

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобилей и безопасности движения

В.А. СОЛОГУБ

ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА

Методические указания к лабораторным работам

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2010

УДК 629.083(07)
ББК 30.87я7
С-60

Рецензент кандидат технических наук, доцент А.П. Пославский

Сологуб В.А.
С-60 Техника транспорта (основы конструкции): Методические указания к лабораторным работам / В.А.Сологуб; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2010. – 64 с.

Методические указания содержат теоретические основы конструкции автомобилей и методику проведения лабораторных работ по устройству автомобилей.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по учебному курсу «Техника транспорта, обслуживание и ремонт (Часть – 1 Устройство автомобиля)» для студентов специальности 190702 «Организация и безопасность движения» и дисциплине «Устройство автомобильного транспорта» для студентов специальности 200503 «Стандартизация и сертификация» всех форм обучения.

УДК 629.083(07)
ББК 30.87я7

© Сологуб В.А. 2010
© ГОУ ОГУ, 2010

Содержание

Введение.....	6
1 Лабораторная работа 1 Классификация и система обозначения подвижного состава автомобильного транспорта. Общее устройство автомобиля.....	8
1.1 Принципы классификации и общее устройство автомобилей.....	8
1.2 Содержание отчёта.....	11
1.3 Контрольные вопросы.....	11
2 Лабораторная работа 2 Двигатели внутреннего сгорания.....	12
2.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	12
2.2 Содержание отчёта.....	13
2.3 Контрольные вопросы.....	14
3 Лабораторная работа 3 Кривошипно-шатунный механизм.....	15
3.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	15
3.2 Содержание отчёта.....	17
3.3 Контрольные вопросы.....	17
4 Лабораторная работа 4 Газораспределительный механизм.....	18
4.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	18
4.2 Содержание отчёта.....	20
4.3 Контрольные вопросы.....	21
5 Лабораторная работа 5 Системы охлаждения и смазки.....	22
5.1 Система охлаждения.....	23
5.2 Система смазки.....	24
5.3 Содержание отчёта.....	25
5.4 Контрольные вопросы.....	26
6 Лабораторная работа 6 Система питания карбюраторного двигателя.....	27
6.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	27
6.2 Содержание отчёта.....	30
6.3 Контрольные вопросы.....	30

7 Лабораторная работа 7 Система питания газобаллонных автомобилей...	31
7.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	31
7.2 Содержание отчёта.....	33
7.3 Контрольные вопросы.....	33
8 Лабораторная работа 8 Система питания дизельного двигателя.....	35
8.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	35
8.2 Содержание отчёта.....	36
8.3 Контрольные вопросы.....	37
9 Лабораторная работа 9 Трансмиссия и сцепление.....	38
9.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	38
9.2 Содержание отчёта.....	39
9.3 Контрольные вопросы.....	40
10 Лабораторная работа 10 Коробка передач и карданная передача.....	41
10.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	41
10.2 Содержание отчёта.....	43
10.3 Контрольные вопросы.....	44
11 Лабораторная работа 11 Главная передача, дифференциалы и полуоси	45
11.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	45
11.2 Содержание отчёта.....	47
11.3 Контрольные вопросы.....	47
12 Лабораторная работа 12 Рамы, мосты, подвески, колеса и шины.....	49
12.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	49
12.2 Содержание отчёта.....	51
12.3 Контрольные вопросы.....	52
13 Лабораторная работа 13 Рулевое управление автомобилей.....	53
13.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	53
13.2 Содержание отчёта.....	54
13.3 Контрольные вопросы.....	54
14 Лабораторная работа 14 Тормозные системы автомобилей.....	56
14.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	56

14.2 Содержание отчёта.....	58
14.3 Контрольные вопросы.....	58
15 Лабораторная работа 15 Электрооборудование автомобилей.....	59
15.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы.....	59
15.2 Содержание отчёта.....	61
15.3 Контрольные вопросы.....	62
Список использованных источников.....	63

Введение

Целью лабораторных работ по учебным курсам «Устройство автомобильного транспорта» и «Техника транспорта, обслуживание и ремонт (Часть 1 Конструкция автомобиля)» является приобретение знаний устройства, назначения и принципов работы агрегатов и систем автомобилей, а также мероприятий, повышающих безопасность дорожного движения, надежность и экономичность автомобиля.

В процессе выполнения лабораторных работ студент изучает устройство автомобиля, функционирование его систем, агрегатов и механизмов, классификацию и индексацию отечественного автомобильного парка.

Итогом выполнения лабораторных работ, является приобретение студентом следующих навыков:

- оценка и формулировка технической характеристики механизмов, систем агрегатов, а также моделей автомобилей в целом;
- описание работы агрегатов, механизмов и систем автомобилей;
- определение характеристики эксплуатационных материалов по их маркировке;
- использование методики разборки-сборки отдельных агрегатов и регулировки некоторых узлов автомобилей.

Каждому студенту необходимо усвоить правила техники безопасности и поведения в лаборатории, для чего преподавателем проводится соответствующий инструктаж. Студенты расписываются в журнале по технике безопасности, о том, что они ознакомлены с нижеследующими правилами техники безопасности и обязуются их выполнять:

- прежде, чем приступить к работе, необходимо внимательно ознакомиться с заданием, оборудованием и инструментами;
- во время проведения работ необходимо находиться на своих рабочих местах, запрещается перемещение по лаборатории без разрешения преподавателя, отвлекать внимание товарищей;
- работы, связанные с использованием деталей автомобилей проводить с

особой осторожностью, поскольку их падение может привести к травме;

- по окончании работы необходимо привести в порядок свое рабочее место, поставить в известность преподавателя и только после этого выйти из лаборатории.

1 Лабораторная работа 1 Классификация и система обозначения подвижного состава автомобильного транспорта. Общее устройство автомобиля

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение классификации, назначения и общей компоновки автомобиля.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение автомобиля;
- классификация автомобилей

Задачи лабораторной работы:

- изучить классификацию и систему обозначения подвижного состава;
- изучить назначение и общую компоновку автомобилей;
- изучить кузов, его назначение и разновидности;
- изучить шасси, его назначение и основные части

1.1 Принципы классификации и общее устройство автомобилей

Подвижной состав автомобильного транспорта состоит из автомобилей различных типов, а также прицепов и полуприцепов. Автомобиль в сцепе с прицепом или полуприцепом образует автомобильный поезд.

По назначению автомобильный подвижной состав разделяют на *грузовой, пассажирский и специальный*. К первому относят грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы, в том числе специализированные.

Грузовой подвижной состав в зависимости от характера его использования делят на подвижной состав общего назначения и специализированный.

К пассажирскому подвижному составу относят легковые автомобили и автобусы.

Специальным подвижным составом (СПС) называют автомобили, предназначенные для выполнения преимущественно нетранспортных работ и имеющие соответствующее оборудование (пожарные, автомобили для уборки улиц, автокраны, передвижные ремонтные мастерские, спортивные и др.).

Легковые автомобили классифицируют в зависимости от рабочего объема (в л.) цилиндров двигателя следующим образом:

- особо малый до 1,2;
- малый 1,3 – 1,8;
- средний 1,9 – 3,5;
- большой свыше 3,5;
- высший не регламентируется.

В основе классификации автобусов лежит их длина (в м.) и пассажироместность:

- особо малый до 5
- малый 6 – 7,5
- средний 8 – 9,5
- большой 10,5 – 12
- особо большой (сочлененный) 16,5 и более

Грузовые автомобили разделяют на семь классов в зависимости от полной массы.

- I до 1.2 т;
- II 1.2...2.0 т;
- III 2.0...8.0 т;
- IV 8.0...14 т;
- V 14...20 т;
- VI 20...40 т;
- VII свыше 40 т.

На автомобильном заводе выпускается семейство автомобилей, собираемых в

основном из одинаковых агрегатов. Одна из моделей такого семейства, принимаемая за основную, называется базовой. Другие модели, которые отличаются от базовой техническими характеристиками называются модификациями. Обозначение (индексация) отечественного автомобиля состоит из букв (аббревиатура), показывающих завод-изготовитель, и цифр, присваиваемых каждой модели. Например, Горьковский автомобильный завод - ГАЗ, Минский автомобильный завод - МАЗ. До 1966 г. для обозначения модели автомобиля каждому заводу была выделена группа цифр: ГАЗ до 99. ЗИЛ от 100 до 199 и т. п. Некоторым маркам легковых автомобилей присвоены названия: «Волга», «Жигули» и др.

С 1966 г. новым моделям дается иное обозначение. Оно состоит, как и раньше, из наименования завода-изготовителя и ряда цифр (индекса), где первые две цифры обозначают класс и тип транспортного средства, третья и четвертая - номер модели, пятая – модификацию, шестая – вид исполнения.

В каждом автомобиле выделяют три основные части: кузов, двигатель и шасси.

Кузов служит для размещения перевозимого груза. В кузове легкового автомобиля или автобуса размещаются как пассажиры, так и водитель. Кузов грузового автомобиля состоит из платформы под груз (грузовой кузов) и кабины водителя.

