

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Транспортные и технологические машины»

# КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

*Методические рекомендации к лабораторным работам  
для студентов специальности  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»  
очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 629.331  
ББК 39.33-04  
К65

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Транспортные и технологические машины»  
«26» апреля 2022 г., протокол № 10

Составитель ст. преподаватель В. И. Сёмчен

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Благодарная

Методические рекомендации разработаны на основе учебной программы дисциплины «Конструкция автомобиля» и предназначены для использования студентами специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение» очной формы обучения при выполнении лабораторных работ.

Учебно-методическое издание

## КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

Ответственный за выпуск

И. В. Лесковец

Корректор

И. В. Голубцова

Компьютерная верстка

Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ № .

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2022

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 5  |
| 1 Лабораторная работа № 1. Общее устройство автомобиля.....   | 7  |
| 2 Лабораторная работа № 2. Классификация, особенности компоновок автомобилей.....   | 7  |
| 3 Лабораторная работа № 3. Общее устройство, принцип работы и рабочие процессы двигателя внутреннего сгорания.....  | 8  |
| 4 Лабораторная работа № 4. Кривошипно-шатунный механизм двигателя внутреннего сгорания.....   | 9  |
| 5 Лабораторная работа № 5. Механизм газораспределения двигателя внутреннего сгорания.....   | 10 |
| 6 Лабораторная работа № 6. Система охлаждения двигателя.....  | 12 |
| 7 Лабораторная работа № 7. Система смазки двигателя.....  | 13 |
| 8 Лабораторная работа № 8. Система питания карбюраторного двигателя.....  | 14 |
| 9 Лабораторная работа № 9. Системы питания газобаллонных двигателей.....  | 16 |
| 10 Лабораторная работа № 10. Система питания двигателя с впрыском топлива.....  | 17 |
| 11 Лабораторная работа № 11. Системы питания дизельных двигателей.....  | 19 |
| 12 Лабораторная работа № 12. Топливные насосы высокого давления, форсунки, управляемые давлением. Насос-форсунки. Форсунки с электромагнитным и пьезоэлектрическим управлением..... | 20 |
| 13 Лабораторная работа № 13. Регуляторы. Муфты опережения впрыска топлива.....  | 21 |
| 14 Лабораторная работа № 14. Системы пуска двигателя. Виды систем пуска.....  | 22 |
| 15 Лабораторная работа № 15. Трансмиссии автомобилей.....   | 23 |
| 16 Лабораторная работа № 16. Фрикционные сцепления.....   | 24 |
| 17 Лабораторная работа № 17. Механические ступенчатые коробки передач.....  | 25 |
| 18 Лабораторная работа № 18. Гидродинамические передачи.....  | 26 |
| 19 Лабораторная работа № 19. Гидромеханические передачи.....  | 27 |
| 20 Лабораторная работа № 20. Системы управления ГМП.....  | 28 |
| 21 Лабораторная работа № 21. Электромеханическая и гидрообъемная передачи.....  | 29 |
| 22 Лабораторная работа № 22. Карданные передачи.....  | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 23 Лабораторная работа № 23. Ведущие мосты автомобилей .....  | 32 |
| 24 Лабораторная работа № 24. Раздаточные коробки передач. ....                                      | 33 |
| 25 Лабораторная работа № 25. Управляемые и поддерживающие<br>мосты автомобилей. ....                | 34 |
| 26 Лабораторная работа № 26. Рулевое управление .....   | 35 |
| 27 Лабораторная работа № 27. Рулевые механизмы и приводы. ....                                      | 36 |
| 28 Лабораторная работа № 28. Тормоза с гидравлическим и<br>механическим приводом.....               | 37 |
| 29 Лабораторная работа № 29. Тормоза с пневматическим приводом. ....                                | 39 |
| 30 Лабораторная работа № 30. Подвески автомобилей .....   | 40 |
| 31 Лабораторная работа № 31. Амортизаторы.....  | 41 |
| 32 Лабораторная работа № 32. Колеса и шины .....  | 42 |
| 33 Лабораторная работа № 33. Несущая система автомобиля .....                                       | 43 |
| 34 Лабораторная работа № 34. Специализированный подвижной<br>состав автомобильного транспорта ..... | 44 |
| Список литературы .....   | 45 |

## Введение

Курс «Конструкция автомобилей» является основой для последующего изучения теории конструирования и расчёта автомобилей и двигателей. Цель изучения дисциплины – усвоение студентами теоретических и практических знаний по конструкции автотранспортных средств. Задача дисциплины – изучение принципов действия систем и агрегатов автотранспортных средств.

В результате изучения дисциплины студент:

- овладеет профессиональной терминологией в области автомобильной техники, изучит историю и тенденции развития конструкции автомобиля и отдельных его частей;
- познает принципы работы систем и агрегатов современных транспортных средств;
- изучит типовые конструкции агрегатов и узлов автомобиля;
- научится оценивать степень соответствия решений в конструкции транспортных средств современным требованиям и тенденциям развития.

Основной формой изучения курса является самостоятельная проработка материала по литературным источникам. При работе над учебниками и учебными пособиями студент тщательно разбирает чертежи, схемы и рисунки, запоминая названия деталей изучаемого механизма, их назначение и взаимодействие с сопряжёнными деталями.

В итоге изучения курса студент детально знает конструкцию и технические характеристики автомобилей и тракторов, свободно разбирается в устройстве, понимает рабочие процессы и принцип действия как отдельных механизмов и агрегатов, так и в целом автомобиля и трактора.

Предусмотрено выполнение 34 лабораторных работ, каждая из которых рассчитана на 2...4 ч. В методических рекомендациях даны сведения об объёме и содержании самостоятельно прорабатываемого материала перед выполнением лабораторной работы.

Содержание отчёта освещает все вопросы, поставленные в лабораторной работе, рисунки и схемы выполняют от руки карандашом или шариковой ручкой, максимально упрощая их по сравнению с рисунками, приведёнными в литературе. Схемы отражают основные конструктивные особенности механизмов, рабочие процессы в них и взаимодействие деталей. На рисунках и схемах даются обозначения деталей, которые используются при описании конструкции, принципа действия и основных регулировок механизмов и узлов. Копирование рисунков из литературных источников не допускается.

В ходе проведения занятий студенты используют следующий порядок выполнения работ:

- изучают и анализируют методические рекомендации и учебную

литературу по курсу;

– изучают альбомы и подрисовочные подписи к ним, плакаты со схемами механизмов и систем машин;

– исследуют конструкции механизмов и систем машин на разрезных макетах и лабораторных стендах.

– следят за отечественной и зарубежной периодической литературой по автотракторостроению и обстоятельно знакомятся с материалами, посвящёнными новым моделям автомобилей и тракторов, устройству их агрегатов, результатам испытаний и т. д.

## **1 Лабораторная работа № 1. Общее устройство автомобиля**

**Цель работы:** изучить общее устройство автомобилей, их основные параметры, требования к автомобилям.

### ***1.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Общее устройство базовых моделей автомобилей.

Назначение основных частей, механизмов, систем и узлов автомобиля.

Технические характеристики автомобилей.

Требования, предъявляемые к автомобилям.

### ***1.2 Содержание отчёта***

Основные параметры автомобиля и их характеристика.

Описание общего устройства автомобиля и назначения его частей, узлов и механизмов.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Что подразумевает понятие «автомобиль»?
- 2 Что относят к основным параметрам автомобиля?
- 3 Каково общее устройство автомобиля?
- 4 Каковы основные части автомобиля и их назначение?

## **2 Лабораторная работа № 2. Классификация, особенности компоновок автомобилей**

**Цель работы:** изучить классификацию автомобилей, их компоновочные схемы и провести сравнительную оценку компоновочных схем.

### ***2.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Классификация автомобилей.

Задачи общей компоновки автомобиля. Параметры оценки совершенства компоновочных схем автомобилей.

Компоновочные схемы автомобилей. Сравнительный анализ компоновочных схем автомобилей.

Тенденции развития компоновочных решений.

### ***2.2 Содержание отчёта***

Типы и классы автомобилей.

Структура индекса автомобиля с расшифровкой в соответствии с отраслевой

нормалью.

Параметры компоновки автомобилей.

Принципиальные компоновочные схемы автомобилей (легкового, грузового, автобуса), их характеристика и особенности.

Сравнительный анализ компоновочных схем автомобилей различных типов.

### ***Контрольные вопросы***

1 Как влияют параметры компоновки на эксплуатационные свойства автомобилей?

2 Каковы особенности компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов?

3 Чем определяется тип компоновки легковых и грузовых автомобилей, автобусов?

4 Примеры обозначения автомобилей различных классов в соответствии с отраслевой нормалью.

## **3 Лабораторная работа № 3. Общее устройство, принцип работы и рабочие процессы двигателя внутреннего сгорания**

**Цель работы:** изучить общее устройство и рабочие циклы поршневых четырёхтактных и двухтактных двигателей.

### ***3.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания и предъявляемые к ним требования.

Общая схема, устройство и принцип работы двигателя, его основные механизмы и системы. Основные понятия и определения. Основные характеристики двигателя.

Конструктивные схемы двигателей с разным числом и расположением цилиндров.

