

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
КАЗАНСКОГО (ПРИВОЛЖСКОГО) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

## **Техника транспорта, обслуживание и ремонт**

*Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и  
лабораторным работам*

Набережные Челны  
2018

УДК 629.113.

Техника транспорта, обслуживание и ремонт. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и лабораторным работам/ Р.М.Галиев, Р.Р.Басыров, В.М.Нигметзянова, Д.К.Шакуров – Набережные Челны: НЧИ (филиал) К(П)ФУ, 2018. – 56 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для выполнения практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Эксплуатация подвижного состава автомобильного транспорта» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Учебно-методическое пособие содержит краткие теоретические сведения по основным разделам дисциплин, необходимые для защиты практических и лабораторных работ. Даны рекомендации по оформлению отчёта, порядок выполнения работ и вопросы для самоконтроля.

Рецензент: кандидат технических наук, доцент кафедры «СТС» Маврин В.Г.

Печатается по решению методической комиссии автомобильного отделения Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета.

© НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ», 2018 Г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Занятие №1. Конструкция транспортных средств .....	4
Занятие №2. Кривошипно-шатунный механизм двигателя .....	6
Занятие №3. Механизм газораспределения двигателя .....	9
Занятие №4. Система охлаждения двигателя .....	12
Занятие №5. Система смазки двигателя .....	15
Занятие №6. Система питания бензиновых двигателей .....	18
Занятие №7. Система питания дизельных двигателей .....	21
Занятие №8. Система питания двигателей сжатым и сжиженным газами .....	24
Занятие №9. Сцепление. Привод сцепления .....	27
Занятие №10. Коробка передач .....	30
Занятие №11. Раздаточная коробка .....	33
Занятие №12. Карданная передача .....	37
Занятие №13. Ведущий мост .....	39
Занятие №14. Главная передача .....	41
Занятие №15. Дифференциал .....	43
Занятие №16. Рулевой механизм. Рулевой привод .....	44
Занятие №17. Тормозные механизмы. Тормозной привод .....	47
Занятие №18. Подвеска .....	50
Занятие №19. Колеса .....	53
Литература .....	56

## Занятие №1. Конструкция транспортных средств

**Цель работы:** изучить назначение, устройство автомобиля, принцип действия его агрегатов.

**Оборудование:** автомобили легковой и грузовой, агрегаты автомобиля в разрезе, плакаты.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с агрегатами, узлами автомобиля. Разобраться в компоновочных схемах автомобиля.

2. Рассмотреть техническую характеристику автомобиля и записать данные в таблицу 1.

Таблица 1 - Техническая характеристика автомобиля

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1.	Тип автомобиля	
2.	Грузоподъемность/ пассажировместимость	
3.	Полная масса, кг	
4.	Допустимая нагрузка на переднюю ось, кг	
5.	Допустимая нагрузка на заднюю ось, кг	
6.	Колесная формула	
7.	Максимальная скорость (км/ч)	
8.	Экологический класс	
9.	Дорожный просвет, мм	
10.	Габаритные размеры автомобиля, мм	
11.	Колесная база, мм	
12.	Колея передних/ задних колес, мм	
13.	Наружный радиус поворота, м	
14.	Расход топлива, л/100 км	
15.	Объем топливного бака, л	
16.	Запас хода, км	

3. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Транспортное средство характеризуется своим назначением – способностью удовлетворять потребности человека в определенной деятельности.

Классификация подвижного состава по назначению и проходимости представлена на рисунке 1.

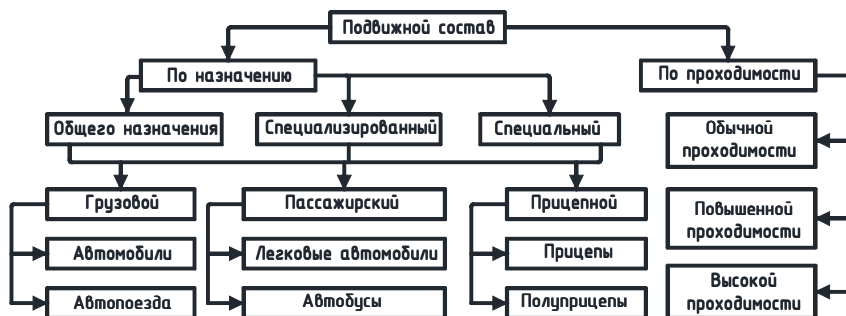


Рисунок 1. Классификация подвижного состава автомобильного транспорта по назначению и проходимости

Конструкция легкового автомобиля представлена на рисунке 2.

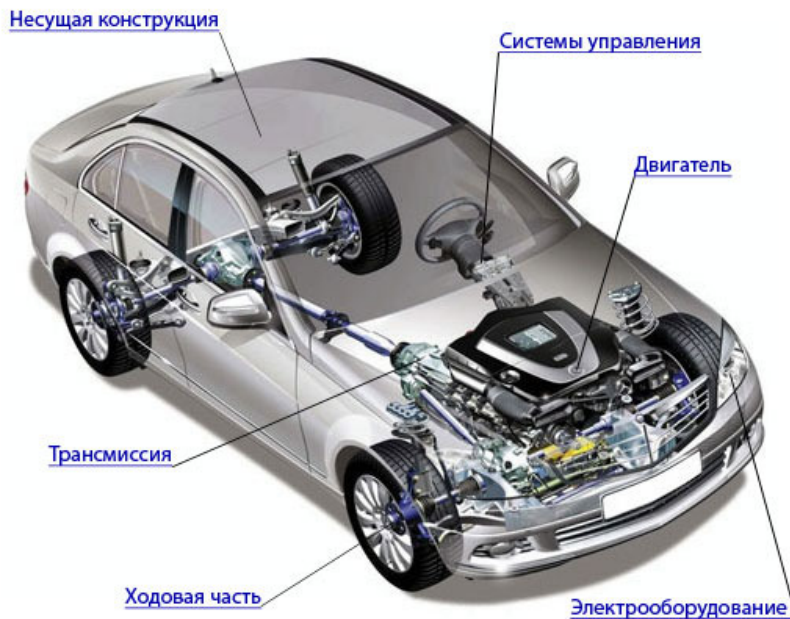


Рисунок 2 – Конструкция легкового автомобиля

Подвижным составом автомобильного транспорта называют

автомобили, автомобильные поезда, прицепы и полуприцепы. Подвижной состав служит для выполнения транспортных и нетранспортных работ: перевозки грузов, пассажиров и специального оборудования для производства и различных технологических операций.

Несмотря на огромное многообразие моделей транспортных средств, конструкция каждого из них состоит из набора агрегатов, узлов и механизмов. К основным конструктивным группам относятся: двигатель; ходовая часть; трансмиссия; системы управления; несущая конструкция; электрооборудование.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные технические характеристики изучаемых автомобилей.
2. Назовите основные конструктивные группы автомобиля.
3. Назовите основные агрегаты и узлы автомобиля с колесной формулой 4х4.
4. Назначение подвижного состава.
5. Что называется подвижным составом?
6. Расскажите о классификации подвижного состава автомобильного транспорта по назначению и проходимости.
7. Стратегии обеспечения работоспособности подвижного состава.

### **Занятие №2. Кривошипно-шатунный механизм двигателя**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию кривошипно-шатунного механизма (КШМ) двигателя.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали КШМ, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с деталями КШМ. Определить какие детали относятся к подвижным и неподвижным. Разобраться в применяемых компоновочных схемах расположения цилиндров.
2. Изучить конструктивные особенности и способы крепления поршней, поршневых колец, пальцев, шатунов; применяемые материалы и технологии для их изготовления.
3. Изучить конструкцию коленчатых валов.
4. Рассмотреть технические параметры двигателя и свести их в таблицу 2.

Таблица 2 – Технические параметры двигателя

№	Показатели	Марка двигателя
		КАМАЗ
1	Тип двигателя	
2	Число цилиндров	
3	Диаметр цилиндров, мм	
4	Ход поршня, мм	
5	Рабочий объем цилиндров, см <sup>3</sup>	
6	Степень сжатия	
7	Число оборотов в минуту при max мощности	
8	Максимальная мощность, л.с./кВт	
9	Максимальный крутящий момент, Н·м	
10	Порядок работы двигателя	

5. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту КШМ.

6. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

КШМ служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня в цилиндре во вращательное движение коленчатого вала. В одноцилиндровом четырехтактном двигателе на каждые два оборота коленчатого вала приходится четыре хода поршня, только один из них рабочий. Применение нескольких цилиндров, в которых рабочий ход происходит в разные моменты времени, дает возможность сгладить пульсации крутящего момента на коленчатом валу двигателя.

Чем больше число цилиндров имеет двигатель, тем равномернее он работает. Пульсации, возникающие при работе ДВС, могут быть уменьшены применением массивного маховика, устанавливаемого на конце коленчатого вала. КШМ многоцилиндрового двигателя состоит из неподвижных и подвижных деталей.

Классификация КШМ изображена на рисунке 3.

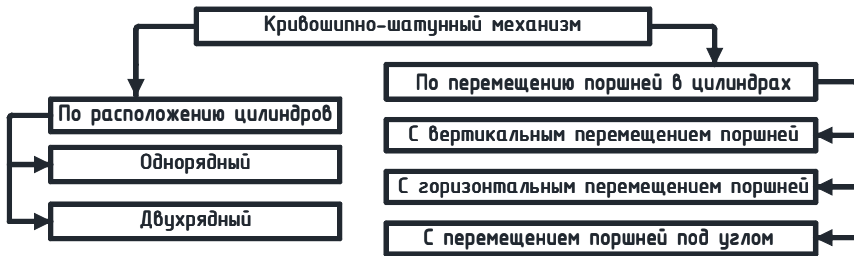


Рисунок 3 – Классификация кривошипно-шатунного механизма

КШМ двигателя представлен на рисунке 4.

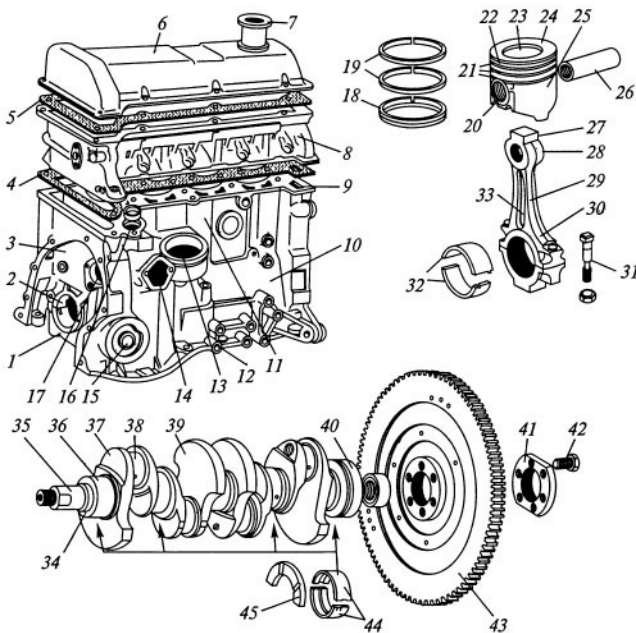


Рисунок 4 – Кривошипно-шатунный механизм двигателя:

1, 6 – крышки; 2 – опора; 3, 9 – полости; 4, 5 – прокладки; 7 – горловина; 8, 22, 28, 30 – головки; 10 – картер; 11 – блок цилиндров; 12 – 16, 20 – приливы; 17, 33 – отверстия; 18, 19 – кольца; 21 – канавки; 23 – днище; 24 – поршень; 25 – юбка; 26 – палец; 27 – шатун; 29 – стержень; 31, 42 – болты; 32, 44 – вкладыши; 34 – коленчатый вал; 35, 40 – концы коленчатого вала; 36, 38 – шейки; 37 – щека; 39 – противовес; 41 – шайба; 43 – маховик; 45 – полукольцо



### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные технические характеристики изучаемых двигателей (мощность, рабочий объем, место установки в автомобиле).
2. Для чего предназначен КШМ двигателя?
3. Перечислите основные элементы поршневой группы и сформулируйте их назначение.
4. С какой целью используют гильзы в двигателе?
5. Для чего служит коленчатый вал и из каких компонентов состоит?
6. Каким образом крепится двигатель в моторном отсеке автомобиля?
7. Каковы конструктивные особенности поршней дизельных двигателей по сравнению с бензиновыми?
8. Перечислите основные неисправности КШМ.
9. В чем заключается обслуживание и ремонт КШМ?