Двигатель преобразует тепловую энергию, выделяемую при сгорании топлива, в механическую работу. На большинстве автомобилей применяются поршневые двигатели – карбюраторные или дизели. Чаще всего двигатель 4 (рисунок 1) расположен в передней части автомобиля.

Шасси состоит из трансмиссии, ходовой части, рулевого управления и тормозных систем.

Трансмиссия передает и преобразует крутящий момент, подводимый от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам. В трансмиссию входят: сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача, устанавливаемая в картере ведущего моста. В нем размещены также дифференциал и полуоси, через которые

крутящийся момент от главной передачи подводится к левому и правому ведущим колесам.

1.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схему компоновки шасси автомобиля;
- сравнительную таблицу некоторых параметров автомобиля.

Таблица – Сравнение параметров автомобиля

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Признак классификации		
Тип транспортного средства		
Тип кузова АТС		
Число цилиндров двигателя		
Количество и назначение дифференциалов		

1.3 Контрольные вопросы

1. На какие виды подвижного состава делится автомобильный парк?
2. Основные части автомобиля, их назначение.
3. Расшифруйте марки автомобилей: ВАЗ-21214, Камаз-53215.
4. Трансмиссия, ее основные узлы и их назначение.
5. Назначение ходовой части, её основные узлы и их назначение.
6. Механизмы управления автомобилем, их системы и назначение.
7. Автомобильные заводы и марки автомобилей, выпускаемые этими заводами.

2 Лабораторная работа 2 Двигатели внутреннего сгорания

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, общей компоновки и рабочих процессов двигателя, назначения систем и механизмов.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение двигателя;
- как классифицируются двигатели по использованию топлива?
- что называется тактом, рабочим циклом и степенью сжатия?

Задачи лабораторной работы:

- изучить типы двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- изучить принцип работы 4-х тактного двигателя;
- изучить двигатели с внешним и внутренним смесеобразованием, воспламенением смеси от искры и сжатия;
- изучить основные системы и механизмы ДВС, их назначение и расположение

2.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Двигатели, установленные на большинстве автотранспортных средств, называются двигателями внутреннего сгорания, потому что процесс сгорания топлива с выделением теплоты и превращение ее в механическую работу происходит непосредственно в его цилиндрах.

Двигатели классифицируют:

- по способу смесеобразования — на двигатели с внешним смесеобразованием (карбюраторные, инжекторные и газовые), у которых горючая смесь готовится

вне цилиндров, и двигатели с внутренним смесеобразованием (дизели), у которых рабочая смесь образуется внутри цилиндров;

- по способу выполнения рабочего цикла — на четырех- и двухтактные;

- по числу цилиндров - на одно-, двух- и многоцилиндровые;

- по расположению цилиндров — на двигатели с вертикальным или наклонным расположением цилиндров в один ряд и на V-образные двигатели с расположением цилиндров под углом (при расположении цилиндров под углом 180° двигатель называется с противолежащими цилиндрами, или оппозитным);

- по способу охлаждения - на двигатели с жидкостным или воздушным охлаждением;

- по виду применяемого топлива — на бензиновые (инжекторные, карбюраторные), дизельные, газовые и многотопливные.

Основными частями двигателя являются кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы, а также системы питания, система смазки, системы охлаждения, зажигания и пуска.

2.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;

- схему одно и многоцилиндрового двигателя;

- сравнительную таблицу основных параметров двигателя.

Таблица – Сравнительная таблица основных параметров двигателя

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип двигателя		
Расположение цилиндров		
Число цилиндров		
Мощность двигателя		
Удельный расход топлива		
Порядок работы цилиндров		

2.3 Контрольные вопросы

1. Какие двигатели называются ДВС? Какими основными параметрами характеризуется современный ДВС?
2. Как делятся двигатели по расположению цилиндров?
3. Механизмы и системы ДВС, их назначение и расположение.
4. Разновидности ДВС. Достоинство V-образного двигателя.
5. Какие детали, узлы крепятся к блоку цилиндров?
6. Что называют рабочим циклом двигателя?
7. Что называется степенью сжатия, тактом? Перечислите основные показатели работы двигателя.

3 Лабораторная работа 3 Кривошипно-шатунный механизм

Время выполнения работы – 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства, взаимодействия деталей кривошипно-шатунного механизма.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к проведению лабораторной работы:

- назначение кривошипно-шатунного механизма;
- расположение кривошипно-шатунного механизма.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение кривошипно-шатунного механизма, наименование и взаимодействие его деталей;
- изучить конструкцию деталей, способы их крепления и смазки;
- изучить устройство тех элементов блока цилиндров, которые связаны с работой кривошипно-шатунного механизма

3.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Кривошипно-шатунный механизм преобразует прямолинейное возвратно-поступательное движение поршней, воспринимающих силу давления газов, во вращательное движение коленчатого вала. Детали кривошипно-шатунного механизма можно разделить на две группы, подвижные и неподвижные.

К первым относятся поршень, поршневой палец, стопорное кольцо, поршневые кольца (компрессионные и маслосъемные), шатун, шатунные подшипники (вкладыши), коленчатый вал и маховик, ко вторым — блок цилиндров, головка блока, прокладка головки блока, кольца или полукольца, ограничивающие осевое перемещение коленчатого вала, коренные подшипники коленчатого вала

(вкладыши). В обе группы входят также крепежные детали.

Блок цилиндров является остовом двигателя. На нем и внутри него располагаются основные механизмы и детали систем двигателя. Блок цилиндров отливают из серого чугуна или алюминиевого сплава. Горизонтальная перегородка делит блок цилиндров на верхнюю и нижнюю части.

Картер, выполненный в одной отливке с блоком, имеет несколько усиленных ребрами перегородок, в которых расположены коренные подшипники коленчатого вала и просверлены отверстия для опорных шеек распределительного вала.

Гильзы цилиндров изготовлены из серого чугуна.

Поршень состоит из головки, юбки и бобышек. Верхняя часть поршня, называемая головкой, изнутри усилена ребрами. По окружности головки проточены канавки для установки поршневых колец. Нижняя, направляющая часть поршня (юбка) имеет приливы (бобышки) с отверстиями, в которые устанавливают поршневой палец.

Поршневые кольца компрессионные и маслосъемные изготавливают из чугуна или стали.

Поршневой палец стальной, имеет форму пустотелого цилиндра. Он соединяет поршень с шатуном.

Шатун стальной, он состоит из стержня двутаврового сечения, верхней и нижней головок.

Коленчатый вал состоит из коренных и шатунных шеек, соединенных щеками, продолжением которых являются противовесы, разгружающие коренные подшипники от инерционных нагрузок и изготовлен из стали или чугуна. С этой же целью шатунные шейки сделаны полыми.

Маховик представляет собой механически обработанную отливку из чугуна. Он служит для вывода поршней из мертвых точек, обеспечивает равномерное вращение коленчатого вала, а также облегчает пуск двигателя.

3.2 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- компоновочную схему кривошипно-шатунного механизма;
- сравнительную таблицу параметров двигателей.

Таблица – Параметры кривошипно-шатунного механизма двигателей

Наименование параметра	Марка двигателя	
Тип двигателя		
Количество компрессионных колец		
Количество маслосъемных колец		
Количество шатунных шеек		
Количество коренных шеек		

3.3 Контрольные вопросы

1. Назначение кривошипно-шатунного механизма и каждой его детали. Материалы деталей. Как удерживается коленчатый вал от осевого смещения?
2. Из каких элементов состоит коленчатый вал, маховик, поршень, шатун?
3. Назначение, материалы компрессионных и маслосъемных колец. Типы маслосъемных колец.
4. Поршневой палец, его назначение, способы крепления и смазки.
5. Назначение, устройство, материал маховика. Балансировка маховика.
6. Конструкция вкладышей коренных и шатунных подшипников.

4 Лабораторная работа 4 Газораспределительный механизм

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства, взаимодействия деталей газораспределительного механизма.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение газораспределительного механизма;
- основные детали газораспределительного механизма с нижним и верхним расположением клапанов.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, конструкцию деталей, взаимодействие деталей и смазку газораспределительных механизмов двигателей с верхним и нижним расположением распредвала;
- изучить механизмы поворота клапана двигателя;
- изучить возможные регулировки газораспределительного механизма.

4.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Механизм газораспределения служит для обеспечения своевременного впуска в цилиндры воздуха или горючей смеси и выпуска из цилиндров отработавших газов.

Четырёхтактные автомобильные двигатели имеют клапанные механизмы газораспределения, в которых впуск горючей смеси и выпуск отработавших газов происходит при помощи выпускных и впускных клапанов. Эти механизмы могут быть с верхним и нижним расположением клапанов.

Распределительные валы при верхнем расположении клапанов могут быть

установлены в блоке цилиндров – нижнее расположение или на головке блока – верхнее расположение.

