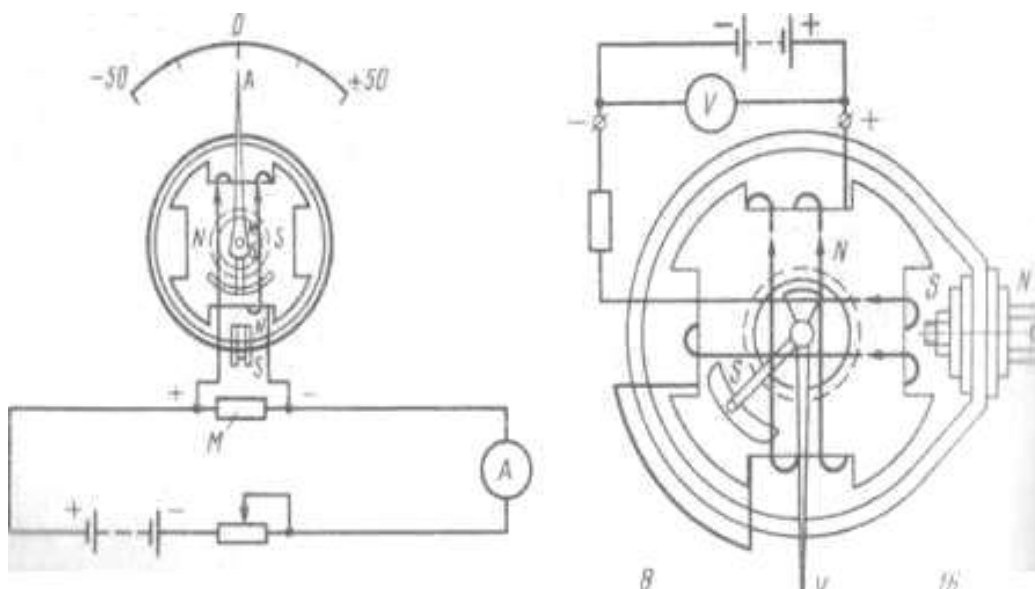


Рис.105 Проверка амперметра Рис.106 Проверка вольтметра

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторное занятие № 7. Проверка электронных приборов (датчиков) и использование электронной контрольно-измерительной аппаратуры

Цель: приобретение умений выполнения проверки и регулировки контрольно-измерительных приборов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение: контрольно-измерительные приборы; магазин сопротивлений; термометр; электрическая плитка; манометр; омметр; прибор Э204

Задание:

- изучите методику и приобретете навыки проверки контрольно-измерительных приборов.

Краткие теоретические сведения:

Автомобильные контрольно-измерительные приборы (КИП) по способу донесения информации водителю разделяются на

- указывающие
- сигнализирующие.

Указывающие приборы имеют шкалу и стрелку.

Чтобы оценить измеряемую величину, водитель должен на некоторое время отвлечься от наблюдения за движением автомобиля, посмотреть на шкалу прибора и осознать показания.

Сигнализирующие приборы (сигнализаторы) реагируют на одно (минимально или максимально допустимое) значение измеряемого параметра и информируют об этом световым (иногда звуковым) сигналом.

Сигнализатор меньше отвлекает водителя от процесса управления автомобилем, однако обладает меньшей информативностью.

В автомобилестроении наблюдается тенденция к увеличению количества сигнализирующих приборов.

Автомобильные приборы разделяют на

- электрические
- механические.

Электрические приборы питаются от электрической сети автомобиля.

Механические же приборы дают показания, используя энергию измеряемой среды (например, манометры для измерения давления в системе смазки).

Преимуществом электрических приборов является простота передачи сигнала с места контроля к месту наблюдения.

Электрический контрольно-измерительный прибор (указатель) состоит из

- датчика
- приемника,

соединенных между собой проводами для передачи сигнала.

В месте контроля устанавливают датчик прибора, а в месте наблюдения — приемник.

Датчик имеет обычно кроме чувствительного элемента, измеряющего контролируемый параметр (входной сигнал), преобразователь сигнала в электрическую величину, передаваемую чувствительному элементу приемника.

Поступивший в приемник сигнал преобразуется в перемещение стрелки и по шкале определяется значение контролируемого параметра (выходной сигнал).

В сигнализирующих приборах приемником является сигнальная лампа.

По назначению все контрольно-измерительные приборы делят на группы:

- измерения температуры (указатели температуры);
- измерения давления (указатели давления);
- измерения уровня топлива (указатели уровня);
- контроля зарядного режима аккумуляторной батареи (указатели тока и напряжения);
- измерения скорости автомобиля и пройденного пути (спидометры);
- измерения частоты вращения (тахометры).

К **контрольно-измерительным приборам** на автомобиле можно также отнести автомобильные часы и тахографы.

Все типы приемников выпускаются в двух исполнениях: в отдельном корпусе или с открытым механизмом для встраивания в комбинацию приборов.

Все приборы и сигнализаторы работают только после включения зажигания.

Указатель температуры охлаждающей жидкости

Для контроля температуры охлаждающей жидкости двигателя применяются электромагнитные указатели логометрического типа, состоящие из указателя, расположенного в щитке приборов, и датчика, установленного в головке блока цилиндров двигателя.

Изменения температуры охлаждающей жидкости вызывает изменение сопротивления датчика, что, в свою очередь, изменяет ток в катушках указателя, и результирующее магнитное поле поворачивает постоянный магнит и стрелку в соответствующее положение шкалы.

Устройство элементов указателя температуры охлаждающей жидкости.

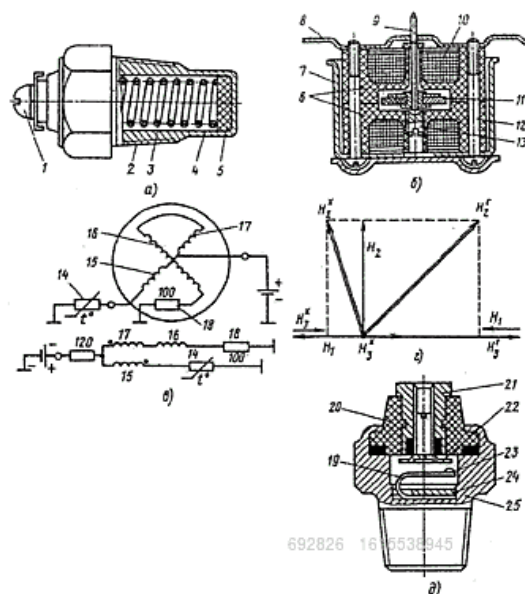


Рис.1. Устройство датчика температуры

Датчик состоит из корпуса, который представляет собой латунный баллон 2 с шестигранной головкой под ключ и с резьбой для крепления датчика.

Внутри баллона установлен терморезистор 5, прижимаемый к доньшку пружиной 3. Между стенкой баллона и пружиной установлена изолирующая втулка 4.

Применение стрелочного указателя не гарантирует, что нарушение теплового режима будет сразу замечено водителем, поэтому в дополнение к стрелочному приемнику может устанавливаться сигнализатор аварийной температуры, состоящий из датчика и сигнальной лампы А24-1, установленной в специальное гнездо с красным светофильтром, или специальный фонарь на приборной доске.

Указатели температуры охлаждающей жидкости не требуют ухода.

Ремонт приемника и датчика в эксплуатационных условиях невозможен, поэтому в случае выхода прибора из строя следует проверить только электрические соединения, целостность предохранителя и исправность проводки и, если они в порядке, заменить приемник или датчик.

Исправность указателя температуры охлаждающей жидкости может быть проверена сравнением его показаний с показаниями ртутного термометра. Для этого нужно вывернуть датчик термометра, удлинить его провод с помощью дополнительного отрезка, соединить корпус прибора отдельным проводом с зажимом М генератора и поместить датчик и ртутный термометр в банку с кипятком ближе к ее центру (вдали от стенок). Зажим погружать в кипяток не следует. Затем нужно сравнить показания указателя температуры системы охлаждения и ртутного термометра, постоянно доводя температуру воды в банке до требуемой величины доливкой холодной воды.

Точность показаний указателя составляет: от ± 3 до ± 2 $^{\circ}\text{C}$ при температуре охлаждающей жидкости 100 $^{\circ}\text{C}$; ± 2 $^{\circ}\text{C}$ — при температуре 80 $^{\circ}\text{C}$; ± 3 $^{\circ}\text{C}$ — при температуре 40 $^{\circ}\text{C}$. Если погрешность прибора больше, необходимо сменить датчик.

Необходимо постоянно следить за температурой и уровнем охлаждающей жидкости. Выкипание охлаждающей жидкости, а также пуск и прогрев двигателя зимой без охлаждающей жидкости в системе охлаждения могут вывести датчик из строя.

Дополнительно к указателю температуры охлаждающей жидкости автомобиль снабжен контрольной лампой температуры охлаждающей жидкости в радиаторе.

При наличии контрольной лампы можно пользоваться жалюзи радиатора в холодное время без опасения перегрева двигателя.

Схема включения контрольной лампы показана на рисунке

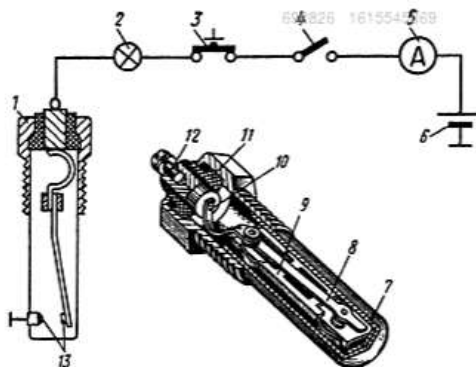


Рис.2. Схема подключения контрольной лампы

На свободном конце биметаллической пластины, противоположный конец которой подвижен, но изолирован от массы автомобиля, помещен контакт. Второй контакт расположен на регулировочном винте, соединенном с массой автомобиля.

Пока температура охлаждающей жидкости в радиаторе не поднимается до установленного предела, контакты разомкнуты и контрольная лампа выключена. Активный слой биметаллической пластины расположен со стороны, противоположной контакту, поэтому по мере повышения температуры биметаллическая пластина деформируется таким образом, что контакты сближаются.