### **Занятие №3. Механизм газораспределения двигателя**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию газораспределительного механизма (ГРМ) двигателя.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали ГРМ, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с деталями ГРМ. Изучить основные конструктивные решения и схемы ГРМ.
2. Изучить конструктивные особенности впускных и выпускных клапанов, их расположение относительно оси цилиндра, применяемые материалы и технологии для их изготовления.
3. Изучить конструкцию распределительного вала, его фиксацию от осевых перемещений, расположение, с указанием преимуществ и недостатков рассматриваемых схем.
4. Изучить типы и конструкцию приводов клапанов.
5. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту ГРМ.
6. Рассмотреть основные технические параметры ГРМ двигателя и свести их в таблицу 3.

Таблица 3 – Технические параметры ГРМ двигателя

№	Показатели	Марка двигателя
		КАМАЗ
1	Тип ГРМ	
2	Величина теплового зазора (впускного/ выпускного клапанов), мм	
3	Распределительный вал (число кулачков/ число опорных шеек)	
4	Толкатель (тип/форма)	
5	Углы фаски головки клапана (впускного/ выпускного), °	
6	Количество распределительных шестерен	

7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

ГРМ служит для своевременного впуска горючей смеси или воздуха в цилиндры двигателя и выпуска из цилиндров отработавших газов. Эти процессы происходят в соответствии с порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. В четырехтактных двигателях в основном применяются клапанные механизмы.

Классификация ГРМ представлена на рисунке 5.

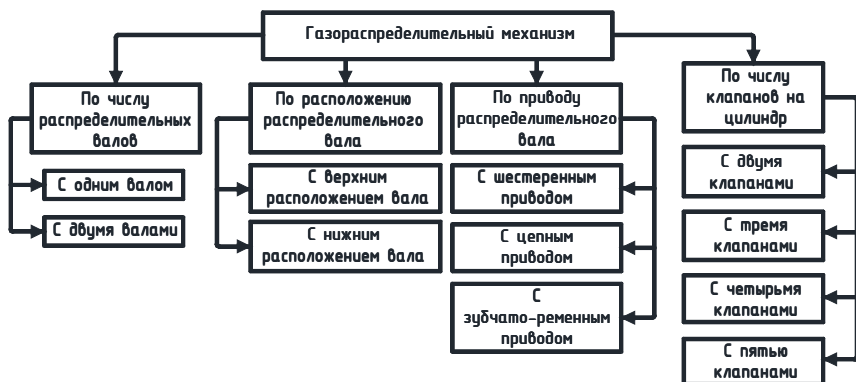


Рисунок 5 – Классификация газораспределительного механизма

Конструкция ГРМ двигателя изображена на рисунке 6.

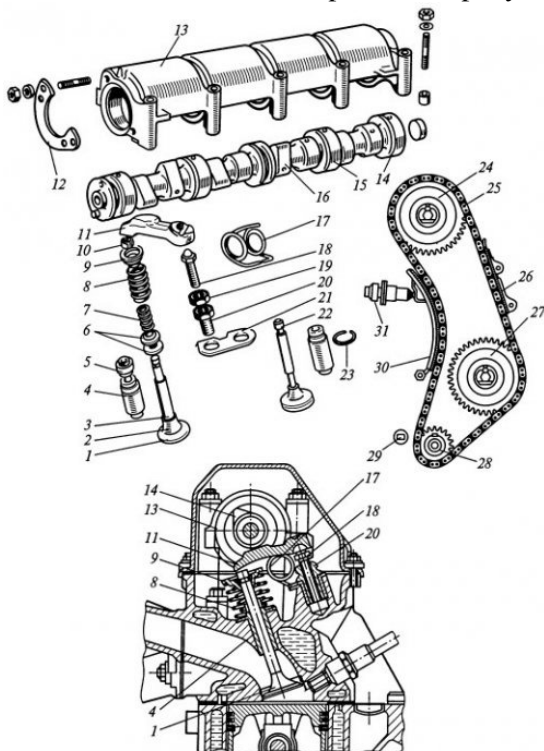


Рисунок 6 – Газораспределительный механизм с цепным приводом:  
 1, 22 – клапаны; 2 – головка; 3 – стержень; 4, 20 – втулки; 5 – колпачок; 6 – шайбы; 7, 8, 17 – пружины; 9 – тарелка; 10 – сухарь; 11 – рычаг; 12 – фланец; 13 – корпус; 14 – распределительный вал; 15 – шейка; 16 – кулачок; 18 – болт; 19 – гайка; 21 – пластина; 23 – кольцо; 24, 27, 28 – звездочки; 25 – цепь; 26 – успокоитель; 29 – палец; 30 – башмак; 31 – натяжное устройство

### Контрольные вопросы

1. Опишите условия работы и требования, предъявляемые к ГРМ.
2. Перечислите основные детали ГРМ и сформулируйте их назначение при верхнем и нижнем расположении распределительного вала.
3. Что называется фазами газораспределения и чем обоснованы периоды открытия впускного и выпускного клапанов?

4. Почему диаметры головок впускных и выпускных клапанов не одинаковы?
5. Для чего применяется механизм вращения клапанов, и как он работает?
6. Где применяются и как работают гидротолкатели клапанов?
7. Как обеспечивается установка фаз газораспределения при сборке двигателя?
8. Перечислите основные неисправности ГРМ.
9. В чем заключается обслуживание и ремонт ГРМ?

#### **Занятие №4. Система охлаждения двигателя**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию системы охлаждения двигателя.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали системы охлаждения, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами системы охлаждения двигателя.
2. Изучить конструктивные схемы систем воздушного и жидкостного охлаждения двигателя. Выявить преимущества и недостатки рассматриваемых схем, и их применяемость.
3. Изучить конструктивные особенности и типы привода вентилятора, радиаторов, термостата; применяемые материалы и технологии для их изготовления.
4. Изучить назначение и свойства охлаждающей жидкости, её маркировку.
5. Начертить общую схему системы охлаждения двигателя.
6. Рассмотреть основные технические параметры системы охлаждения двигателя и свести их в таблицу 4.

Таблица 4 – Технические параметры системы охлаждения двигателя

№	Показатели	Марка двигателя
		КАМАЗ
1	2	3
1	Тип системы охлаждения	
2	Ёмкость системы, л	
3	Тип радиатора	

1	2	3
4	Паровоздушный клапан: давление открытия, кПа	
5	Тип и место расположения водяного насоса	
6	Термостат: тип термостата (температура начала открытия клапана/ температура полного его открытия), °С	
7	Привод вентилятора	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы охлаждения двигателя.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### **Общие сведения**

Системой охлаждения называется совокупность устройств, осуществляющих принудительный регулируемый отвод и передачу теплоты от деталей двигателя в окружающую среду.

Система охлаждения предназначена для поддержания оптимального температурного режима, обеспечивающего получение максимальной мощности, высокой экономичности и длительного срока службы двигателя.

Классификация системы охлаждения двигателя представлена на рисунке 7.

Для обеспечения интенсивной циркуляции охлаждающей жидкости в системе используется насос. Термостат способствует ускорению прогрева двигателя и регулирует количество охлаждающей жидкости, проходящей через радиатор. Радиатор позволяет эффективно отдавать тепло окружающей среде, за счет теплопроводности материала. Для увеличения теплоотдачи радиатора между трубками устанавливают гофрированные металлические ленты, которые позволяют увеличить площадь поверхности. Вентилятор служит для повышения скорости прохождения воздуха через радиатор с целью улучшения охлаждения.



Рисунок 7 – Классификация системы охлаждения двигателя

Конструкция системы охлаждения двигателя изображена на рисунке 8.

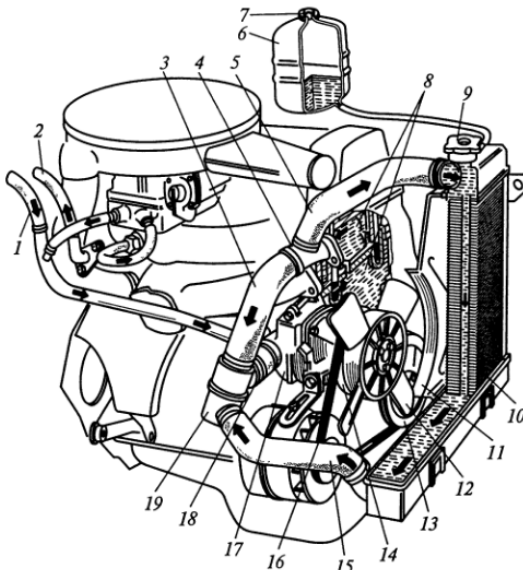


Рисунок 8 – Система охлаждения двигателя:

1, 2, 3, 5, 15, 18 - шланги; 4 - патрубок; 6 - бачок; 7, 9 - пробки; 8 - рубашка охлаждения; 10 - радиатор; 11 - кожух; 12 - вентилятор; 13, 14 - шкивы; 16 - ремень; 17- насос; 19 – термостат

Температурный режим ДВС оказывает большое влияние на расход топлива и токсичность отработавших газов, поэтому к совершенствованию системы охлаждения современных двигателей уделяется большое внимание.

### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте назначение системы охлаждения.
2. К чему приводит переохлаждение и перегрев двигателя?
3. Укажите назначение и основные функции элементов системы жидкостного охлаждения.
4. Какие преимущества имеет закрытая система охлаждения?
5. Почему не рекомендуется эксплуатация двигателя без термостата?
6. Расскажите об устройстве и назначении предпускового подогревателя и автономного отопителя.
7. Перечислите приборы контроля работоспособности системы.
8. Перечислите основные неисправности системы охлаждения двигателя.
9. В чем заключается обслуживание и ремонт системы охлаждения двигателя?

### **Занятие №5. Система смазки двигателя**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию системы смазки двигателя.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали системы смазки, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами системы смазки двигателя.
2. Изучить назначение, устройство и работу элементов системы смазки (масляного насоса, фильтров грубой и тонкой очистки, масляных радиаторов).
3. Ознакомиться со способом вентиляции картера двигателей.
4. Способы смазки двигателя. Изучить назначение и свойства моторного масла, его маркировку.
5. Начертить принципиальную схему системы смазки двигателя. Проследить путь масла от насоса к трущимся деталям.
6. Рассмотреть основные технические параметры системы смазки двигателя и свести их в таблицу 5.

Таблица 5 – Технические параметры системы смазки двигателя

№	Показатели	Марка двигателя
		КАМАЗ
1	Тип системы смазки	
2	Рекомендуемое масло	
3	Ёмкость системы, л	
4	Тип фильтров (грубой/тонкой очистки)	
5	Тип масляного радиатора	
6	Давление, ограничиваемое редукционным/перепускным клапаном, МПа	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы смазки.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Система смазки двигателя внутреннего сгорания служит для уменьшения трения и изнашивания деталей двигателя, для охлаждения и коррозионной защиты трущихся деталей и удаления с их поверхностей продуктов изнашивания.

Классификация системы смазки двигателя представлена на рисунке 9.

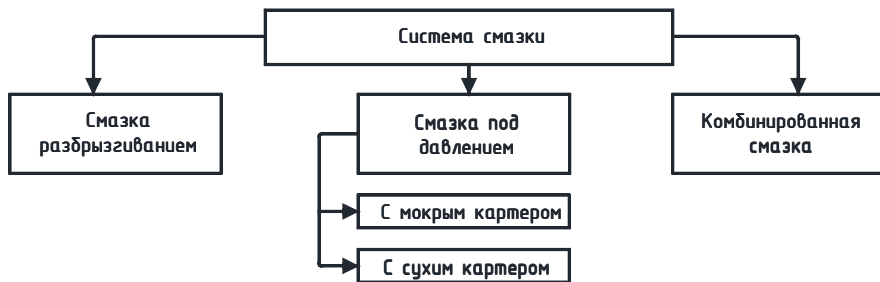


Рисунок 9 – Классификация системы смазки двигателя

В современных ДВС применяют комбинированные смазочные системы, в которых некоторые детали смазываются под давлением, создаваемым масляным насосом, а другие разбрызгиванием или самотеком. Масляный фильтр служит для очистки масла от твердых частиц продуктов изнашивания деталей двигателя и нагара.