Механизм газораспределения двигателей с нижним расположением распредвала, состоит из распределительного вала, толкателей, штанг, коромысел, клапанов, пружин с деталями крепления, направляющих втулок и распределительных шестерен.

Привод механизма осуществляется от коленчатого вала двигателя через распределительные шестерни.

При вращении распределительного вала (нижнее расположение) кулачок набегает на толкатель, поднимает его штангу, коромысло поворачивается на оси, нажимает на стержень клапана, пружины клапана сжимаются, клапан открывается, и камера сгорания соединяется с выпускным или впускным трубопроводом. При дальнейшем повороте кулачка клапан закрывается под действием пружины.

Распределительный вал служит для своевременного открытия клапанов в определенной последовательности. Он изготовлен из стали или специального чугуна, имеет пять опорных шеек, от восьми до шестнадцати кулачков и является общим для обоих рядов цилиндров в V-образных двигателях.

Толкатель служит для передачи усилия от кулачка распределительного вала к штанге.

Толкатели выполняют стальными, пустотелыми, цилиндрической формы и рычажно-роликовыми. Торец толкателя наплавлен отбеленным чугуном для повышения работоспособности и имеет сферическую форму.

Штанга передает усилие от толкателя к коромыслу. Она представляет собой стальной пустотелый стержень с запрессованными с обоих концов стальными наконечниками со сферическими головками.

Коромысло служит для передачи усилия от штанги к клапану. Коромысла изготовлены из стали и представляют собой двуплечные рычаги с запрессованными бронзовыми втулками.

Клапаны служат для открытия и закрытия впускных или выпускных каналов, изготовлены из жаропрочной стали. Стержни клапанов перемещаются в

металлокерамических направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндра. Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью или воздухом диаметр тарелки впускного клапана делают большим, чем диаметр тарелки выпускного.

Чтобы получить максимальную мощность двигателя, необходимо обеспечивать хорошее наполнение цилиндров свежей горючей смесью и очистку их от отработавших газов. Это достигается, открытием и закрытием клапанов с некоторым опережением или запаздыванием относительно мертвых точек. Моменты открытия и закрытия клапанов, выраженные в углах поворота коленчатого вала, называют фазами газораспределения

Моменты, когда оба клапана одновременно открыты, называют перекрытием клапана. В это время происходит продувка цилиндров от отработавших газов свежей горючей смесью.

4.2 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схему устройства и компоновок газораспределительного механизма;
- схему фаз газораспределения;
- сравнительную таблицу основных данных газораспределительного механизма.

Таблица - Основные данные газораспределительных механизмов автомобилей

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип газораспределительного механизма		
Число кулачков распределительного вала		
Форма толкателей		
Количество штанг		
Количество клапанных пружин		

4.3 Контрольные вопросы

1. Назначение газораспределительного механизма, его детали. Назначение метки на торце шестерни кулачкового вала.
2. Элементы распределительного вала и их назначение.
3. У какого клапана диаметр тарелки больше и почему?
4. Отличие газораспределительных механизмов с верхним и нижним расположением распредвала.
6. Конструкция кулачка и работа клапанного механизма.
7. Фазы газораспределения.
8. Как фиксируется распределительный вал от осевого смещения?

5 Лабораторная работа 5 Системы охлаждения и смазки

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы систем охлаждения и смазки ДВС.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение системы охлаждения;
- какие бывают системы охлаждения по применению охлаждающей среды?
- назначение системы смазки;
- способы смазки деталей двигателя;
- по какому прибору контролируется давление в системе смазки и где он установлен?

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство системы охлаждения двигателя;
 - изучить назначение и устройство жидкостного насоса, радиатора, вентилятора, термостата, гидромуфты;
 - изучить процесс циркуляции жидкости в системе по малому и большому кругу (особое внимание обратить на конструкцию и работу термостата).
 - изучить назначение, устройство и принцип работы системы смазки;
 - изучить назначение, устройство и работу насоса, центрифуги, радиатора.
- (особое внимание необходимо обратить на способы смазки трущихся пар: поршень - цилиндр, подшипник - шейка (коренная, шатунная), палец поршневой - втулка, толкатель - кулачек, опорная шейка кулачкового вала - втулка и др.).

5.1 Система охлаждения

Автомобильные двигатели могут иметь жидкостное или воздушное охлаждение. На двигателях изучаемых автомобилей применяют закрытую жидкостную систему охлаждения с принудительной циркуляцией жидкости, осуществляемой жидкостным насосом. Закрытой систему называют потому, что она непосредственно не сообщается с атмосферой.

В жидкостную систему охлаждения входят: жалюзи или шторка, радиатор, пробка радиатора, вентилятор, жидкостный насос, рубашка охлаждения блока и головок цилиндров, термостаты, патрубки, шланги, сливные краники, радиатор отопителя, расширительный бачок, датчик, указатель температуры и контрольная лампа.

Жалюзи или шторка устанавливаются перед радиатором и служат для регулирования потока воздуха проходящего через радиатор.

Радиатор служит для охлаждения нагретой в блоке цилиндров жидкости путем отдачи тепла стенками трубок радиатора проходящему через его сердцевину воздуху.

Пробка радиатора герметически закрывает горловину радиатора и изолирует систему охлаждения двигателя от окружающей среды. Пробка радиатора имеет два клапана, соединяющие систему охлаждения с атмосферой.

Вентилятор служит для создания потока воздуха проходящего через сердцевину радиатора с целью интенсивного отвода тепла.

Жидкостный насос служит для создания принудительной циркуляции охлаждающей жидкости в системе.

Термостат служит для ускорения прогрева холодного двигателя и предохранения его от переохлаждения при движении автомобиля.

Расширительный бачок компенсирует изменение объема жидкости при ее нагревании, способствует удалению из охлаждающей жидкости воздуха и конденсации пара, поступающего в него из системы охлаждения.

Контрольно-измерительные приборы обеспечивают контроль теплового

состояния двигателя.

5.2 Система смазки

Система смазки двигателей предназначена для подвода масла к трущимся поверхностям, частичного их охлаждения и удаления продуктов изнашивания. Подача масла уменьшает трение и износ трущихся поверхностей, а также позволяет снизить потери мощности двигателя на преодоление сил трения.

В современных двигателях применена комбинированная система смазки.

Система смазки состоит из поддона, маслоприемника, насоса, фильтров, масляных магистралей, масляных клапанов, радиаторов, маслозаливного патрубка. Уровень масла в системе контролируют с помощью маслоизмерительного стержня (щупа).

При работе двигателя масло подается из поддона насосом через маслоприемник в фильтр. Из фильтра масло поступает в главную магистраль, выполненную в виде продольного канала в картере двигателя. Из главной масляной магистрали масло под давлением поступает к коренным подшипникам коленчатого вала, опорам распределительного вала и в полую ось коромысел. От коренных подшипников через отверстия в шейках и щеках масло подается к шатунным подшипникам коленчатого вала. В некоторых двигателях внутри шатуна выполняется канал для смазывания поршневого пальца.

Фильтр, через который проходит все масло, поступающее в главную магистраль, включен в схему смазки двигателя последовательно, называется полнопоточным. Фильтр включенный параллельно является фильтром тонкой очистки (центрифуга).

Поддон закрывает блок снизу и служит резервуаром для масла. Поддон стальной штампованный.

Маслоприемник обеспечивает первичную очистку масла и состоит из корпуса с сетчатым фильтром, трубки и деталей крепления.

Масляный насос предназначен для подачи масла под давлением к трущимся поверхностям. В изучаемых двигателях применяются одно и двухсекционные

насосы шестеренчатого типа

Масляный фильтр грубой очистки – полнопоточный, с одним или двумя сменными фильтрующими элементами. В корпусе фильтра установлен перепускной клапан, обеспечивающий подачу масла в главную магистраль при засорении фильтра.

Фильтр центробежной очистки масла (центрифуга) обеспечивает очистку масла от более мелких частиц, а также от продуктов окисления и осмоления масла.

Масляный радиатор служит для поддержания температуры масла в требуемых пределах, и устанавливаются перед радиатором системы охлаждения.

Система вентиляции картера может быть выполнена с отводом газов наружу — открытая система или в систему питания двигателя — закрытая система, что позволяет дополнительно сжигать пары бензина, содержащиеся в картерных газах.

5.3 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий
- схему системы охлаждения;
- сравнительную таблицу основных параметров системы охлаждения двигателей.
- схему системы смазки двигателя;
- сравнительную таблицу основных показателей системы смазки.