По достижении температуры, на которую отрегулирован датчик, контакты замкнутся, и контрольная лампа, включенная последовательно в цепь, загорится. При снижении температуры происходит обратное явление, и лампа гаснет.

Приборы для измерения давления

Приборы для измерения давления на автомобилях могут применяться

- для измерения давления масла в смазочных системах двигателей,
- для контроля давления воздуха в тормозах с пневматическим приводом, в шинах с централизованной подкачкой и давления масла в гидромеханических передачах.

Для контроля за давлением масла в смазочных системах двигателей применяются электромагнитные указатели логометрического типа.

Они не только указывают величину давления, но могут констатировать в некоторых случаях и износ коренных и шатунных подшипников коленчатого вала.

Эксплуатация автомобиля с неисправным указателем давления масла и воздуха запрещается, так как приводит к аварийным режимам в контролируемой системе.

Для усиления контроля во многих системах кроме манометра устанавливается и аварийный сигнализатор.

По конструкции манометрические приборы разделяют на приборы непосредственного действия и электрические.

Приборы непосредственного действия имеют чувствительный элемент и приемник в виде совмещенного узла на приборной панели перед водителем, а давление контролируемой среды подводится к чувствительному элементу по трубопроводу.

В автомобильных манометрических приборах применяются три типа чувствительных элементов: трубчатая пружина, мембрана и диафрагма с противодействующей пружиной. В большинстве указателей непосредственного действия применяется трубчатая пружина.

В указателях электрического действия и сигнализаторах применяют мембранные чувствительные элементы.

Диафрагма с пружиной применяется в некоторых сигнализаторах.

Трубчатая пружина обладает высокой чувствительностью, однако, обеспечивая, как правило, высокую точность показаний, не выдерживает перегрузок давлением и имеет низкую виброустойчивость.

Поэтому ее применяют для указателей, устанавливаемых на приборной панели, где уровень вибрации незначителен, и для контроля таких систем, как тормозная или централизованного измерения давления в шинах, где перегрузки давлением исключены или не могут превышать 25 % верхнего предела измерения.

Когда чувствительный элемент применяется в системе, где давление имеет большую пульсацию или возможны перегрузки, достигающие 50 % верхнего предела измерения, где действует высокий уровень механических вибраций, например на двигателе, то в качестве чувствительного элемента применяют мембрану.

Диафрагму с противодействующей пружиной в качестве чувствительного элемента применяют для сигнализаторов, поскольку она имеет большую точность установки давления и малочувствительна к перегрузке.

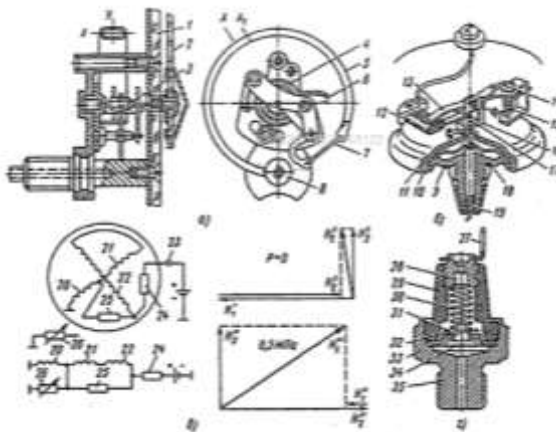


Рис. 3. Приборы для измерения давления (указатели давления):

- а — механизм указателя с трубчатой пружиной; б — реостатный датчик логометрического приемника; в — электрическая схема логометрического приемника
- и диаграмма векторов напряженности; г — датчик ММ-124Б аварийного давления;

1 — циферблат; 2 — стрелка; 3 — триб; 4, 15, 30 — пружины; 5 — трубка; 6 — зубчатый сектор; 7 — тяга; 8 — штуцер; 9, 11 — основание; 10 — мембрана; 12, 26 — реостат датчика; 13 — ползунок; 14 — ось; 16 — качалка; 17 — регулировочный винт; 18, 31 — толкатели; 19 — пробка с каналом; 20, 21, 22 — катушка логометра; 23 — зажим питания; 24 — добавочный резистор для 24-вольтовых указателей; 25 — термокомпенсационный резистор; 27 — штекер; 28 — фильтр; 29 — изолятор; 32, 33 — подвижный и неподвижный контакты; 34 — диафрагма; 35 — корпус;

Указатели давления с трубчатой пружиной.

Основной деталью указателя давления с трубчатой пружиной является упругая плоская или овальная трубка 5, изогнутая по дуге окружности и состоящая из одного неполного витка. Один конец трубки впаян в штуцер 8, через отверстие в котором жидкость или воздух из контролируемой системы подается в трубчатую пружину.

Второй конец соединен с тягой 7, которая через передаточный механизм приводит в движение стрелку 2 прибора.

Двухстрелочные указатели давления применяют для контроля давления в тормозной системе, причем один механизм измеряет давление в ресиверах, а второй — в тормозных камерах.

Мембрана под давлением масла выгибается и, через качалку, сдвигает ползунок по реостату, уменьшая его сопротивление.

При снижении давления мембрана под действием собственной упругости опускается, а возвратная пружина 15 сдвигает ползунок и детали рычажной передачи в исходное положение.

При понижении давления в системе смазки двигателя до 0,4...0,8 кгс/см² на щитке приборов загорается контрольная лампа с надписью «Масло».

Указатель давления не требует ухода. Ремонт указателя и датчика в эксплуатационных условиях невозможен. При необходимости правильность показания указателя следует сравнить с показателями контрольного манометра. Погрешность прибора должна быть не более $\pm 0,2$ кгс/см².

Неисправные приборы следует заменить.

Указатель уровня топлива

На автомобиле установлен электромагнитный указатель уровня топлива логометрического типа.

Прибор состоит из указателя, расположенного в щитке приборов, и датчика, установленного в топливном баке.

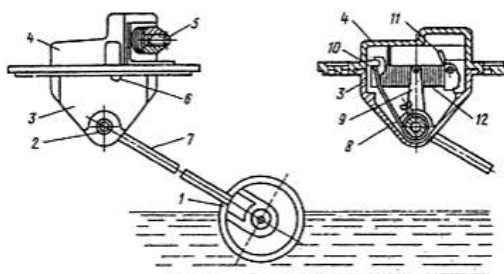


Рис.4. Реостатный датчик и логометрический приемник уровня топлива:

а — общий вид датчика; б — электрические схемы логометрического приемника

уровня топлива на 24 В; в — векторная диаграмма напряжений; 1 — поплавков; 2 — ось;
3, 4 — нижняя и верхняя части корпуса; 5 — клемма; 6 — винт; 7 — рычаг;
8 — проволочная петля; 9 — ползунок; 10 — текстолитовая пластина; 11 — конец обмотки реостата; 12 — обмотки реостата

Указатель уровня топлива не требует ухода. В случае выхода прибора из строя следует проверить электрические соединения, исправность предохранителя и проводки и, если они в порядке, сменить указатель или датчик.

Если неисправен прибор или его цепь (нарушены электрические соединения, перегорел предохранитель), то стрелка прибора при включении зажигания остается неподвижной.

Если датчик или его цепь неисправны, стрелка прибора находится правее нулевого деления шкалы, независимо от количества топлива в баке.

Чтобы не перегорело сопротивление датчика при ремонте электропроводки или при смене приборов, нельзя допускать замыкания зажимов указателя и перепутывания концов проводов, присоединенных к зажимам указателя.

Правильность показаний указателя уровня топлива может быть проверена наблюдением за положением стрелки прибора при наполнении топливного бака топливом из мерной посуды или при опорожнении его.

Если прибор исправен и правильно отрегулирован, то при напряжении 14 В и температуре 20 °С точность показаний его в точках 0 и $\frac{1}{4}$ составляет примерно 6 % емкости бака, а в точках $\frac{1}{2}$ и П (полный) — примерно 7 %.

При этом смещение стрелки от оси деления шкалы на ширину стрелки принимается за погрешность, равную 6 %. В остальных точках шкалы точность показаний прибора не нормируется.

При изменении напряжения в цепи прибора, а также при изменении температур окружающей среды, погрешность прибора может несколько увеличиваться. Если погрешность показаний прибора превышает допустимые пределы, необходимо сменить указатель или датчик.

Если погрешность прибора во всех точках шкалы равномерно занижена или равномерно завышена, то прибор можно отрегулировать подгибанием рычага поплавка реостата.

Приборы контроля зарядного режима

Контроль зарядного режима аккумуляторной батареи одновременно обеспечивает контроль состояния генератора и реле-регулятора.

По величине зарядного тока можно судить о степени заряженности аккумуляторной батареи, а по величине тока, проходящего через полностью заряженную аккумуляторную батарею (так называемый ток перезаряда) — о правильности регулировки регулятора напряжения и о соответствии этой регулировки температуре аккумуляторной батареи.

Контроль зарядного режима аккумуляторной батареи на автомобиле может быть осуществлен с помощью

- указателя тока (амперметра),
- указателя напряжения (вольтметра)
- сигнальной лампы разряда.

Применение сигнальной лампы разряда позволяет водителю быстро заметить сигнал о неисправности в системе электроснабжения.

Однако информативность сигнальной лампы меньше, чем указателей тока и напряжения. На автомобилях с генераторами переменного тока контроль за зарядным режимом аккумуляторной батареи с помощью сигнальной лампы производится косвенным образом по величине напряжения в обмотках статора генератора. Поэтому применение указателей тока в системах электроснабжения с генераторами переменного тока более целесообразно. Наибольшей информативностью обладает вольтметр, позволяющий контролировать как регулируемое напряжение генератора, так и состояние аккумуляторной батареи.

Указатель тока устанавливается последовательно в зарядную цепь аккумуляторной батареи и показывает величину ее зарядного или разрядного тока. Наиболее часто применяются указатели тока магнитоэлектрического типа с неподвижным магнитом.

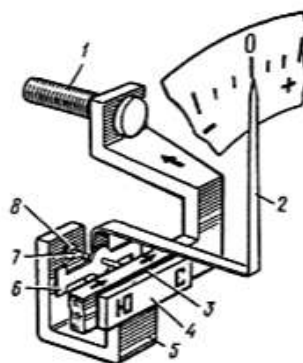


Рис.5. Указатель тока (амперметр) с неподвижным магнитом):

1 — зажим; 2 — стрелка; 3 — магнитный шунт; 4 — постоянный магнит; 5 — основание;
6 — якорек; 7 — ось; 8 — опора (подпятник)

Указатели тока подвергаются регулировке, которая заключается в размагничивании постоянного магнита 4, предварительно намагниченного до насыщения.