Рабочие циклы четырёхтактных и двухтактных карбюраторных и дизельных двигателей.

Основные оценочные показатели двигателя.

Индикаторная и эффективная мощность. Индикаторная диаграмма и её характерные точки. Внешняя скоростная характеристика и её характерные точки. Коэффициенты приспособляемости двигателей.

Способы повышения мощности двигателя.

Конструктивные схемы и принцип работы роторно-поршневого и газотурбинного двигателей.

Особенности конструкции двигателей, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### **3.2 Содержание отчёта**

Перечень характеристик двигателя.

Схема поршневого одноцилиндрового двигателя (поперечный разрез) с описанием основных частей.

Описание рабочего цикла двухтактного и четырёхтактного двигателей.

Сравнительный анализ индикаторных диаграмм двигателей различных типов.

Сравнительный анализ внешних скоростных характеристик карбюраторного и дизельного двигателей.

#### **Контрольные вопросы**

- 1 Как классифицируют двигатели внутреннего сгорания?
- 2 Каковы основные механизмы и системы ДВС?
- 3 Какие этапы рабочего цикла ДВС известны?
- 4 Что отражает индикаторная диаграмма ДВС?
- 5 Какова связь индикаторной диаграммы с этапами рабочего цикла?
- 6 Что отражает внешняя скоростная характеристика ДВС?
- 7 Что такое коэффициент приспособляемости ДВС по частоте вращения?
- 8 Что такое запас по крутящему моменту?

## **4 Лабораторная работа № 4. Кривошипно-шатунный механизм двигателя внутреннего сгорания**

**Цель работы:** изучить конструктивные схемы кривошипно-шатунных механизмов (КШМ) двигателей внутреннего сгорания, взаимодействие и конструкцию их деталей.

### **4.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии**

Назначение кривошипно-шатунного механизма и предъявляемые к нему требования.

Цилиндры двигателя и их нумерация.

Конструкция головок и цилиндров при воздушном и жидкостном охлаждении. Гильзы цилиндров.

Поршень и его элементы. Предохранение поршня от заклинивания. Особенности конструкции поршней. Поршневые кольца, их виды и расположение на поршне.

Поршневой палец и способы его крепления в поршне.

Шатун и шатунные подшипники.

Коленчатый вал и его элементы. Формы валов в зависимости от количества и расположения цилиндров. Осевая фиксация вала.

Картер двигателя. Коренные подшипники. Применение подшипников качения. Уплотнение и жёсткость картера. Крепление двигателя на раме. Маховик.

Условия работы и материалы деталей кривошипно-шатунного механизма. Обслуживание кривошипно-шатунного механизма. Неисправности механизма и способы их устранения.

Особенности конструкции и работы кривошипно-шатунных механизмов двигателей, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

#### ***4.2 Содержание отчёта***

Кинематические схемы и порядок работы четырёх- и шестицилиндрового рядного двигателя, V-образных шести- и восьмицилиндровых двигателей.

Схемы и описание конструктивных особенностей деталей КШМ (блока цилиндров, гильз, поршней, шатунов, коленчатых валов, поршневых пальцев, колец и др.) дизельных и бензиновых двигателей.

Сравнительный анализ конструктивных особенностей деталей КШМ.

#### ***Контрольные вопросы***

1 Каковы кинематика КШМ и порядок работы цилиндров многоцилиндровых двигателей?

2 Каково назначение кривошипно-шатунного механизма двигателя и его основных частей?

3 Каковы особенности конструкции основных деталей КШМ: поршня, поршневых колец, поршневого пальца, шатуна, коленчатого вала, блока цилиндров?

4 Какие материалы и способы термообработки основных деталей КШМ применяют?

### **5 Лабораторная работа № 5. Механизм газораспределения двигателя внутреннего сгорания**

**Цель работы:** изучить основные типы газораспределительных механизмов (ГРМ) двигателей, взаимодействие деталей и их конструкцию.

#### ***5.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, устройство и работа клапанного газораспределительного механизма двигателя.

Достоинства и недостатки газораспределительных механизмов с нижним и верхним расположением клапанов.

Особенности газораспределения двухтактных карбюраторных и дизельных

двигателей.

Фазы газораспределения.

Устройство верхнеклапанных механизмов газораспределения. Газораспределительные механизмы с распределительным валом в головке цилиндров и в блоке цилиндров.

Конструкция и материалы впускных и выпускных клапанов. Зазоры между клапаном и толкателем или коромыслом и их регулирование. Механизм поворота клапана.

Тип привода механизма газораспределения (зубчатая передача, цепная, ременная и комбинированная передача).

Типы толкателей.

Фиксация распределительных валов от осевых перемещений.

Типы, конструкция и работа устройств для регулирования фаз газораспределения.

Назначение декомпрессионного механизма. Устройство декомпрессионных механизмов тракторных дизелей.

Обслуживание и регулировки газораспределительного механизма. Неисправности механизма и способы их устранения.

Особенности конструкции и работы механизмов газораспределения, представленных в качестве наглядных пособий и макетов, их регулировка и обслуживание.

## ***5.2 Содержание отчёта***

Принципиальные схемы газораспределительных механизмов двигателей с различным типом привода, расположением клапанов и валов и их сравнительный анализ.

Диаграммы фаз газораспределения.

Схемы и описание конструктивных особенностей деталей ГРМ (распределительных валов, передаточных звеньев, клапанов и др.) дизельных и бензиновых двигателей.

Назначение, схемы и способы поворота клапанов.

Назначение, схемы и описание принципа работы устройств для регулирования фаз газораспределения.

Описание порядка проведения регулировки газораспределительного механизма двигателей.

## ***Контрольные вопросы***

- 1 Для чего предназначен газораспределительный механизм?
- 2 Как классифицируют газораспределительные механизмы?
- 3 Каковы достоинства и недостатки различных компоновочных схем механизмов газораспределения?
- 4 Каковы особенности конструкции основных деталей ГРМ?
- 5 Какие материалы основных деталей ГРМ применяют?

- 6 Что такое фазы газораспределения, диаграмма фаз газораспределения?
- 7 Каково назначение и принцип действия устройств регулировки фаз?
- 8 Как осуществляется регулировка ГРМ различных типов?

## **6 Лабораторная работа № 6. Система охлаждения двигателя**

**Цель работы:** изучить основные типы и принципы работы систем охлаждения двигателя, а также способы регулирования интенсивности охлаждения.

### ***6.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение системы охлаждения и классификация систем. Принципиальные схемы систем охлаждения двигателей. Температурный режим двигателя.

Общее устройство и принцип действия жидкостных систем охлаждения двигателей.

Общее устройство и принцип действия воздушных систем охлаждения двигателей.

Назначение и классификация термостатов. Устройство и работа термостатов. Параметры работы клапанов термостата.

Устройство и принцип действия насосов систем охлаждения двигателей.

Радиаторы и их основные элементы. Пробки радиатора и расширительного бачка. Параметры работы паровоздушного клапана.

Устройства регулирования интенсивности теплообмена. Приводы вентиляторов и их конструкция. Устройство и принцип действия систем автоматического управления работой вентилятора. Назначение и типы жалюзи. Устройство жалюзи. Системы управления жалюзи.

Регулировки систем охлаждения.

Охлаждающие жидкости, их характеристики и свойства.

Особенности конструкции и работы систем охлаждения и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***6.2 Содержание отчёта***

Принципиальные схемы жидкостной и воздушной систем охлаждения двигателя (обозначить стрелками циркуляцию теплоносителя).

Сравнительный анализ систем жидкостного и воздушного охлаждения.

Схемы способов подвода холодной жидкости к наиболее нагретым деталям двигателей, сравнительный анализ.

Схемы термостата, радиатора, пробки радиатора, водяного насоса, муфты автоматического отключения вентилятора двигателей. Принципы их действия.

Графические зависимости, характеризующие работу клапанов термостата и пробки радиатора.

Типы привода вентилятора их сравнительный анализ.

Типы, состав и совместимость охлаждающих жидкостей. График зависимости температуры кристаллизации жидкостей на основе этиленгликоля от его концентрации.

Регулировки систем охлаждения. Контрольно-измерительные приборы системы охлаждения: датчик включения вентилятора; датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы назначение и классификация систем охлаждения двигателей?
- 2 Каковы основные элементы различных типов систем охлаждения?
- 3 Как регулируют интенсивность охлаждения жидкости в радиаторе?
- 4 Как поддерживают оптимальный температурный режим в системах жидкостного воздушного охлаждения?
- 5 Каковы особенности конструкции и работы основных частей системы жидкостного охлаждения?
- 6 Как управляют включением и частотой вращения вентилятора?
- 7 Что применяют в качестве охлаждающих жидкостей, каковы их свойства?

## **7 Лабораторная работа № 7. Система смазки двигателя**

**Цель работы:** изучить назначение и ознакомиться с основными типами систем смазки двигателей и принципами действия, сделать их сравнительный анализ.

### ***7.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, общая схема и принцип действия системы смазки и способы смазки отдельных деталей двигателя.

Классификация систем смазки. Способы подачи масла к трущимся поверхностям.

Устройство и работа масляных насосов и маслоприёмников.

Автоматические клапаны в системе смазки, их назначение и принципы работы.

Способы очистки и охлаждения масла.