Таблица 5.1 – Основные параметры системы охлаждения двигателей

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип системы охлаждения		
Тип радиатора		
Тип термостата		
Температура начала открытия клапана термостата		
Оптимальная температура охлаждающей жидкости		

Таблица 5.2 – Сравнение основных показателей системы смазки

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип системы смазки		
Тип масляного насоса		
Тип центрифуги		
Рабочее давление масла в магистрали		
Марка используемого масла		

5.4 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство, принцип работы системы охлаждения.
2. Какие бывают системы охлаждения по применению охлаждающей среды?
3. Назначение жидкостного насоса, радиатора и их конструкция.
4. Для чего применяются жалюзи и как ими управляют?
5. Назначение, конструкция термостата и принцип его работы.
6. Преимущества и недостатки воздушного и жидкостного охлаждения.
7. Жидкости, применяемые в системе охлаждения. Требования, предъявляемые к охлаждающей жидкости.
8. Назначение системы смазки двигателя.
9. Способы смазки деталей двигателя. Как смазываются коренные и шатунные подшипники двигателя?
10. Сколько клапанов в системе смазки двигателей? Их назначение и место расположения.
11. Как смазываются: поверхность цилиндра, поршневой палец, подшипники распределительного вала, кулачки, направляющие толкателей и клапанов, втулки коромысел, концы штанг и др. детали?
12. Назначение, основные детали и работа масляного насоса двигателя.
13. Назначение, устройство и принцип работы центрифуги.
14. На каких двигателях установлены масляные радиаторы, их устройство и назначение?
15. Как и для чего осуществляется вентиляция картера двигателя?

6 Лабораторная работа 6 Система питания карбюраторного двигателя

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы системы питания карбюраторного двигателя.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение системы питания;
- основные узлы и приборы системы питания карбюраторного двигателя.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство, взаимодействие деталей системы питания двигателей;
- изучить назначение, устройство, принцип действия карбюратора на различных режимах работы двигателя.

6.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Система питания карбюраторного двигателя предназначена для хранения, очистки, подачи топлива, приготовления в определенной пропорции из топлива и воздуха горючей смеси, подачи ее в цилиндры двигателя и отвода из них отработавших газов.

В систему питания входят топливный бак, топливозаборник, топливопроводы, топливные фильтры, топливный насос, воздушный фильтр, карбюратор и впускной трубопровод. К системе питания относят также выпускной трубопровод двигателя и глушитель.

Чтобы получить во всех режимах работы двигателя горючую смесь

требуемого состава, в карбюраторах, устанавливаемых на современных автомобильных двигателях, предусматривают пусковое устройство, систему холостого хода, главную дозирующую систему, ускорительный насос и экономайзер.

Получили большое распространение двухкамерные карбюраторы К-126Б, К-126Г и К-90, имеющие две смесительные камеры. Эти карбюраторы балансируемые, двухкамерные, с падающим потоком смеси, компенсацией ее состава по способу пневматического торможения топлива, снабжены ускорительным насосом и экономайзером, имеющие общий механический привод. В таких карбюраторах создаются лучшие условия образования горючей смеси; чем в карбюраторах с одной смесительной камерой, а также обеспечивается более полное, и равномерное наполнение цилиндров двигателя, что особенно важно при числе цилиндров более четырех и их V-образном расположении.

Пусковым устройством карбюратора служит воздушная заслонка с пружинными клапанами, предотвращающими переобогащение смеси при пуске двигателя.

К системе холостого хода, отдельной для каждой смесительной камеры, относятся топливный и воздушный жиклеры системы холостого хода, канал и распыляющие отверстия, расположенные одно выше, а другое ниже края закрытого дросселя. Проходное сечение нижнего отверстия можно изменять регулировочным винтом.

В главную дозирующую систему входят главный топливный жиклер, воздушный жиклер с эмульсионной трубкой и распылитель (в малом диффузоре).

Ускорительный насос карбюратора состоит из колодца, в котором находится поршень со штоком, шарикового обратного клапана, канала, нагнетательного клапана и двух распылителей, образующих вместе с распылителями экономайзера общую деталь — форсунку, прикрепленную к корпусу карбюратора полым (топливопроводящим) винтом. Поршень насоса приводится в действие установленным на валике дросселей рычагом через соединительную тягу, промежуточный рычаг, планку и пружину штока.

В систему экономайзера входят шток, пружинный клапан, топливный канал, жиклер, форсунка и общий с ускорительным насосом привод.

Топливные баки автомобилей штампуют и сваривают из оцинкованной стали. Внутренние перегородки бака повышают его жесткость и уменьшают гидравлические удары при плескании топлива.

Топливный насос. Для подачи топлива из бака к карбюратору на всех отечественных карбюраторных двигателях установлены диафрагменные насосы.

Для обеспечения надежной работы карбюратора в системе питания устанавливают следующие топливные фильтры: сетчатый фильтр в горловине топливного бака (для грузовых автомобилей), сетчатый фильтр на топливозаборнике, фильтр-отстойник, укрепленный на кронштейне около топливного бака (для грузовых автомобилей); сетчатый фильтр в топливном насосе; фильтр тонкой очистки топлива, помещенный между топливным насосом и карбюратором; сетчатый фильтр в крышке поплавковой камеры.

С помощью воздушных фильтров поступающий в карбюратор воздух очищают от пыли, что важно для уменьшения износа деталей двигателя.

Впускной трубопровод отливают из алюминиевого сплава. В V-образных двигателях он имеет двойные стенки. Пространство между ними образует рубашку подогрева, через которую проходит из рубашки охлаждения головки цилиндров в радиатор жидкость, циркулирующая в системе охлаждения двигателя.

Выпускной трубопровод отливают из чугуна. Его крепят к головке цилиндров. В V-образных двигателях каждый ряд цилиндров имеет отдельный выпускной трубопровод. К выходному патрубку выпускного трубопровода присоединена приемная труба глушителя.

Глушитель шума выпуска отработавших газов представляет собой коробку из листовой стали, в которой помещена труба с отверстиями и перегородками, делящими пространство вокруг трубы на несколько полостей.

Действие глушителя основано на постепенном расширении, уменьшении скорости и ослаблении пульсации струи отработавших газов, удаляемых в атмосферу.

6.2 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- сравнительную таблицу основных показателей системы питания.

Таблица – Основные параметры системы питания двигателей

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Марка карбюратора		
Количество топливных камер		
Тип фильтра первичной очистки		
Тип фильтра тонкой очистки		
Марка используемого горючего		

6.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, основные части и работа системы питания карбюраторного двигателя.
2. Режимы работы двигателя. Дозирующие приспособления карбюратора. Какие системы карбюратора обеспечивают нормальную работу при пуске, холостых оборотах, средних и максимальных оборотах, ускорении автомобиля?
3. Назначение, устройство, работа ускорительного насоса.
4. Назначение, устройство, работа экономайзера.
5. В чем заключается принципиальная разница в системах питания карбюраторного и дизельного двигателя?
6. Назначение, устройство и принцип работы главной дозирующей системы, системы холостого хода, системы пуска холодного двигателя.

7 Лабораторная работа 7 Система питания газобаллонных автомобилей

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы системы питания газобаллонного автомобиля, работающего на сжиженном газе.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- преимущества и недостатки системы питания газобаллонного автомобиля;
- основные узлы и приборы системы питания газобаллонного автомобиля.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство, взаимодействие деталей системы питания двигателей, работающих на сжиженном газе;
- изучить назначение, устройство, принцип действия двухступенчатого редуктора на различных режимах работы двигателя.

7.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Двигатели газобаллонных автомобилей работают на различных природных и промышленных газах, которые хранятся в сжатом или сжиженном состоянии в баллонах. Сжиженный газ – это, как правило смесь пропана и бутана, находится в жидком состоянии в баллоне. По сравнению с жидким нефтяным топливом газ обладает некоторыми преимуществами при использовании его в качестве топлива для ДВС.

Все конструкции газовых систем можно условно разбить на пять поколений:

- первое – механические системы ГБО с вакуумным управлением;
- второе – механические системы ГБО с электронным управлением;

- третье – системы ГБО синхронного впрыска газа;
- четвертое – системы ГБО последовательного впрыска газа;
- пятое – системы впрыска жидкого газа.

Принцип работы ГБО первого поколения основан на механическом регулировании количества воздушной смеси, подаваемой в двигатель с пневматическим (вакуумным) управлением ее составом.

Системы газобаллонного оборудования второго поколения представляют собой усовершенствованный вариант систем первого поколения с помощью микропроцессорных устройств.

Системы газобаллонного оборудования третьего поколения с распределенным синхронным впрыском газа с дозатором-распределителем отличаются от систем второго поколения тем, что газ впрыскивается непосредственно перед впускными клапанами двигателя через отдельные форсунки по принципу моновпрыска.

Основное отличие систем (четвертое поколение) распределенного последовательного впрыска газа с электромагнитными форсунками от систем третьего поколения состоит в том, что инжекторы управляются индивидуально блоком управления и открываются в оптимальный промежуток времени.

Основное отличие систем пятого поколения состоит в том, что в этих системах осуществляется фазированный распределенный впрыск жидкой фазы пропан-бутановой смеси. Таким образом, отпадает необходимость в наиболее уязвимом узле газового оборудования – редукторе. Все остальное аналогично системам четвертого поколения.

Редуктор-испаритель предназначен для испарения жидкой фазы сжиженного газа, автоматического снижения до рабочего, близкого к атмосферному.

Смеситель предназначен для подвода газового топлива во впускную систему двигателя и приготовления топливовоздушной смеси.