Спидометры

Спидометр предназначен для контроля скорости движения автомобиля и пройденного расстояния.

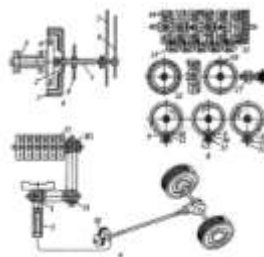


Рис.6. Устройство магнитоиндукционного спидометра:

а — схема скоростного узла; б — счетный узел с внешним зацеплением; в — схема привода спидометра; 1 — экран; 2 — катушка; 3 — приводной валик; 4 — магнит; 5 — шкала; 6 — стрелка; 7 — ось; 8 — спиральная пружина; 9, 11 — длинные зубья; 10 — укороченный по длине зуб; 12 — зубья барабана; 13, 14 — барабан; 15 — начальный барабанчик; 16 — двузубка барабанчика; 17 — выемка укорачивающая зуб; 18 — редуктор привода спидометра; I, II, III — червячные передачи

Спидометр состоит из двух механизмов, объединенных общим кожухом и основанием: указателя скорости (скоростной узел) и счетчика (счетный узел).

По принципу действия они разделяются на магнитоиндукционные и электрические; по способу приведения в действие — на спидометры с приводом посредством гибкого валика и с электроприводом.

Тахометры

Тахометры устанавливаются на автомобилях для измерения частоты вращения коленчатого вала. Они могут быть магнитоиндукционного или электронного типа. Приводятся в работу тахометры от распределительного вала двигателя. На шкале тахометра нанесены деления. Промежуток между делениями равен 100 мин–1.

Нахождение стрелки в красном секторе напоминает водителю о работе двигателя в напряженном режиме. Устройство и работа тахометра сходны с устройством и работой спидометра с электрическим приводом.

Панели приборов

Во время движения автомобиля водитель постоянно должен контролировать работу двигателя, его систем, да и всего автомобиля. Поэтому перед ним на панели приборов находятся 4–6 стрелочных приборов и 5–7 световых индикаторов.

Размещают приборы, как правило, следующим образом:

в центре щитка размещаются спидометр и тахометр, показания которых нуждаются в постоянном контроле со стороны водителя, затем, ближе к краям, размещают приборы, показания в меньшей степени нуждаются в оперативном контроле. На панель приборов также выводятся показания бортового компьютера, по которым, в зависимости от модели автомобиля, можно получать моментальную информацию об эксплуатационных характеристиках автомобиля: мгновенном и общем расходе топлива, ресурсе пробега на оставшемся топливе в баке, давлении в шинах, пробеге до ближайшего технического обслуживания и т. д.

Комбинация приборов

Стандартная комбинация приборов включает в себя:

- ☐ ☐ **тахометр** — показывает частоту вращения коленчатого вала двигателя. Зона шкалы красного цвета — опасный для двигателя режим работы. Не допускайте превышение максимально разрешенных оборотов двигателя (порог — 6000 об/мин);
- ☐ ☐ **сигнализатор указателей левого поворота**. Загорается зеленым мигающим светом при включении указателей левого поворота;
- ☐ ☐ **спидометр** — показывает скорость движения автомобиля;
- ☐ ☐ **сигнализатор указателей правого поворота**. Загорается зеленым мигающим светом при включении указателей правого поворота;
- ☐ ☐ **указатель температуры охлаждающей жидкости**. Если стрелка индикации температуры охлаждающей жидкости перемещается в красную зону

(больше 115 °C), то раздается постоянный (в течение 5 с) звуковой сигнал зуммера. Сигнал будет повторяться, пока стрелка температуры охлаждающей жидкости не выйдет из красной зоны (меньше 110 °C). Не допускаете работу двигателя в режиме перегрева. Запрещается эксплуатация автомобиля с перегретым двигателем, если это происходит, необходимо определить и устранить причины перегрева двигателя;

- ☐ ☐ **указатель уровня топлива.** Переход стрелки в красную зону шкалы или загорание сигнализатора резерва топлива указывает на необходимость дозаправки во избежание перебоев в работе двигателя. Никогда не допускайте полной выработки топлива. Это может привести к аварийной ситуации на дороге по причине неожиданной для других участников движения остановки автомобиля;
- ☐ ☐ **сигнализатор резерва топлива.** Загорается оранжевым светом при необходимости дозаправки. Одновременно с загоранием светового сигнализатора раздается прерывистый (2 повторных включения/выключения по 0,25 с) звуковой сигнал зуммера;
- ☐ ☐ **кнопка сброса показаний счетчика суточного пробега;**
- ☐ ☐ **сигнализатор аварийной сигнализации.** Загорается красным мигающим светом при включении аварийной световой сигнализации;
- ☐ ☐ **сигнализатор электроусилителя руля.** Загорается оранжевым светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. Во всех других случаях работа сигнализатора свидетельствует о возникновении неисправности;
- ☐ ☐ **сигнализатор дальнего света фар.** Загорается синим светом при включении дальнего света фар;
- ☐ ☐ **сигнализатор стояночного тормоза.** Загорается красным светом при задействованном стояночном тормозе. Во избежание прилипания и примерзания тормозных колодок к барабанам (особенно в весенне-осенний период времени года) не ставьте автомобиль на длительную стоянку с включенным стояночным тормозом;
- ☐ ☐ **сигнализатор главного выключателя света.** Загорается зеленым светом при включении наружно освещения;
- ☐ ☐ **сигнализатор состояния подушки безопасности** (в вариантном исполнении). Загорается оранжевым светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. Во всех других случаях загорание сигнализатора свидетельствует о возникновении неисправности, устранение которой необходимо проводить только на аттестованном ПССС;
- ☐ ☐ **сигнализатор аварийного давления масла.** Загорается красным светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. При работающем двигателе светящийся сигнализатор и постоянный (в течение 5 с) звуковой сигнал зуммера указывает на недостаточное давление в системе смазки двигателя. В случае загорания лампы сигнализатора аварийного давления масла немедленно прекратите движение, заглушите двигатель и обратитесь на аттестованное ПССС для устранения неисправности, так как недостаточное давление в системе смазки приведет к выходу двигателя из строя;
- ☐ ☐ **сигнализатор иммобилайзера.** Загорается оранжевым светом и отображает состояние иммобилайзера;
- ☐ ☐ **жидкокристаллический индикатор.** Верхняя строка отображает по выбору общий или суточный пробег, а нижняя строка — время, температуру наружного воздуха или функции бортового-
- го компьютера;

- ☐ ☐ **сигнализатор непристегнутых ремней безопасности** (в вариантном исполнении). Загорается красным светом при включении зажигания, если не пристегнуты ремни безопасности. Одновременно с загоранием светового сигнализатора раздается прерывистый (5 повторных циклов, состоящих из включения/выключения/включения соответственно на 0,5/0,25/0,25 с) звуковой сигнал зуммера. При движении на автомобиле обязательно пристегивайтесь ремнем безопасности и не перевозите не пристегнутых ремнем безопасности пассажиров;
- ☐ ☐ **сигнализатор разряда аккумуляторной батареи**. Загорается красным светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. При работающем двигателе свечение сигнализатора и прерывистый (5 повторных включений/выключений по 0,5 с) звуковой сигнал зуммера означают нарушение нормальной работы системы электропитания автомобиля и указывает на неисправность системы зарядки аккумулятора, слабое натяжение или обрыв ремня привода генератора или неисправность самого генератора;
- ☐ ☐ **сигнализатор «Отказ тормоза»**. Загорается красным светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. При работающем двигателе горящий сигнализатор включений/выключений (по 0,5 с), звуковой сигнал зуммера указывает на очень низкий уровень тормозной жидкости в бачке гидропривода тормозов. Запрещается эксплуатация автомобиля при постоянно горящем сигнализаторе. В этом случае необходимо обратиться на аттестованное ПССС;
- ☐ ☐ **сигнализатор неисправности электронного распределителя тормозных сил** (в вариантном исполнении);
 - ☐ ☐ **сигнализатор износа тормозных накладок** (в вариантном исполнении);
 - ☐ ☐ **сигнализатор антиблокировочной системы тормозов** (в вариантном исполнении). Загорается оранжевым светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. Во всех других случаях загорание сигнализатора свидетельствует о возникновении неисправности, устранение которой необходимо проводить на аттестованном ПССС;
 - ☐ ☐ **сигнализатор «Двигатель»**. Загорается оранжевым светом при включении зажигания и после запуска двигателя гаснет. При работающем двигателе загорание сигнализатора не означает, что двигатель должен быть немедленно остановлен — контролер имеет резервные режимы, позволяющие двигателю работать в условиях, близких к нормальным. Тем не менее, причина неисправности должна быть устранена на аттестованном ПССС как можно быстрее.

Диагностирование контрольно-измерительных приборов

Диагностирование контрольно-измерительных приборов проводится визуальным осмотром.

Если обнаруживается неработающий прибор, то в первую очередь необходимо проверить исправность проводов и их крепление на клеммах. Исправность датчиков и указателей проверяется

путем подмены неисправных на заведомо исправные, если обнаружатся неисправные датчики или указатели, то их выбраковывают, так как ремонту они не подлежат.

Если контрольные лампы горят мигающим светом, то чаще всего это происходит вследствие плохого контакта проводов на клеммах.

Их необходимо очистить, надежно закрепить и смазать поверхность.

Для проверки контрольно-измерительных приборов можно воспользоваться переносным прибором Э-204.

Контрольно-измерительные приборы по своему устройству и работе не нуждаются в техническом обслуживании и текущем ремонте, так как в них отсутствуют трущиеся детали. Только механические спидометры, приводимые в работу через гибкий вал от ведомого вала коробок передач или раздаточных коробок, требуют периодического обслуживания. Для уменьшения трения и износа гибкие валы и их оболочка имеют масленки.