Характеристика моторных масел, маркировка масел и предъявляемые к ним требования.

Система вентиляции картера двигателя и способы ее осуществления.

Контроль за уровнем масла в картере, давлением масла в главной магистрали и его температурой.

Особенности конструкции и работы систем смазки и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

## **7.2 Содержание отчёта**

Классификация и принципиальные схемы систем смазки. Сравнительный анализ систем смазки.

Основные характеристики системы смазки двигателя.

Перечень деталей, смазываемых под давлением, разбрызгиванием и самотёком.

Типы и схемы масляных насосов.

Типы фильтров для очистки масла. Схемы поверхностных полнопоточных и центробежных фильтров для очистки масла. Сравнительный анализ.

Типы, назначение и схемы клапанов системы смазки, места установки клапанов.

Способы охлаждения масла. Масляный радиатор.

Типы и схемы систем вентиляции картера, сравнительный анализ.

Контрольно-измерительные приборы системы смазки: датчик температуры масла, датчик и указатель давления масла, указатель уровня масла в поддоне картера.

Классификация и маркировка моторных масел, периодичность смены масла и промывки или смены фильтра.

### **Контрольные вопросы**

1 Каковы назначение и классификация систем смазки двигателей и требования к системе смазки ДВС?

2 Каковы основные элементы системы смазки ДВС и их назначение?

3 Какие способы смазки трущихся поверхностей и способы подачи масла к трущимся поверхностям используют?

4 Какие требования предъявляют к моторным маслам, каковы основные характеристики моторных масел?

5 Каковы особенности конструкции и работы основных частей системы смазки?

6 Как классифицируют и маркируют моторные масла?

## **8 Лабораторная работа № 8. Система питания карбюраторного двигателя**

**Цель работы:** изучить общее устройство системы питания карбюраторных двигателей, типы, конструкцию и работу её составных частей.

### **8.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии**

Топливо для двигателей с принудительным воспламенением, маркировка и предъявляемые требования. Понятие детонации. Октановое число бензина.

Процесс смесеобразования в карбюраторных двигателях и составы горючих смесей, зависимость состава смеси от режима работы двигателя. Коэффициент избытка воздуха. Влияние состава смеси на мощность и экономичность двигателя.

Назначение и общая схема системы питания карбюраторного двигателя.

Взаимное расположение узлов и деталей системы питания на автомобиле.

Назначение, классификация, устройство и принцип действия основных частей системы питания карбюраторных двигателей: топливного бака, топливных фильтров, топливного насоса, карбюратора, воздушного фильтра.

Назначение, классификация, устройство и принцип действия основных частей системы выпуска отработанных газов.

Назначение, классификация, устройство и принцип действия основных частей системы очистки и подачи воздуха.

Назначение, типы и устройство систем, повышающих давление воздуха на впуске. Устройство и принцип действия турбонаддува. Особенности устройства и работы газовой турбины. Управление работой турбокомпрессора, клапаны, устройства управления геометрией турбины.

Характеристика простейшего карбюратора. Требования к карбюратору. Способы компенсации состава горючей смеси. Типы карбюраторов, их классификация. Способы и схемы систем компенсации карбюраторов.

Устройство, принцип работы и схемы основных систем карбюратора: при запуске холодного двигателя, в режиме малых нагрузок и холостом ходу, при переходных и средних нагрузках, в режиме полной мощности, в режиме экстренного ускорения.

Устройство и принцип работы ограничителей максимальной частоты вращения коленчатого вала карбюраторных двигателей.

Особенности конструкции и работы систем питания и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

## ***8.2 Содержание отчёта***

Общая принципиальная схема системы питания карбюраторного двигателя.

Схема, описание конструкции и принципа работы насоса, фильтра-отстойника, воздухоочистителя двигателя. Основные регулировки системы питания.

Схема, описание конструкции и принципа работы турбокомпрессора.

Схема, описание конструкции и принципа работы выпускного тракта.

Схема, описание конструкции и принципа работы систем двухкамерного карбюратора на различных режимах (при пуске холодного двигателя, холостом ходу; средней нагрузке; максимальной мощности, резком ускорении). Основные регулировки карбюратора.

## ***Контрольные вопросы***

1 Каковы основные элементы системы питания карбюраторного двигателя?

2 Каковы назначение и классификация карбюраторов?

- 3 Как устроены и работают воздухоочистители?
- 4 Как устроен и работает топливный насос?
- 5 Какие функции выполняет система выпуска отработанных газов?
- 6 Как устроены и работают резонатор и глушитель системы выпуска?
- 7 Какие функции выполняет турбокомпрессор?
- 8 Как устроен и работает турбокомпрессор?
- 9 В чем отличие характеристик элементарного и идеального карбюраторов?
- 10 Как устроен и работает элементарный карбюратор?
- 11 Что включает понятие «главная дозирующая система»?
- 12 Как устроены и работают системы двухкамерного карбюратора?

## **9 Лабораторная работа № 9. Системы питания газобаллонных двигателей**

**Цель работы:** изучить общее устройство системы питания газообразным топливом, типы, конструкцию и особенности работы её составных частей.

### ***9.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Газовое топливо для двигателей, типы и предъявляемые требования. Основные требования техники безопасности.

Классификация газобаллонных установок.

Процесс смесеобразования в двигателях при работе на газе. Пуск и работа двигателя на газообразном топливе.

Схема и принцип работы автомобильной газобаллонной установки бензинового двигателя на сжатом газе.

Схема и принцип работы автомобильной газобаллонной установки бензинового двигателя на сжиженном газе.

Схема и принцип работы автомобильной газобаллонной установки дизельного двигателя.

Назначение, устройство и принцип действия основных частей системы питания газом: баллонов, топливных фильтров испарителей и подогревателей газа, редукторов, клапанов, смесителей, контрольно-измерительных приборов.

Особенности устройства и работы систем питания газом с электронным управлением.

Особенности конструкции и работы газовых систем питания и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***9.2 Содержание отчёта***

Схема автомобильных газобаллонных установок для сжатого и сжиженного газа. Описание приборов и аппаратуры, входящих в газобаллонные установки.

Схема, описание конструкции и принципа работы: испарителей

и подогревателей газа, редукторов; смесителей.

Сравнительный анализ характеристик однотипных двигателей при работе на бензине и газе: по степени сжатия; по расходу топлива; по номинальной мощности и максимальному крутящему моменту.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы основные требования к газовому топливу?
- 2 Как классифицируют газовое топливо?
- 3 Каковы способы хранения газообразного топлива в автомобиле и правила безопасной эксплуатации газобаллонных установок?
- 4 Каковы основные элементы системы питания двигателя газообразным топливом и их назначение?
- 5 Как устроены и работают испарители и подогреватели газа, редукторы низкого и высокого давления, смесители?
- 6 Как устроены и работают компенсирующие системы редуктора низкого давления газа?
- 7 Каковы особенности устройства и работы системы питания газом с электронным управлением?

## **10 Лабораторная работа № 10. Система питания двигателя с впрыском топлива**

**Цель работы:** изучить общее устройство системы питания бензиновых двигателей с впрыском топлива, типы, конструкцию и работу составных частей системы распределённого впрыска с электронным регулированием.

### ***10.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Процесс смесеобразования в бензиновых двигателях с впрыском топлива.

Классификация и типовые схемы систем питания бензиновых двигателей с электронным регулированием впрыска топлива.

Методы распределённого впрыска топлива в цилиндры двигателя.

Назначение, устройство и принцип действия основных частей систем питания с впрыском топлива двигателей с принудительным воспламенением: бензобаки, фильтры очистки топлива и воздуха, бензонасосы, регуляторы давления, электромагнитные форсунки, клапаны, топливная рампа систем центрального, распределённого и непосредственного впрыска.

Датчики систем управления электронным регулированием впрыска, их функции, типы и конструкции.

Работа систем электронного регулирования впрыска топлива на разных режимах работы двигателя (при пуске холодного двигателя, холостом ходу, средней нагрузке, максимальной мощности, резком ускорении). Дозирование

топлива, коррекция состава смеси.

Особенности устройства системы выпуска, оснащённой устройствами снижения токсичности.

Особенности конструкции и работы систем питания бензиновых двигателей с электронным регулированием впрыска и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

## ***10.2 Содержание отчёта***

Общая принципиальная схема системы питания с электронным распределённым впрыском топлива.

Схема, описание конструкции и принципа работы электрического насоса, регулятора давления, электромагнитной форсунки, ресивера, адсорбера, регулятора холостого хода.

Схема, описание конструкции и принципа работы датчиков: массового расхода воздуха, положения и угла поворота дроссельной заслонки, положения коленчатого и распределительного валов, датчика кислорода.

Сравнительный анализ характеристик однотипных двигателей с карбюраторной системой питания и распределённым впрыском топлива.

## ***Контрольные вопросы***

1 Каковы назначение и основные элементы системы питания двигателя с электронной системой распределённого впрыска топлива?

2 Как устроен и работает топливный насос системы впрыска топлива?

3 Какими клапанами оснащается топливный насос системы впрыска топлива с электронным регулированием?

4 Как определяется количество воздуха, поступающего в цилиндры, в электронных системах впрыска?