Газовый клапан – электромагнитный, предназначен для перекрытия или открытия газовой магистрали и управляется кнопкой.

Бензиновый клапан - электромагнитный, предназначен для перекрытия или открытия бензиновой магистрали, также управляется от кнопки.

Мультиклапан – блок арматуры, включает в себя запорно-предохранительную, исполнительную и контрольную аппаратуру с расходным и наполнительным вентилями и стрелкой указателя уровня газа.

Газовый баллон – это стальная или композитная емкость для газового топлива, предназначенная для заполнения сжиженным газом при температуре его поверхности от -40°C до +45°C.

Переключатель видов топлива обеспечивает переключение режима работы двигателя с одного вида топлива на другой.

Дополнительная электроника. От устройств, рассчитанных на карбюраторные двигатели, системы для инжекторных автомобилей отличаются в первую очередь наличием электронного блока управления (ЭБУ). Во первых, при пуске двигателя блок кратковременно переключает его на питание бензином. Во вторых, отключает бензиновые форсунки, не позволяя им подавать бензин во время работы на газе.

7.2 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- сравнительную таблицу основных показателей системы питания.

Таблица – Основные параметры системы питания двигателей

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Марка редуктора		
Поколение газовой системы		
Тип форсунок		
Тип переключателя видов топлива		
Тип газового баллона		

7.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, основные части и работа системы питания.
2. Режимы работы двигателя. Что обеспечивает нормальную работу при пуске,

холостых оборотах, средних и максимальных оборотах, ускорении автомобиля?

3. Назначение, устройство, работа редуктора.

4. Назначение, устройство, работа форсунки.

5. Принцип работы систем пятого поколения.

8 Лабораторная работа 8 Система питания дизельного двигателя

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы системы питания дизельного двигателя.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение системы питания дизеля;
- основные узлы и приборы системы питания дизельного двигателя.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство, принцип работы системы питания дизеля;
- изучить назначение, устройство, принцип работы подкачивающего насоса, насоса высокого давления, всережимного регулятора, муфты угла опережения впрыска топлива, фильтров, форсунок.

8.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Система питания дизеля состоит из топливного насоса высокого давления, топливоподкачивающих насосов, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки, топливопроводов низкого и высокого давления, топливного бака.

Топливный насос высокого давления (ТНВД) плунжерного типа предназначен для подачи под высоким давлением в форсунки в определенные моменты времени строго дозированных порций топлива. Он состоит из корпуса, кулачкового вала, четырех, шести или восьми секций (плунжерных пар), регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя и автоматической муфты опережения впрыска топлива.

Регулятор частоты вращения коленчатого вала всережимный прямого действия, изменяет количество подаваемого в цилиндр топлива в зависимости от

нагрузки и тем самым поддерживает заданную частоту вращения. Основными частями регулятора являются: ведомая шестерня, выполненная заодно целое с державкой грузов, грузы, муфта грузов, рычаги, пружины и детали привода регулятора.

Автоматическая муфта опережения впрыска топлива предназначена для изменения момента начала подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала. Изменение угла начала подачи топлива производится муфтой за счет дополнительного поворота кулачкового вала насоса во время работы в ту или иную сторону относительно вала привода насоса. Муфта значительно улучшает пусковые качества двигателя, а также его экономичность на различных скоростных режимах.

Форсунка предназначена для впрыска, распыления топлива и равномерного распределения его по объему камеры сгорания. Форсунка закрытого типа с распылителем и гидравлически управляемой иглой.

В системе питания дизелей установлен поршневой подкачивающий насос. Его корпус прикреплен к корпусу насоса высокого давления. В корпусе подкачивающего насоса помещены поршень с пружиной, шток и роликовый толкатель с пружиной.

На корпусе подкачивающего насоса установлен насос ручной подкачки топлива, который служит для наполнения системы топливом и удаления попавшего в нее воздуха.

Топливные фильтры грубой и тонкой очистки повышают работоспособность топливной аппаратуры, которая в значительной степени зависит от чистоты топлива.

8.2 Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схему системы питания дизельного двигателя;

- сравнительную таблицу основных показателей системы питания.

Таблица – Основные параметры системы питания двигателей

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип топливного насоса высокого давления		
Давление впрыска топлива в цилиндр		
Тип фильтра грубой очистки		
Тип фильтра тонкой очистки		
Марка используемого горючего		

8.3 Контрольные вопросы

1. Принципиальная разница системы питания карбюраторного двигателя и дизеля.
2. Назначение, устройство и работа системы питания дизельного двигателя.
3. Назначение, устройство, работа подкачивающего насоса, насоса высокого давления, всережимного регулятора, форсунки и фильтров.
4. В какой момент прекращается подача топлива в цилиндр?
5. Чем объяснить повышенное требование к очистке дизельного топлива?

9 Лабораторная работа 9 Трансмиссия и сцепление

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение классификации и назначения трансмиссии, назначения устройства и принципа действия сцепления.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение и место расположения сцепления в трансмиссии автомобиля;
- основные детали и узлы сцепления.

Задачи лабораторной работы:

- изучить устройство сцепления;
- изучить взаимодействие деталей сцепления.

9.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Трансмиссией называется совокупность агрегатов, предназначенных для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля и для изменения величины и направления этого момента.

В зависимости от характера связи между двигателем и ведущими колесами трансмиссии делятся на механические, гидрообъёмные, электрические и комбинированные (гидромеханические, электромеханические), а по способу преобразования момента они могут быть ступенчатыми, бесступенчатыми и комбинированными.

К трансмиссии относятся сцепление, коробка передач, раздаточная коробка, карданная передача, главная передача, дифференциал и полуоси.

Сцепление на автомобиле предназначено для передачи крутящего момента от двигателя к трансмиссии, а также для кратковременного отсоединения и плавного

соединения коленчатого вала двигателя с трансмиссией.

Фрикционное сцепление автомобиля состоит из трех частей: ведущей, ведомой и привода выключения.

Ведущая часть представляет собой ведущий диск в сборе, который состоит из кожуха, нажимного диска, периферийных пружин, теплоизолирующих шайб, рычагов выключения соединенных вилками с осями и игольчатыми подшипниками с нажимным диском.

Ведомой частью сцепления служит ведомый диск. Ведомый диск состоит из ступицы, установленной на шлицах первичного вала коробки передач, собственно диска, изготовленного из листовой пружинной стали с наклепанными на обе стороны накладками из фрикционного материала и гасителя крутильных колебаний, связывающего ступицу и диск между собой.

Самыми распространенными приводами выключения сцепления являются: механический, гидравлический и механический с пневмогидроусилителем.

В механическом приводе усилие от педали сцепления через систему рычагов, тяг или троса и вилку передается на муфту выключения сцепления, состоящую из ступицы с упорным подшипником, и рычаги ведущего диска сцепления, которые отводят нажимной диск от ведомого, сцепление выключается.

В гидравлическом приводе, кроме механической системы, имеются главный, рабочий цилиндры сцепления, трубопроводы и шланги.

В механическом приводе с пневмогидроусилителем усилие от ноги водителя при нажатии на педаль выключения сцепления, увеличивается за счет действия жидкости и воздуха.

9.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схема управления сцеплением;
- сравнительную таблицу основных параметров сцепления.

Таблица – Сравнение параметров сцепления

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Количество ведомых дисков		
Количество ведущих дисков		
Тип привода сцепления		
Количество рычагов выключения		
Количество пружин в гасителе крутильных колебаний		

9.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство, принцип работы сцепления.
2. Из каких деталей состоит ведущая и ведомая части сцепления?
3. Из каких деталей состоит механизм выключения?
4. Назначение, устройство, работа гасителя крутильных колебаний сцепления.
5. Для чего необходим зазор между выжимным подшипником и рычагом выключения?

10 Лабораторная работа 10 Коробка передач и карданная передача

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы коробки передач и карданной передачи.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение и место расположения коробки передач и карданной передачи в схеме трансмиссии;
- какие карданные шарниры применяются в карданных передачах?

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу узлов и механизмов коробки передач (синхронизатор, замок, фиксатор);
- изучить назначение, устройство и работу карданных передач с шарнирами равных и неравных угловых скоростей.

10.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Коробка передач предназначена для изменения крутящего момента, передаваемого от коленчатого вала двигателя к карданному валу, для движения автомобиля задним ходом и длительного разобщения двигателя от трансмиссии во время стоянки автомобиля и при движении его по инерции.

Коробка передач состоит из картера, ведущего вала с шестерней, ведомого вала, промежуточного вала (блока шестерен), оси и шестерни или блока шестерен заднего хода, набора шестерен и механизма переключения передач.

Картер коробки передач отлит из чугуна и имеет верхнюю и боковую

крышки, гнезда для крепления валов и осей. В нижней и боковой стенках сделаны отверстия для слива отработанной смазки и заполнения коробки свежей смазкой.