В процессе эксплуатации возможны различные нарушения в работе контрольно-измерительных приборов. Часто при этом необходимо определить, неисправен датчик или указатель.

Неисправности датчиков и указателей очень часто сопровождаются отказами в работе нескольких приборов, которые включены в одну цепь питания. Такой симптом свидетельствует о нарушении цепи питания до места присоединения первого указателя. Наиболее вероятной

причиной отказа может быть срабатывание термобиметаллического предохранителя или перегорание плавкого в результате возникновения короткого замыкания в одном из указателей или другом потребителе, подключенном к этой же цепи. Подключенная между выводами сгоревшего предохранителя контрольная лампа в случае короткого замыкания светится полным накалом. Последовательно отключая потребители, находят неисправный. Если срабатывания предохранителя не произошло, место обрыва ищут контрольной лампой, один конец которой соединяют с корпусом, а другой последовательно переносят по местам соединений.

При отключении питания все указатели должны возвращаться в исходное положение. Если это не происходит, можно предположить, что появились отказы и необходимо произвести проверку работоспособности приборов. Очень часто на неисправности приборов, включенных в одну цепь питания, оказывает влияние неисправность первого прибора из этой цепи.

Возможны случаи, когда показания указателя явно неверны. Для отыскания неисправности необходимо отсоединить провод от датчика и коснуться им корпуса автомобиля. Любой логометрический указатель должен отклониться при этом до максимального значения измеряемого параметра.

Если указатель при изменении состояния контролируемой среды находится в исходном положении, возможен также обрыв провода от указателя к датчику. Проверку обрыва провода производят вольтметром, который присоединяют между концом провода со стороны датчика и корпусом автомобиля. Отсутствие показаний вольтметра свидетельствует об обрыве провода.

Реостатным датчиком свойственна неисправность, характеризующаяся увеличением переходного сопротивления в месте контакта ползунка и обмотки реостата. Обычно увеличение переходного сопротивления возникает на небольших участках обмотки реостата и внешне проявляется в колебаниях стрелки указателя при прохождении ползунка по этим участкам.

Возможны случаи, когда стрелка указателя перемещается с заметным отставанием при изменении состояния контролируемой среды.

Это свидетельствует о загустевании или загрязнении демпфирующей смазки, которая закладывается в опоры стрелки. Для ликвидации неисправности необходимо смыть старую смазку растворителем и заложить новую или смазать опоры маслом МВП.

**Причины основных видов неисправностей информационных систем,
способы их диагностирования и устранения**

Причины неисправности	Способ диагностирования	Способ устранения
<i>При включении зажигания ни один контрольно-измерительный прибор не работает (их стрелки не отклоняются)</i>		
Перегорел предохранитель вследствие короткого замыкания в цепи	Проверку осуществляют тестером последовательно по цепям	Заменяют сгоревший предохранитель, устраняют короткое замыкание
Обрыв в цепи за предохранителем	То же	Найденный обрыв цепи устраняют
Нарушен контакт на клеммах или в штекерных соединениях комбинации приборов	*	Нарушенный контакт восстанавливают
<i>При включении зажигания показания отдельных приборов неверны</i>		
Высокое переходное сопротивление в контактных соединениях	Проверку осуществляют тестером, измеряя падение напряжения на контактах	Устраняют пленку оксида в местах контактирования, контактные винты подтягивают
Нарушена регулировка или неисправны отдельные приборы	То же	По возможности регулируют приборы или меняют на новые
<i>При включении зажигания стрелки указательных приборов заклинены</i>		
Обрыв провода от датчика к указательному прибору	Проверяют тестером	Обнаруженный обрыв устраняют
Короткое замыкание провода на «массу»	То же	Обнаруженное короткое замыкание устраняют
<i>Резкие колебания стрелки указательного прибора</i>		
Ненадежный контакт в штекерных разъемах или винтовых соединениях	Проверяют тестером или контрольной лампой	Устраняют ненадежный контакт и подтягивают контактные винты
Излом подводящего провода	Обнаруживают тестером	Обнаруженный излом устраняют
Износ граней концов гибкого вала спидометра	Проверяют визуально, демонтировав гибкий вал	При необходимости гибкий вал заменяют

Причины неисправности	Способ диагностирования	Способ устранения
Торсионное биение гибкого вала вследствие неправильной прокладки его трассы или отсутствия смазки вала	Проверяют визуально, демонтировав гибкий вал	Прокладывают трассу в соответствии с инструкцией и смазывают вал
Выход из строя демпферного механизма стрелки или датчика	Проверяют визуально	Заменяют демпфирующий механизм
<i>Спидометр показывает завышенную или заниженную скорость движения автомобиля</i>		
Ослабление возвратной пружины механизма стрелки	Проверяют на стенде по эталону	Заменяют спидометр новым
Размагничивание постоянного магнита механизма поворота	То же	То же
<i>При выключении зажигания стрелка указателя не возвращается в начальное положение</i>		
Зазедание оси стрелки или ее перекося	Проверяют визуально	Заменяют указательный прибор
Нарушение балансировки стрелки	То же	То же
<i>Одна из контрольных ламп сигнализатора при включении зажигания не горит</i>		
Неисправен датчик аварийного давления масла	Проверяют замыканием провода от датчика через контрольную лампу	При необходимости заменяют датчик
Обрыв в проводке или плохой контакт в соединениях	Проверяют тестером последовательно по цепи	Устраняют обрыв или плохой контакт
Перегорание лампы в сигнализаторе или плохой контакт в патроне лампы	То же	Заменяют лампу или патрон
<i>При включении зажигания не действуют жидкокристаллические индикаторы</i>		
Ненадежный контакт в штекерных соединениях (разъеме)	Проверяют мультиметром	Устраняют ненадежный контакт и восстанавливают герметизацию разъема

Причины неисправности	Способ диагностирования	Способ устранения
Сгорел предохранитель в цепи питания комбинации электронных приборов	Проверяют тестером	Предохранитель заменяют на новый того же номинала
Неисправен электронный модуль	Проверяют на специальном стенде	При необходимости модуль заменяют новым
Обрыв в цепи питания комбинации электронных приборов	Проверяют мультиметром последовательно по цепи питания	Устраняют обрыв и восстанавливают изоляцию проводки
Неисправен жидкокристаллический индикатор	Проверяют на стенде	При необходимости заменяют всю комбинацию

Неисправности спидометров и тахометров (рисунок 4).

Признаки основных неисправностей:

- не работает спидометр (тахометр);
- резкое колебание стрелки;
- неточное показание спидометра (тахометра).

Не работает спидометр (тахометр). Стрелка спидометра или тахометра не отклоняется от нулевого деления и счетный узел в спидометре не работает. Возникает это вследствие обрыва гибкого вала, выхода конца вала из зацепления при ослаблении крепления его оболочки, заедания в механизме счетного узла спидометра.

В спидометрах и тахометрах с электроприводом отказ в работе может возникнуть в случае нарушения контакта в штекерном соединении проводов, соединяющих датчик и указатель, а также в штекерном соединении проводов в цепи питания обмотки указателя.

Резкое колебание стрелки спидометра (тахометра). В приборах с приводом от гибкого вала такое колебание возникает в результате неравномерного вращения вала, вследствие износа граней его концов, защемления вала в местах крепления, при значительном перегибе его и отсутствии смазки. Изношенный и деформированный вал заменяют. Смазывают вал смазкой ГОИ-54, ЦИАТИМ-201 или -202.

В спидометрах и тахометрах с электроприводом колебание стрелки вызывается прерыванием электрической цепи при плохом контакте в штекерных соединениях.

Неточное показание спидометра (тахометра). Вызывается это нарушением регулировки и усталостью пружины, а также размагничиванием магнита скоростного узла. Неисправные спидометры и тахометры заменяют.

В спидометрах и тахометрах с электроприводом причиной неточных показаний может быть пробой одного из диодов или транзисторов.

Проверка спидометра на автомобиле. Для проверки правильности показаний спидометра необходимо вывесить ведущие колеса, а под передние подложить упоры. Запустить двигатель, включить прямую передачу и установить по спидометру скорость, соответствующую проверяемой скорости движения.

Регламентные работы по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов.

При каждом техническом обслуживании проверяют действие контрольно-измерительных приборов при неработающем и работающем двигателе и устраняют выявленные неисправности.

При необходимости производят регулировку указателей и датчиков измерительных приборов.

Основными неисправностями спидометра являются:

- неправильное показание скорости движения автомобиля, которое возникает из-за разрегулировки скоростного узла,
- заедание барабанчиков счетного узла,
- колебание стрелки спидометра.

Перед тем как приступить к исправлению всех этих неисправностей, нужно убедиться в исправности гибкого вала привода спидометра, а именно: проверить, не оборван ли трос, а также проверить, не ослабло ли крепление гаек, которые соединяют гибкий вал со спидометром и с коробкой передач. Если трос оборван, то нужно установить причину его обрыва.

Одной из таких причин может быть заедание в спидометре. Для проверки этого нужно подсоединить конец гибкого вала к спидометру и медленно проворачивать свободный конец троса. При этом стрелка спидометра не должна отходить от нулевого деления, а также в процессе вращения не должно возникать никаких заеданий.

А при резком проворачивании троса стрелка спидометра должна резко отклониться от нулевого деления, а затем плавно вернуться на свое исходное место. Колебание стрелки спидометра может возникнуть из-за неправильного монтажа гибкого вала, отсутствия продольного перемещения троса внутри оболочки при затянутой до конца гайке крепления гибкого вала к спидометру, а также из-за недостаточного количества смазки внутри оболочки гибкого вала. Отсутствие продольного перемещения троса может быть следствием попадания в отверстие валика спидометра пыли и грязи.

К основным неисправностям магнитоэлектрических указателей температуры относятся: нарушение герметичности баллонов датчика при его монтаже на двигателе

- поломка терморезистора из-за попадания воды внутрь датчика;
- смещение стрелки приемника на оси магнита из-за вибраций или ударов;
- обрыв провода внутри приемника.

Кроме этого в результате частых и продолжительных перегревов (например, при работе без охлаждающей жидкости) может произойти нарушение работы стабильности характеристик терморезистора.