5 Как осуществляется дозирование топлива и коррекция состава смеси в системах впрыска с электронным регулированием?

6 Как устроен и работает датчик положения дроссельной заслонки?

7 Каково назначение и работа регулятора давления топлива в рампе?

8 Как осуществляется дозирование топлива и корректировка состава смеси на различных режимах работы двигателя?

9 Какие части включает система выпуска двигателя с впрыском топлива, оснащённого устройствами снижения токсичности?

## **11 Лабораторная работа № 11. Системы питания дизельных двигателей**

**Цель работы:** изучить общее устройство, элементы и работу системы питания дизельного двигателя.

### ***11.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Характеристики дизельного топлива. Цетановое число.

Смесеобразование и процесс сгорания топлива в дизельном двигателе.

Типы камер сгорания дизелей и особенности процессов смесеобразования в них.

Классификация систем питания дизельных двигателей. Назначение и основные элементы системы питания. Типы топливной аппаратуры.

Требования к топливоподающей аппаратуре.

Общее устройство системы питания дизеля с отдельной топливной аппаратурой. Регулирование количества и качества смеси.

Общее устройство системы питания дизеля с насос-форсунками.

Общее устройство системы питания дизеля с аккумуляторной системой питания.

Особенности конструкции системы питания дизельного двигателя с электронным управлением впрыском, дозирование и корректировка состава смеси, датчики и устройства системы.

Типы, устройство и работа топливных фильтров и топливоподкачивающих насосов.

Особенности устройства системы выпуска дизеля, оснащённого устройствами снижения токсичности.

Особенности конструкции и работы систем питания дизельных двигателей, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***11.2 Содержание отчёта***

Схемы разделённых и неразделённых камер сгорания и описание смесеобразования в них.

Принципиальные схемы систем питания дизельного двигателя с различными типами топливной аппаратуры.

Сравнительный анализ систем питания дизельного двигателя с различными типами топливной аппаратуры.

Схема и описание работы фильтров и топливоподкачивающих насосов дизельных двигателей с отдельной топливной аппаратурой.

### ***Контрольные вопросы***

1 Каковы состав системы питания дизельных двигателей и назначение основных узлов?

- 2 Какие способы смесеобразования используют в дизелях?
- 3 Какие типы камер сгорания используют в дизелях?
- 4 Каковы требования к дизельному топливу и его характеристики?
- 5 Какие типы топливной аппаратуры применяют на дизельных двигателях?
- 6 Как устроен и работает топливоподкачивающий насос?
- 7 Каковы особенности устройства и работы фильтров системы питания дизеля?
- 8 Какие части включает система выпуска дизельного двигателя. Оснащённого устройствами снижения токсичности?
- 9 Каковы особенности устройства системы питания дизельного двигателя с электронным управлением впрыском?
- 10 Как осуществляется регулирование количества и качества смеси, подаваемой в цилиндры дизельных ДВС с различными системами питания?

## **12 Лабораторная работа № 12. Топливные насосы высокого давления, форсунки, управляемые давлением. Насос-форсунки. Форсунки с электромагнитным и пьезоэлектрическим управлением**

**Цель работы:** изучить устройство топливных насосов высокого давления (ТНВД) и форсунок дизельных двигателей, принципы дозирования топлива.

### ***12.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение и типы применяемых топливных насосов высокого давления системы питания дизельного двигателя.

Устройство насоса высокого давления, принцип действия секции насоса высокого давления. Способы уменьшения радиальных нагрузок на элементы плунжерной пары.

Назначение, требования, устройство и типы форсунок, применяемых на дизельном двигателе.

Устройство и принцип действия насос-форсунок.

Устройство и принцип действия форсунок, с электромагнитным и пьезоэлектрическим управлением.

Способы регулирования начала и конца подачи (дозирования) топлива в различных типах систем питания дизельных двигателей (разделённой, с насос-форсунками, аккумуляторной).

Особенности конструкции и работы узлов систем питания дизельных двигателей, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***12.2 Содержание отчёта***

Схема секции насоса высокого давления двигателя.

Схемы положений элементов плунжерной пары на различных режимах.

Схема и описание работы форсунки, управляемой давлением.  
Схема и описание работы насос-форсунки.  
Схема и описание работы форсунок с электромагнитным управлением.  
Схема и описание принципа работы пьезоэлектрической форсунки.  
Регулировки топливного насоса и форсунок двигателя.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие типы ТНВД применяют?
- 2 Каковы основные элементы и принцип работы рядного ТНВД?
- 3 Каковы основные элементы и принцип работы роторного ТНВД?
- 4 Как управляют цикловой подачей топлива в ТНВД с отдельной системой питания?
- 5 За счёт чего происходит отсечка топлива в насосной секции ТНВД?
- 6 Каковы устройство и принцип работы насосной секции ТНВД?
- 7 Каковы устройство и принцип работы форсунок различных типов?
- 8 Как осуществляется монтаж форсунок на ДВС?
- 9 Как обеспечивается быстрое закрытие форсунки, управляемой давлением?

## **13 Лабораторная работа № 13. Регуляторы. Муфты опережения впрыска топлива**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство и принципы работы регуляторов и муфт опережения впрыска топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизельных двигателей.

### ***13.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение муфты опережения впрыска топлива.

Устройство и работа автоматической муфты опережения впрыска топлива.

Назначение и типы применяемых регуляторов частоты вращения дизельных двигателей.

Устройство и работа всережимного и двухрежимного регулятора частоты вращения дизельного двигателя.

Особенности конструкции и работы регуляторов и муфт, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***13.2 Содержание отчёта***

Схема и описание принципа работы автоматической муфты опережения впрыска топлива.

Схема и описание принципа работы всережимного регулятора.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы назначение и принцип действия муфты опережения впрыска топлива дизельного двигателя?
- 2 Где устанавливается муфта опережения впрыска?
- 3 Как работает автоматическая муфта опережения впрыска топлива дизельного двигателя?
- 4 Каковы назначение и принцип действия всережимного регулятора дизельного двигателя?
- 5 Как работает всережимный регулятор дизельного двигателя в различных нагрузочных режимах?

## **14 Лабораторная работа № 14. Системы пуска двигателя. Виды систем пуска**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, принцип работы и устройство систем пуска двигателя внутреннего сгорания.

### ***14.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Пуск двигателей внутреннего сгорания, классификация систем пуска.

Устройства, облегчающие пуск двигателей. Свечи накаливания, электрофакельные подогреватели. Легкокипящие жидкости и устройства для их впрыска. Пусковые подогреватели двигателей.

Пусковые двигатели тракторных дизельных двигателей, механизмы трансмиссии пусковых двигателей, ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала пускового двигателя, сцепной механизм.

Электростартерная система пуска, устройство и принцип работы стартера.

Муфты свободного хода систем пуска двигателей, назначение, устройство и работа.

Особенности конструкции и работы узлов систем пуска, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***14.2 Содержание отчёта***

Кинематическая схема трансмиссии пускового двигателя.

Кинематическая схема системы электростартерного пуска.

Схема и описание принципа действия сцепного механизма пускового двигателя.

Схема и описание принципа действия муфты свободного хода.

Описание порядка подготовки к пуску и последовательности операций при пуске дизельного двигателя при низкой температуре воздуха.

Схема включения пускового подогревателя двигателя.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие способы пуска ДВС применяют?
- 2 Каковы назначение и принцип действия устройств, облегчающих пуск?
- 3 Каков принцип действия системы пуска ДВС с пусковым двигателем?
- 4 Каков принцип действия системы пуска ДВС с электростартером?
- 5 Каковы назначение и принцип действия муфты свободного хода в системе пуска?
- 6 Каков принцип действия ограничителя частоты вращения пускового двигателя?
- 7 Каков порядок запуска ДВС пусковым двигателем?

## **15 Лабораторная работа № 15. Трансмиссии автомобилей**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию и общее устройство трансмиссий автомобилей и тракторов.

### ***15.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Функции трансмиссии и требования, предъявляемые к трансмиссиям.

Классификация трансмиссий.

Кинематические схемы трансмиссий, условное обозначение основных элементов.

Состав и назначение узлов механической ступенчатой, гидромеханической и электромеханической трансмиссий.

### ***15.2 Содержание отчёта***

Схемы механической, гидромеханической и электромеханической трансмиссий, описание состава и назначения их элементов.

Сравнительный анализ свойств и характеристик механической, гидромеханической и электромеханической трансмиссий.

Сравнительный анализ свойств и характеристик ступенчатых и бесступенчатых трансмиссий.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы основные функции трансмиссии?
- 2 Какие требования предъявляют к трансмиссиям?
- 3 Какие типы трансмиссий применяют на автомобилях?
- 4 Каковы состав и назначение основных узлов механической трансмиссии?
- 5 Каковы состав и назначение основных узлов гидромеханической трансмиссии?
- 6 Каковы состав и назначение основных узлов электромеханической трансмиссии?

## **16 Лабораторная работа № 16. Фрикционные сцепления**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, принцип работы, основные регулировки и устройство сцеплений автомобилей и тракторов.

### ***16.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Классификация сцеплений, требования, предъявляемые к ним.

Назначение и принцип действия фрикционных сцеплений.

Типы нажимных устройств фрикционных сцеплений.