Ведущий вал изготовлен из стали вместе с ведущей шестерней и венцом. Передним концом ведущий вал установлен на подшипнике в выточке коленчатого вала, а задним - в гнезде передней стенки картера.

Механизм переключения передач служит для включения передач, установки шестерен в нейтральное положение и для включения заднего хода. Передачи включают перемещением шестерен или муфт синхронизатора на ведомом валу. Механизм переключения передач состоит из рычага, ползунов, вилок переключения, фиксаторов, замков и предохранителя включения заднего хода.

Для удержания шестерен коробки передач во включенном или нейтральном положении служат фиксаторы.

Фиксатор состоит из шарика с пружиной, расположенных вертикально в приливах крышки картера коробки передач. На ползуне имеются углубления, количество которых соответствует количеству включаемых данным ползуном передач, и одно углубление для нейтрального положения.

Для уменьшения износа зубчатых колес и шума, возникающих вследствие удара зубьев при переключении передач, служат синхронизаторы, которые выравнивают угловые скорости включаемых зубчатых колес. Конструкция синхронизаторов легковых, грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности несколько отличается от конструкции синхронизаторов большегрузных автомобилей, однако во всех случаях обеспечивается безударное включение передач путем выравнивания скоростей соединяемых шестерен до их введения в зацепление.

На автомобилях повышенной проходимости с передним и задним ведущими мостами устанавливают раздаточную коробку. Она служит для распределения крутящего момента между ведущими мостами, а также для включения и выключения переднего ведущего моста. Для увеличения крутящего момента на ведущих колесах в раздаточной коробке имеется понижающая передача.

Раздаточную коробку устанавливают, как правило, за коробкой передач. Она

состоит из картера, прямозубых шестерен и четырех валов: ведущего, ведомого, промежуточного и вала привода переднего моста. Все валы вращаются на шариковых подшипниках, установленных в картере.

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач к ведущим мостам, к раздаточной или дополнительной коробке, между главными передачами двух ведущих задних мостов трехосного автомобиля, между главной передачей и полуосями ведущих колес с независимой подвеской, между полуосями и передними управляемыми колесами под изменяющимся углом.

К карданной передаче относятся валы, шлицевая муфта, карданы и подвесная опора. Валы карданной передачи изготовлены из тонкостенных стальных труб. На концах к трубе приварены вилки кардана либо вилка и шлицевая муфта (или шлицевой наконечник).

Карданные шарниры, применяемые на автомобиле, бывают двух типов — неравных угловых скоростей (с крестовиной) и равных угловых скоростей. Карданные шарниры неравных угловых скоростей состоят из двух вилок, крестовины и игольчатых подшипников.

В передних ведущих мостах, где необходимо обеспечить равномерность вращения и передачу крутящего момента под большим углом, применяют карданные шарниры равных угловых скоростей – шариковые или кулачковые.

10.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схемы привода управления коробкой передач;
- классификацию синхронизаторов;
- сравнительную таблицу основных параметров коробки передач;
- схемы карданных передач, их расположение на автомобиле;
- сравнительную таблицу основных параметров карданной передачи.

Таблица 10.1 – Сравнение параметров коробки передач

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип коробки		
Число ступеней		
Число синхронизаторов		
Передачи включаемые с помощью синхронизатора		

Таблица 10.2 – Сравнение параметров карданной передачи

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип карданной передачи		
Число карданных шарниров		
Наличие промежуточного опорного подшипника карданного вала		

10.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и работа коробки передач и раздаточной коробки.
2. Сколько валов в коробке передач и в раздаточной коробке и как они называются?
3. Как установлены шестерни постоянного зацепления на ведущем и ведомом валах?
4. Назначение, устройство и работа синхронизатора коробки передач.
5. Назначение, устройство и работа замка, фиксатора коробки передач.
6. Назначение, устройство и работа карданной передачи автомобиля.
7. Чем отличаются карданные передачи с шарнирами равных и неравных угловых скоростей?
8. Назначение шлицевого соединения в карданной передаче.

11 Лабораторная работа 11 Главная передача, дифференциалы и полуоси

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и принципа работы главной передачи, дифференциалов и полуосей.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение, место установки (в схеме трансмиссии) главной передач и дифференциала;
- основные детали главной передач и дифференциала.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу главной передачи, дифференциалов и полуосей;
- изучить взаимодействие деталей дифференциала при движении автомобиля по ровной дороге и при повороте.

11.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Главная передача служит для передачи крутящего момента от карданного вала к ведущим полуосям, расположенным под углом 90° к продольной оси автомобиля, а также для увеличения крутящего момента.

Главные передачи подразделяются на одинарные - с одной парой конических или гипоидных шестерен и двойные с одной парой конических и одной парой цилиндрических шестерен. Двойные главные передачи могут быть центральными и разнесёнными.

Дифференциал служит для распределения крутящего момента между

ведущими колесами и позволяет правому и левому колесам при поворотах автомобиля и при его движении на криволинейных участках дороги вращаться с различной частотой. По месту расположения дифференциалы делят на межколёсные (распределяющие крутящий момент между ведущими колесами одной оси), межосевые (распределяющие крутящий момент между главными передачами ведущих мостов) и дифференциалы повышенного трения; по соотношению крутящих моментов на ведомых валах – на симметричные (распределяющие крутящий момент между полуосями поровну) и несимметричные (распределяющие крутящий момент между полуосями в определенной пропорции).

Межосевой конический дифференциал устанавливают на автомобилях повышенной проходимости с колесными формулами 6X4 и 6X6, ведущие мосты которых могут работать в различных условиях сцепления колес с дорогой.

Кулачковый дифференциал повышенного трения за счет дополнительных сил трения (в результате самоблокировки) передает больший крутящий момент на то колесо автомобиля, которое вращается медленнее, что уменьшает возможность его пробуксовывания и повышает устойчивость автомобиля против бокового заноса. При движении автомобиля по скользкой дороге в случае, когда одно колесо вращается с большей угловой скоростью, происходит поворот внутренней и наружной звездочек, вследствие этого сепаратор дифференциала прижимает сухари к кулачкам этих звездочек и происходит самоблокировка дифференциала. В результате, как бы, соединяются в одно целое левая и правая полуоси.

Передача крутящего момента от дифференциала к ведущим колесам происходит при помощи полуосей. Кроме крутящего момента, полуоси могут воспринимать изгибающие моменты от сил, действующих при движении автомобиля.

Крутящий момент от полуоси к ступице ведущего колеса передается через подшипниковый узел. В зависимости от расположения подшипников этого узла относительно кожуха, в котором находятся полуоси, различны и нагрузки, действующие на них. В связи с этим полуоси разделяются на два основных типа: полуразгруженные и полностью разгруженные.

Полуразгруженной полуосью называется полуось, которая опирается на шарикоподшипник, расположенный внутри ее кожуха. Такая полуось не только передает крутящий момент, скручивающий её, но и воспринимает изгибающие моменты.

Полностью разгруженной называется полуось, разгруженная от изгибающих моментов и передающая только крутящий момент. Это достигается тем, что ступицу колеса устанавливают на кожухе полуоси на двух широко расставленных роликподшипниках, в результате чего изгибающие моменты воспринимаются кожухом, а полуоси передают только крутящий момент.

11.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схемы главных передач автомобилей;
- сравнительную таблицу основных параметров главной передачи, дифференциалов и полуосей.

Таблица – Сравнение параметров главной передачи и дифференциалов

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип главной передачи		
Количество ступеней		
Передаточной число главной передачи		
Тип дифференциала		
Способ блокировки дифференциала		
Тип полуоси		

11.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и работа главной передачи автомобиля.
2. Чем отличается двойная главная передача от одинарной?
3. Чем отличается центральная главная передача от разнесённой?

4. Чем отличаются конические и гипоидные передачи?
5. Для чего служит дифференциал?
6. Где может устанавливаться межосевой дифференциал?
7. Назначение полуосей, их разновидности и применение.

12 Лабораторная работа 12 Рамы, мосты, подвески, колеса и шины

Время выполнения работы - 4 часа.

Цель работы: Изучение назначения, устройства и работы рам, мостов, подвесок, колес и шин автомобиля.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение рамы;
- назначение мостов;
- назначение и конструкция подвесок, колес и шин.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу рам, мостов и подвесок автомобилей;
- изучить назначение, устройство и работу колес и шин автомобилей.

12.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Рама является несущей системой автомобиля и предназначена для крепления кузова, всех агрегатов и механизмов автомобиля. Она воспринимает все нагрузки, возникающие при движении автомобиля, поэтому должна обладать высокой прочностью и жесткостью, но в то же время быть легкой и иметь форму, при которой возможно более низкое расположение центра тяжести автомобиля для увеличения его устойчивости. При безрамной конструкции автомобиля несущим является его кузов.

В зависимости от конструкции рамы делятся на лонжеронные (лестничные) и центральные (хрептовые). Наибольшее распространение получили первые из них.

Мосты автомобиля служат для поддержания рамы и кузова и передачи от них на колеса вертикальной нагрузки, а также для передачи от колес на раму (кузов) толкающих, тормозных и боковых усилий.