При ЕТО необходимо очищать от грязи рассеиватели светотехнических приборов, протирая и обмывая их, особенно пластмассовые рассеиватели, с большой осторожностью, чтобы не повредить

поверхность остатками песка, грязи и пыли в протирачном материале.

Царапины и потертости могут ухудшить светотехнические характеристики приборов.

При ЕТО последовательно проверяют работоспособность каждого из них, а также приборов световой и звуковой сигнализации. На световой поток светотехнических приборов значительное

влияние оказывает напряжение генераторной установки, поэтому

при ТО-1 и ТО-2 в первую очередь проверяют напряжение на выходе генератора.

Информационные системы, состоящие из контрольно-измерительных приборов, датчиков, а в некоторых вариантах — из электронных блоков и дисплеев, как правило, не подвергают профилактике.

Однако при ЕТО необходимо убедиться в исправности работы стрелочных приборов, индикаторных табло и контрольных сигнализаторов. При возникновении сомнений в правильности показаний приборов проверяют их работоспособность и оценивают точность показаний по сравнению с эталонами. Это относится в первую очередь к спидометрам, тахометрам и счетчикам пройденного пути.

Работы ТО связанные с электрооборудованием автомобиля

При ЕО перед выездом на линию проверяют действие внешних световых приборов включением и выключением их, а также работу приборов сигнализации. Включив зажигание и пустив двигатель, убеждаются в исправности контрольных приборов, наличии зарядки генератора.

При ТО-1 очищают поверхность аккумуляторных батарей, протирая ее тряпкой, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или двууглекислой соды, прочищают вентиляционные отверстия.

Клеммы при наличии их окисления зачищают металлической щеткой или шабером. После присоединения проводов клеммы смазывают техническим вазелином.

Уровень электролита в аккумуляторной батарее должен быть на 10-15 мм выше пластин. Проверяют уровень стеклянной трубкой с делениями диаметром 3-5 мм. Для этого трубку опускают в наливное отверстие аккумулятора до упора в предохранительный щиток, закрывают торец трубки пальцем и вынимают ее. Высота столбика электролита в трубке соответствует его уровню над пластинами. При необходимости доливают дистиллированную воду до уровня.

Крепление генератора, стартера, аккумулятора в гнезде, прерывателя - распределителя и других приборов электрооборудования проверяют при помощи гаечных ключей. Ослабленные крепления подтягивают.

Смазывают подшипник валика прерывателя-распределителя консистентной смазкой Литол-24, поворачивая крышку колпачковой масленки на 1/2 оборота. Ось рычажка подвижного контакта прерывателя и фитиль кулачковой муфты смазывают одной-двумя каплями масла для двигателя. Втулку кулачковой муфты смазывают тремя-четырьмя каплями масла для двигателя.

При ТО-2 весь комплекс диагностических и регулировочных работ по приборам электрооборудования проводят на посту углубленной диагностики Д-2 перед плановой постановкой автомобиля в ТО-2.

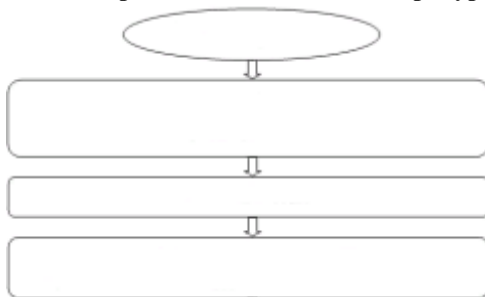
Технологические операции ТО-2 электрооборудования автомобиля.

1. При выполнении демонтно-монтажных работ, связанных со снятием и установкой прерывателя-распределителя, проверяют и регулируют прерыватель-распределитель и первоначальную установку зажигания.

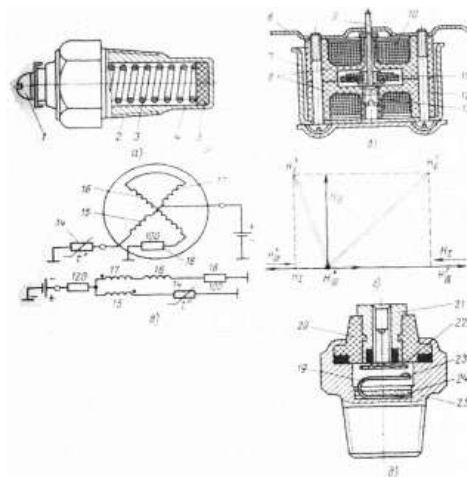
2. Проверка и регулировка прерывателя-распределителя перед установкой на двигатель заключается в. Наружную поверхность прерывателя-распределителя следующим тщательно очищают, а внутреннюю поверхность крышки распределителя, разносную пластину (ротор) и контакты прерывателя протирают замшей, смоченной чистым бензином. Обгоревшие контакты прерывателя зачищают абразивной пластиной или надфилем. После зачистки контакты продувают сжатым воздухом и промывают бензином. При большом износе контакты заменяют.

Порядок выполнения отчёта:

1. Выполнить схематично рисунок и описать принцип работы прибора указывающего температуру (рисунок 1).
2. Разработать алгоритм поиска неисправности датчика температуры.

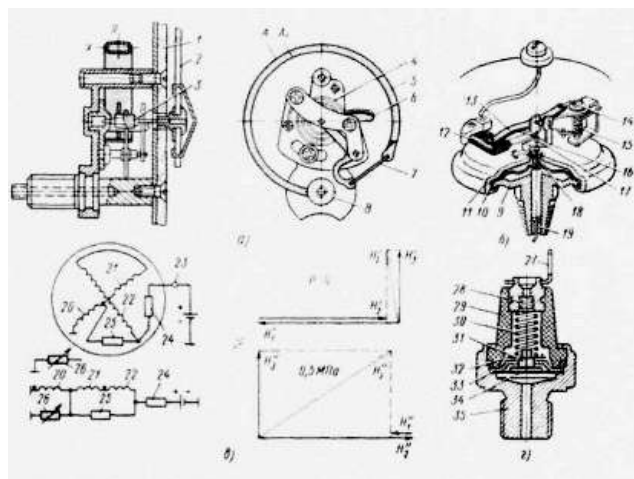


3. Перечислить внешние признаки в работе двигателя про отказе ДТОЖ.
4. Описать каким образом возможно произвести запуск горячего двигателя при отказе ДТОЖ.



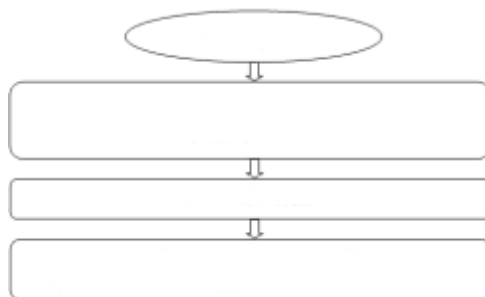
- Рисунок.8. Датчик температуры: а) датчик ТМ - 100 с терморезистором;
 б) поперечный разрез измерительного узла магнитоэлектрического приёмника;
 в) электрическая схема измерительного узла магнитоэлектрического приёмника на 24В;
 г) диаграмма векторов напряжённости катушек приёмника;
 д) Датчик ТМ - 111 сигнализатора аварийной температуры

5. Выполнить схематично рисунок и описать устройство прибора указывающего давление (рисунок 2).



- Рисунок.9. Указатель давления: а) механизм указателя с трубчатой пружиной;
 б) Реостатный датчик магнитоэлектрического приёмника;
 в) Электрическая схема магнитоэлектрического приёмника и диаграмма векторов напряжённости;
 г) Датчик ММ - 124Б аварийного давления.

6. Разработать алгоритм поиска неисправности датчика давления масла.



7.Описать причины понижения давления масла в системе смазки двигателя.

8. Выполнить схематично рисунок и описать устройство прибора указывающего уровень топлива в бензобаке (рисунок 3).

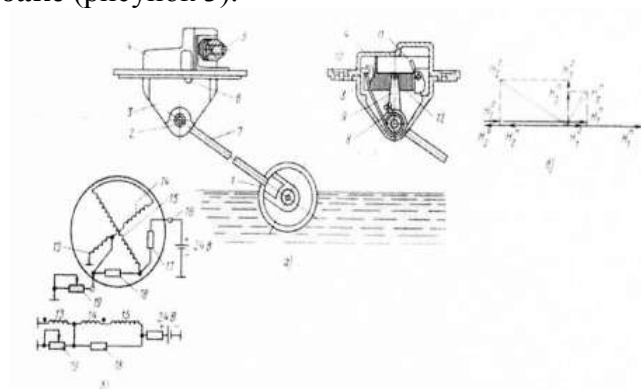


Рисунок.10. Указатель уровня топлива

9. Описать причины некорректной работы датчика уровня топлива

10.Защитить работу у преподавателя.

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторное занятие № 8.

Устройство приборов контактной системы зажигания; проверка технического состояния прерывателя-распределителя.

Цель работы: изучение устройства приборов контактной системы зажигания; приобретение практических навыков проверки технического состояния прерывателя-распределителя, овладеть приемами регулирования прерывателя. навыки проверки и регулировки регуляторов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
 - У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
 - У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Прерыватели-распределители; катушки зажигания, источники тока напряжения 12и 220 В; контрольные лампы напряжения; динамометр на 3 кгс; отвертки; ключинабор щупов;

Задание:

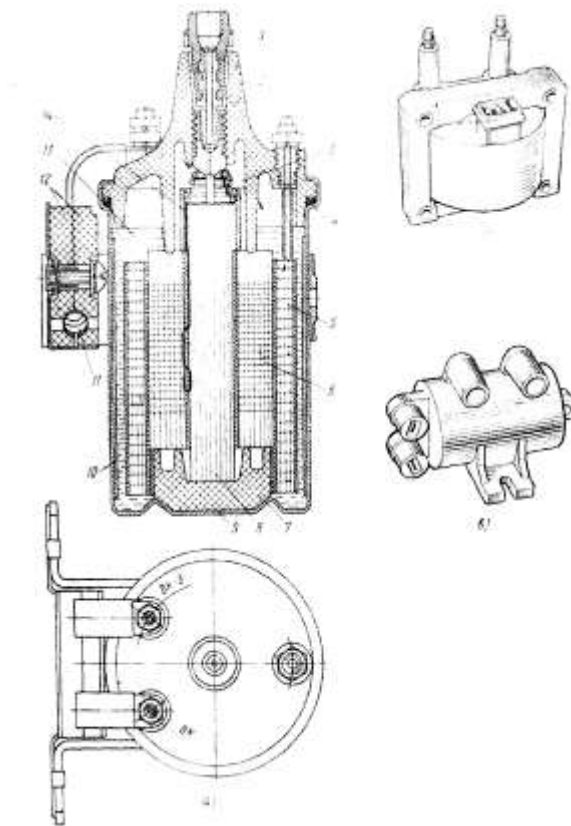
Изучите методику и приобретете навыки проверки и регулировки прерывателя.