Устройство и принцип действия однодисковых и многодисковых фрикционных сцеплений с различными нажимными устройствами.

Конструкция и работа приводов выключения сцепления.

Конструкция ведомого диска сцепления, гаситель колебаний.

Двухмассовый маховик, конструкция и работа.

Конструкция и работа усилителей привода выключения сцеплений.

Особенности конструкции и работы узлов фрикционных сцеплений, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***16.2 Содержание отчёта***

Принципиальная схема механизма однодискового сцепления и его привода. Описание конструкции и принципа действия.

Принципиальная схема механизма двухдискового сцепления и его привода. Описание конструкции и принципа действия.

Схема пневмогидроусилителя привода выключения сцепления и описание принципа его действия.

Схема гасителя колебаний ведомого диска и двухмассового маховика и описание принципа их действия.

Описание регулировок сцепления и его привода: величины свободного и рабочего хода педали сцепления; зазора между отжимными рычагами и нажимным подшипником.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каково назначение муфты сцепления?
- 2 Какие типы сцеплений используют на автомобилях?
- 3 С какой целью используют двухдисковые и многодисковые сцепления?
- 4 Каково назначение основных узлов сцепления?
- 5 Как работает муфта сцепления при выключении и выключении?
- 6 Как в двухдисковых сцеплениях обеспечивается равномерный зазор между дисками?
- 7 Как работает пневмогидроусилитель сцепления?
- 8 Какие типы нажимных устройств применяют в сцеплениях?
- 9 Как устроен и работает гаситель колебаний ведомого диска?

## **17 Лабораторная работа № 17. Механические ступенчатые коробки передач**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, принцип работы и устройство ступенчатых коробок передач.

### ***17.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и требования к коробкам передач.

Показатели, характеризующие коробку передач.

Общее устройство и работа ступенчатых коробок передач.

Способы переключения передач.

Назначение, классификация и конструктивные схемы дополнительных коробок, предъявляемые к ним требования. Передача крутящего момента на различных диапазонах в дополнительных коробках.

Назначение и классификация синхронизаторов коробок передач. Устройство и принцип действия синхронизаторов различных типов.

Конструкция и работа механизмов переключения, блокировки включения и фиксирования включённой передачи.

Материалы деталей и смазка коробок передач.

Особенности конструкции и работы механических, ступенчатых коробок передач и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***17.2 Содержание отчёта***

Кинематическая схема трёхвальной коробки передач. Описание схемы силовых потоков на различных передачах.

Кинематическая схема двухвальной коробки передач. Описание схемы силовых потоков на различных передачах.

Сравнительный анализ двухвальных и трёхвальных коробок передач.

Кинематическая схема коробки передач с делителем и мультипликатором, схема силовых потоков на разных передачах.

Схемы и описание работы пальцевых и сухарных синхронизаторов коробок передач.

Схемы механизмов переключения, блокировки включения и фиксирования передач.

Схемы способов установки шестерён на валах и включения передач.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каково назначение механических ступенчатых коробок передач?
- 2 Какие показатели характеризуют коробку передач?
- 3 Чем характеризуется изменение крутящего момента на каждой передаче?
- 4 Какие способы установки шестерён на валах используют?

5 Какие способы включения передач используют?

6 Для чего основная коробка передач оснащается делителем или мультипликатором?

7 С какой целью выполняют блокировку включения и фиксацию включённой передачи?

8 Как в механизмах переключения осуществляют блокировку и фиксацию включённых передач?

9 Для чего предназначен синхронизатор коробки передач?

10 Каков принцип действия синхронизатора пальцевого и сухарного типов?

## **18 Лабораторная работа № 18. Гидродинамические передачи**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, принцип работы и устройство гидродинамических передач.

### ***18.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и требования к гидродинамическим передачам.

Преимущества и недостатки трансмиссий с гидродинамическими передачами по сравнению с механическими трансмиссиями.

Схемы и принцип действия гидромуфты и гидротрансформатора. Разделение потоков в гидротрансформаторе.

Безразмерные характеристики гидромуфты и гидротрансформатора.

Устройство и работа гидромуфты.

Устройство и работа гидротрансформаторов различного типа.

Назначение и принцип работы реактора, обгонной муфты реактора, муфты блокировки гидротрансформатора.

Особенности конструкции и работы гидродинамических передач и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***18.2 Содержание отчёта***

Графические зависимости и сравнительный анализ безразмерных характеристик гидромуфты и гидротрансформаторов различного типа (простой, комплексный, с одним или двумя реакторами).

Схема и описание принципа действия гидромуфты.

Схема и описание действия гидротрансформатора.

Схема и принцип действия муфт свободного хода реакторов гидротрансформатора.

Схема и принцип действия муфты блокировки гидротрансформатора.

### ***Контрольные вопросы***

1 Каковы преимущества гидродинамических передач?

2 Какие параметры характеризуют работу гидродинамической передачи?

3 В чем отличие муфты от гидротрансформатора?

4 Каковы оценочные значения безразмерных характеристик гидромуфты и гидротрансформатора?

5 За счёт чего передаётся энергия в гидродинамической передаче?

6 За счёт чего в гидротрансформаторе изменяется величина крутящего момента?

7 Для чего в гидродинамической передаче используют муфту блокировки?

8 Что вызывает снижение КПД гидротрансформатора, как устраняют это явление?

## **19 Лабораторная работа № 19. Гидромеханические передачи**

**Цель работы:** изучить классификацию, принцип работы, характеристики и конструкции гидромеханических передач (ГМП).

### ***19.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и требования к ГМП.

Преимущества и недостатки ГМП перед другими типами передач.

Устройство и работа диапазонных планетарных и вальных ГМП автомобилей, их сравнительная характеристика.

Назначение и устройство согласующего редуктора.

Назначение, устройство и принцип работы многодисковых фрикционных муфт и тормозов.

Назначение и принцип работы механизмов плавного включения фрикционных муфт ГМП.

Назначение, устройство и принцип работы ленточных тормозов ГМП.

Назначение, устройство и принцип работы вращающихся уплотнений ГМП.

Назначение, устройство и принцип работы обгонных муфт ГМП.

Обслуживание ГМП.

Особенности конструкции и работы гидромеханических коробок передач и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***19.2 Содержание отчёта***

Схема и принцип работы однопоточной и двухпоточной ГМП.

Кинематическая схема, описание принципа работы и схема силовых потоков на разных передачах планетарной ГМП.

Кинематическая схема, описание принципа работы и схема силовых потоков на разных передачах вальной ГМП.

Схема многодисковой фрикционной муфты и описание её работы.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы преимущества ГМП перед другими типами передач?
- 2 Каковы преимущества планетарных ГМП?
- 3 Как осуществляется переключение передач в ГМП?
- 4 Для чего предназначен согласующий редуктор?
- 5 Какие основные узлы и механизмы включает ГМП?
- 6 В чем особенности схем силовых потоков в однопоточной и двухпоточной ГМП?
- 7 Каковы устройство и принцип работы многодисковой фрикционной муфты?

## **20 Лабораторная работа № 20. Системы управления ГМП**

**Цель работы:** изучить классификацию, устройство и принцип действия систем управления ГМП.

### ***20.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение и типы систем управления ГМП.

Структура и информационные параметры системы управления ГМП с автоматическим управлением.

Функции, общее устройство и принцип работы узлов гидравлической системы ГМП.

Назначение и устройство элементов системы командного и автоматического управления переключения передач ГМП.

Устройство и принцип действия системы управления ГМП с элементами гидроавтоматики.

Устройство и принцип действия электрогидравлической системы управления ГМП.

Устройство и принцип действия электронно-гидравлической системы управления ГМП.

Обслуживание системы управления ГМП.

Жидкости, применяемые в гидромеханических передачах.

Особенности конструкции и работы систем управления ГМП и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***20.2 Содержание отчёта***

Схема описания устройства и принципа работы узлов гидросистемы ГМП.

Схема системы управления ГМП с элементами гидроавтоматики.

Схема электрогидравлической системы управления ГМП.

Описание принципа работы систем при автоматическом и командном управлении.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие типы систем управления ГМП применяют?
- 2 Какие функции выполняет гидросистема ГМП?
- 3 Какие гидроаппараты содержит гидросистема ГМП?
- 4 Как осуществляется привод основного и вспомогательного насосов?
- 5 Какое минимальное количество параметров необходимо для автоматического управления ГМП?
- 6 Какие датчики применяют в системах управления ГМП?
- 7 Как происходит переключение передач при автоматическом и командном управлении ГМП?
- 8 Какие требования предъявляют к рабочим жидкостям ГМП?

## **21 Лабораторная работа № 21. Электромеханическая и гидрообъёмная передачи**

**Цель работы:** изучить классификацию, принцип действия, устройство и конструкции агрегатов электромеханической и гидрообъёмной передач.

### ***21.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение и классификация гидрообъёмных передач.

Назначение и классификация электромеханических передач.

Схемы выполнения приводов электромеханической и гидрообъёмной трансмиссий.

Схемы и принцип действия полнопоточных и двухпоточных гидрообъёмных передач. Состав агрегатов однопоточных гидрообъёмных трансмиссий.

Устройство и работа шестерённых, аксиально-поршневых и радиально-поршневых гидромашин вращательного действия.