Мосты подразделяются на ведущие, управляемые, комбинированные (ведущие и управляемые одновременно) и поддерживающие.

Ведущий мост представляет собой жесткую пустотелую балку, состоящую из двух полуосевых рукавов, внутри которых находятся полуоси, а снаружи крепят ступицы колес и средней части – картера, в котором размещена главная передача с дифференциалом.

Управляемый мост представляет собой балку с установленными по обоим концам поворотными цапфами. Балка кованная, стальная, имеет обычно двутавровое сечение. Средняя часть балки выгнута вниз, что позволяет более низко расположить двигатель. На ее концах в вертикальной плоскости сделаны отверстия для установки шкворней, обеспечивающих шарнирное соединение балки с поворотными цапфами.

Комбинированный мост выполняет функции ведущего и управляемого мостов. К полуосевому кожуху комбинированного моста прикрепляют шаровую опору, на которой имеются шкворневые пальцы. На последних устанавливают поворотные кулаки (цапфы). Внутри шаровых опор и поворотных кулаков находится карданный шарнир (равных угловых скоростей), через который осуществляется привод на ведущие и управляемые колеса.

Поддерживающий мост предназначен только для передачи вертикальной нагрузки от рамы к колесам автомобиля. Он представляет собой прямую балку, по концам которой на подшипниках смонтированы поддерживающие колеса. Поддерживающие мосты применяют на прицепах и полуприцепах, а также на легковых автомобилях с приводом на передние колеса.

Подвеска служит для обеспечения плавного хода автомобиля, так как смягчает воспринимаемые колесами автомобиля удары и толчки при наезде на неровности дороги. Подвеска может быть зависимой и независимой.

Наиболее распространенным упругим элементом подвески является рессора.

Кроме рессорной, подвеска может быть пружинной, торсионной, пневматической и гидропневматической.

Зависимую подвеску имеют передние и задние колеса грузовых автомобилей, задние колеса большинства автобусов и легковых автомобилей.

Независимая подвеска обычно применяется для передних колес легковых автомобилей. При этом каждое колесо отдельно от другого соединяется с кузовом или рамой.

Различают шкворневую и бесшкворневую независимую подвески.

На автомобилях устанавливают дисковые колеса с пневматическими шинами. Они обеспечивают движение автомобиля, изменение направления движения и передачу вертикальных нагрузок от автомобиля на дорогу. Колеса по назначению делят на ведущие, управляемые, комбинированные (ведущие и управляемые) и поддерживающие.

Автомобильное колесо состоит из диска и обода на который надета пневматическая шина. Наибольшее распространение на автомобилях получили дисковые колеса, ободья которых могут быть глубокими неразборными или плоскими разборными.

Автомобильные пневматические шины предназначены вместе с подвеской поглощать и смягчать толчки и удары, воспринимаемые колесом от дороги, обеспечивать с ней достаточное сцепление, уменьшать шум при движении автомобиля и снижать разрушающее действие автомобиля на дорогу.

Автомобильные шины классифицируют по назначению, форме профиля, способу герметизации и конструкции.

12.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схемы рам;
- схемы зависимой и независимой подвесок;
- схемы крепления концов задней и передней рессоры к раме.

- схему работы гидравлического телескопического амортизатора.

12.3 Контрольные вопросы

1. Назначение рамы и ее устройство.
2. Чем отличается зависимая подвеска от независимой? На каких автомобилях они устанавливаются?
3. Для чего управляемые колеса должны иметь сходжение?
4. Объясните принцип действия амортизатора
5. Из чего состоит автомобильное колесо ?
6. Как различают шины по назначению?
7. Расшифруйте марки шин 9,0R20 и 225/75R16.

13 Лабораторная работа 13 Рулевое управление автомобилей

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучить назначение, устройство и работу рулевого управления автомобиля.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение рулевого управления;
- какие рулевые управления используются в автомобилях.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу рулевого управления автомобиля;
- изучить устройство и работу гидро и электроусилителей рулевого управления.

13.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Рулевое управление служит для изменения направления движения автомобиля и состоит из рулевого механизма, рулевого привода и может иметь усилитель.

Рулевой механизм служит для передачи усилия, приложенного к рулевому колесу водителем, и для увеличения этого усилия. Он преобразует вращение рулевого колеса в поступательное перемещение тяг привода, вызывающих поворот управляемых колес.

Рулевые механизмы подразделяются на червячные, винтовые, реечные (шестеренные) и комбинированные.

Рулевой привод служит для передачи усилия от рулевого механизма на управляемые колеса автомобиля. В него входят сошка, продольная тяга, верхний и нижние рычаги поворотных цапф и поперечная тяга. Передняя ось, поперечная тяга

и нижние рычаги поворотной цапфы образуют рулевую трапецию.

На многих современных автомобилях, как грузовых так и легковых, устанавливают усилители рулевого привода, которые служат для облегчения поворота управляемых колес. Самые распространенные из них – гидро и электроусилители.

Гидроусилители могут быть двух типов. Широкое распространение получили гидроусилители выполненные, в одном корпусе с рулевым механизмом, их можно назвать совмещенными или встроенными и гидроусилители выполненные отдельно от рулевого механизма, т.е. отдельные.

13.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- схему работы гидравлического усилителя;
- схему работы электрического усилителя;
- сравнительную таблицу основных параметров рулевого управления.

Таблица – Сравнение рулевых управлений

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип рулевого механизма		
Тип усилителя рулевого управления		
Применяемая жидкость		
Рабочее давление жидкости		
Передаточное число рулевого управления		

13.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и работа рулевого механизма.
2. Назначение, устройство и работа рулевого привода.
3. Основные части рулевого механизма автомобиля с гидравлическим

усилителем. Рабочее давление в системе. Возможные регулировки.

4. Основные части рулевого механизма автомобиля с электрическим усилителем.

6. Преимущества и недостатки электрического и гидравлического, усилителей.

14 Лабораторная работа 14 Тормозная система автомобилей

Время выполнения работы - 2 часа.

Цель работы: Изучить назначение, устройство и работу тормозной системы автомобиля.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение тормоза (ножного, ручного);
- какие приводы используются в тормозных системах автомобилей.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу тормозных механизмов автомобилей;
- изучить назначение, устройство и работу гидравлических и пневматических тормозных приводов автомобилей.

14.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Тормозные системы служат для снижения скорости движения и полной остановки автомобиля, а также для удержания на месте неподвижно стоящего автомобиля.

На автомобилях должны быть установлены рабочая, стояночная и запасная тормозные системы. Рабочая тормозная система используется при движении автомобиля для снижения скорости и полной остановки. Стояночная тормозная система служит для удержания остановленного автомобиля на месте. Запасная тормозная система предназначена для остановки автомобиля при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Каждая тормозная система состоит из тормозных механизмов, которые

обеспечивают затормаживание колёс или вала трансмиссии и тормозного привода, приводящего в действие тормозной механизм. По расположению тормозные механизмы подразделяют на колёсные и трансмиссионные, по форме вращающихся деталей – на барабанные и дисковые. Тормозной привод может быть механическим, гидравлическим и пневматическим.

Барабанный тормозной механизм с механическим приводом, используемый на грузовых автомобилях в качестве стояночного тормоза, состоит из барабана, укрепленного на фланце ведомого вала коробки передач, двух колодок, присоединенных к опорному диску, установленному на картере коробки передач, и разжимного устройства.

Барабанный тормозной механизм колёсного тормоза состоит из опорного диска, закрепленного на кожухе полуоси, на котором установлены две колодки с фрикционными накладками, стянутые пружиной и тормозного барабана.

В дисковом тормозном механизме торможение происходит от сил трения, возникающих между закреплёнными на ступице колеса чугунным тормозным диском и прижимаемыми к нему с двух сторон тормозными фрикционными накладками, установленными в гнезде суппорта.

Приводом тормозов называется совокупность устройств, предназначенных для передачи усилия, создаваемого водителем на педали или рычаге, к тормозным механизмам.

Рабочий тормоз с гидравлическим приводом состоит из главного тормозного цилиндра, вакуумного усилителя, колёсных тормозных цилиндров, соединительных трубопроводов и шлангов. На многих автомобилях в гидропривод включён регулятор давления и разделитель гидравлического привода тормозных механизмов.

Пневматический тормозной привод применяют на автомобилях большой грузоподъемности, автобусах большой вместимости и колёсных тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами. В него входит компрессор поршневого типа, регулятор давления, предохранитель от замерзания, тройной защитный клапан, двухсекционный тормозной кран, тормозной кран стояночной и запасной тормозных систем, клапан ограничения давления, а также воздушные баллоны,

колёсные тормозные камеры, манометр, автоматический регулятор тормозных сил, ускорительный клапан, двухмагистральный перепускной клапан, клапан контрольного вывода, датчик включения сигнала при падении давления, датчик включения сигнала торможения, кран слива конденсата.

14.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;
- сравнительную таблицу основных параметров тормозных систем;
- схему гидравлической и пневматической тормозных систем.

Таблица – Сравнение тормозных систем

Наименование параметра	Марка автомобиля	
Тип привода тормозной системы		
Тип привода стояночной тормозной системы		
Типы тормозных механизмов		
Количество и название кранов пневматической системы		
Тип тормозных камер		

14.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и работа тормозных механизмов автомобилей.
2. Назначение, устройство и работа тормозных приводов автомобилей.
3. Основные части тормозной системы автомобиля с гидравлическим и пневматическим приводом тормозов.
4. Через какие детали передается усилие от тормозной педали к разжимному устройству колеса?
5. Для чего служит гидровакуумный усилитель?
6. Какие преимущества имеет многоконтурный тормозной привод по сравнению с одноконтурным?

15 Лабораторная работа 15 Электрооборудование автомобилей

Время выполнения работы - 4 часа.

Цель работы: Изучить назначение, устройство и работу электрооборудования автомобилей.

Вопросы для определения степени подготовленности студента к выполнению лабораторной работы:

- назначение электрооборудования;
- какие компоненты входят в электрооборудование автомобиля.

Задачи лабораторной работы:

- изучить назначение, устройство и работу электрооборудования автомобилей.

15.1 Общие понятия об объектах изучения лабораторной работы

Электрооборудование автомобилей состоит из систем электроснабжения, электропуска, зажигания, освещения и световой сигнализации. Кроме того, в систему входят контрольно-измерительные приборы и дополнительное электрооборудование.

Система электроснабжения предназначена для питания электрической энергией всех потребителей и поддержания постоянного напряжения в бортовой сети автомобиля. Она состоит из источников тока – аккумуляторной батареи и генераторной установки, включающей в себя генератор, регулятор напряжения или реле регулятор.

Аккумуляторная батарея является источником энергии для питания потребителей тока на автомобиле при неработающем двигателе или работающем с малой частотой вращения коленчатого вала.

Аккумуляторная батарея состоит из моноблока, разделенного перегородками

на шесть отсеков. Внутри каждого отсека установлен пакет, состоящий из положительных и отрицательных пластин, разделённых сепараторами. Сверху моноблок закрыт крышкой с отверстиями для заливки электролита, закрывающиеся пробками.

Основные данные, характеризующие аккумуляторную батарею, указаны в ее маркировке: 6СТ-60ЭМ, 6СТ-75ТР, 6СТ-90ТМС. Первая цифра означает число последовательно соединенных в батарее аккумуляторов; буквы СТ указывают, что батарея является стартерной, число после букв означает номинальную емкость батареи в ампер-часах, буква Э – моноблок батареи изготовлен из эбонита; Т – из термопласта; буква М – сепаратор изготовлен из мипласта; Р – сепаратор изготовлен из мипора, буквы МС означают двойную сепарацию из мипласта со стекловолокном.

В настоящее время на автомобилях устанавливают генераторы переменного тока. Он состоит из статора с неподвижной обмоткой, ротора, крышек, приводного шкива с вентилятором и встроенного выпрямительного блока.

Для поддержания в сети постоянного напряжения, вырабатываемого генератором независимо от частоты вращения коленчатого вала, и для защиты генератора от перегрузок применяют регулятор напряжения или реле-регулятор.

Система пуска служит для принудительного проворачивания коленчатого вала двигателя при пуске с частотой вращения, при которой обеспечиваются необходимые условия для смесеобразования и воспламенения рабочей смеси. В нее входят аккумуляторная батарея, стартер, выключатель зажигания, реле стартера и цепь, соединяющая эти элементы. Кроме того, на грузовых автомобилях с дизельным двигателем в систему пуска входит электрофакельное устройство, которое служит для облегчения пуска двигателя в холодное время года.

Для проворачивания коленчатого вала двигателя при пуске используют электродвигатель постоянного тока с дистанционным управлением – стартер. Он состоит из корпуса с полюсами и обмоткой возбуждения, якоря, щеток и дистанционного привода, состоящего из реле включения, тягового реле, рычага привода с вилкой и шестерни привода с муфтой свободного хода.

Система зажигания служит для создания тока высокого напряжения, распределения его по цилиндрам двигателя и воспламенения рабочей смеси в камере сгорания в определенные моменты. На автомобильных двигателях применяют контактную систему батарейного зажигания, контактно-транзисторную и бесконтактно-транзисторную системы зажигания.

К приборам освещения относятся фары, фонари, подфарники, лампы освещения приборов, кабины, номерного знака, а также их выключатели.

Фары служат для освещения участка пути, находящегося впереди движущегося автомобиля.

Габаритные фонари (передние и задние) предназначены для светового обозначения габаритов автомобиля в условиях плохой видимости и для подачи светового сигнала перед поворотом.

Указатель поворотов предназначен для предупреждения о предстоящем манёвре автомобиля. В него входят сигнальные лампы, переключатель и реле.

Аварийная световая сигнализация устанавливается на всех выпускаемых автомобилях. Она предназначена для использования на дороге при аварийном состоянии автомобиля.

Контрольно-измерительные приборы предназначены для контроля работы систем смазки и охлаждения двигателя, наличия топлива в баке и заряда аккумуляторной батареи.

Дополнительное оборудование выполняет вспомогательные функции на автомобиле. К нему относятся звуковой сигнал, стеклоочистители, устройства, обеспечивающие отопление и вентиляцию кузова и кабины, коммутационные приборы.

15.2 Содержание отчёта

Отчёт должен содержать:

- конспект индивидуальной составляющей общих понятий;

- схему электрооборудования;
- схему включения электростартера;
- три схемы систем зажигания.

15.3 Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и работа электрооборудования автомобиля.
2. Из каких элементов состоит электрооборудование автомобиля?
3. Из каких элементов состоит генератор тока?
4. Каким образом происходит процесс регулирования напряжения генератора?
5. Объясните принцип работы генератора переменного тока?
6. Из каких основных элементов состоит система пуска?
7. Что такое ЭФУ? Его назначение.
8. Как работает стартер с дистанционным управлением?
9. Назовите приборы системы сигнализации на автомобиле.
10. Какие контрольно-измерительные приборы вы знаете?
11. Чем отличаются предохранители с плавкой вставкой и многократного действия?

Список использованных источников

1. Автомобильный справочник / Б.С. Васильев, [и др.]. - М.: Машиностроение, 2004. – 704 с.
2. Анохин, В.И. Отечественные автомобили / В.И. Анохин. – М.: Машиностроение, 1984. – 592 с.
3. Краткий автомобильный справочник / А.Н. Понизовкин, [и др.]. - М.: НИИАТ, 1994. – 779 с.
4. Михайловский, Е.В. Устройство автомобиля / Е.В. Михайловский, К.Б. Серебряков, Е.Я. Тур. – М.: Машиностроение, 1985. – 352 с.
5. Роговцев, В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств / В.Л. Роговцев, А.Г. Пузанков, В.Д. Олдфильд – М.: Транспорт, 1997. – 430 с.
6. Акимов, С. В. Электрооборудование автомобилей [Текст]: учеб. для вузов / С. В. Акимов, Ю. П. Чижков. - М.: За рулем, 2004. - 384 с. - Библиогр.: с. 383.
7. Автомобили Урал моделей - 4320-01, - 5557: устройство и техн. обслуживание / С.Л. Антонов [и др.]. - М.: Транспорт, 1994. - 245 с.: ил. + табл.
8. Автомобили: учеб. пособие / А. В. Богатырев [и др.]: под ред. А. В. Богатырева. - М.: КолосС, 2005. - 496 с.
9. Вахламов, В. К. Автомобили. Основы конструкции: учебник для вузов / В. К. Вахламов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 528 с.
10. Гладов, Г.И. Легковые автомобили отечественного и иностранного производства (Новые системы и механизмы): устройство и техн. обслуживание / Г.И. Гладов, А.М. Петренко. - М.: Транспорт, 2002. - 183 с.: ил.
11. Ерохов, В.И. Системы впрыска легковых автомобилей: эксплуатация, диагностика, техническое обслуживание и ремонт / В.И. Ерохов. - М.: АСТ: Астрель: Транзиткнига, 2003. - 159 с.: ил.

12. Кузнецов, А.С. Автомобили моделей ЗИЛ-4333, ЗИЛ-4314 и их модификации [Текст]: устройство, эксплуатация, ремонт / А.С. Кузнецов, С.И. Глазачев. - М.: Транспорт, 1996. - 288 с.
13. Устройство и эксплуатация автомобиля КамАЗ-4310 [Текст]: учеб. пособие / В.В. Осыко [и др.]. - М.: Патриот, 1991. - 351 с.: ил.
14. Шестопапов, С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / С.К. Шестопапов.- 2-е изд., стер. - М.: ИРПО: Академия, 2000. - 544 с.
15. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей [Текст]: учебник для вузов / В. Е. Ютт.- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия -Телеком, 2006. - 440 с.: ил.
16. Устройство автомобилей: учебник / А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. - М.: Академия, 2005. - 528 с.