Порядок выполнения работы:

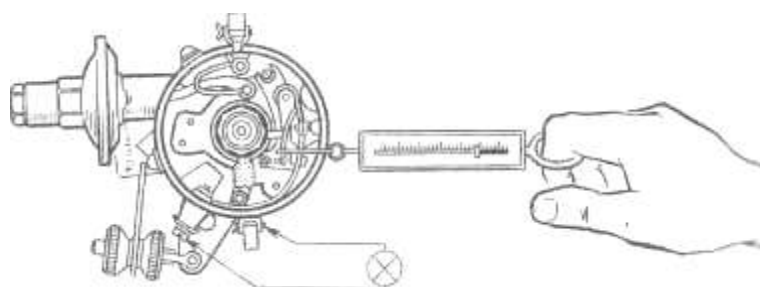
1. Описать назначение катушки зажигания.
2. Выполнить рисунок и описать устройство катушки зажигания.
3. Описать основные неисправности катушки зажигания современного автомобиля.
4. Провести проверку натяжения рычажка прерывателя динамометром
5. Проверить и отрегулировать зазор между контактами прерывателя
6. Определить проверку и регулировку регулятора

Форма представления результата:

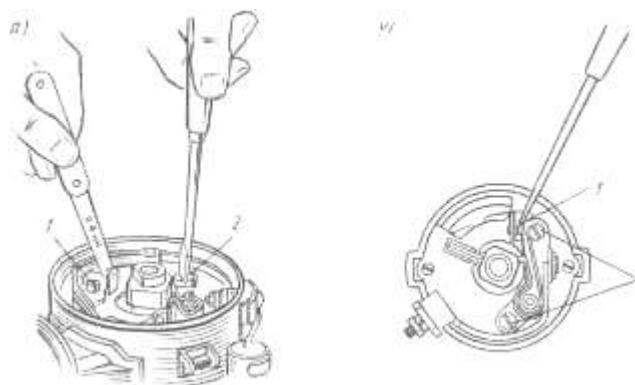
1. Назначение катушки зажигания.
2. Устройство катушки зажигания.



3. Основные неисправности катушки зажигания современного автомобиля.
4. Проверка натяжения пружины рычажка прерывателя



5. Проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя производится плоским щупом.



Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторное занятие № 9. Проверка приборов контактно-транзисторной системы зажигания

Цель работы: изучение устройства приборов контактной системы зажигания; приобретение практических навыков проверки технического состояния прерывателя-распределителя, овладеть приемами регулирования прерывателя. навыки проверки и регулировки регуляторов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;

- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Прерыватели-распределители; катушки зажигания, источники тока напряжения 12и 220 В; контрольные лампы напряжения; динамометр на 3 кгс; отвертки; ключинабор щупов;

Задание:

1. Повторить теоретический материал ;
2. Установка момента зажигания для механических систем;
3. Установка момента зажигания для электронных систем;
4. Выполнить отчет в виде таблиц.

Краткие теоретические сведения:

Система зажигания — это совокупность всех приборов и устройств, обеспечивающих появление электрической искры, воспламеняющей топливовоздушную смесь в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в нужный момент. Эта система является частью общей системы электрооборудования. Воспламенение смеси происходит от искры, поэтому другое наименование системы - искровая система зажигания.

Типы систем зажигания.

В настоящее время на автомобилях применяются следующие типы систем зажигания:

- контактная (в том числе контактно-транзисторная);
- бесконтактная (транзисторная);

- электронная (микропроцессорная).

Существуют различные варианты конструктивного исполнения системы зажигания, отличающиеся устройством и принципом действия.

Основные элементы любой системы зажигания (рис. 11):

- источник энергии (АКБ или генератор);
- выключатель зажигания (замок зажигания);
- устройство управления накоплением энергии (прерыватель, транзисторный коммутатор, электронный блок управления);
- накопитель энергии (катушка или конденсатор);
- распределитель зажигания (механический или статический);
- провода низкого и высокого напряжения;
- свечи зажигания.

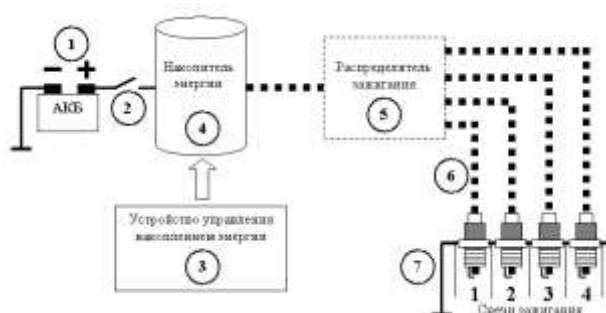


Рис. 1. **Обобщенная структурная схема системы зажигания:** 1 – источник тока; 2 – замок зажигания; 3 – устройство управления накоплением энергии; 4 – накопитель энергии; 5 – распределитель зажигания; 6 – провода высокого напряжения; 7 – свечи зажигания

Принцип работы системы зажигания заключается в

- накоплении и преобразовании катушкой зажигания низкого напряжения (12 В) электрической сети автомобиля в высокое напряжение (до 30 000 В),
- распределении и передаче высокого напряжения к соответствующей свече зажигания и в образовании искры на свече зажигания в нужный момент.

Контактная система зажигания

Устройство контактной системы зажигания.

Основные элементы контактной системы зажигания следующие:

источник тока (АКБ и генератор),
выключатель (замок) зажигания,
катушка зажигания, прерыватель-распределитель,
низковольтные и высоковольтные провода,
свечи зажигания,
регуляторы угла опережения зажигания

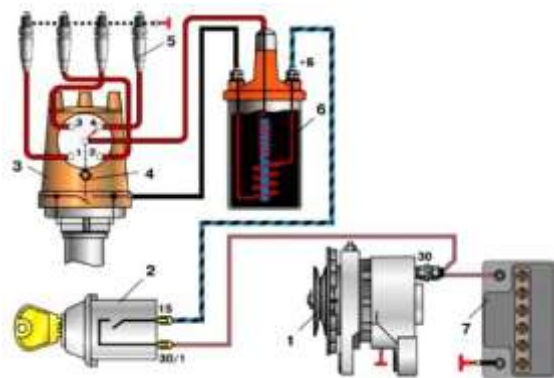


Рис. 2. Схема контактной системы зажигания:

- 1 – генератор;
- 2 – выключатель зажигания;
- 3 – распределитель;
- 4 – прерыватель;
- 5 – свечи зажигания;
- 6 – катушка зажигания;
- 7 – аккумуляторная батарея

Систему зажигания можно условно разделить на две части:

- **низковольтную**, обеспечивающую в нужный момент прерывание тока низкого напряжения в первичной обмотке высоковольтного трансформатора (катушки зажигания),
- **высоковольтную**, обеспечивающую получение импульсов высокого напряжения и своевременное распределение их по свечам соответствующих цилиндров.

Цепь низкого напряжения (низковольтная часть системы зажигания) состоит из

- аккумуляторной батареи 2,
- выключателя (замка) зажигания 3,
- первичной обмотки 5 катушки зажигания 4,
- подвижного 7 и неподвижного 8 контактов прерывателя,
- изолирующего контакта 10 подвижного контакта,
- валика прерывателя 9 и конденсатора 6

«Минусовая» клемма аккумулятора и неподвижный контакт прерывателя соединены с «массой» автомобиля в точке 1.

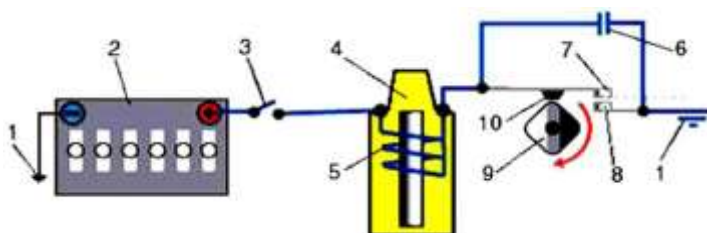


Рис. 3. **Цепь низкого напряжения контактной системы зажигания:**

- 1 – «масса» автомобиля;
- 2 – аккумуляторная батарея;
- 3 – замок зажигания;
- 4 – катушка зажигания;
- 5 – первичная обмотка катушки зажигания;
- 6 – конденсатор;
- 7 – подвижный контакт прерывателя;
- 8 – неподвижный контакт прерывателя;
- 9 – валик прерывателя;
- 10 – изолирующий контакт

Цепь высокого напряжения (высоковольтная часть системы зажигания) состоит из

- вторичной обмотки 2 катушки зажигания 1,
- центрального высоковольтного провода 3, передающего импульсы высокого напряжения от высоковольтного вывода катушки зажигания через крышку распределителя зажигания и графитовый центральный контакт 9 к ротору-распределителю (бегунку), на котором установлен помехоподавляющий резистор 8 (рис. 14).

Импульсы высокого напряжения пробивают воздушный зазор между концом бегунка и ближним к нему в этот момент контактом крышки, затем идут по высоковольтным проводам 5 к соответствующей свече зажигания 6.

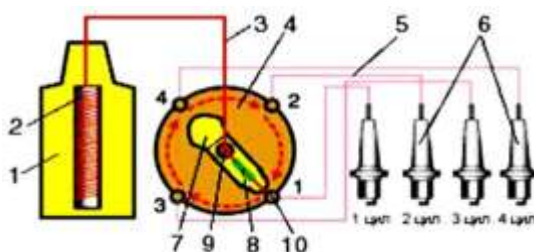


Рис. 4. **Цепь высокого напряжения:**

- 1 – катушка зажигания;
- 2 – вторичная обмотка системы зажигания;
- 3 – центральный высоковольтный провод;
- 4 – распределитель зажигания;
- 5 – высоковольтные провода;
- 6 – свечи зажигания;
- 7 – ротор (бегунок); 8 – помехоподавляющий резистор;
- 9 – центральный контакт;
- 10 – свечные контакты распределителя

Принцип действия контактной системы зажигания.