Основные детали системы смазки изображены на рисунке 10.

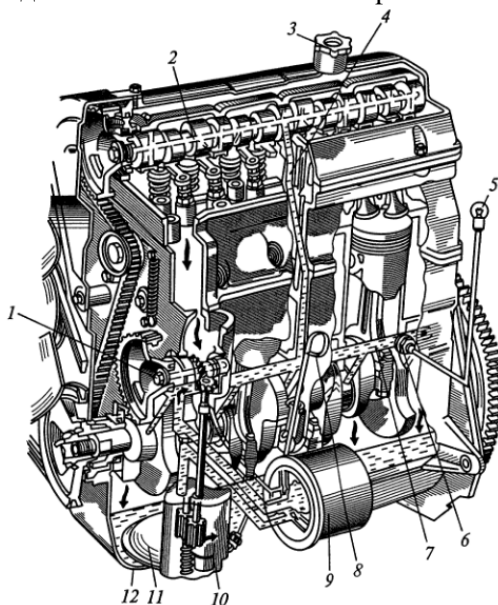


Рисунок 10 – Система смазки двигателя:

1 - вал; 2, 4 - каналы; 3 - горловина; 5 – контрольная лампа; 6 - датчик; 7 - магистраль; 8 - щуп; 9 - фильтр; 10 - насос; 11 - маслоприемник; 12 – поддон

Моторные масла изготавливаются на нефтяной или синтетической основе и содержат большое число добавок: улучшающих антифрикционные свойства, смывающих нагар, антиокислительных, антипенных, антикоррозионных. Масло при длительной работе в смазочной системе ДВС теряет свои свойства и подлежит замене после определенного пробега автомобиля. Тип применяемого масла и сроки его замены указываются в инструкции по эксплуатации автомобиля.

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции системы смазки двигателя.
2. Укажите назначение основных элементов системы смазки двигателя.
3. Как осуществляется смазка цилиндров и поршневых пальцев?

4. Как устроен и работает фильтр очистки масла, как он включается в масляную магистраль? Назначение перепускного клапана.

5. Особенности системы смазки с сухим картером.

6. Перечислите приборы контроля работоспособности системы.

7. Перечислите основные неисправности системы смазки двигателя.

8. В чем заключается обслуживание и ремонт системы смазки двигателя?

### **Занятие №6. Система питания бензиновых двигателей**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию системы питания бензиновых двигателей.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали системы питания, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами системы питания.

2. Изучить устройство топливного бака, системы выпуска отработавших газов, коллектора, топливных и воздушных фильтров, бензонасоса.

3. Определить назначение и устройство топливной рампы, ресивера, адсорбера, регулятора давления топлива, электромагнитной форсунки бензинового двигателя, датчика детонации, датчиков положения коленчатого вала, распределительного вала и дроссельной заслонки, датчиков температуры воздуха и охлаждающей жидкости, датчика массового расхода топлива и концентрации кислорода.

4. Начертить принципиальную схему системы питания бензинового двигателя. Проследить путь бензина от топливного бака к цилиндрам двигателя.

5. Записать основные технические параметры системы питания двигателя и свести их в таблицу 6.

Таблица 6 – Технические параметры системы питания двигателя

№	Показатели	Марка автомобиля
		ГАЗ
1	2	3
1	Расположение топливного бака на автомобиле	
2	Рекомендуемое топливо	

1	2	3
3	Ёмкость бака, л	
4	Бензонасос: - тип/марка - расположение - привод насоса - давление - производительность	
5	Воздухоочиститель (воздушный фильтр): - тип - марка	
6	Тип топливных фильтров	

6. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы питания бензинового двигателя.

7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Система питания двигателя внутреннего сгорания служит для подачи, очистки и хранения топлива, очистки воздуха, приготовления и подачи горючей смеси в цилиндры и отвода отработавших газов.

Классификация системы питания двигателя по способу приготовления горючей смеси представлена на рисунке 11.

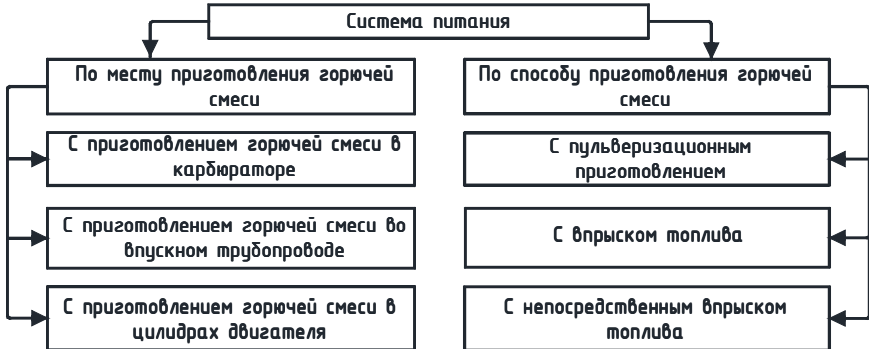


Рисунок 11 – Классификация системы питания двигателя по способу приготовления горючей смеси

Основной характеристикой бензина является октановое число, которое указывает на способность топлива сопротивляться детонации – сгоранию с высокой скоростью, приводящей к резкому повышению температуры и давления, что может привести к разрушению деталей двигателя. Существует два метода измерения октанового числа: исследовательский, который характеризует способность топлива сопротивляться при разгоне и моторный метод – сопротивление детонации при постоянной высокой скорости и нагрузках. Независимо от того, каким способом определено октановое число, оно может быть увеличено применением различных добавок к топливу.

Основные детали системы питания бензинового двигателя изображены на рисунке 12.

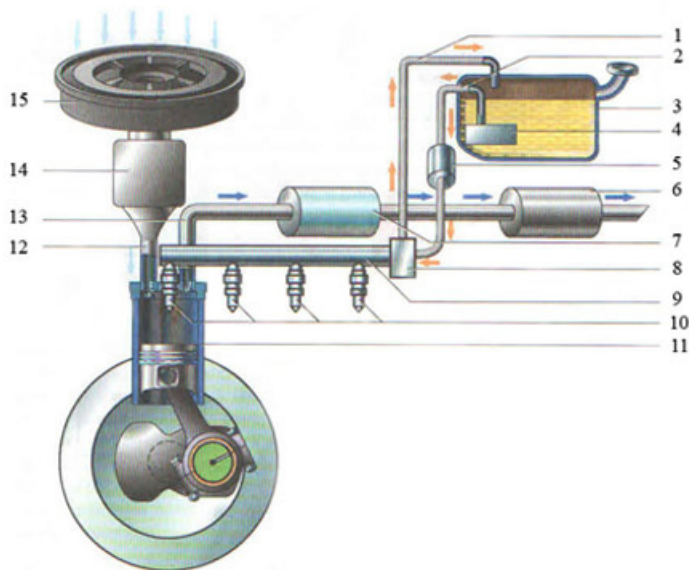


Рисунок 12 – Система питания бензинового двигателя:

1 - сливная магистраль; 2 - подающая магистраль; 3 - топливный бак; 4 - электрический бензонасос; 5 - топливный фильтр; 6 - глушитель; 7 - нейтрализатор газов; 8 - регулятор давления; 9 - топливная рампа; 10 - форсунки; 11 - цилиндр двигателя; 12 - впускной коллектор; 13 - выпускной коллектор; 14 - дроссельный узел; 15 - воздушный фильтр

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции системы питания бензиновых двигателей.

2. Как устроен и работает фильтр очистки топлива?
3. Как устроен и работает воздушный фильтр?
4. Устройство свечи зажигания и способы её диагностики.
5. Какие функции в двигателе выполняет контроллер?
6. С какой целью применяют нейтрализатор отработавших газов?
7. Перечислите приборы контроля работоспособности системы.
8. Перечислите основные неисправности системы питания бензинового двигателя.
9. В чем заключается обслуживание и ремонт системы питания бензинового двигателя?

### **Занятие №7. Система питания дизельных двигателей**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию системы питания дизельных двигателей.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали системы питания дизеля, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами системы питания дизельных двигателей.
2. Изучить назначение, устройство и работу приборов системы питания дизельных двигателей.
3. Уяснить конструктивные особенности фильтров грубой очистки топлива.
4. Начертить принципиальную схему системы питания дизельного двигателя. Проследить путь дизельного топлива от бака к цилиндрам двигателя.
5. Рассмотреть основные технические параметры системы питания двигателя и свести их в таблицу 7.

Таблица 7 – Технические параметры системы питания двигателя

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	2	3
1	Расположение топливного бака на автомобиле	
2	Рекомендуемое топливо	
3	Ёмкость бака, л	

1	2	3
4	Тип камеры сгорания (способ смесеобразования)	
5	Топливный фильтр (грубой/тонкой очистки)	
6	Насос высокого давления: - тип - марка	
7	Подкачивающий насос низкого давления: - тип	
8	Форсунка: - тип - марка	

6. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы питания дизельного двигателя.

7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Система питания дизеля обеспечивает подачу очищенного дизельного топлива к цилиндрам, сжимает его до высокого давления, подает его в мелкодисперсном виде в камеру сгорания и смешивает с горячим от сжатия в цилиндрах воздухом так, чтобы оно самовоспламенилось.

Классификация системы питания дизельного двигателя представлена на рисунке 13.

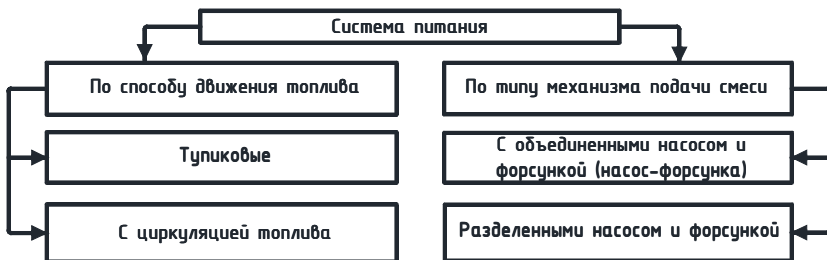


Рисунок 13 – Классификация системы питания дизельного двигателя

Дизельное топливо отличается от бензина более высокой плотностью и смазывающей способностью. Для оценки способности дизельного топлива к самовоспламенению служит цетановое число.

Для облегчения пуска дизеля в холодное время применяют свечи накалывания, которые подогревают холодный воздух перед подачей его в цилиндры двигателя в процессе пуска.

Схема системы питания дизельным топливом показана на рисунке 14.

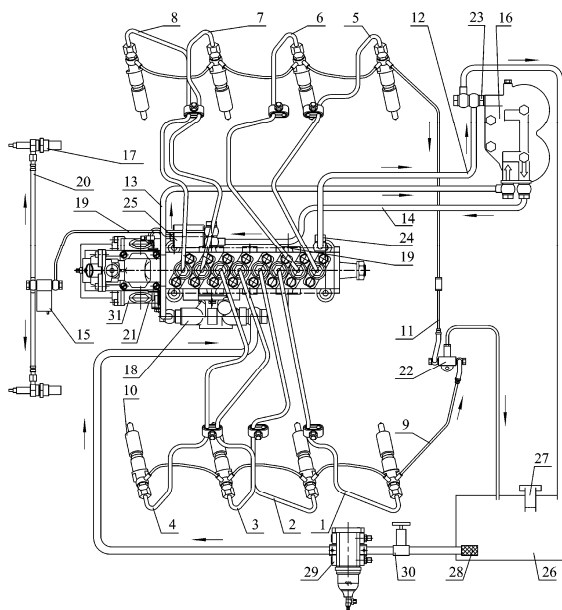


Рисунок 14 – Система питания двигателя дизельным топливом:

1..8 - топливопроводы высокого давления; 9 - трубка топливная дренажная форсунок левых головок; 10 - форсунка; 11 - трубка топливная дренажная форсунок правых головок; 12 - трубка топливная отводящая ТНВД; 13 - трубка топливная отводящая топливоподкачивающего насоса; 14 - трубка топливная подводящая ТНВД; 15 - клапан электромагнитный; 16 - фильтр тонкой очистки топлива; 17 - свеча; 18 - насос топливоподкачивающий; 19 - трубка топливная к электромагнитному клапану; 20 - трубка топливная от электромагнитного клапана к свечам; 21 - ТНВД; 22 - тройник; 23 - клапан; 24 - клапан перепускной ТНВД; 25 - пневмоцилиндр останова двигателя; 26 - топливный бак; 27 - заправочная горловина с сетчатым фильтром; 28 - топливозаборная трубка; 29 - фильтр топливный; 30 - ручной насос; 31 - регулятор частоты вращения ТНВД.

### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте назначение и основные функции системы питания дизельных двигателей.
2. Укажите назначение основных элементов системы питания дизельных двигателей.
3. Как подается топливо из бака к ТНВД?
4. Для чего служит плунжерная пара?
5. Какими свойствами обладает дизельное топливо?
6. Какие типы форсунок применяют на дизельных двигателях?
7. Устройство форсунки и способы её диагностики.
8. Как осуществляется подогрев топлива у дизелей в зимнее время?
9. Перечислите приборы контроля работоспособности системы.
10. Перечислите основные неисправности системы питания дизельного двигателя.
11. В чем заключается обслуживание и ремонт системы питания дизельного двигателя?

### **Занятие №8. Система питания двигателей сжатым и сжиженным газами**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию системы питания двигателей сжатым и сжиженным газами.

**Оборудование:** двигатель автомобиля в разрезе, детали газобаллонной аппаратуры, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой.
2. Изучить назначение, устройство и работу приборов системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой.
3. Начертить принципиальную схему системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой.
4. Проследить путь газа от газового баллона до смесителя и поступления горючей смеси в цилиндры двигателя.
5. Записать основные технические параметры системы питания двигателя на примере автомобиля с газовым оборудованием и свести их в таблицу 8.



Таблица 8 – Технические параметры системы питания автомобиля с газовым оборудованием

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Расположение газового баллона на автомобиле	
2	Рекомендуемое топливо	
3	Вместимость газового баллона, л	
4	Запас хода при работе на газе, км	
5	Контрольный расход топлива, л/100 км	
6	Номинальная мощность, л.с./кВт	
7	Максимальная скорость, км/ч	

6. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы питания автомобилей с газовым оборудованием.

7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### **Общие сведения**

Использование газа в качестве топлива на автомобильном транспорте позволяет снизить себестоимость перевозки грузов и пассажиров. А так же разгружает железнодорожный и автомобильный транспорт от перевозок бензина и дизельного топлива в районы богатые газом. Применение газа уменьшает загрязнение окружающей среды.

Автомобили, оборудованные с газовым оборудованием, могут работать на различных природных (компримированный природный газ (КПГ)— сжатый природный газ) и промышленных газах (сжиженный природный газ (СПГ)). Эти газы могут находиться как в сжатом, так и в сжиженном виде в специальных баллонах.

Типы системы питания автомобилей с газовым оборудованием представлены на рисунке 15.

Необходимо размещать газовые баллоны в безопасном месте, чтобы они не были повреждены в случае аварии.

Перед тем как подать газ в камеру сгорания, нужно снизить его давление, используя газовый редуктор. Сжиженный газ предварительно переводится в газообразное состояние с помощью

испарителя – специального теплообменника, подключенного к системе охлаждения двигателя.

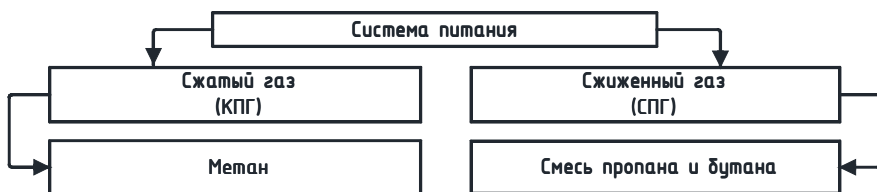


Рисунок 15 – Типы системы питания автомобилей с газовым оборудованием

Схема системы питания двигателя сжатым газовым топливом показана на рисунке 16.

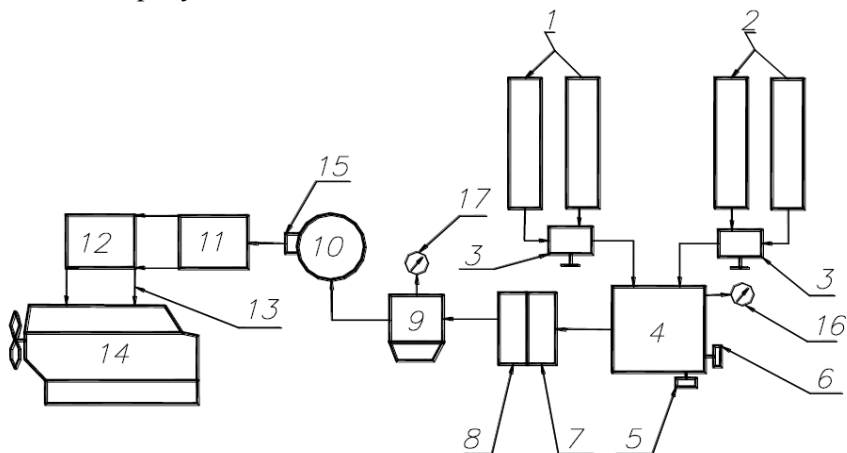


Рисунок 16 – Система питания двигателя сжатым газовым топливом:  
 1, 2 - секции баллонов; 3 - расходный вентиль; 4 - магистральный вентиль; 5 - наполнительный вентиль; 6 - предохранительный клапан; 7 - приемная труба глушителя; 8 - подогреватель газа; 9 - редуктор высокого давления; 10 - фильтр газа; 11 - двухступенчатый газовый редуктор; 12 - карбюратор-смеситель; 13 - впускной трубопровод; 14 - двигатель; 15 - электромагнитный клапан; 16,17 - манометры

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой.

2. Какие виды газового топлива применяются для питания двигателей?
3. Как устроен и работает газовый смеситель?
4. Какие требования предъявляются к конструкции топливной аппаратуре?
5. Конструктивные особенности газовых баллонов.
6. Как осуществляется регулировка газовой аппаратуры?
7. Перечислите приборы контроля работоспособности системы.
8. Перечислите основные неисправности системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой.
9. В чем заключается обслуживание и ремонт системы питания двигателей с газобаллонной аппаратурой?

### **Занятие №9. Сцепление. Привод сцепления**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию узла сцепления и привода сцепления. Сравнить основные технические параметры различных конструкций.

**Оборудование:** силовой агрегат автомобиля в разрезе, детали сцепления и привода сцепления, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами узла сцепления.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты расположения в трансмиссии.
3. Составить общую кинематическую схему привода сцепления.
4. Изучить основные неисправности, особенности технического обслуживания сцепления и регулировки привода сцепления.
5. Начертить схему сцепления и привода сцепления.
6. Записать основные технические параметры сцепления и привода сцепления автомобиля и свести их в таблицу 9.

Таблица 9 – Технические параметры сцепления и привода сцепления

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	2	3
	Ведомый диск сцепления	
1	Тип	
2	Наружный диаметр фрикционной накладки, мм	

1	2	3
3	Внутренний диаметр фрикционной накладки, мм	
4	Толщина диска сцепления, мм	
5	Свободный ход педали сцепления, мм	
6	Минимально допустимое расстояние до головок заклепок при предельном износе фрикционных накладок диска сцепления, мм	
7	Тип пружины нажимного диска	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту сцепления.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Сцепление служит для временного разъединения двигателя от трансмиссии и плавного их соединения. При движении автомобиля сцепление во включенном состоянии передает крутящий момент от двигателя к коробке передач и предохраняет механизмы трансмиссии от динамических нагрузок, возникающих в трансмиссии. Классификация сцепления представлена на рисунке 17.

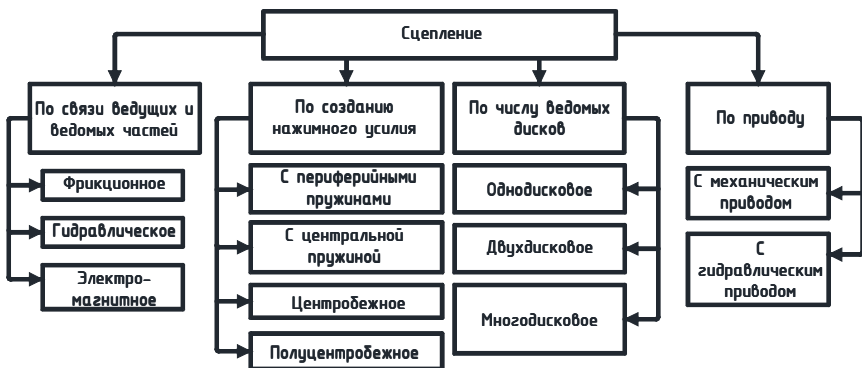


Рисунок 17 – Классификация сцепления

Основные типы сцепления изображены на рисунках 18, 19, 20.

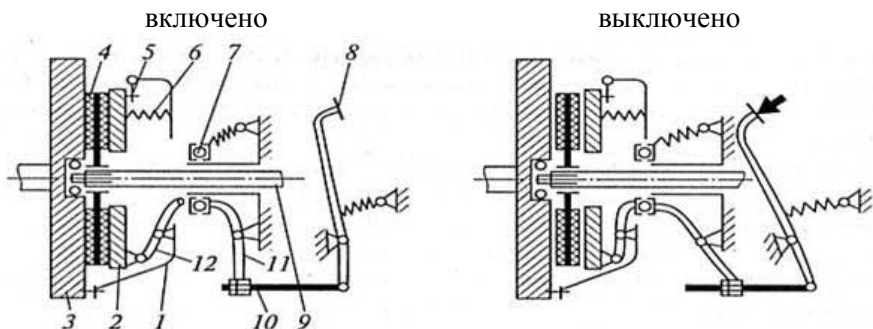


Рисунок 18 – Однодисковое фрикционное сцепление:

1 - кожух; 2 – нажимной диск; 3 - маховик; 4 – ведомый диск; 5 - пластина; 6 - пружина; 7 - подшипник; 8 - педаль; 9 - вал; 10 - тяга; 11 - вилка; 12 - рычаг

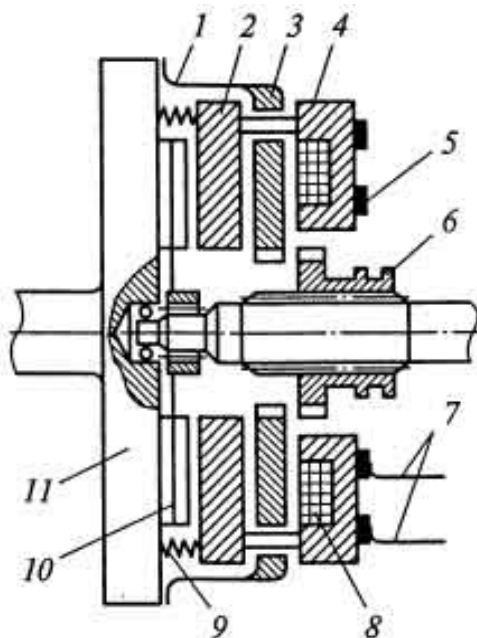


Рисунок 19 – Сцепление электромагнитное:

1 - кожух; 2 - нажимной диск; 3 - якорь; 4 - диск; 5 - кольцо; 6 - муфта; 7 - щетки; 8 - электромагнит; 9 - пружина; 10 - ведомый диск; 11 - маховик

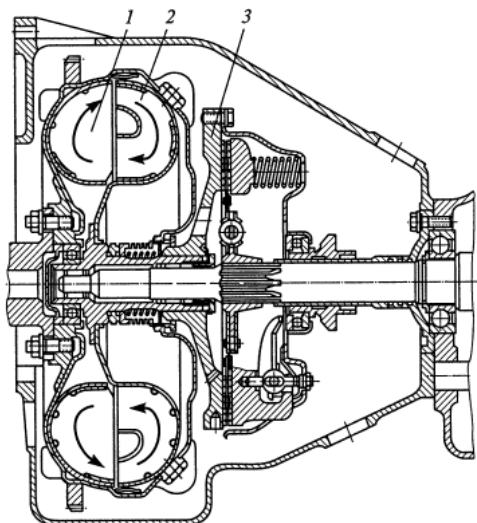


Рисунок 20 – Сцепление гидравлическое:

1 – насосное колесо; 2 – турбинное колесо; 3 – ведущий диск

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции сцепления.
2. Какие требования предъявляются к сцеплениям?
3. Из каких основных частей состоят фрикционное сцепление и его привод?
4. Какие регулировки, с какой целью и каким образом производятся в сцеплении?
5. Перечислите основные неисправности сцепления.
6. В чем заключается обслуживание и ремонт сцепления?