Устройство и работа регулируемых гидромашин вращательного действия.

Устройство и работа гидромотор-колеса с радиально-поршневыми и аксиально-поршневыми гидромоторами.

Гидрообъёмные приводы активных колёс прицепных звеньев.

Использование электрических машин постоянного и переменного тока в электромеханических приводах.

Внешняя скоростная характеристика электродвигателей.

Основные элементы электрической части и принципы управления электромеханической трансмиссией.

Устройство и работа двухпоточной электромеханической трансмиссии гибридного автомобиля.

Устройство и работа электромотор-колёс карьерного самосвала.

## **21.2 Содержание отчёта**

Сравнительный анализ гидрообъёмной и электромеханической трансмиссий с механической трансмиссией.

Схемы выполнения приводов гидрообъёмной и электромеханической трансмиссий и сравнительный анализ схем.

Гидравлическая схема однопоточной гидрообъёмной трансмиссии, описание её составных частей и работы.

Устройство и работа гидромотор-колеса с радиально-поршневым гидромотором.

Кинематическая схема электромотор-колеса, описание составных частей и работы.

Кинематическая схема двухпоточной электромеханической трансмиссии гибридного автомобиля, описание составных частей и работы.

### **Контрольные вопросы**

1 Каковы преимущества электромеханической трансмиссии перед механической трансмиссией?

2 Каковы состав и назначение агрегатов гидрообъёмной трансмиссии?

3 Какие типы приводов используют в электромеханических и гидрообъёмных трансмиссиях?

4 Какие основные элементы содержит электрическая часть электромеханической трансмиссии?

5 Как устроено и работает электромотор-колесо?

6 Как устроено и работает мотор-колесо с радиально-поршневым гидромотором?

7 Как устроена и работает электромеханическая трансмиссия?

## **22 Лабораторная работа № 22. Карданные передачи**

**Цель работы:** изучить классификацию, принцип действия и конструкцию карданных передач, особенности работы и кинематику карданных шарниров равных и неравных угловых скоростей.

### **22.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии**

Назначение, классификация и требования к карданным передачам.

Конструкция, кинематика и работа карданной передачи с шарнирами неравных угловых скоростей, обеспечение равенства угловых скоростей при использовании асинхронных шарниров.

Понятие о критической скорости валов карданных передач.

Конструкция, кинематика и работа карданных шарниров равных угловых скоростей разных типов, обеспечение равенства угловых скоростей

синхронных шарниров.

Особенности конструкций и состав карданных передач автомобилей различных компоновочных схем.

Назначение и конструкция жёстких, упругих и комбинированных соединительных муфт трансмиссии.

Материалы основных элементов и смазка деталей и узлов карданной передачи.

Особенности конструкции и работы карданных передач и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

## ***22.2 Содержание отчёта***

Сравнительный анализ карданных передач с шарнирами равных и неравных угловых скоростей.

Схема карданной передачи с асинхронными шарнирами и описание принципа её действия.

Схема шарнира равных угловых скоростей и описание принципа его действия.

Описание конструкции промежуточной опоры валов карданных передач.

Описание конструкции упругой соединительной муфты карданной передачи.

Описание конструкции валов карданных передач.

Конструкция асинхронного шарнира.

Конструкция синхронных шарниров: кулачкового, Вейса, Рцеппа, Бирфильд, GKN, Лебро, способы обеспечения равенства угловых скоростей в этих шарнирах.

## ***Контрольные вопросы***

1 Каково назначение карданной передачи?

2 Какие основные элементы включает карданная передача?

3 За счёт чего обеспечивается равенство угловых скоростей в карданной передаче с асинхронными шарнирами?

4 Что такое критическая скорость карданного вала, как добиваются её повышения?

5 Как компенсируют изменение расстояния между шарнирами карданной передачи при работе подвески?

6 За счёт чего обеспечивается равенство угловых скоростей в карданной передаче с синхронными шарнирами?

7 Как устроены и работают шарниры карданной передачи различных типов?

## 23 Лабораторная работа № 23. Ведущие мосты автомобилей

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, конструктивные схемы и устройство ведущих мостов автомобилей, а также их составных частей: главных передач, дифференциалов, привода к ведущим колёсам.

### 23.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии

Классификация ведущих мостов. Устройство ведущего моста.

Назначение и типы главных передач. Предъявленные к ним требования.

Классификация главных передач. Конструкция и работа одинарных, двойных совмещённых и разнесённых, двухступенчатых главных передач. Колёсные редукторы.

Особенности конструкции и работы гипоидной главной передачи.

Конструктивные варианты полуосевого привода к ведущим колёсам. Конструкции ступичных узлов колёс. Степень нагруженности полуосей.

Классификация дифференциалов. Назначение и принцип действия дифференциала, требования к дифференциалам. Преимущества и недостатки дифференциалов.

Конструкция механизмов блокировки дифференциалов.

Конструкция и работа дифференциалов повышенного трения: кулачкового, червячного, с механизмами свободного хода, с фрикционными муфтами, с шайбами трения.

Понятие о коэффициенте блокировки дифференциала.

Смазка и регулировка главных передач.

Особенности конструкции и работы ведущих мостов и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### 23.2 Содержание отчёта

Конструктивные схемы балок ведущих мостов.

Кинематические схемы и описание конструкции ведущих мостов с одинарной и двойной разнесённой и совмещённой главной передачей и коническим симметричным дифференциалом.

Схемы и описание конструкции полуосей ведущих мостов с разной степенью нагруженности.

Типы дифференциалов. Кинематическая схема симметричного конического дифференциала.

Схемы дифференциалов с принудительной блокировкой и дифференциалов повышенного трения. Их преимущества и недостатки.

Описание порядка регулировки зацепления шестерён главной передачи. Схема шестерён главной передачи с пятнами контакта при правильной и неправильной регулировке зацепления шестерён.

Смазки, применяемые для различных типов главных передач.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие функции выполняет ведущий мост?
- 2 Для чего предназначена главная передача?
- 3 Чем вызвана необходимость установки межколёсного дифференциала?
- 4 Какие типы полуосей ведущих мостов различают по степени нагруженности?
- 5 Из каких основных частей состоит неразрезной ведущий мост?
- 6 Какие конструктивные особенности имеют разрезные ведущие мосты?
- 7 Какие признаки имеет пятно контакта шестерён при правильной регулировке главной передачи?
- 8 Как осуществляется блокировка дифференциалов различных типов?

## **24 Лабораторная работа № 24. Раздаточные коробки передач**

**Цель работы:** изучить конструктивные варианты, устройство и работу раздаточных коробок.

### ***24.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и конструктивные схемы раздаточных коробок, предъявляемые к ним требования.

Конструкция и работа раздаточных коробок различных типов.

Передача крутящего момента в раздаточных коробках.

Назначение и типы дифференциалов, применяемых в раздаточных коробках.

Конструкция приводов управления раздаточными и дополнительными коробками.

Особенности конструкции и работы раздаточных коробок и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***24.2 Содержание отчёта***

Сравнительный анализ заблокированных и дифференциальных раздаточных коробок.

Кинематическая схема заблокированной раздаточной коробки, схема силовых потоков на разных передачах.

Кинематическая схема дифференциальной раздаточной коробки с коническим дифференциалом, схема силовых потоков на разных передачах.

Кинематическая схема дифференциальной раздаточной коробки с планетарным дифференциалом, схема силовых потоков на разных передачах.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Для чего в схеме трансмиссии используют раздаточные коробки?
- 2 Какие типы раздаточных коробок применяют на автомобилях?
- 3 Для чего в конструкции раздаточных коробок используют дифференциал?
- 4 Как осуществляется переключение передач в раздаточных коробках?
- 5 Какие типы приводов используют для подключения переднего моста в раздаточных коробках?
- 6 Как осуществляется блокировка дифференциала в раздаточных коробках?
- 7 Каковы основные недостатки заблокированных раздаточных коробок?

## **25 Лабораторная работа № 25. Управляемые и поддерживающие мосты автомобилей**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, конструктивные схемы и устройство управляемых и поддерживающих мостов автомобилей.

### ***25.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и требования к управляемым мостам.  
Общее устройство управляемых и поддерживающих мостов.  
Управляемые неведущие мосты автомобилей.  
Управляемые ведущие мосты автомобилей.  
Конструкции ступичных узлов управляемых мостов автомобилей.  
Регулировки подшипниковых узлов.  
Углы установки колёс на управляемых мостах и их регулировка.  
Особенности конструкции и работы управляемых мостов и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***25.2 Содержание отчёта***

Схема и описание конструкции неведущего управляемого моста при зависимой и независимой подвеске.

Схема и описание конструкции ведущего управляемого моста при зависимой и независимой подвеске.

Схема и описание конструкции поддерживающего моста при зависимой и независимой подвеске.

Схема установки и описание регулировки углов установки колес управляемого моста.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие функции выполняет управляемый мост?
- 2 Как тип подвески автомобиля влияет на конструктивные особенности

управляемого моста?

3 Какие особенности имеет ведущий управляемый мост?

4 Чем обусловлена форма балки неведущего управляемого моста?

5 Какие функции выполняет поддерживающий мост?

6 Какие типы подшипниковых узлов применяют в ступицах управляемых мостов, как выполняется их регулировка?

## **26 Лабораторная работа № 26. Рулевое управление**

**Цель работы:** изучить устройство и работу рулевых управлений автомобиля.

### ***26.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Способы поворота и принципиальные схемы поворота автомобиля.

Назначение, классификация и требования к рулевому управлению.

Основные характеристики рулевых управлений.

Силовое и кинематическое передаточное число рулевого управления.

Состав систем рулевого управления с поворотными колёсами, с шарнирно-сочленённой рамой, с бортовым поворотом.

Компоновка и устройство тормозов как составного элемента механизма поворота машины. Особенности конструкции тормозных механизмов систем поворота.

Конструкция безопасных рулевых управлений. Энергопоглощающие элементы.

Рулевое управление при зависимой и независимой подвеске управляемых колёс.

Углы установки управляемых колёс.

Особенности конструкции и работы рулевых управлений и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***26.2 Содержание отчёта***

Принципиальные схемы поворота автомобилей.

Принципиальные схемы рулевых управлений автомобиля при зависимой и независимой подвеске управляемых колёс.

Характеристика рулевого управления для автомобиля или трактора по заданию преподавателя.

### ***Контрольные вопросы***

1 Каково назначение рулевого управления?

2 Какие способы поворота автомобиля существуют?

3 Каковы конструкция и назначение энергопоглощающих элементов рулевой колонки?

4 В чем отличие рулевого управления при зависимой и независимой подвеске колёс?

5 Каков состав системы рулевого управления с поворотными колёсами?

6 Каково назначение углов установки колёс?

## **27 Лабораторная работа № 27. Рулевые механизмы и приводы**

**Цель работы:** изучить устройство и работу рулевых механизмов и рулевых приводов.

### ***27.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и особенности конструкции рулевых механизмов.

Устройство и работа червячных рулевых механизмов, винтовых рулевых механизмов, рулевых механизмов шестерня-рейка.

Классификация рулевых приводов. Устройство рулевого привода.

Рулевой привод при зависимой и независимой подвесках управляемых колёс. Рулевая трапеция.

Устройство узлов и деталей рулевого привода.

Назначение и классификация усилителей рулевого управления.

Устройство и работа гидроусилителей. Состав и конструкция агрегатов, обеспечивающих работу гидроусилителя.

Устройство и работа электроусилителей в различных режимах и их взаимодействие с системами активной безопасности.

Силовое и кинематическое следящее действия в рулевых управлениях с гидроусилителями.

Регулировки рулевых механизмов и приводов.

Схождение управляемых колёс.

Особенности конструкции и работы рулевых механизмов и приводов и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***27.2 Содержание отчёта***

Принципиальные схемы и описание работы рулевых механизмов с глобоидальным червяком и роликом, с цилиндрическим червяком и сектором, винто-реечного механизма и механизма шестерня-рейка.

Схема гидравлической системы рулевого управления с гидроусилителем.

Схема и описание принципа действия гидроусилителя автомобиля.

Схемы шарниров рулевых приводов.

Описание регулировок рулевых механизмов и рулевых приводов автомобилей.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие типы рулевых механизмов применяют?
- 2 Что входит в состав рулевого привода?
- 3 Какую функцию выполняет рулевая трапеция?
- 4 Каковы отличия рулевой трапеции при зависимой и независимой подвеске колёс?
- 5 Какую функцию выполняет гидроусилитель?
- 6 Какие типы шарниров применяют в рулевых приводах?
- 7 Как работает гидроусилитель?
- 8 Как в гидроусилителях реализовано следящее действие?

## **28 Лабораторная работа № 28. Тормоза с гидравлическим и механическим приводом**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию и состав тормозных систем, устройство и работу тормозов с гидравлическим и механическим приводом.

### ***28.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Классификация тормозных систем. Назначение и требования, предъявляемые к тормозным системам.

Классификация тормозных механизмов, требования к ним.

Принципиальные схемы, особенности конструкции и работы барабанных тормозных механизмов различных типов.

Принципиальные схемы, особенности конструкции и работы дисковых тормозных механизмов различных типов.

Материалы тормозных механизмов, требования к ним.

Устройство и работа тормозных механизмов автомобилей.

Типы гидравлических тормозных систем. Принципиальные схемы одноконтурных и двухконтурных гидравлических тормозных систем.

Основные элементы тормозных систем с гидравлическим приводом. Устройство и работа главного и рабочих тормозных цилиндров, усилителей, регуляторов давления (тормозных сил). Следящее действие усилителей тормозных приводов.

Стояночная тормозная система, назначение и классификация. Устройство и работа стояночных тормозных механизмов с механическим и электрическим приводом. Стояночные системы с электронным управлением, устройство и работа.

Гидравлические тормозные приводы с системами активной безопасности антиблокировочной (ABS) и стабилизации (ESP), их типовые схемы, состав агрегатов, принципы и режимы работы.

Регулировки в тормозных механизмах и тормозных приводах.

Особенности конструкции и работы узлов тормозных систем с гидравлическим и механическим приводом, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

## **28.2 Содержание отчёта**

Принципиальные схемы барабанных и дисковых тормозных механизмов, описание принципа их действия.

Принципиальные схемы одноконтурной и двухконтурной гидравлической тормозной системы автомобилей.

Схема главного тормозного цилиндра двухконтурной системы и описание принципа его работы.

Схема рабочего тормозного цилиндра барабанного и дискового тормозного механизмов с автоматической регулировкой зазора.

Схемы вакуумного и гидровакуумного усилителя тормозной системы и описание принципа их действия.

Принципиальная схема гидравлической тормозной системы автомобилей, оснащённой антиблокировочной системой, описание её работы.

Регулировки тормозной системы.

Стояночная тормозная система: схема привода стояночной тормозной системы, конструкция и размещение тормозных механизмов, описание принципа действия и регулировки.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Какие типы тормозных механизмов применяют?
- 2 Какие типы приводов используют в стояночной тормозной системе?
- 3 Какие способы размещения тормозных механизмов стояночной тормозной системы используют?
- 4 Как обеспечивается автоматическая установка зазора в тормозных механизмах?
- 5 Каковы устройство и работа в различных режимах главного тормозного цилиндра двухконтурной тормозной системы?
- 6 Каковы устройство и работа усилителей тормозных систем?
- 7 Каков состав стояночной тормозной системы с электрическим приводом и электронным управлением?
- 8 Какие функции выполняют системы ABS и ESP, каков принцип их работы?
- 9 Какие регулировки предусмотрены в тормозных приводах и механизмах?

## **29 Лабораторная работа № 29. Тормоза с пневматическим приводом**

**Цель работы:** изучить устройство и работу тормозов с пневматическим приводом, а также тормозов-замедлителей автомобилей.

### ***29.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Типы пневматических тормозных систем. Конструктивные особенности гидропневматических и электропневматических тормозных систем.

Одно- и двухпроводная пневматические тормозные системы автомобилей.

Основные элементы тормозных систем с пневматическим приводом: компрессоры, регуляторы давления, фильтры-осушители, ресиверы, одно- и двухсекционные тормозные краны рабочей тормозной системы, стояночный тормозной кран, тормозные камеры, энергоаккумуляторы и клапаны.

Устройство и работа компрессора, регулятора давления, защитных клапанов, тормозных камер и энергоаккумуляторов.

Конструкция и работа следящих устройств в тормозных системах с пневматическим приводом.

Конструктивные варианты, устройство и принцип действия тормозов-замедлителей.

Особенности конструкции и работы узлов тормозных систем с пневматическим приводом, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***29.2 Содержание отчёта***

Принципиальные схемы и описание принципа действия однопроводной и двухпроводной пневматической тормозной системы.

Схема клапанного механизма компрессора и описание принципа его действия.

Схема регулятора давления и описание его работы.

Схемы двойного и тройного защитного клапана и описание принципа их действия в различных режимах работы.

Схема двухсекционного тормозного крана и описание принципа действия в различных режимах работы.

Схема и описание принципа действия тормозной камеры.

Схема и описание принципа действия пневматической стояночной тормозной системы в различных режимах.

Схема и описание принципа действия моторного и гидравлического тормоза-замедлителя.

Регулировки тормозной системы с пневматическим приводом.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие типы пневматических тормозных систем применяют?
- 2 Каковы функции и работа регулятора давления воздуха?
- 3 Каковы функции и работа защитных клапанов?
- 4 Каковы функции и работа энергоаккумуляторов?
- 5 Как работает двухсекционный тормозной кран в различных режимах?
- 6 Как обеспечивается следящее действие тормозного крана?
- 7 Какие режимы имеет стояночная тормозная система с пневмоприводом и энергоаккумуляторами?
- 8 Каковы особенности однопроводных и двухпроводных тормозных систем с пневмоприводом?

## **30 Лабораторная работа № 30. Подвески автомобилей**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, общее устройство и конструкцию подвесок автомобилей.

### ***30.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение подвески и предъявляемые к ней требования. Силы и моменты, передаваемые подвеской.

Основные элементы подвески и их назначение.

Классификация подвесок.

Схемы, общее устройство, работа подвесок.

Конструкция упругих элементов подвесок: листовой рессоры, спиральной пружины, торсионов, пневматического упругого элемента.

Устройство зависимых подвесок автомобилей с рессорным и пружинным упругим элементом.

Устройство независимой подвески легковых автомобилей с пружинным и торсионным упругим элементом.

Устройство подвески с пневматическими упругими элементами.

Конструкция шарниров подвесок.

Особенности конструкции и кинематики направляющего аппарата подвесок.

Особенности конструкции и работы подвесок и их узлов, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***30.2 Содержание отчёта***

Схема, описание конструкции, работа пружинной и рессорной зависимой подвески и их сравнительный анализ.

Схема, описание конструкции, работа пружинной и торсионной независимой подвески и их сравнительный анализ.

Схема, описание конструкции и работа подвески типа «качающаяся свеча».

Схема, описание конструкции и работы балансирной подвески.

Схемы и описание конструкции пневматических баллонов.

Схема направляющего аппарата подвески с механизмом Уатта и тягой Панара.

### ***Контрольные вопросы***

1 Каково назначение подвески автомобиля?

2 Какие типы подвесок применяют на автомобилях?

3 Каковы преимущества зависимой подвески с листовыми рессорами?

4 Как осуществляется соединение рессоры с балкой моста и несущей системой автомобиля?

5 Как при использовании рессорной подвески обеспечивают изменение жесткости подвески в зависимости от загрузки?

6 Как обеспечивают прогрессивную характеристику пружинных упругих элементов?

7 Как устроен пневматический баллон, можно ли управлять его характеристиками?

8 Какие основные элементы включает балансирная подвеска?

9 Какие преимущества обеспечивает балансирная подвеска?

10 Какую функцию выполняет направляющий аппарат подвесок?

## **31 Лабораторная работа № 31. Амортизаторы**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, общее устройство и конструкцию подвесок автомобилей.

### ***31.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение, классификация и требования, предъявляемые к амортизаторам.

Характеристики амортизаторов при ходе отбоя и сжатия.

Устройство и работа двухтрубного гидравлического амортизатора.

Устройство и работа однотрубного гидравлического амортизатора с газовым подпором.

Регулируемые амортизаторы с дополнительным клапаном, с ферромагнитной жидкостью, с изменением давления газового подпора, устройство и работа.

Особенности конструкции и работы амортизаторов подвесок, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***31.2 Содержание отчёта***

Схема, общее устройство и работа двухтрубного гидравлического амортизатора.

Схема, общее устройство и работа однотрубного гидравлического амортизатора.

Схема, общее устройство и работа гидравлического амортизатора с электромагнитным регулирующим клапаном.

Системы электронного управления амортизаторами.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каково назначение амортизатора в подвеске автомобиля?
- 2 Какие типы амортизаторов применяют на автомобилях?
- 3 Какую функцию выполняет газ под давлением в однотрубном амортизаторе?
- 4 Как работают амортизаторы разных типов при ходе сжатия?
- 5 Как работают амортизаторы разных типов при ходе отбоя?
- 6 Какие способы изменения характеристик демпфирования амортизаторов применяют?
- 7 Как работает система изменения характеристик демпфирования с электромагнитным клапаном?

## **32 Лабораторная работа № 32. Колеса и шины**

**Цель работы:** изучить назначение, классификацию, конструктивные схемы и устройство колёсного движителя автомобиля.

### ***32.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение и требования к колёсному движителю.

Ведущие, управляемые и направляющие колеса.

Колеса дисковые и бездисковые, их свойства.

Обода глубокие, разборные и специальные.

Классификация пневматических шин, технические параметры шин, регламентируемых ГОСТом.

Камерные и бескамерные шины. Конструкция шин.

Влияние рисунка протектора и материалов на свойства шин.

Маркировка пневматических шин.

Устройство и работа системы централизованной подкачки шин.

Особенности конструкции ступичного узла с системой подкачки шин.

Способы центрирования колеса на ступице.

Особенности конструкции колёс и шин, представленных в качестве наглядных пособий и макетов.

### ***32.2 Содержание отчёта***

Схемы пневматических шин различных типов и их характеристики.

Структура маркировки пневматических шин.

Схема, описание конструкции и работы централизованной подкачки шин.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Каковы основные преимущества колёсного двигателя?
- 2 Из каких основных частей состоит колесо автомобиля?
- 3 Какую функцию выполняет ручей в центральной части глубокого обода?
- 4 Как осуществляется сборка колеса при использовании разборного обода?
- 5 Какие способы центрирования колеса на ступице моста используют?
- 6 Каковы особенности крепления спаренных колёс к ступице?
- 7 Какие основные элементы включает конструкция пневматической шины?
- 8 Как работает система централизованной подкачки шин?

## **33 Лабораторная работа № 33. Несущая система автомобиля**

**Цель работы:** изучить назначение, типы, конструктивные схемы и устройство несущих систем.

### ***33.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Назначение и классификация несущих систем.

Несущие рамы, область применения, схемы, конструкции и требования, предъявляемые к ним.

Несущие кузова, область применения, конструкции и требования, предъявляемые к ним.

Рамно-кузовные несущие системы, область применения, конструкции и требования, предъявляемые к ним.

Несущие системы тракторов.

Типы кузовов пассажирских и грузовых автомобилей.

Конструкция кабин автомобилей и тракторов, требования к ним.

Эргономика рабочего места, обзорность, органы управления и её влияние на активную безопасность.

Отопление, вентиляция и освещение кузова и кабины.

### ***33.2 Содержание отчёта***

Схемы и описание конструкции несущих рам различных типов.

Схема и описание конструкции несущего кузова.

Схема и описание конструкции несущей системы трактора.

Сравнительный анализ несущей системы легкового автомобиля с несущей рамой и несущим кузовом.

Схема систем отопления, вентиляции и освещения кабины грузового автомобиля.

Расположение органов управления и их назначение.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие типы несущих систем выделяют специалисты?
- 2 Какие типы несущих рам используют, каковы их основные элементы?
- 3 Какие особенности имеет конструкция рамы автомобиля-самосвала?
- 4 Чем определяется форма лонжеронов и поперечин рам?
- 5 Каковы особенности несущих систем автобусов?
- 6 Какие показатели определяют эргономику рабочего места?

## **34 Лабораторная работа № 34. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство и работу дополнительного оборудования специализированного подвижного состава (СПС) и прицепного состава.

### ***34.1 Перечень вопросов, изучаемых на занятии***

Классификация и основные виды СПС.

Автомобили-самосвалы, подъёмное оборудование платформ и кузовов.

Автомобили-фургоны, автомобили-цистерны, автомобили-самопогрузчики.

Коробка отбора мощности, лебёдка, способы охлаждения кузовов и компрессорные холодильные установки автомобилей-рефрижераторов.

Классификация прицепного подвижного состава.

Двухосные прицепы, прицепы большой грузоподъёмности, прицепы-ропуски, полуприцепы.

Сцепные устройства седельных тягачей.

Поворотные устройства прицепных звеньев.

Особенности конструкций автопоездов с активными осями.

Самосвальные автопоезда.

### ***34.2 Содержание отчёта***

Дополнительное оборудование, устанавливаемое на СПС, его назначение, особенности конструкции.

Схемы гидросистем подъёмного устройства автомобилей-самосвалов.

Упрощённая схема компрессорной холодильной установки.

Схема сцепных устройств автопоездов и поворотных устройств прицепных звеньев.

Схемы приводов ведущих колёс активных прицепных звеньев автопоездов.

Схема уравнителя подъёмного механизма самосвального автопоезда.

Схемы самосвальных автопоездов с безрамными полуприцепами.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Какой подвижной состав относят к специальному?
- 2 Каков принцип работы гидравлического опрокидывающего устройства автосамосвала?
- 3 Какие конструктивные отличия имеет автомобиль-самосвал по сравнению с базовой моделью?
- 4 Какова область использования активных полуприцепов?
- 5 Какие сцепные устройства используют на автопоездах?
- 6 Как осуществляется сцепка тягача и полуприцепа при использовании седельного сцепного устройства?

### **Список литературы**

- 1 **Савич, Е. Л.** Легковые автомобили : учебник / Е. Л. Савич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. – 758 с.
- 2 **Богатырев, А. В.** Автомобили / А. В. Богатырев, Ю. К. Есеновский-Лашков, М. Л. Насоновский; под ред. А. В. Богатырева. – 3-е изд., стер. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 655 с.
- 3 Автомобиль. Основы конструкции / Н. Н. Вишняков [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1986. – 304 с.
- 4 Автомобили. Лабораторный практикум / А. И. Гришкевич [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 1992. – 160 с.
- 5 Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия / А. И. Гришкевич [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 1987. – 240 с.
- 6 **Раймпель, Й.** Шасси автомобиля: пер. с нем. / Й. Раймпель. – Москва : Машиностроение, 1983. – 356 с.
- 7 Основы конструкции современного автомобиля: учебник для вузов / А. М. Иванов [и др.]. – Москва : За рулем, 2012. – 336 с.
- 8 **Вахламов, В. К.** Автомобили. Основы конструкции : учебник / В. К. Вахламов. – 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 528 с.
- 9 **Савич, Е. Л.** Системы безопасности автомобилей: учебное пособие / Е. Л. Савич, В. В. Капустин. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. – 445 с.