Низковольтная часть системы работает следующим образом.

- При замкнутых контактах прерывателя ток течет от «+» аккумуляторной батареи через первичную обмотку катушки зажигания, замкнутые контакты прерывателя на «массу».
- При размыкании цепи (кулачок вала прерывателя поднимает подвижный контакт) цепь размыкается, ток в первичной обмотке резко падает от максимального значения до нуля, и в первичной обмотке возникает эдс (электродвижущая сила) самоиндукции, причем напряжение значительно превышает напряжение питания.
- Следствие резкого изменения тока – импульсное намагничивание сердечника, из-за чего появляется ток во вторичной обмотке.
- Поскольку число витков вторичной обмотки во много раз больше, чем в первичной, напряжение, получающееся на ее выводах, многократно больше эдс самоиндукции в первичной цепи (до 20 000...24 000 В). Этого хватает для пробоя воздушного зазора свечей (и распределителя, если он используется).
- От вторичной обмотки катушки зажигания ток по проводу высокого напряжения поступает на распределитель.
- Распределитель, в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя, направляет ток по проводам высокого 37 напряжения к искровым свечам зажигания, где между электродами происходит искровой разряд, который зажигает рабочую смесь.

Конденсатор выполняет две функции.

Во-первых, он препятствует возникновению между контактами прерывателя искрового разряда, который очень быстро вывел бы их из строя (конденсатор при начале разрыва контактов благодаря току заряда снимает это явление).

Во-вторых, когда контакты полностью разрываются, заряженный конденсатор добавляет свое напряжение к напряжению питания, в результате чего сила тока (а следовательно, и напряжение во вторичной цепи, и энергия искры) получается намного больше. Поэтому конденсатор очень важен для системы зажигания «классического» типа. Его функция – запастись в себе часть энергии (другая запасается в катушке зажигания).

Оптимальный угол опережения зажигания для разных режимов работы двигателя различный.

Поэтому его необходимо изменять в зависимости от режима работы двигателя.

Для изменения угла опережения зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель в конструкцию системы зажигания включены регуляторы угла опережения зажигания (вакуумный и центробежный).

Неисправности системы зажигания

При эксплуатации возникают различные неисправности системы зажигания.

Можно выделить следующие общие неисправности систем зажигания:

- неисправности свечей зажигания;
- неисправности катушки зажигания;
- нарушение соединения в высоковольтной и низковольтной цепи (обрыв проводов, окисление контактов, неплотное соединение и др.).

Для электронной системы зажигания к данному списку можно добавить

- неисправности электронного блока управления
- дефекты входных датчиков.

Бесконтактная система зажигания может иметь проблемы с

- транзисторным коммутатором,
- крышкой датчика-распределителя,
- центробежным и вакуумным регулятором опережения зажигания.

Основные причины неисправностей системы зажигания:

- нарушение правил эксплуатации (применение некачественного бензина, нарушение периодичности обслуживания и неквалифицированное его проведение);
- использование некачественных конструктивных элементов системы (свечи, катушки зажигания, высоковольтные провода и др.);
- воздействие внешних факторов (механические повреждения, атмосферные воздействия).

Самыми распространенными неисправностями системы зажигания являются

-----дефекты свечей зажигания.

В настоящее время, когда свечи зажигания стали доступны потребителю, данная неисправность легко устраняется и не доставляет больших проблем автомобилистам.

Основные неисправности проводов

- разрыв электрической цепи
- утечка тока.

Разрыв электрической цепи происходит чаще всего в месте соединения металлического контакта провода с токопроводящей жилой и другими деталями системы зажигания, например: при снятии провода, плохом соединении с выводами соответствующих элементов системы зажигания, окислении или разрушении жилы.

В местах нарушения соединения происходит искрение и нагрев, что еще больше ухудшает ситуацию и может привести к выгоранию металлических контактов или жилы.

Утечка электроэнергии происходит через

- загрязненные провода, свечи, крышку распределителя и катушку зажигания,
- а также при повреждении изоляции и колпачков провода, ***поэтому их диэлектрические свойства в процессе эксплуатации ухудшаются.***

При низких температурах высоковольтные провода становятся более жесткими, увеличивается вероятность повреждения их изоляции и колпачков.

Кроме того, из-за постоянной вибрации, сопровождающей работу двигателя, расшатываются места соединений, что может привести к ухудшению контакта, например в крышке распределителя.

От повышенной температуры больше других страдают свечные колпачки, так как они находятся ближе всего к нагретым деталям двигателя и к тому же часто выходят из строя при снятии.

Со временем все элементы системы зажигания неизбежно покрываются слоем пыли и грязи, влагой и парами горюче-смазочных материалов, которые являются проводниками тока и значительно увеличивают утечки, особенно во влажную погоду и при повреждениях изоляции.

Кроме того, от влаги и грязи происходит дальнейшее увеличение микротрещин.

Позитивным является и тот факт, что значительное количество неисправностей системы зажигания ушло в прошлое вместе с контактной системой зажигания и низким качеством ее элементов.

Неисправности системы зажигания могут быть диагностированы по внешним признакам.

Необходимо отметить, что неисправности системы зажигания имеют общие внешние признаки с неисправностями топливной системы и неисправностями системы впрыска. Поэтому диагностика неисправностей данных систем должна проводиться в комплексе.

Внешними признаками неисправностей системы зажигания являются:

- затрудненный запуск двигателя;
- неустойчивая работа двигателя на холостом ходу;
- снижение мощности двигателя;
- повышенный расход топлива.

В таблице представлены основные внешние признаки и соответствующие им неисправности систем зажигания.

Диагностирование системы зажигания

В системе зажигания могут быть неисправны

- катушка
- свечи зажигания,
- прерыватель-распределитель,
- провода.

Для поэлементного диагностирования различных узлов системы зажигания применяют приборы

- Э-215,
- Э-102,
- Э-216,
- Э-206 и др.

Стробоскопическими приборами Э-215 и Э-102 диагностируют угол опережения зажигания,

прибором Э-216 – разность мощностей по цилиндрам,

прибором Э-206 с осциллоскопом – работоспособность системы зажигания.

Для комплексного диагностирования применяются мотор-тестеры и специальные стенды. Кроме специальных приборов при диагностировании системы зажигания могут использоваться контрольные лампы, вольтметры, амперметры, щупы.

Диагностировать можно и по внешним признакам работы системы.

Для проверки цепи низкого напряжения между АКБ и катушкой зажигания к зажиму ВК-6 катушки присоединяют один **контакт контрольной лампы**, другой контакт соединяют с массой.

Если лампа загорается, то цепь низкого напряжения исправна.

Если лампа не загорается, то контакты АМ и КЗ включателя зажигания соединяют между собой коротким куском провода.

Загорание лампы – показатель неисправности включателя.

Для проверки исправности катушки зажигания крышку распределителя зажигания снимают и рукояткой прокручивают коленчатый вал двигателя до положения замыкания контактов прерывателя. Конец высоковольтного провода извлекают из центрального гнезда крышки распределителя и, держа на расстоянии 5 мм от «массы» двигателя, включают зажигание. При размыкании и замыкании вручную контактов прерывателя между концом провода и «массой» двигателя должна образовываться искра. Если искры нет, катушку зажигания 63 заменяют. Если искры нет и после замены катушки, то неисправен и подлежит замене провод.

Неисправности распределителя зажигания определяют при внешнем осмотре и опробовании. Зазор между контактами измеряют щупом (величина зазора – 0,3...0,4 мм).

Упругость пружины рычажка проверяют, отжимая его пальцем. Рычажок должен быстро возвращаться в исходное положение. Если при покачивании рычажка на оси рука ощущает люфт, то рычажок подлежит замене. Ощутимое поперечное колебание приводного валика распределителя в радиальном направлении при покачивании его рукой свидетельствует об износе втулок или самого валика.

На исправных свечах образуется красновато-коричневой налет, который не следует путать с нагаром, имеющим черный цвет.

Нагар на свечах зажигания образуется

- при низком температурном режиме,
- богатой горючей смеси
- при попадании масла в камеры сгорания.

Перегрев свечей возникает после длительной работы двигателя на бедной смеси.

- При наличии трещин на изоляторе свечу заменяют.
- Зазор между электродами свечи, который должен составлять 0,8...0,9 мм, измеряют круглым проволочным щупом.
- Работоспособность свечей определяют на работающем двигателе. При отключении провода исправной свечи частота вращения снижается, а при отключении провода поврежденной свечи – остается неизменной.

Работу центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания контролируют с помощью специальных средств диагностирования.

Правильность установки зажигания проверяют на стенде для контроля тягово-экономических показателей автомобиля или при движении автомобиля по ровному участку дороги на прямой передаче: **развивают скорость 25...30 км/ч для грузовых автомобилей и 40...50 км/ч – для легковых, затем резко, до отказа, нажимают на педаль управления дроссельной заслонкой. При этом должны прослушиваться и быстро исчезнуть слабые детонационные стуки.**

Если они сильны – зажигание раннее, если отсутствуют – позднее.

Углом опережения зажигания называется угол поворота коленчатого вала двигателя, при котором происходит подача тока высокого напряжения на свечи зажигания. Для того, чтобы топливно-воздушная смесь полностью и эффективно сгорела зажигание производится

с

Проверочные работы:

1. Проверка крышки распределителя.

При проверке обращают внимание на чистоту поверхности, отсутствие трещин, надежность крепления зажимами к корпусу прерывателя. Протереть крышку распределителя изнутри ветошью, смоченной бензином, а если будет обнаружено

замасливание - протереть диск и контакты прерывателя. На внутренней поверхности не должно быть следов нагара. Центральный контакт (уголек) должен перемещаться без помех. При наличии трещин в крышке или роторе распределителя их необходимо заменить.

2.Проверка конденсатора.