### Занятие №10. Коробка передач

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию различных коробок передач. Выявить основные преимущества и недостатки.

**Оборудование:** коробка передач автомобиля в разрезе, детали коробки передач, плакаты.

#### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными элементами коробки передач.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты расположения в трансмиссии автомобиля.

3. Начертить общую кинематическую схему нескольких типов коробок передач.

4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания коробки передач.

5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.

6. Записать основные технические параметры коробки передач автомобиля и свести их в таблицу 10.

Таблица 10 – Технические параметры коробки передач

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Модель	
2	Тип	
3	Передаточные числа передачи	
4	Марка применяемого масла	
5	Объем масла, л	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту коробки передач.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### **Общие сведения**

Коробка передач служит для изменения в широком диапазоне крутящего момента и тягового усилия на ведущих колесах автомобиля и скоростей движения, длительного разъединения двигателя и трансмиссии и обеспечения движения задним ходом, а также для длительного разобщения двигателя от ведущих колес при работе двигателя на холостом ходу. Крутящий момент на ведущих колесах необходимо изменять в соответствии с дорожными условиями для обеспечения оптимальной скорости и проходимости автомобиля, а также для наиболее экономичной работы двигателя.

К коробке передач предъявляются следующие требования:

- обеспечение оптимальных тягово-скоростных свойств автомобиля при заданной характеристике двигателя;
- бесшумность в работе и переключении передач;
- легкость управления;
- высокий КПД.

Классификация коробок передач изображена на рисунке 21.

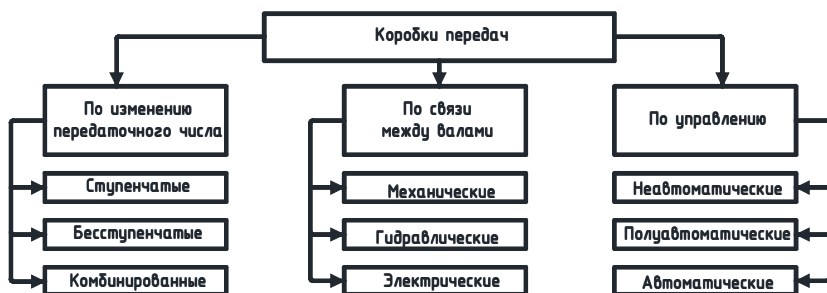


Рисунок 21 – Классификация коробок передач

Основные детали механической коробки передач показаны на рисунке 22.

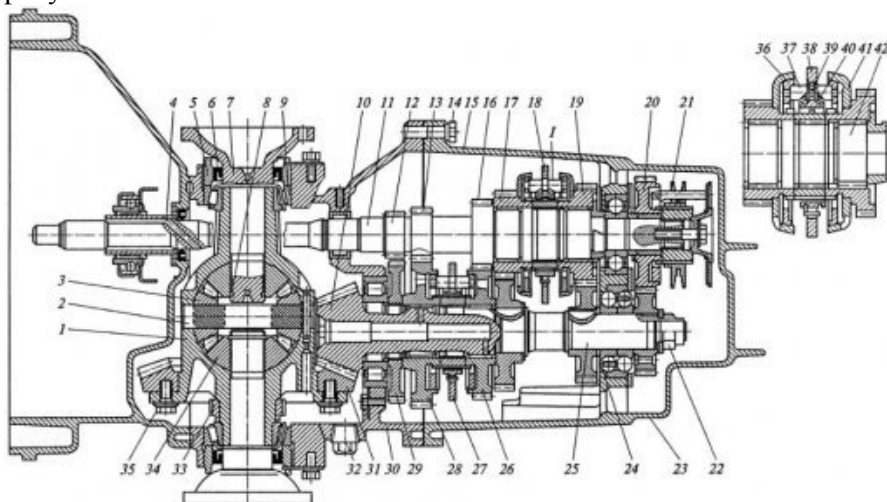


Рисунок 22 – Коробка передач переднеприводного автомобиля:

1 - корпус дифференциала; 2 - ось; 3 - сателлит; 4 - отверстие; 5, 22 - гайки; 6 - манжета; 7 - фланец; 8, 36, 41 - кольца; 9 - подшипник; 10, 31 - ведущая и ведомая шестерни главной передачи; 11, 25 - первичный и вторичный валы; 12, 13, 16, 17, 19, 20, 26, 28, 29, 33, 34 - шестерни; 14, 35 - болты; 15, 30 - картеры; 18, 21, 27 - синхронизаторы; 23 - крышка; 24 - шайба; 32 - пробка; 37 - палец; 38 - выточка; 40 - пружина; 42 - ступица

Основные детали гидромеханической коробки передач показаны на рисунке 23.



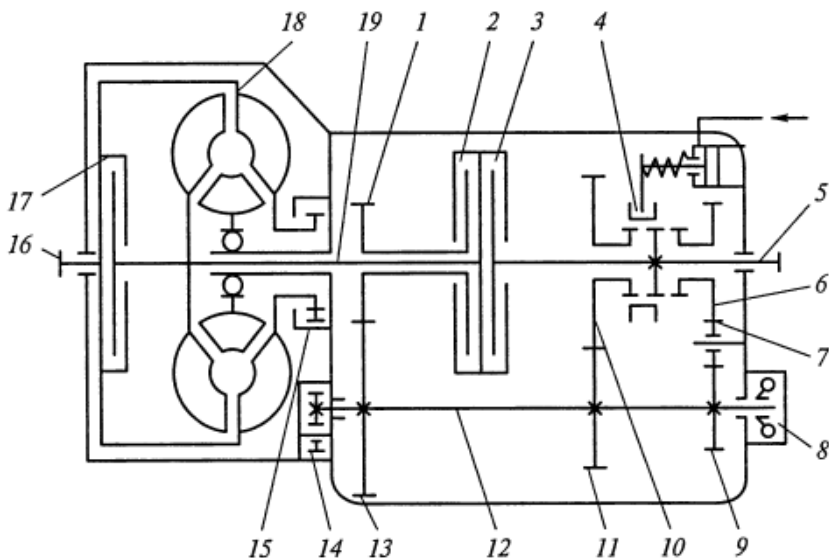


Рисунок 23 – Схема гидромеханической коробки передач:

1, 6, 7, 9, 10, 11, 13 – шестерни; 2, 3, 17 – фрикционы; 4 – муфта; 5, 12, 19 – ведомый, промежуточный и ведущий валы; 8 – регулятор; 14, 15 – насосы; 16 – коленчатый вал; 18 – гидротрансформатор

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции коробки передач.
2. Какие требования предъявляются к коробкам передач?
3. Чем отличаются конструкции трех- и двухвальных коробок передач?
4. Как работает синхронизатор коробки передач?
5. Каковы причины повышенного шума при работе коробки передач?
6. Какие типы коробок имеют автоматическое управление? Какими преимуществами и недостатками они обладают?
7. Перечислите основные неисправности коробок передач.
8. В чем заключается их техническое обслуживание и ремонт?

### Занятие №11. Раздаточная коробка

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию раздаточных коробок. Выявить основные преимущества и недостатки.

**Оборудование:** раздаточная коробка в разрезе, детали раздаточной коробки, плакаты.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами раздаточных коробок и коробок отбора мощности.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты размещения дополнительных коробок в трансмиссии.
3. Начертить кинематическую схему раздаточной коробки.
4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания раздаточной коробки.
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.
6. Записать основные технические параметры раздаточной коробки автомобиля и свести их в таблицу 11.

Таблица 11 – Технические параметры раздаточной коробки

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Модель	
2	Тип	
3	Передаточные числа передачи	
4	Марка применяемого масла	
5	Объем масла, л	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту раздаточной коробки.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

**Общие сведения**

Раздаточной коробкой передач называется дополнительная коробка передач, распределяющая крутящий момент двигателя между ведущими мостами автомобиля.

Раздаточная коробка служит для увеличения тяговой силы на ведущих колесах и повышения проходимости автомобиля. Она одновременно выполняет функции демультипликатора, что позволяет увеличить диапазон передаточных чисел коробки передач и эффективнее использовать автомобили в различных дорожных условиях. Классификация раздаточных коробок изображена на рисунке 24.

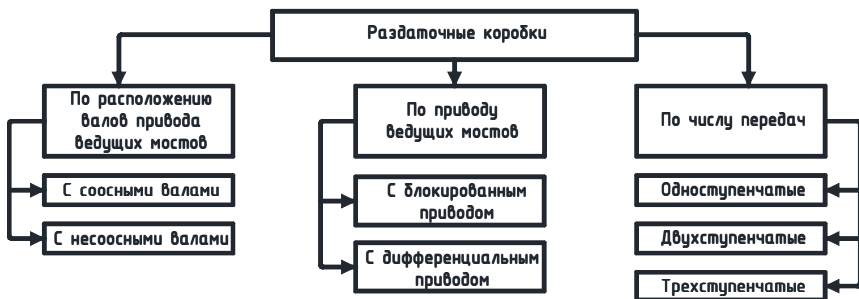


Рисунок 24 – Классификация раздаточных коробок

Основные типы раздаточных коробок передач показаны на рисунке 25 и 26.

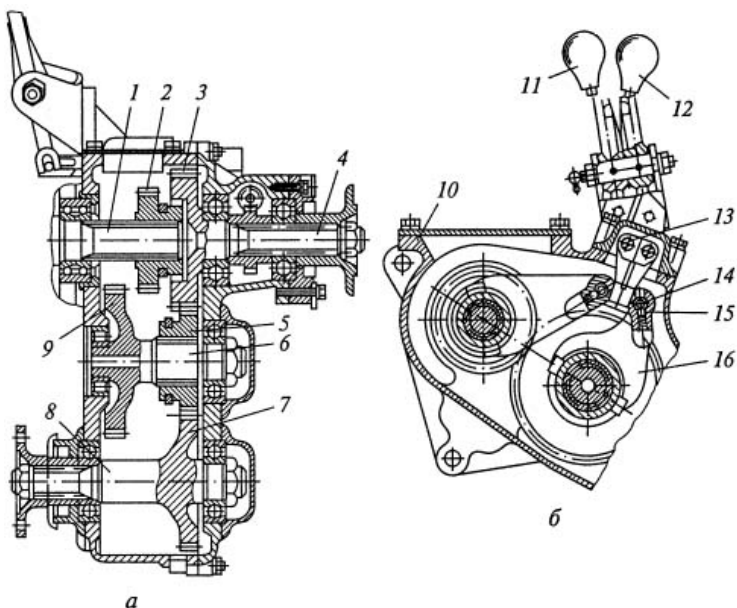


Рисунок 25 – Раздаточная коробка легкового автомобиля повышенной проходимости:

а - продольный разрез; б - механизм управления; 1 - ведущий вал; 2, 3, 5, 7, 9 - шестерни; 4, 8 - валы привода мостов; 6 - промежуточный вал; 10 - картер; 11, 12 - рычаги; 13 - ползун; 14 - шток; 15 - шарик; 16 - вилка

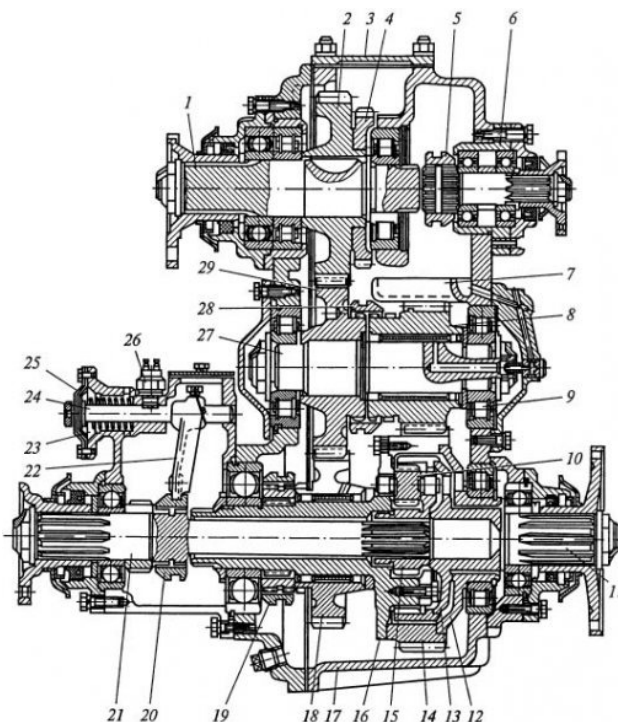


Рисунок 26 – Раздаточная коробка полноприводного грузового автомобиля КАМАЗ:

1 - ведущий вал; 2, 4, 8, 13, 14, 15, 18, 29 - шестерни; 3 - крышка; 5, 19, 20, 28 - муфты; 6 - коробка отбора мощности; 7 - маслосборник; 9 - подшипник; 10 - сателлиты; 11, 21 - валы привода мостов; 12 - обойма; 16 - дифференциал; 17 - картер; 22 - вилка; 23 - пневмокамера; 24 - шток; 25 - диафрагма; 26 - электропневмоклапан; 27 - промежуточный вал

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции раздаточной коробки.
2. Перечислите типы раздаточных коробок.
3. На каких типах автомобилей и с какой целью применяют раздаточные коробки?
4. Какие требования предъявляются к раздаточным коробкам?
5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля и почему улучшает раздаточная коробка?

6. Перечислите основные неисправности раздаточных коробок.
7. В чем заключается их техническое обслуживание и ремонт?

### **Занятие №12. Карданная передача**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию карданных передач. Выявить основные преимущества и недостатки.

**Оборудование:** карданная передача автомобиля в разрезе, детали карданной передачи, плакаты.

**Порядок выполнения работы:**

1. Знакомиться с основными элементами карданной передачи.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты расположения в трансмиссии.
3. Начертить кинематические схемы исходя из применяемости в автомобиле.
4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания карданных передач.
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.
6. Записать основные технические параметры карданной передачи автомобиля и свести их в таблицу 12.

Таблица 12 – Технические параметры карданной передачи автомобиля

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Длина карданного вала, мм	
2	Диаметр карданного вала, мм	
3	Масса, кг	
4	Допустимый дисбаланс, г*мм	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту карданной передачи.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

#### **Общие сведения**

Карданной называется передача, осуществляющая силовую связь механизмов автомобиля, валы которых несоосны или расположены под углом.

Классификация карданных передач показана на рисунке 27.

Карданная передача служит для передачи крутящего момента между валами механизмов, взаимное положение которых может быть постоянным или меняться при движении автомобиля.

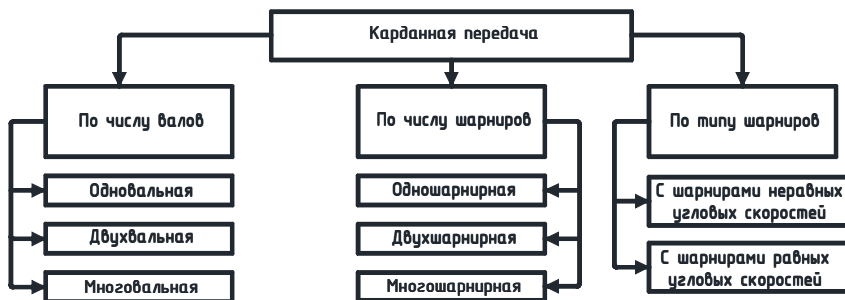


Рисунок 27 – Классификация карданных передач

Основные детали карданной передачи показаны на рисунке 28.

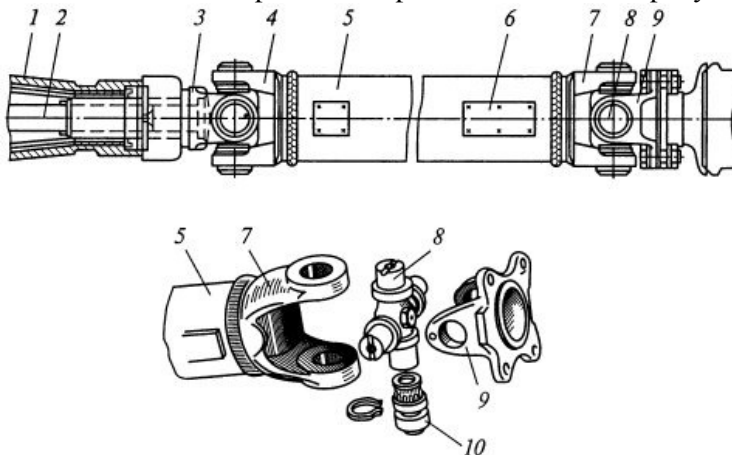


Рисунок 28 — Карданная передача легкового автомобиля:  
 1 - коробка передач; 2 - вторичный вал; 3, 4, 7, 9 - вилки; 5 - карданный вал; 6 - балансировочная пластина; 8 - крестовина; 10 - игольчатый подшипник

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции карданной передачи.
2. Перечислите типы карданных передач.
3. Перечислите основные части карданной передачи.

4. Какие требования предъявляются к карданным передачам?
5. Перечислите основные неисправности карданной передачи.
6. В чем заключается её техническое обслуживание и ремонт?
7. Зачем необходимо балансировать карданную передачу?

### Занятие №13. Ведущий мост

**Цель работы:** изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию мостов. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** ведущий мост автомобиля в разрезе, детали ведущего моста, плакаты.

#### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными элементами ведущего моста.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты размещения в трансмиссии.
3. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания ведущего моста.
4. Начертить схему ведущего моста.
5. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту ведущего моста.
6. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

#### Общие сведения

Ведущим называется мост с ведущими колесами, к которым подводится крутящий момент двигателя. На автомобилях ведущими мостами могут быть передний, средний, задний или одновременно все мосты.

Классификация мостов показана на рисунке 29.

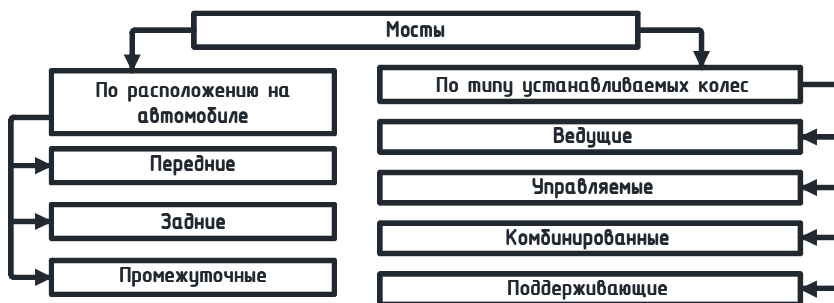


Рисунок 29 – Классификация мостов

Основные детали ведущего моста показаны на рисунке 30.

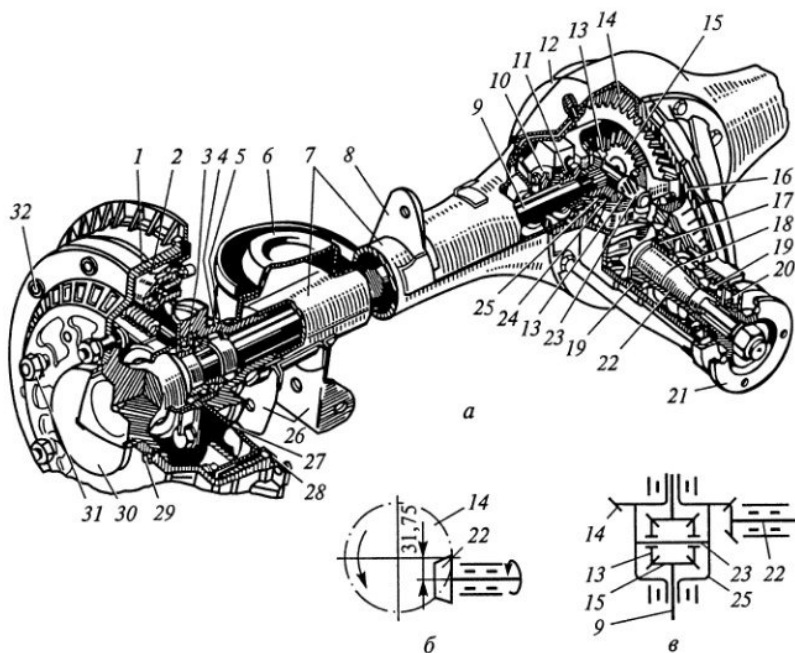


Рисунок 30 – Задний ведущий мост легковых автомобилей ВАЗ:  
 а - общий вид; б, в - схемы главной передачи и дифференциала; 1 - тормозной барабан; 2, 17 - кольца; 3, 11, 19 - подшипники; 4, 21 - фланцы; 5, 20 - манжеты; 6 - чашка; 7 - балка; 8, 26 - кронштейны; 9 - полуось; 10, 31 - гайки; 12 - крышка; 13 - сателлит; 14, 15, 22 - шестерни; 16 - картер; 18 - втулка; 23 - ось; 24 - шайба; 25 - корпус; 27 - пластина; 28 - щит; 29 - болт; 30 - колпак; 32 - окно

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции ведущего моста.
2. Перечислите типы мостов.
3. Перечислите основные части ведущих мостов.
4. Какие требования предъявляются к мостам?
5. Перечислите основные неисправности мостов.
6. В чем заключается их техническое обслуживание и ремонт?



## Занятие №14. Главная передача

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию главных передач. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** ведущий мост автомобиля в разрезе, детали главной передачи, плакаты.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными элементами главной передачи.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты расположения в трансмиссии.
3. Составить общую кинематическую схему главных передач и выявить на каких автомобилях они применяются.
4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания главных передач.
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций главных передач, выявив преимущества и недостатки.
6. Записать основные технические параметры главной передачи автомобиля и свести их в таблицу 13.

Таблица 13 – Технические параметры главной передачи

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Тип	
2	Передаточные числа передачи	
3	Марка применяемого масла	
4	Объем масла, л	

7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Главной передачей называется шестеренный механизм, повышающий передаточное число трансмиссии автомобиля. С помощью главной передачи происходит увеличение крутящего момента и передачи его на полуоси колес под углом 90°. По типу основных пар шестерен главные передачи разделяются на червячные, конические, гипоидные и цилиндрические.

Классификация главных передач показана на рисунке 31.



Рисунок 31 – Классификация главных передач

Если главная передача имеет одну пару шестерен, то её называют одинарной, если две пары – двойной.

Основные схемы главных передач изображены на рисунке 32.

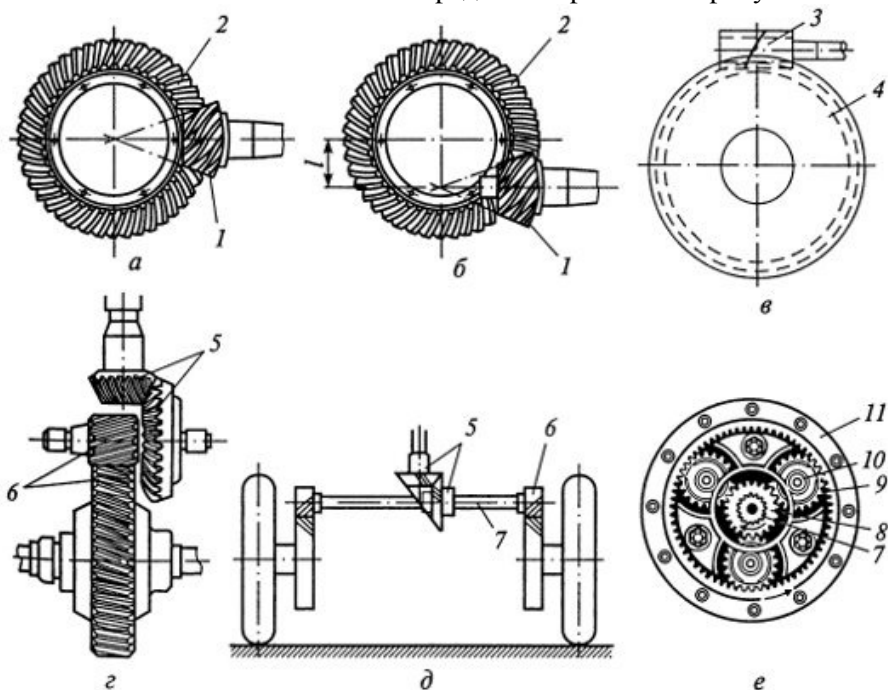


Рисунок 32 — Главные передачи:

а, б, в - одинарные; г, д - двойные; е - редуктор; 1 - ведущая шестерня; 2 - ведомая шестерня; 3 - червяк; 4 - червячная передача; 5 - коническая шестерня; 6 - цилиндрические шестерни; 7 - полуось; 8 -

солнечная шестерня; 9 - сателлит; 10 - ось; 11 - коронная шестерня; 1 - гипоидное смещение

### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте назначение и основные функции главной передачи.
2. Перечислите типы главных передач.
3. Какие требования предъявляются к главной передаче?
4. Как осуществляется регулировка главной передачи?
5. Перечислите основные неисправности главной передачи.
6. В чем заключается её техническое обслуживание и ремонт?

### **Занятие №15. Дифференциал**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию дифференциала. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** ведущий мост автомобиля в разрезе, детали дифференциала, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами дифференциала.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты размещения в трансмиссии.
3. Начертить основные кинематические схемы дифференциала.
4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания дифференциала.
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций дифференциалов, выявив преимущества и недостатки.
6. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### **Общие сведения**

Механизм трансмиссии, распределяющий крутящий момент двигателя между ведущими колесами и ведущими мостами автомобиля называется дифференциалом. Дифференциал служит для обеспечения ведущим колесам разной скорости вращения при движении автомобиля по неровным дорогам и на поворотах.

Разная скорость вращения ведущим колесам, проходящим разный путь на поворотах и неровных дорогах, необходима для движения без скольжения и буксования. В противном случае, повысится

сопротивление движению автомобиля, увеличится расход топлива и износ шин.

Классификация дифференциалов показана на рисунке 33.

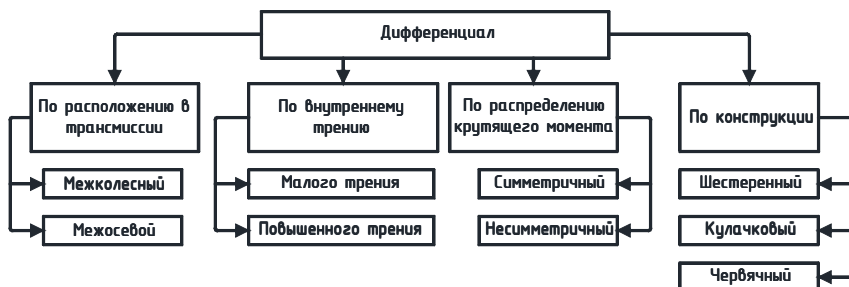


Рисунок 33 – Классификация дифференциалов

Основные схемы дифференциалов изображены на рисунке 34.

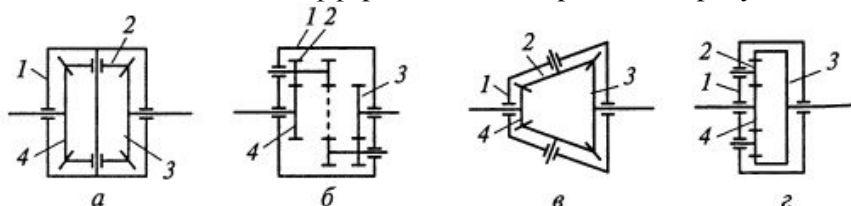


Рисунок 34 — Кинематические схемы шестеренных дифференциалов: а, б - симметричных; в, г - несимметричных; 1 - корпус, 2 - сателлит; 3, 4 - шестерни

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции дифференциала.
2. Какие требования предъявляются к дифференциалу?
3. Какими недостатками обладает дифференциал?
4. Зачем нужна блокировка дифференциала?
5. Как осуществляется регулировка дифференциала?
6. В чем заключается техническое обслуживание и ремонт дифференциала?

### Занятие №16. Рулевой механизм. Рулевой привод

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию рулевого механизма и рулевого привода.

Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** рулевой механизм автомобиля в разрезе, детали рулевого механизма, плакаты.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами рулевого механизма.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты рулевого механизма.
3. Начертить схемы рулевых механизмов и указать их применяемость.
4. Изучить конструкцию и принцип работы рулевого усилителя?
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.
6. Записать основные технические параметры рулевого управления и свести их в таблицу 14.

Таблица 14 – Технические параметры рулевого управления

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Тип усилителя	
2	Источник питания	
3	Исполнительное устройство	
4	Марка применяемого масла	
5	Объем масла, л	

7. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту рулевого управления.

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

**Общие сведения**

Рулевое управление оказывает существенное влияние на безопасность движения и утомляемость водителя. Рулевое управление обеспечивает изменение направления движения. Изменить направление движения автомобиля можно за счет поворота колес или звеньев автомобиля (кинематический способ), а также за счет создания на колесах правого и левого борта, различных по величине или по направлению продольных сил (силовой способ).

Классификация рулевых механизмов показана на рисунке 35.

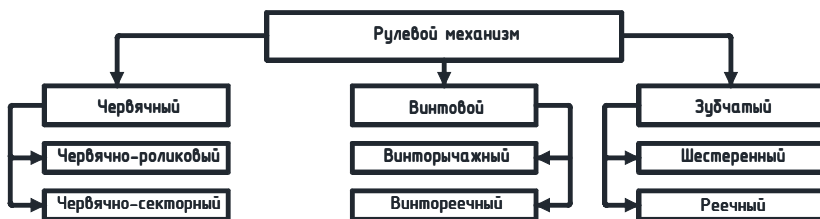


Рисунок 35 – Классификация рулевых механизмов

Конструкция рулевого управления с механизмом изображена на рисунке 36.

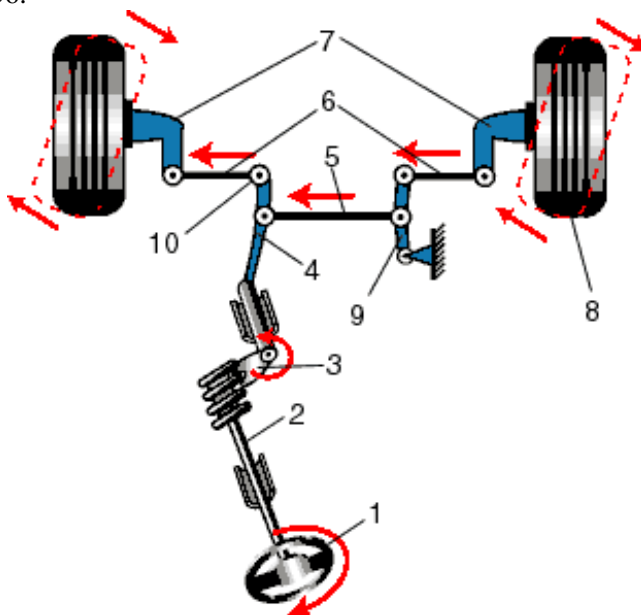


Рисунок 36 – Схема рулевого управления с механизмом типа «червячно-роликовый»:

1 - рулевое колесо; 2 - рулевой вал с «червяком»; 3 – «ролик» с валом сошки; 4 - рулевая сошка; 5 - средняя тяга; 6 - боковые тяги; 7 - поворотные рычаги; 8 - передние колеса автомобиля; 9 - маятниковый рычаг; 10 - шарниры рулевых тяг

### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте назначение и основные функции рулевого управления.

2. Каковы основные части рулевого управления, их назначение и типы?
3. За счет каких конструктивных элементов рулевое управление является травмобезопасным?
4. Какие требования предъявляются к рулевому управлению?
5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?
6. Перечислите основные неисправности рулевого управления.
7. В чем заключается его техническое обслуживание и ремонт?

### **Занятие №17. Тормозные механизмы. Тормозной привод**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию тормозного механизма и тормозного привода. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** тормозные механизмы автомобиля в разрезе, детали тормозного механизма, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными типами и конструктивными элементами тормозного механизма.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты тормозного привода, начертить их схемы.
3. Составить общую кинематическую схему различных видов тормозного привода.
4. Изучить основные неисправности и особенности технического обслуживания тормозных механизмов и особенности их регулировки.
5. Сравнить основные технические параметры различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.
6. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту тормозной системы.
7. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

#### **Общие сведения**

Каждое механическое транспортное средство должно быть оборудовано рабочей, запасной, стояночной тормозными системами.

Задачей колесного тормозного механизма является уменьшение скорости вращения колеса вплоть до полной остановки за счет силы

трения, возникающей между тормозными колодками и тормозным диском либо барабаном, к которому они прижимаются.

Классификация тормозных механизмов показана на рисунке 37.

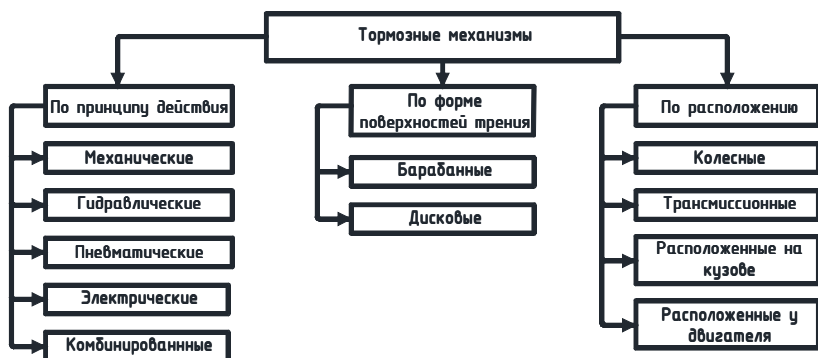


Рисунок 37 – Классификация тормозных механизмов

Конструкция дискового механизма изображена на рисунке 38.

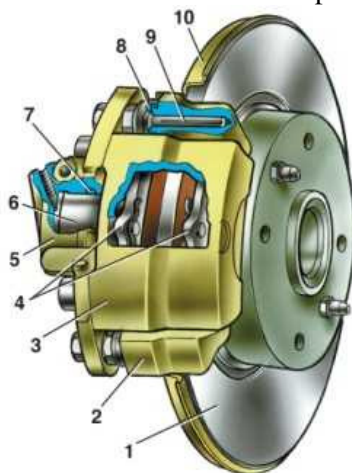


Рисунок 38 – Дисковый тормозной механизм:

1 - тормозной диск; 2 - направляющая колодок; 3 - суппорт; 4 - тормозные колодки; 5 - цилиндр; 6 - поршень; 7 - уплотнительное кольцо; 8 - защитный чехол направляющего пальца; 9 - направляющий палец; 10 - защитный кожух

Конструкция барабанного тормозного механизма изображена на рисунке 39.



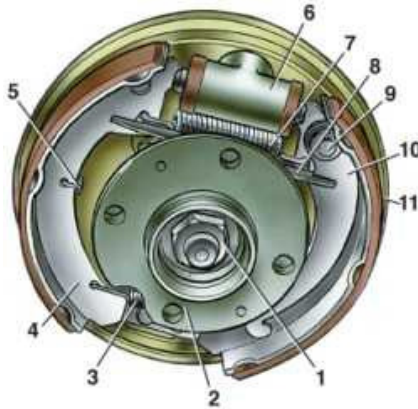


Рисунок 39 – Барабанный тормозной механизм:

1 - гайка крепления ступицы; 2 - ступица колеса; 3 - нижняя стяжная пружина колодок; 4 - тормозная колодка; 5 - направляющая пружина; 6 - колесный цилиндр; 7 - верхняя стяжная пружина; 8 - разжимная планка; 9 - палец рычага привода стояночного тормоза; 10 - рычаг привода стояночного тормоза; 11 - щит тормозного механизма

Конструкция тормозного привода изображена на рисунке 40.

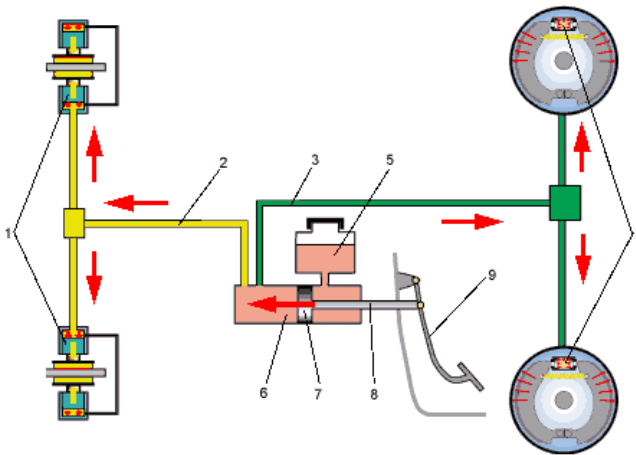


Рисунок 40 – Схема гидравлического привода тормозов:

1 - тормозные цилиндры передних колес; 2 - трубопровод передних тормозов; 3 - трубопровод задних тормозов; 4 - тормозные цилиндры задних колес; 5 - бачок главного тормозного цилиндра; 6 - главный тормозной цилиндр; 7 - поршень главного тормозного цилиндра; 8 - шток; 9 - педаль тормоза

### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте назначение и основные функции тормозной системы.
2. Каковы основные части тормозных систем?
3. Перечислите приборы контроля работоспособности тормозной системы.
4. Какие типы тормозных приводов существуют и для чего они служат?
5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?
6. Для чего служит антиблокировочная система?
7. Перечислите основные неисправности тормозной системы автомобиля.
8. В чем заключается её техническое обслуживание и ремонт?

### **Занятие №18. Подвеска**

**Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип действия, конструкцию подвески. Рассмотреть упругие, гасящие и направляющие устройства подвески. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** подвеска автомобиля в разрезе, упругие, гасящие и направляющие устройства подвески, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами подвески.
2. Изучить конструктивные особенности и компоновочные варианты расположения элементов подвески в автомобиле.
3. Начертить схемы различных типов подвески.
4. Изучить основные неисправности, особенности технического обслуживания подвески и способы определения неисправностей.
5. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвески.
6. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### **Общие сведения**

Подвеска входит в несущую систему автомобиля, она осуществляет упругую связь колес с несущей системой автомобиля, воспринимает силы, действующие на движущийся автомобиль, и гасит колебания кузова.

Классификация подвески показана на рисунке 41.



Рисунок 41 – Классификация подвесок

Конструкция передней подвески легкового автомобиля изображена на рисунке 42.

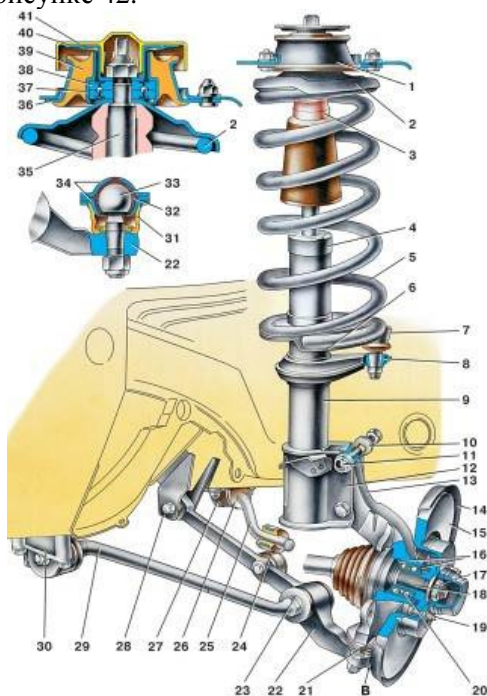


Рисунок 42 – Передняя подвеска в сборе:

1 - верхняя опора стойки; 2 - верхняя опорная чашка; 3 - буфер хода сжатия с защитным кожухом; 4 - опора буфера сжатия; 5 - пружина подвески; 6 - нижняя опорная чашка пружины; 7 - шаровой шарнир рулевой тяги; 8 - поворотный кулак; 9 - телескопическая стойка; 10 - эксцентриковая шайба; 11 - регулировочный болт; 12 - кронштейн стойки; 13 - поворотный кулак; 14 - защитный кожух переднего тормоза; 15 - диск тормозного механизма; 16 - стопорное кольцо; 17 - гайка ступицы колеса; 18 - шлицевой хвостовик корпуса шарнира привода колеса; 19 - направляющий штифт; 20 - подшипник ступицы колеса; 21 - шаровой шарнир; 22 - рычаг подвески; 23 - регулировочные шайбы; 24 - стойка стабилизатора; 25 - штанга стабилизатора; 26 - подушка штанги стабилизатора; 27 - кронштейн крепления штанги стабилизатора; 28 - кронштейн кузова для крепления рычага подвески; 29 - растяжка рычага подвески; 30 - кронштейн крепления растяжки; 31 - защитный чехол шарового пальца; 32 - подшипник шарового пальца; 33 - шаровой палец; 34 - корпус шарового пальца; 35 - шток стойки подвески; 36 - наружный корпус верхней опоры; 37 - внутренний корпус верхней опоры; 38 - подшипник верхней опоры; 39 - резиновый элемент верхней опоры; 40 - ограничитель хода верхней опоры; 41 - защитный колпак верхней опоры; В - зона для контроля шарнира подвески

Конструкция амортизатора изображена на рисунке 43.

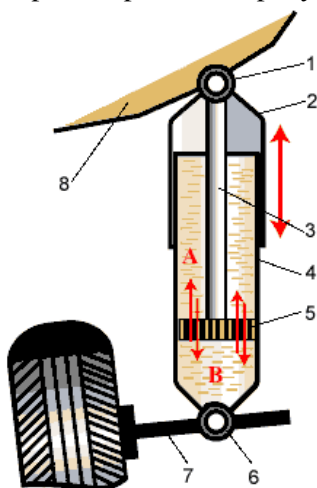


Рисунок 43 – Схема амортизатора:

1 - верхняя проушина; 2 - защитный кожух; 3 - шток; 4 - цилиндр; 5 - поршень с клапанами; 6 - нижняя проушина; 7 - ось колеса; 8 - кузов автомобиля

Подвеска служит для обеспечения плавности хода автомобиля и повышения безопасности его движения. Подвеска автомобиля состоит из направляющего, упругого, гасящего устройств и элементов крепления подвески. В качестве гасящего элемента подвески служит амортизатор.

### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте назначение и основные функции подвески.
2. Какие виды подвесок применяются на автомобилях?
3. Назовите основные устройства подвески автомобиля.
4. Какие требования предъявляются к подвескам?
5. В чём отличия зависимой и независимой подвески автомобиля?
6. Перечислите основные неисправности подвесок.
7. В чем заключается их техническое обслуживание и ремонт?

### **Занятие №19. Колёса**

**Цель работы:** изучить назначение, устройство, конструкцию колёс. Рассмотреть маркировку шин и дисков колёс. Выявить основные преимущества и недостатки различных конструкций.

**Оборудование:** колесо автомобиля в разрезе, плакаты.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с основными элементами колеса автомобиля.
2. Изучить конструктивные особенности колеса.
3. Начертить общий вид колеса в сборе.
4. Изучить основные неисправности и причины их появления.
5. Сравнить основные технические параметры колёс различных конструкций, выявив преимущества и недостатки.
6. Написать состав работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту колеса автомобиля.
7. Записать основные технические параметры колеса автомобиля и свести их в таблицу 15.

Таблица 15 – Технические параметры колеса автомобиля

№	Показатели	Марка автомобиля
		КАМАЗ
1	Типоразмер шины	
2	Тип конструкции	
3	Тип рисунка протектора	
4	Максимально допустимая нагрузка на колесо, кг	
5	Давление воздуха в шинах, бар	
6	Максимально допустимая скорость, км/ч	

8. По результатам работы составить отчет с кратким описанием теоретических основ. Сформулировать вывод.

### Общие сведения

Колёсами называются устройства, осуществляющие связь автомобиля с дорогой. Колёса служат для подрессоривания автомобиля, обеспечения его движения и изменения направления движения.

Тип шин также можно разделить в зависимости от корда. Нити корда могут быть расположены диагонально и радиально.

Протектор шины бывает: с направленным, ненаправленным и с ассиметричным рисунком.

Классификация автомобильных шин показана на рисунке 44.

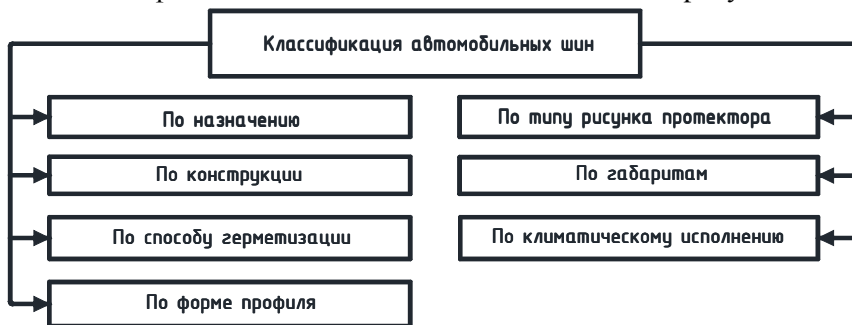


Рисунок 44 – Классификация автомобильных шин

Конструкция колеса изображена на рисунке 45.

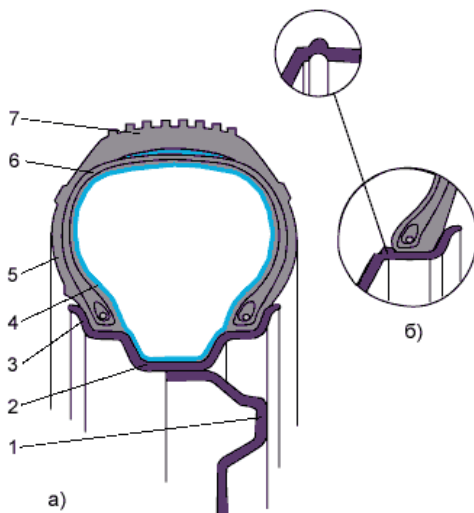


Рисунок 45 – Устройство колеса:

а) общий вид колеса в сборе; б) уплотняющий буртик на ободке бескамерной шины; 1 - диск колеса; 2 - обод; 3 - борт; 4 - камера; 5 - боковина; 6 - корд; 7 – протектор

Практически все современные шины – бескамерные, т.к. имеют следующие преимущества по сравнению с камерными:

- меньшие масса и момент инерции;
- уменьшение на 50-70% простоев автомобиля в пути, так как мелкие проколы можно ремонтировать специальной пастой, не снимая шины с колеса;
- больший на 10-12 % пробег, что достигается лучшим температурным режимом за счёт усиленной теплопередачи с шины на обод и устойчивости внутреннего давления воздуха в шине, а также отсутствия трения между покрышкой и камерой.

### Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируют колёса?
2. Как маркируются шины?
3. Какие существуют рисунки протектора шин?
4. Какие профили могут быть у шин?
5. Перечислите способы диагностики шин.
6. Как влияет колесо на безопасность движения автомобиля?
7. В чем заключается обслуживание и ремонт колеса?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчёта. Учебник для студентов ВУЗа. М.: Академия, 2006 г. – 480 с.
2. Конструкция автомобиля. Шасси/ Под редакцией А.Л. Карунина. – М.: МАМИ, 2000 г. – 528 с.
3. Круглов С.М. Всё о легковом автомобиле (устройство, обслуживание, ремонт, вождение): Справочник/ С.М. Круглов.- 3-е издание, -стереотипное. – М.: Высшая школа, 2002. – 539 с.
4. Основы конструкции автомобиля: Учебник для вузов/ А.М. Иванов, А.Н. Солнцев, В.В. Гаевский и др. – М.: За рулем, 2005. – 336 с., ил.
5. Ремонтируем ВАЗ-2110,-2111, -2112. Иллюстрированное руководство. – М.: «За рулем», 2005. – 256 с.
6. Система питания двигателей газом: Методические указания к лабораторным и курсовой работам/ Сост.: А.Н.Блохин, С.М.Огороднов. - Н.Новгород: НГТУ, 2011. – 19 с.
7. Шарипов В.М. Конструкция и расчёт тракторов. Учебник для студентов ВУЗов. 2-е изд. переработ. и дополн. – М.: Машиностроение, 2009. – 752 с.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре  
Набережночелнинского института  
Казанского (Приволжского) федерального университета

Подписано в печать 30.03.2018г.  
Формат 60x84/16. Печать ризографическая.  
Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».  
Усл. п. л. 3,3. Уч.-изд. л. 3,3.  
Тираж 100 экз. Заказ № 970.-202

---

423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19  
тел./факс (8552) 39-65-99 e-mail: [ic-nchi-kpfu@mail.ru](mailto:ic-nchi-kpfu@mail.ru)