Для проверки вынимают провод высокого напряжения из центрального зажима распределителя и устанавливают конец провода на расстоянии 7-10мм от «массы». После этого снимают крышку и ротор распределителя и включают зажигание. Пусковой рукояткой вращают коленчатый вал и наблюдают за искрением между контактами прерывателя и проводом высокого напряжения и «массой». При неисправном конденсаторе между контактами наблюдается сильное искрение, а между проводом высокого напряжения и «массой» не будет искры или она будет нерегулярной при зазоре менее 4 мм.

3.Проверка катушки зажигания

1. Проверьте:

- сопротивление обмоток первичной;
- сопротивление изоляции;

Сопротивление обмотки при 20С ° должно составлять 3,07-3,5 Ом, а вторичной обмотки 5500-9200 Ом. Сопротивление изоляции на массу должно быть не зажигания менее 50 Мом.У катушки зажигания 27.3705, применяемой в бесконтактной системе, сопротивление первичные обмотки при 20 ° С должно составлять (0,45+0,05) Ом, а вторичной обмотки (5+0,5) кОм.

Проверка исправности свечей зажигания.

Проверка предназначена для определения состояния электродов и изолятора. Исправная свеча — сухая, цвет нижней части изолятора желто-коричневый. Перед испытанием свечи зажигания с нагаром или загрязненные очистите на специальной установке струей песка и продуйте сжатым воздухом.Если нагар светло-коричневого цвета, то его можно не удалять, так как, он появляется на исправном двигателе и не нарушает работы системы зажигания. Свечи с черным нагаром просушивают, зачищают нижнюю часть изолятора. Не рекомендуется очищать изолятор острыми предметами, так как в бороздках царапин скапливается нагар, шунтирующий электроды свечи. Прокаливание свечи приводит к разрушению изолятора и герметика. Если на изоляторе свечи имеются сколы, трещины или повреждена приварка бокового электрода, то свечу замените.

Крепежные работы.

При обслуживании следует проверять крепление приборов системы зажигания и соединительных проводов и, при необходимости надежно закреплять их, предварительно проверив правильность установки зажигания. Производить крепление деталей системы зажигания согласно требуемых моментов затяжек резьбовых соединений. При замене свечей зажигания, во избежание срыва резьбы при завертывании, свечу следует устанавливать в специальный свечной ключ, а затем вместе с ключом - в отверстие головки цилиндров. Легким поворотом руки вначале несколько влево, а затем вправо, без большого нажима, ввертывать свечу, пока она легко не пойдет по резьбе, после чего окончательно затянуть с применением воротка. Для облегчения последующего отворачивания свечей перед ввертыванием их в блок желательно натереть резьбовую часть свечей графитным порошком.

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно изучить теоретическую часть.

2. Провести диагностику образцов свечей зажигания.
3. Заполнить таблицу №1.
4. Разработать алгоритм определения отказа системы зажигания.
5. Разработать алгоритм поиска неисправностей системы зажигания.

Установка момента зажигания для механических систем

Последовательность установки зажигания для транзисторного типа коммутатора с трамблером и механическими регуляторами угла опережения следующая:

1.1 Отсоединить вакуумные шланги, идущие на вакуумный регулятор, и подсоединить их к вакуумметру.

1.2 Запустить двигатель и оставить его работать на холостом ходу.

1.3 Убедиться, что один или оба шланга держат вакуум. При отсутствии вакуума найти причину и устранить.

1.4 Подключить вакуумные шланги к вакуумному регулятору и прогреть двигатель.

1.5 Отсоединить вакуумный шланг и убедиться, что вакуум в нем отсутствует.

1.6 Подключить тестер. Для этого необходимо подключить датчик к первой свече зажигания, стробоскоп и шнур питания к аккумуляторной батарее.

1.7 Измерить первоначальное время зажигания (initial timing), на правив свет от стробоскопа на контрольное окно и совместить белую метку (для автомобилей HONDA) на контрольном шкиве с отливом на лобовине двигателя.

1.8 Отрегулировать необходимый первоначальный момент зажигания, поворачивая распределитель зажигания. Первоначальный момент зажигания для механической трансмиссии должен составлять 4° относительно верхней мертвой точки при 800 об/мин, а для автоматической трансмиссии 4° при скорости вращения 750 об/мин.

1.9 Закрепить распределитель зажигания и еще раз проконтролировать первоначальный момент зажигания.

1.10 Подсоединить вакуумные шланги и измерить момент зажигания на холостых оборотах. Для механической трансмиссии он должен быть равен $20^\circ \pm 2^\circ$ относительно верхней мертвой точки при 800 ± 50 об/мин, а для автоматической трансмиссии $15^\circ \pm 2^\circ$ при 750 ± 50 об/мин.

В случае несоответствия момента зажигания следует искать неисправности в механизме опережения зажигания распределителя.

Установка момента зажигания для электронных систем

Последовательность операций при установке момента зажигания для системы электронного зажигания следующая:

2.1 Запустить двигатель и дать ему прогреться до температуры, когда включится вентилятор охлаждения. По мере прогрева автомобиля производите измерения угла зажигания с шагом температур согласно таблице 1.

2.2 Соединить клеммы диагностического разъема для выключения коррекции опережения зажигания.

2.3 Подсоединить и привести в готовность тестер момента зажигания.

2.4 На исследуемом автомобиле с прогретым двигателем подключить тестер момента зажигания и согласно методике измерить начальный угол зажигания на холостом ходу. В случае необходимости откорректировать его.

Установить момент зажигания в соответствии с рекомендуемым ($15 \pm 2^\circ$ при 750 ± 50 об/мин для автомобилей марки HONDA).

Последовательность операций и параметры, характеризующие систему зажигания, приведены для автомобилей фирмы «Хонда», для других типов двигателей могут отличаться.

2.5 Измерить угол зажигания на 1 500 и 3 000 об/мин.

2.6 Измерить угол опережения зажигания в момент открытия дроссельной заслонки.

3 Выкрутить свечи зажигания на исследуемом двигателе и протестировать их на приборе SPC-7, результаты занесите в таблицу 4.

4 Протестировать свечи зажигания при увеличенном и уменьшенном относительно номинального зазором, результаты занесите в таблицу 2.

5 На стенде измерьте угол зажигания при различных оборотах коленчатого вала и занесите результаты в таблицу 3.

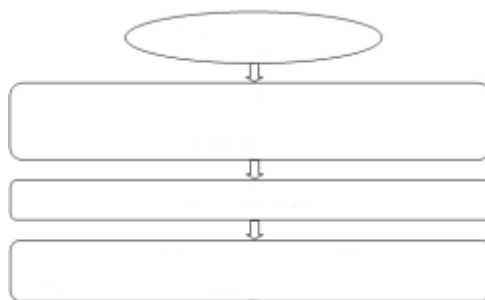
6 На стенде измерьте угол зажигания при различных углах открытия дроссельной заслонки, результаты занесите в таблицу 4.

Форма представления отчёта:

1. Заполнить таблицу №1:

№ Свечи	Маркировка свечи	Расшифровка обозначения исследуемой свечи	На двигателях каких автомо- билей воз- можно исполь- зование свечи	Описание внешнего вида свечи зажи- гания	Возможные при- чины, определив- шие данное состо- яние свечи
1					
2					
3					

2. Представить в виде схемы алгоритм определения отказа системы зажигания



Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

Тема 1.5. Электрооборудование автомобилей

Лабораторное занятие № 10.

Проверка датчиков-распределителей и транзисторных коммутаторов бесконтактных систем зажигания.

Цель работы: приобретение практических навыков проверки датчиков-распределителей и транзисторных коммутаторов бесконтактных систем зажигания

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У1. осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- У2. определять конструктивные особенности узлов и систем автомобильного транспорта;
- Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;
- Уо 01.08 реализовывать составленный план;
- Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 04.03 эффективно работать в команде;
- Уо 06.04 проявлять базовые общечеловеческие, культурные и национальные ценности российского государства в современном сообществе;
- Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;
- Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
- Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности

Материальное обеспечение:

Оборудование: датчики-распределители типа 19.3706 (P351, P352), 40.3706; транзисторные коммутаторы типа 13.3734 (ТК200), 36.3734; дополнительные резисторы СЭ107 (СЭ326); источник постоянного напряжения с плавным регулированием до 20 В; электронный осциллограф; стенды

Задание:

Изучите методику и приобретете навыки и регулировки привода

Порядок выполнения работы:

1. Проверить и описать технического состояния генераторного датчика-распределителя (на примере 19.3706 (P351))
2. Проверить и описать бесперебойность искрообразование транзисторных коммутаторов

Форма представления результата:

1. Проверка технического состояния генераторного датчика-распределителя (на примере 19.3706 (P351))
2. Проверка транзисторных коммутаторов на бесперебойность искрообразования

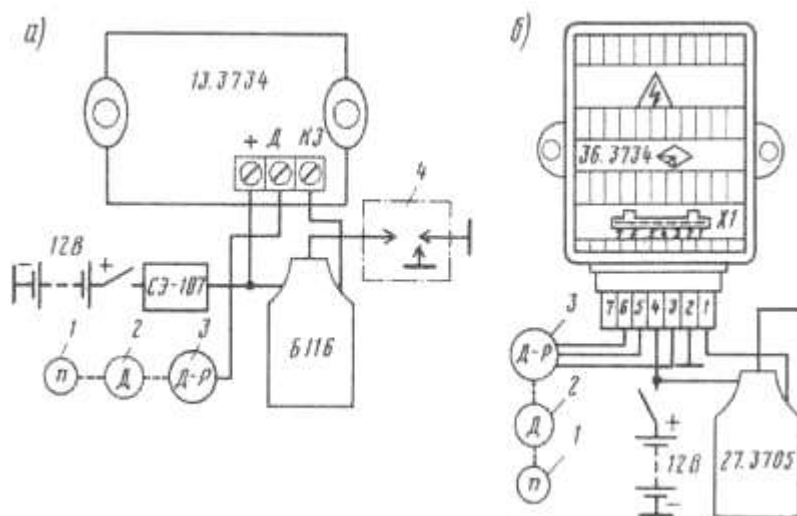


Рис.77. Проверка коммутаторов на бесперебойность искрообразования:

а — 13.3734; б — 36.3734:

- 1 — тахометр;
 2 — электродвигатель;
 3 — датчик-распределитель;
 4 — искровой разрядник

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно