

С.Н. Кузнецов

УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Екатеринбург
2018 г.

Введение

Учебное пособие по дисциплине «Устройство автомобилей» предназначено для техников специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», для заочного и очного отделения.

Данное учебное пособие поможет самостоятельно изучить устройство автомобилей, познакомится с назначением, устройством и принципом действием всех агрегатов, и их взаимодействие между собой. Понять преимущества и недостатки различных систем и механизмов. Кроме того, данный курс лекций позволит понять смысл физических и химических процессов, протекающих внутри различных агрегатов автомобиля, в частности в двигателе внутреннего сгорания, здесь вы найдете основные понятия, термины и определения которые используются в лексиконе автомобильного транспорта.

После изучения курса лекций обучающийся с полученной базой знаний сможет выполнить классные и домашние контрольные работы, написать срез знаний, а также получит предпосылки к изучению одной из основных дисциплин «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Тема 1.Общее устройство автомобиля

Автомобиль - состоит из отдельных составных частей (двигатель, задний мост, коробки передач и т.д.), включающие в себя большое число деталей, узлов, механизмов и систем.

Все механизмы, агрегаты и системы входящие автомобиль условно можно разделить на три основные части:

- 1).ДВС
- 2). Шасси
- 3). Кузов

Двигатель - является источником механической энергии, необходимой для движения автомобиля. Наибольшее распространение на автомобиле получили ДВС - внутреннего сгорания.

Шасси - объединяет все агрегаты механизмы автомобиля, предназначенные для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам, для управления автомобилем и его передвижения. Шасси состоит из:

-трансмиссии; -несущей системы (ходовая часть); -механизмов управления.

1.Трансмиссия - состоит из механизмов и агрегатов, которые, преобразуют и передают крутящий момент от двигателя к ведущим колесам и включает в себя:

-Сцепление;
-Коробку переменных передач (КПП);
-Карданную передачу
-Ведущий мост, объединяющий главную передачу, дифференциал и полуоси.

2. Несущая система состоит:

-рамы к которой крепится передний мост с амортизатором и устанавливаемыми на нем управляемыми колесами;
-заднего ведущего моста с подвеской и колесами.

3. Механизмы управления включают в себя:

-рулевое управление - для изменения положение передних колес относительно рамы (г/а) или кузова (л/а)

-тормозную систему, которая обеспечивает снижение скорости движения, быструю остановку автомобиля, а также удержание его на месте ровной и наклонной поверхности дороги.

Кузов - предназначен для размещения в нем полезного груза и людей. Грузовой автомобиль имеет грузовую платформу для перевозки грузов и кабину для людей. Легковые автомобили и автобусы имеют кузова состоящие из салона.

Тема: 2 Классификация подвижного состава.



Рис 1. Схема классификации ПС автотранспорта.

- К грузовому ПС относятся: грузовые автомобили, автомобили тягачи, прицепы и полуприцепы для перевозки грузов различных видов.
- К пассажирскому ПС относятся: автобусы, легковые автомобили, пассажирские прицепы и полуприцепы.
- К специальному ПС относятся: автомобили, прицепы и полуприцепы, преимущественно нетранспортных работ и имеющие соответствующее оборудование, специальные кузова (санитарные, автомастерские, пожарные, и т.д.)

2.1. Классификация грузовых автомобилей.

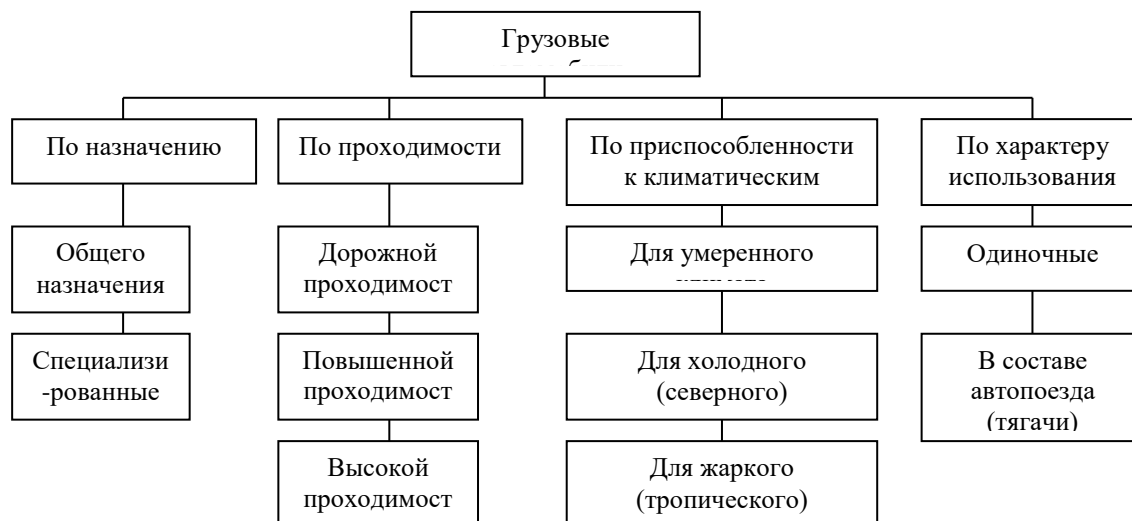


Рис 2. Схема классификации грузовых автомобилей.

1. По назначению:

Автомобили общего назначения - имеют кузова в виде платформы с бортами и применяются для перевозки грузов всех видов, кроме жидкости (без тары).

Специализированные - для перевозки грузов определенного вида. К ним относят: автомобили-цистерны для цемента, нефтепродуктов, молока, вода, автомобили для перевозки животных и т.д.

2. По проходимости, т.е. по степени приспособления к работе в тех или иных дорожных условиях.

Автомобили дорожной проходимости - используют на дорогах с асфальто-бетонным покрытием, эти автомобили имеют колесную формулу 4x2.

Автомобили повышенной и высокой проходимости - предназначены для работы в тяжелых условиях и по бездорожью. Колесная формула у автомобилей повышенной проходимости 6x4; а у автомобилей высокой проходимости x4, 6x6, 8x8. (Первая цифра в колесной формуле обозначает - число колес, вторая - количество ведущих колес.)

3. По приспособленности к климатическим условиям.

4. По характеру использования различают одиночные автомобили и автомобили - тягачи для буксирования прицепов и полуприцепов.

- Одиночные автомобили используются без прицепов и полуприцепов.
- Автомобили тягачи или грузовые автомобили с одним или несколькими

прицепами образуют автопоезд.

Тема3: Классификация пассажирского подвижного состава.

Пассажирский подвижной состав делится на две группы:

1. Легковые автомобили (местимость до 8 человек)
2. Автобусы. (местимость свыше 8 человек)

Легковые автомобили классифицируются: по проходимости, по общей компоновке, по классической схеме и по приводу, по форме кузова. В маркировке автомобиля входит четырехзначное число (ВАЗ 2112), по массе снаряженного автомобиля и по рабочему объему.

-I и II цифра - означает класс автомобиля в зависимости от рабочего объема двигателя, - III и IV - номер модели. (см. таб. №1)

Таблица №1.

Классификация легковых автомобилей.

Класс автомобиля	Индекс	Предельные значения	
		Рабочий объем ДВС(л)	Масса снаряженного автомобиля,(кг)
1.Особо малый	11	0,849-1,099	649-799
2. Малый	21	1,100-1,499	800-1049
3. Средний	31	1,500-3,499	1050-1049
4. Большой	41	3,500-4,900 более	1500-1900
5. Высший	51	5,000	Не регламентированы

Автобусы классифицируются

1.По назначению: городские (внутригородские и пригородные), местного сообщения, междугородные, туристические.

1По форме кузова: (вагонного типа, копотные, короткокопотные)

3 По пассажиреместимости: разделяются на 5 классов в зависимости от длины автобуса:

1. Особо малый до 5,0м
2. Малый 6,0-7,5м
3. Средний 8,0-9,5 м
4. Большой 10,5-12,0м
5. Особо большой 16,5-24м.

4.По числу осей:

5.По колесной формуле:

-Полноприводные(4x4, 6x6.) и не полноприводные (4x2, 6x4 и 8x4.)

6. По расположению ДВС:

7. По числу этажей:

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит автомобиль.
2. Что означает первые две цифры в маркировке легковых автомобилей?
3. Какие виды автобусов существуют по форме кузова?

Тема: 4 Двигатель внутреннего сгорания. (ДВС)

ДВС - это энергетическая машина, которая предназначена для преобразования тепловой энергии, выделившийся в результате сгорания топливовоздушной смеси во вращательное движение коленчатого вала двигателя. ДВС называется так, потому что процесс сгорания топлива, с выделением теплоты и превращением ее в механическую работу происходит непосредственно в его цилиндрах.

4.1.Классификация ДВС.

I По способу смесеобразования :

1. С внешнем смесеобразованием (карбюраторные, газовые, инжекторные), у которых горючая смесь приготавливается вне цилиндров
2. С внутренним смесеобразованием (дизели, инжекторные), у которых горючая смесь образуется внутри цилиндра

II По способу выполнения рабочего цикла:

1. Четырехтактные и двухтактные

III По числу цилиндров

IV По расположению цилиндров

1. Вертикально рядные (в один ряд) ,V-образные , W-дубль V образные, X-икс образные ,опозитные (противолежащие цилиндры 180°)

V По способу охлаждения

VI По виду применяемого топлива

4.2.Общее устройство ДВС

1. ДВС состоит из механизмов и систем.

- КШМ - кривошипно-шатунный механизм
- ГРМ - газораспределительный механизм
- система охлаждения

- система смазки (система вентиляции картера ДВС)
- система питания (система выпуска отработавших газов)
- система зажигания

4.3. Основные параметры двигателя внутреннего сгорания.

Основными конструктивными параметрами двигателя являются:

- R- радиус кривошипа
- S- ход поршня
- D- диаметр цилиндра

1. Цилиндр
2. Поршень
3. Коленчатый вал

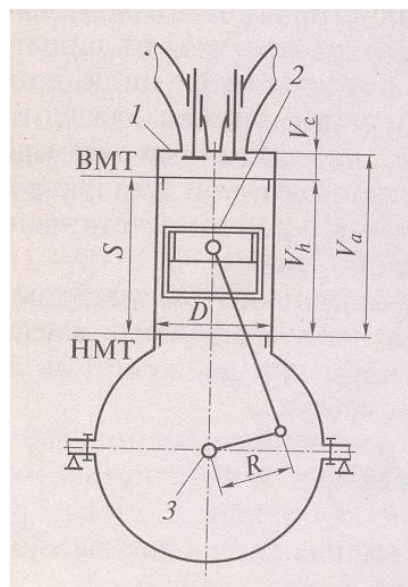


Рис.3. Схема основных параметров двигателя

Основными параметрами двигателя, связанные с его работой являются:

1. Мертвая точка – крайняя точка, в которой происходит изменение направления движения поршня и скорость которого равна «0»

ВМТ – крайнее верхнее положение поршня

НМТ – крайнее нижнее положение поршня

2. Ход поршня (S) – расстояние, проходимое поршнем от ВМТ к НМТ, равен удвоенному радиусу кривошипа

$$S = 2R \quad [\text{мм}]$$

3. Камера сгорания (V_c) – пространство над днищем поршня, при нахождении его ВМТ

4. Рабочий объем цилиндра (V_h) – это пространство между двумя МТ

$$V_h = \pi D^2 S / 4 [\text{см}^3] \text{ или } [\text{л}]$$

где D-диаметр цилиндра

S-ход поршня

4. Полный объем цилиндра (V_a) – сумма V_c+V_h

$$V_a = V_c + V_h [\text{см}^3] \text{ или } [\text{л}]$$

5.Рабочий объем двигателя – сумма всех рабочих объемов цилиндров многоцилиндрового двигателя.

$$V_i = \Pi D^2 S i / 4 [\text{см}^3] \text{ или } [л]$$

Где: i – число цилиндров

Π – 3,14 (постоянная)

D – диаметр цилиндра

S – ход поршня

7.Степень сжатия – безразмерная величина она показывает во сколько раз уменьшается объем рабочей смеси (K) или воздуха в (D) находящийся в цилиндре при перемещения поршня от НМТ к ВМТ

4.4.Рабочие циклы 4^x тактных ДВС

Рабочий цикл – это периодически повторяющийся ряд процессов, протекающих в цилиндре двигателя, с превращением тепловой энергии в механическую. Автомобильные ДВС работают, как правило по 4^x тактному циклу, который совершается за 2 оборота коленчатого вала или 4 хода поршня и состоит из тактов впуска, сжатия, расширения, выпуска

Такт – процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.

Контрольные вопросы

- 1.Как классифицируются ДВС?
- 2.Какие механизмы имеются в ДВС и их назначение?
- 3.Перечислите основные параметры ДВС?

Тема 5. Назначение, устройство кривошипно-шатунного механизма (КШМ)

КШМ – для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.

В состав КШМ входят две группы деталей

1. Неподвижные и Подвижные

К неподвижным деталям относятся: Блок цилиндров, головка цилиндра, картер, гильзы цилиндра

К подвижным: Поршень, компрессионные и маслосъемные кольца, поршневой палец, шатун, коленчатый вал, маховик

Блок цилиндров – это массивный литой корпус, снаружи и внутри которого монтируются все механизмы и системы.

Б. Ц. – отливаются из серого чугуна СЧ (двигателя ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ и ВАЗ) или из алюминиевого сплава (ЗМЗ)

Гильзы – двух типов: Мокрые и сухие

Мокрые – омываются с наружной стороны охлаждающей

жидкостью, преимущество: лучший отвод тепла, что повышает работоспособность и срок службы деталей ЦПГ

5.1. Поршневая группа и шатуны

Поршень – воспринимает давление газов и передает его через шатун на коленчатый вал. Поршень состоит из трех основных частей: Днище, уплотняющая часть, юбка

Поршневые кольца – основная функция уплотнение камеры сгорания и обеспечение герметичности соединения деталей поршень – цилиндр – канавки, а также для отвода тепла от поршней.

Два типа:

1. Компрессионные (предотвращают прорыв газов в картер ДВС)
2. Маслосъемные (снимают излишки масла со стенок гильзы и отводят в картер), кольцо состоит:

1. Из двух стальных кольцевых дисков
2. Из двух расширителей: осевого и радиального

Поршневой палец – служит для соединения поршня с верхней головкой шатуна. Изготавливают из легированных или углеродистых сталей с последующей цементацией или закалкой (ТВЧ)

По способу соединения с шатуном и поршнем пальцы делятся:

1. Плавающие (вращаются во втулки шатуна и в бобышках поршня)
2. Закрепленные (вращаются во втулке шатуна головке)

Шатун – служит для соединения поршня с кривошипом. Он движется возвратно-поступательно вдоль оси цилиндра и качается относительно оси поршневого пальца. Шатун штампуют из легированной или углеродистой стали.

5.2. коленчатый вал, маховик

Коленчатый вал: воспринимает силу давления газов на поршень и силы инерции возвратно-поступательного движущихся и вращательных масс КШМ. Изготавливают штамповкой из легированных сталей или отливают из высокопрочных магниевых чугунов.

Коленчатый вал состоит из: коренных и шатунных шеек, противовесов

1. Шатунных шейки
2. Коренные шейки
3. Кривошип

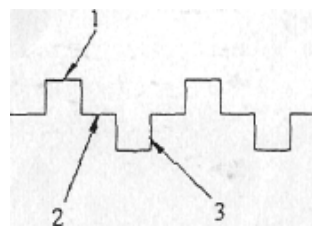


Рис.4 Схема коленчатого вала

Шатунные шейки со щеками образуют кривошип.

Противовесы - служат для разгрузки коренных подшипников от центробежных сил.

Маховик служит для обеспечения вывода поршней из М. Т., более равномерного вращения коленчатого вала, для облегчения пуска, снижению кратковременных нагрузок при трогание автомобиля с места и передачи крутящего момента агрегатам трансмиссии.

Контрольные вопросы

1. Из какого материала изготавливают коленчатые валы?
2. Из каких шеек состоит коленчатый вал?

Тема: 6 Назначение, устройство газораспределительного механизма (ГРМ)

ГРМ - обеспечивает своевременный впуск горючей смеси в цилиндр и удаление из него продуктов сгорания.

На поршневых 4^х тактных ДВС впуск горючей смеси и выпуск отработавших газов осуществляется клапанами, которые могут иметь верхнее и нижнее расположение.

1.Верхнеклапанный механизм и нижнее расположение распределительного вала.

2.Верхнее расположение клапана и верхнего распределительного вала: ВАЗ-2106

3.Верхнее расположение клапана с верхним непосредственным распределительного вала. ВАЗ-2109, ВАЗ-21099, ВАЗ-2110 (12, 15)

6.1. Детали клапанного механизма

1. Клапаны (впускные, выпускные), состоит: из стержня и плоской головки. Для плотного прилегания головок клапанов к седлам рабочей поверхности делают коническими под углом 45°, 30°. Для лучшего отвода тепла от выпускного клапана введено натриевое охлаждение 2/3 металлическим натрием. Для предотвращения обгорания и снятия нагара с головки применяют в V-образных ДВС (ЗИЛ) механизм принудительного вращения выпускных клапанов.

Чтобы обеспечить плотное прилипание головки клапана к седлу необходим определенный тепловой зазор между стержнем клапана и носком коромысла. ВАЗ (классика) впускной и выпускной зазор равен 0,15 мм

6.2. Передаточные детали ГРМ

1. *Толкатели* - для передачи усилия от распределительного вала через шатун к коромыслам. Изготавливают из стали или чугуна.

2. *Штанги* - для передачи усилия от толкателей к коромыслам. Изготавливается из:

- а) стального прутка с закаленными концами, ЗИЛ - 130
- б) дюралюминиевого стержня (ЗМЗ - 53-11, ЗМЗ - 24-04)
- в) стальной трубки в дизелях (ЯМЗ, КамАЗ)

3. *Коромысло* - для передачи усилия от штанги к клапану. Представляет собой неравноплечий рычаг. Изготавливается из стали и чугуна.

А в 1,5 раза меньше В

6.3.Привод и распределительный вал

1. *Виды привода ГРМ:*

- 1. Шестеренчатый(косозубый для снижения шума) МАЗ, ЗИЛ, КамАЗ,
- 2. Ременная (зубчатый шкив) ВАЗ - 2110, ВАЗ - 2112
- 3. Цепная (двухрядная втулочно-роликовая цепь) ВАЗ 2106 ,ЗМЗ-406.10

2. *Распределительный вала* изготавливают из стали или специального чугуна и подвергают технической обработке и состоит:

- Опорных шеек, количество которых равно количеству коренных подшипников коленчатого вала.
- Кулачков одинакового профиля, располагаются под углом 4^x цилиндров 90^0 в 6 цилиндр. - 60^0 , в 8 цилиндр. - 45^0
- Эксцентрика топливного насоса
- Шестерня привода вала масляного насоса и распределителя зажигания. диаграммами

Контрольные вопросы

- 1. Какой клапанный механизм, установлен на автомобиле ВАЗ-2112?
- 2. Для чего впускные клапаны изготовляют больших размеров?
- 3. Укажите значение теплового зазора в газораспределительном механизме (ГРМ) автомобиля КамАЗ?

Тема: 7 Система охлаждения

Предназначена для поддержания нормального температурного режима работы двигателя и для отопления салона, кабины.

Принцип действия: В зависимости от теплового состояния ДВС циркуляция жидкости в системе происходит по большому и малому кругу.

Малый круг. При пуске и работе непрогретого ДВС, когда температура охлаждающей жидкости ниже 72^0C . В этом случае жидкость не поступает в радиатор, т. к. клапан термостата закрыт. Проходит

охлаждающая жидкость через перепускной канал, омывая термостат, снова поступает к насосу и в рубашку охлаждения, обеспечивая тем самым быстрый прогрев ДВС. Большой круг, при нормальном тепловом режиме работы двигателя охлаждающая жидкость циркулирует по большому кругу: при этом клапан термостата открыт, и жидкость через патрубок поступает в верхний бачок радиатора, откуда проходя через радиатор (по трубкам сердцевины радиатора) поступает в нижний бачок. Для нормальной работы двигателя температура охлаждающей жидкости при входе в водяную рубашку должна быть в пределах 75 - 80°C, а при выходе из нее 85-95°C.

Для повышения температуры кипения воды применяют закрытую систему, которая может сообщаться с атмосферой при помощи пароотводной трубки только через паро-воздушный клапан, находящийся в пробке радиатора или в пробке расширительного бачка.

Температуру охлаждающей жидкости контролируют при помощи дистанционных магнитоэлектрических термометров

7.2. Основные механизмы и узлы системы охлаждения

1. Жидкостной насос - для создания принудительной циркуляции охлаждающей жидкости в системе охлаждения: Расположен в передней части ДВС и приводится в действие различными передачами, клиноременной цепной, зубчатой и. т. д.).

2. Вентилятор - для повышения скорости потока воздуха, проходящего через радиатор. Имеют 4, 5 и 6 полостей. Изготавливается из стали или пластмассы..

3. Термостат предназначен для ускоренного прогрева холодного двигателя и автоматического поддержания его теплового режима в заданных пределах. Конструктивно он представляет собой клапан.

Виды термостатов

-С твердым наполнителем (ЗИЛ-4314, КамАЗ-5511) и жидким.

Термостат с твердым наполнителем расположен между патрубком верхнего бачка радиатора и корпусом выпускного трубопровода, Баллончик термостата заполнен активной массой смесь церезина (нефтяного воска) и медного порошка. При температуре охлаждающей жидкости $70 \pm 2^\circ\text{C}$, активная масса плавится и расширяется перемещает мембрану - шток - рычаг - клапан; полное открытие произойдет при температуре $83 \pm 2^\circ\text{C}$.

Жидкостной термостат. В корпусе находится гофрированный цилиндр из тонкой латуни с легкоиспаряющейся жидкостью (смесь - 70% этилового спирта и 30% воды)

4. Радиатор - для передачи тепла от охлаждающей жидкости потоку воздуха, и является теплообменным узлом.

Контрольные вопросы

1. За счет чего отводится тепло от двигателя в системе охлаждения?
2. Опишите порядок циркуляции охлаждающей жидкости по большому кругу системы охлаждения?
3. Перечислите основные механизмы и узлы системы охлаждения

Тема: 8 Смазочная система

Служит для уменьшения износа трущихся поверхностей и механических потерь на трении, а также для отвода тепла, предохраняя от коррозии и отвода мелких частиц износа.

8.1. Приборы и механизмы системы смазки двигателя.

1. Масляный насос - служит для нагнетания масла в магистральные каналы и подачи его под давлением к трущимся деталям. Масляные насосы классифицируются:

-По числу секций, насосы бывают: Односекционные и двухсекционные

-По виду зацепления зубчатых колес: с внешним и с внутренним.

2. Масляный радиатор – тоже, что и водяной, трубчато-пластинчатый установлен перед радиатором охлаждения. Охлаждается потоком воздуха как поддон автомобиля, так и радиатор. Поддержание постоянной температуры за счет теплообменника с охлаждающей жидкостью из нижнего бачка радиатора. Тепловой режим масла 65-85° С

3. Масленные фильтры существуют следующих видов:

-Тонкой очистки, грубой очистки, полнопоточный –(пропускает все масло системы), не полнопоточный – (часть масла)

8.2. Принцип работы системы смазки

Масло, находящееся в картере ДВС засасывается насосом и через нагнетательную секцию (верхнюю) поступает к фильтру центробежной очистки масла

При вращении ротора под действием центробежной силы происходит очистка масла, которое поступает в маслораспределительную камеру. Из этой камеры масло поступает в левый и правый магистральные каналы, находящиеся в блоке по обе стороны толкателей и смазывают их. От левого канала масло поступает к шатунным и коренным подшипникам коленчатого вала. К подшипнику задней шейки масло поступает из маслораспределительной камеры. Средние подшипники распределительного вала смазываются от коренных подшипников. В передней шейки распределительного вала имеется канал, через

который масло подается на фланец и стекает на зубчатое колесо газораспределения. В средней шейке распределительного вала под углом 40 градусов имеются два отверстия, через которые масло подается в каналы головки блока от туда поступает внутрь полых осей коромысел и по втулкам коромысел далее к шаровому сочлену регулировочного болта и гайки

Нижняя головка шатуна имеет радиальное отверстие. При совпадении с каналом шатунной шейки масло выбрызгивается на зеркало цилиндра, от туда оно через отверстие в канавке маслосъемного кольца отводится внутрь поршня для смазывания поршневого пальца. КШМ компрессора смазывается разбрызгиванием масла от правого канала магистрали и отводится обратно в катер.

8.3.Вентиляция картера

Служит для очистки картера ДВС от картерных газов образующихся в следствии прорыва продуктов сгорания через не плотности поршневых колец и их смешивании с парами масла. Удаление картерных газов позволяет поддерживать в поддоне картера атмосферное давление что предотвращает испарение масла. Имеются следующие виды вентиляции картера:

1. Открытая - естественная КамАЗ, МАЗ, ГАЗ.
2. Закрытая - принудительная ЗИЛ, ВАЗ, АЗЛК.

-*Открытая* - естественная осуществляется через сапун лабиринтного типа, расположенный в гнезде картера маховика. Принцип действия основан на разнице давлений в картере двигателя и у газоотводной трубки сапуна. В результате этого газы проходят через лабиринт сапуна, где они резко меняют свое направление, из-за чего происходит выбивание из них масла и возврат его в картер ДВС.

-*Закрытая* - принудительная, осуществляется за счет устройства, обеспечивающего отсос (рециркуляцию) картерных газов во впускной коллектор, а затем после их смешивания с горючей смесью поступают в цилиндр двигателя.

8.4.Виды моторных масел

В соответствии с ГОСТ 17479-85 всем моторным маслам присваивается индекс "М" - моторные. По области применения делятся на шесть групп:

- А - нефорсированные ДВС
- Б - малофорсированные
- В - Среднефорсированные
- Г - Высокофорсированные
- Д - Высокофорсированные дизеля с турбонадувом
- Е - для судовых и специальных ДВС

Контрольные вопросы

1. Что называется полнопоточным фильтром?
2. Какие детали смазываются под давлением?
3. За что отвечает редукционный клапан

Тема: 9 Система питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания (ДВС)

Системой питания называется совокупность приборов и устройств, обеспечивающих подачу топлива и воздуха к цилиндрам двигателя и отвод от цилиндров отработавших газов

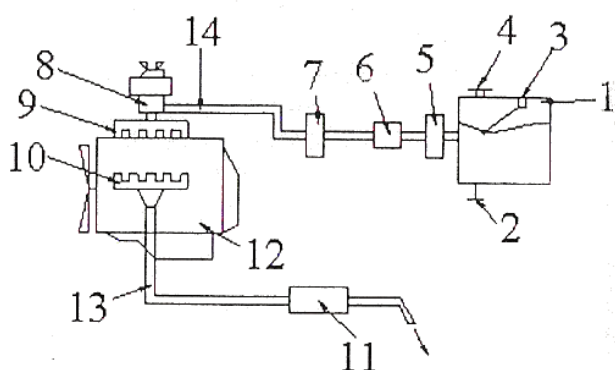


Рис. 5. Система питания карбюраторного ДВС

1. Топливный бак
2. Сливной болт
3. Датчик уровня топлива
4. Заливная горловина с пробкой
5. Фильтр грубой очистки топлива (отстойник)
6. Бензонасос
7. Фильтр тонкой очистки
8. Карбюратор
9. Впускной коллектор
10. Выпускной коллектор
11. Глушитель
12. Двигатель
13. Приемная труба

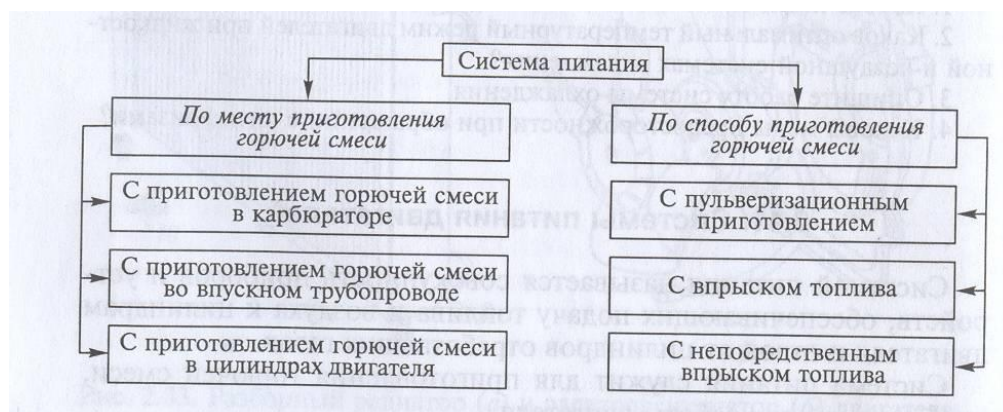
Система питания служит для приготовления и подачи горючей смеси,

необходимой для работы двигателя.

Горючей называется смесь топлива и воздуха в определенных пропорциях.

Двигатели работают на рабочей смеси. *Рабочей* называется смесь топлива. Воздуха и отработавших газов, образующаяся в цилиндрах при работе двигателя. В зависимости от места и способа приготовления горючей смеси двигатели автомобилей могут иметь различные системы питания.

Типы систем питания ДВС



Система питания с приготовлением горючей смеси в специальном приборе - карбюраторе - применяется в бензиновых двигателях.

Карбюрация - процесс получения смеси воздуха с мелко распыленным и частично испаренным бензином.

В карбюраторном ДВС процесс смесеобразования происходит в тысячные доли секунды. За это время бензин, поступающий в смесительную камеру карбюратора, должен достаточно тонко распылиться, перемещается с воздухом и испарится. Распыление топлива происходит главным образом из-за разности скоростей поступления топлива и воздуха.

Наибольшая скорость топлива в смесительной камере Карбюратора равна 5 - 7 м/с, а воздуха 100 - 150 м/с, что примерно больше в 20 - 25 раз.

С повышением скорости воздуха в смесительной камере тонкость распыления бензина увеличивается, что увеличивает и скорость испарения. Увеличение скорости испарения бензина происходит еще и за счет подогрева горючей смеси от горячих стенок цилиндров, камер сгорания и днищ поршней.

В систему питания входят устройства, обеспечивающие:

- Хранение топлива и контроль его количества
- Очистку топлива и воздуха
- Подачу топлива
- Приготовление горючей смеси, и подачи ее в цилиндры

-Отвод отработавших газов и глушение шума при выпуске

Принцип действия Топливо с помощью насоса засасывается через топливозаборную трубку из бака и поступает в фильтр грубой очистки, далее через насос и фильтр тонкой очистки в поплавковую камеру карбюратора. В карбюраторе происходит распыление топлива, смешивание его с воздухом, в результате чего образуется горючая смесь, которая поступает затем в цилиндр двигателя через впускной коллектор, в котором происходит подогрев смеси, что улучшает ее испарение.

9.2.Процентный состав горючей смеси, приготовляемый карбюратором

Для полного сгорания 1 кг бензина теоретически требуется около 15 кг (или $12,5 \text{ м}^3$) воздуха. Однако при работе карбюраторного ДВС количество воздуха в горючей смеси может быть больше или меньше теоретически необходимого, поэтому состав горючей смеси характеризуется коэффициентом, избытка воздуха - a .

a - это отношение количества воздуха a_d , участвующего в сгорание топлива, к теоретически необходимому его количеству a_T

- $a = a_d / a_T = 1$, то такая смесь называется нормальной

- $a = (1,05 \dots 1,15)$, называется обедненной

- $a = (1,2 \dots 1,25)$ такая смесь называется бедной:

- $a = (0,8 \dots 0,95)$ такая смесь называется обогащенной

- $a = (0,4 \dots 0,7)$ такая смесь богатая

9.3.Приборы топливоподачи, очистки топлива и воздуха

1.Топливный бак. Устанавливают 1 или несколько. Он состоит из двух штампованных половин, сваренных между собой. Внутри бака имеются перегородки, которые повышают его жесткость и уменьшают гидравлические удары при резких перемещениях топлива. Уровень топлива определяется при помощи указателя, установленного на щитке приборов

2.Топливные фильтры

-*Топливный фильтр грубой очистки* - устанавливают у топливного бака. Его фильтрующий элемент состоит из тонких пластин с отверстиями и штампованными выступами, где задерживаются частицы размером более 0,05 мм. В металлическом стакане из топлива отстаивается вода и механические примеси.

-*Топливный фильтр тонкой очистки* - грузовых автомобилей имеет стеклянный стакан отстойник и керамический фильтрующий элемент. У легковых автомобилей фильтрующий элемент - из латунной сетки, установленной на алюминиевом или капроновом патроне.

3.Топливный насос. Служит для подачи топлива из бака в поплавковую камеру карбюратора. Приводится в действие:

-у ЗИЛ- 4314 - от эксцентрика распределительного вала через штангу.

-у ГАЗ-3307 - непосредственно от эксцентрика

4.Воздухоочиститель. Служит для очистки воздуха от пыли, состоит из корпуса и воздушного фильтра. Существует два вида:

-Инерционно масляный и сухим фильтрующим элементом

9.4.Система выпуска

Система выпуска состоит из:

-выпускного канала, выпускного трубопровода, глушителя.

Тема 10. Система впрыска топлива (инжектор)

Электронная система впрыска топлива двигателя ЗМЗ-4062.10 (16 клапанный 150 л. с.) включает в себя (см. рис. 6)

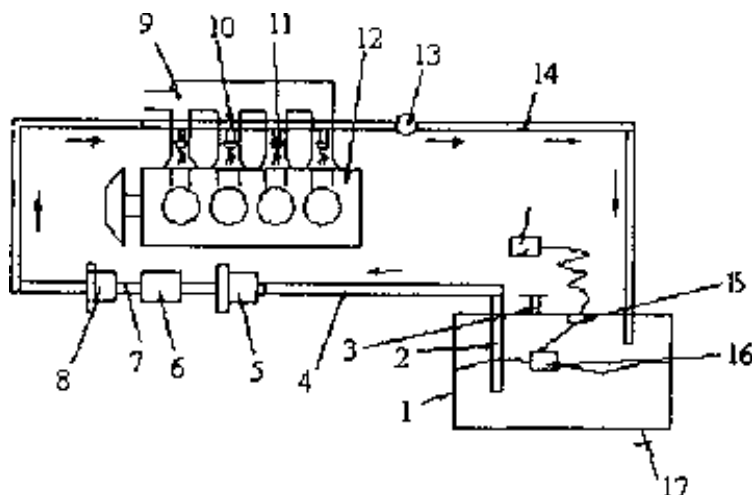


Рис 6. Схема системы впрыска

1. топливный бак
2. топливо заборная трубка
3. горловина с пробкой
4. топливо провод низкого давления
5. топливный фильтр грубой очистки
6. электробензонасос
7. топливо провод высокого давления
8. топливный фильтр низкого очистки
9. впускной коллектор
- 10.топливо провод ДВС
- 11.электромагнитные форсунки

12. ДВС
13. регулятор давления топлива
14. топливопровод отвода топлива в бак
15. датчик уровня топлива
16. поплавковый датчик
17. сливной болт
18. указатель уровня топлива

Управление моментом впрыска топлива форсунками осуществляется комплексной микропроцессорной системой, одновременно управляющей системой зажигания

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя система питания?
2. Как происходит процесс смесеобразования в карбюраторном двигателе?
3. Какие смеседозирующие системы имеются в к

Тема: 11 Система питания дизеля

Система питания двигателя включает в себя (см. рис. 7)

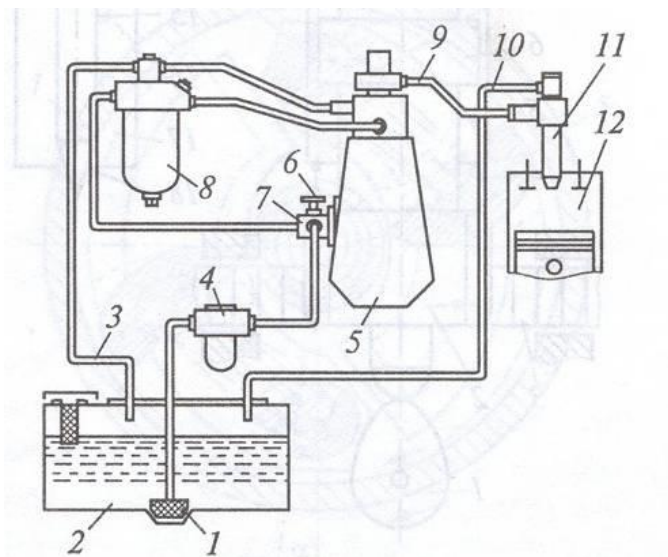


Рис.7 Схема система питания дизелей

1. Топливоприемник
2. Топливный бак
3. Топливопровод низкого давления
4. Топливный фильтр тонкой очистки
5. ТНВД - топливоподкачивающий насос высокого давления
6. Насос ручной подкачки

7. ТПН НД - топливоподкачивающий насос низкого давления
8. Топливный фильтр тонкой очистки
9. Топливопроводы высокого давления
10. Сливные топливопроводы
11. Форсунки
12. Цилиндр ДВС

11.1. Особенности смесеобразования в дизельном ДВС

Особенностью двигателей является самовоспламенение от сжатия, т. е. приготовление горючей смеси топлива с воздухом внутри цилиндров.

В дизеле топливо поступает от ТНВД к форсунке, которая впрыскивает топливо в цилиндры под давлением в несколько раз превышающим давление воздуха в конце такта сжатия $P = 15 - 18$ МПа. Смесеобразование начинается с момента поступления топлива в цилиндр. При этом в результате трения о воздух струя топлива распыляется на мельчайшие частицы, которые образуют топливный факел конусообразной формы.

Испарение и воспламенение топлива осуществляется за счет высокой температуры и давления сжатого воздуха (к концу такта сжатия температура воздуха составляет $550 - 700^{\circ}\text{C}$, а давление $3,5 \dots 5,5$ МПа). После начала горения смеси температура и давление в камере сгорания резко возрастают, что ускоряет процессы испарения и воспламенения остальных частиц распыленного факела топлива. Для улучшения мощностных и экономических показателей работы дизеля, необходимо впрыскивать топливо в цилиндры до прихода поршня в ВМТ. Угол, на который кривошип коленчатого вала не доходит до ВМТ в момент начала впрыскивания топлива - называют углом опережения впрыскивания топлива.

Для того чтобы форсунка впрыскивала топливо с требуемым опережением, топливный насос должен подавать топливо еще раньше, т. к. необходимо время на нагнетание топлива от насоса к форсунке, следовательно, угол, на который кривошип коленчатого вала не доходит до ВМТ в момент начала подачи топлива из топливного насоса, называют - углом опережения подачи топлива.

На улучшение смесеобразования и процесса сгорания существенное влияние оказывают способы приготовления рабочей смеси и принятая форма камеры сгорания.

По способу приготовления рабочей смеси различают:

1. Объемное смесеобразование
2. Объемно - пленочное
3. Пленочное смесеобразование

Объемное смесеобразование - процесс основан на впрыскивание топлива непосредственно в толщу горячего воздуха, находящегося в объеме камеры сгорания дизеля.

Объемно пленочное смесеобразование - процесс смесеобразования происходит в объемной камере сгорания, со сферическим дном. Образуется кольцевой вихрь. Топливо впрыскивается из двух дырочного распылителя одна струя на стенку другая во. внутренний объем камеры ближе к центру. Этот процесс - дает хорошую экономичность и обеспечивает более мягкую работу дизеля с плавным нарастанием давления в его цилиндрах, а также улучшает пусковое качество дизеля, снижая его дымность и токсичность отработавших газов.

Пленочное смесеобразование характеризуется тем, что большая часть впрыскиваемого топлива подается на стенки шарообразной камеры сгорания, на которых оно образует пленку, а затем испаряется, отнимая часть тепла от стенок.

По конструкции камеры сгорания бывают:

1. Неразделенные (однополостные)
2. Разделенные (двуполостные)

Разделенные камеры состоят из двух объектов, соединенных между собой каналами:

Основного объема, расположенного над днищем поршня

Дополнительного расположения в головке блока

Существует две группы разделенных камер: Вихревые и предкамерные

Неразделенные камеры сгорания представляют собой объем, заключенной между днищем поршня и полостью головки.

11.2. Приборы системы питания дизелей

1. Топливоподводящая аппаратура
2. Воздухоподводящая
3. Выпускной газопровод
4. Глушитель шума

Топливоподача осуществляется по двум основным магистралям:

Низкого и высокого давления

Назначение механизмов и узлов магистрали низкого давления состоит в хранение топлива, его фильтрация и подача под малым давлением к насосу высокого давления.

Назначение механизмов и узлов магистрали высокого давления обеспечивает подачу и впрыскивание необходимого количества топлива в цилиндры двигателя.

Принцип действия системы: ТПН НД засасывает топливо из бака через фильтр грубой очистки и поступает в ТПН. Далее топливо через

фильтр тонкой очистки поступает в топливный насос высокого давления (ТНВД) из которого под высоким давлением (давление превышает давление в цилиндре в конце такта сжатия) поступает к форсункам, которые впрыскивают топливо в цилиндр двигателя.

11.2.1. Механизмы и узлы магистрали низкого давления

1. Топливный бак
2. Фильтр грубой очистки топлива - для предварительной очистки топлива.
 - у автомобилей МАЗ - в баке
 - у автомобилей КамАЗ - на раме

Состоит:

- корпуса с топливо заборной трубкой
 - фильтрующего элемента (металлический каркас с отверстиями)
 - хлопчатобумажный шнур (МАЗ) , а у КамАЗ в место хлопчатобумажного шнура имеется сетка с успокоителем масла
3. Фильтр тонкой очистки - для окончательной очистки топлива состоит:
 - корпуса
 - фильтрующего элемента (стальной каркас с отверстиями, который обмотан слоем ткани). На автомобилях КамАЗ установлены два сменных фильтра из специальной бумаги.
 4. ТПН НД служит для создания требуемого давления топлива и подачи топлива в необходимом количестве к ТНВД. Приводится в действие от кулачкового вала ТНВД и состоит: (см. Рис. 8)

Рис.8 Схема топливо подкачивающего насоса и ручного

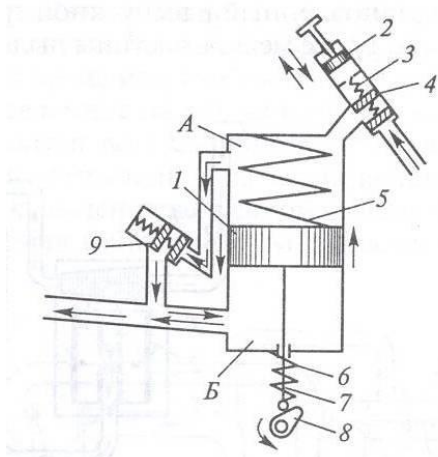


Рис.8 Схема топливо подкачивающего насоса и ручного

- 1,2-Поршни
- 3,5,6-Пружины
- 4,9-Клапаны
- 7-Шток
- 8-Эксцентрик

Принцип действия: Под действием пружины 5 поршень 1 перемещается к эксцентрику, топливо из полости Б вытесняется в фильтр тонкой очистки и насос высокого давления. Одновременно увеличивающаяся полость А заполняется топливом, которое поступает из топливного бака через фильтр грубой очистки и впускной клапан 4. При движении поршня 1 в верх под действием эксцентрика 8, топливо из полости А через нагнетательный клапан 9 поступает в полость Б

11.2.2. Механизмы и узлы магистрали высокого давления

ТНВД — для точного дозирования топлива и подачи его в определенный момент под высоким давлением к форсункам. По расположению секций ТНВД бывают: Рядные и V – образные

Насос состоит их одинаковых по конструкции секций, число которых равно числу цилиндров ДВС. Каждая секция насоса соединена топливо проводом 13 с форсункой 16, Плунжер 6 и гильза 5 секции насоса изготовлены с высокой точностью и чистой поверхностью.

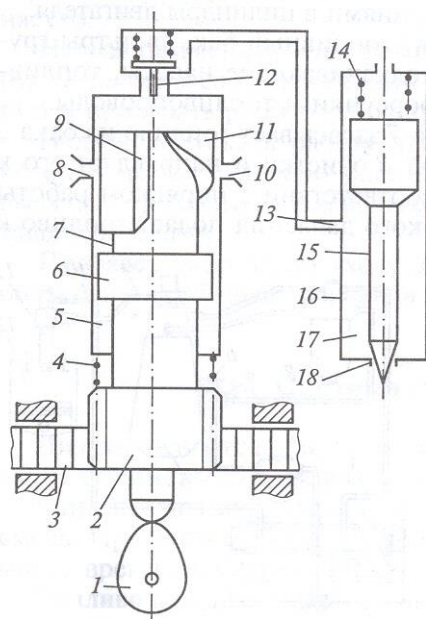


Рис 9. Схема работы ТНВД

1-Эксцентрик; 2-Шестерня; 3-Рейка; 4,14-Пружины; 5-Гильза; 6-Плунжер; 7-Проточка; 8,10-Отверстия; 9-Паз; 11-Кромка; 12-Клапан; 13-Топливопровод; 15-Игла; 16 –Форсунка; 17-Полость; 18-Сопло

Работа насоса высокого давления плунжерного типа состоит из наполнения под плунжерного пространства топливом с частичной его перепуском, подачи топлива под высоким давлением к форсункам, отсечке и перепуска его в сливной топливопровод. Перемещение плунжера во

втулке с момента закрытия впускного отверстия до момента открытия впускного отверстия - называется **активным ходом плунжера**, который определяет количество подаваемого топлива за цикл работы топливной секции.

Нагнетальный клапан разгружает топливо провод высокого давления, т. к. он снабжен цилиндрическим разгрузочным поясом, который при посадке клапана на седло обеспечивает увеличение объема топливопровода примерно на 70 - 80 мм³. Этим достигается резкое прекращение впрыскивания топлива и устраняется возможность его подтекания через распылитель форсунки, что улучшает процесс смесеобразования, и сгорания рабочей смеси, повышает надежность работы форсунки.

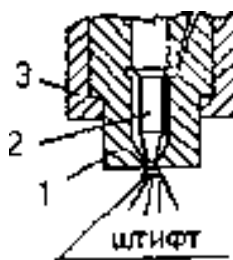
Форсунки для впрыскивания и распыливания топлива, а также для распределения его частиц по объему камеры сгорания. Основным конструктивным элементом форсунки является распылитель, имеющий одно или несколько сопловых отверстий, формирующих факел впрыскиваемого топлива. Форсунки бывают двух типов:

1. Открытого типа.
2. Закрытого типа имеют запорное устройство - иглу.

В 4-х тактных дизелях применяют форсунки закрытого типа, когда сопловые отверстия закрываются запорной иглой.

По конструкции запорного устройства распылителей делятся на:

- Бесштифтовые (с неразделенными камерами сгорания)
- Штифтовые (с разделенными камерами сгорания) Фасонный штифт придает струе косообразность.



1. Распылитель
2. Запорная игла
3. Корпус форсунки

Рис.10. Схема форсунки закрытого типа

11.3. Турбонаддув

Турбонаддув: - для повышения мощности дизеля т. е. для подачи заряда воздуха в цилиндр под давлением. Для надува дизели оборудуются турбокомпрессором, использующим энергию отработавших газов

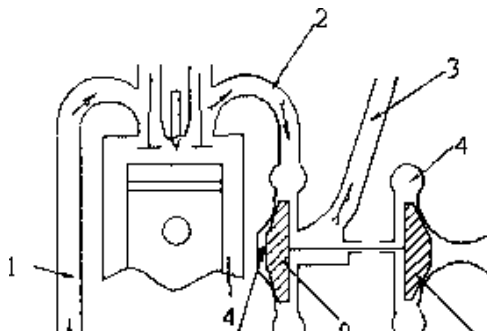


Рис.11. Схема Турбокомпрессор

1. Впускной газопровод
2. Выпускной газопровод
3. Газопровод в трубу глушителя
4. Компрессор
5. Рабочее колесо компрессора
6. Газовая турбина
7. Роторный вал
8. Цилиндр
9. Рабочее колесо турбины

Частота вращения турбины 35 — 40 тыс. об / мин

Воздух нагнетается в цилиндры под давлением от 0,15 - 0,2 МПа.

По степени повышения давления наддув разделяют

на низкий до 0,15 МПа - давлением на впуске цилиндра

на средний до 0,20 МПа

на высокий больше 0,2 МПа

Наддув повышает эффективную мощность дизеля на 20 - 30%.

Контрольные вопросы

1. Расскажите устройство топливного насоса высокого давления (ТНВД)?
2. Как происходит регулирование подачи топлива в цилиндр?
3. Как происходит процесс смесеобразования в дизелях?
4. Каково назначение турбонаддува в дизелях?

Тема: 12 Система питания газобаллонных автомобилей

Система питания газовых двигателей имеет специальное газовое оборудование, имеется также резервная система, обеспечивающая при необходимости работу ДВС на бензине. По сравнению с карбюраторными ДВС газовые более экономичны, менее токсичны, работают без детонаций, имеют полное сгорание топлива и меньший износ деталей, срок службы больше 1,5-2 раза. Однако их мощность меньше на 10- 20%, у них сложнее система питания и обслуживание в эксплуатации.

Газобаллонные автомобили (ГБА) в России стали выпускаться в 30

годы, работали они на сжатом природном газе - СПГ (метане). В это же время выпускали автомобили, которые работали на сжиженном нефтяном газе - СНГ (пропан - бутановая смесь)

12.1. Устройство система питания автомобиля работающего на СНГ

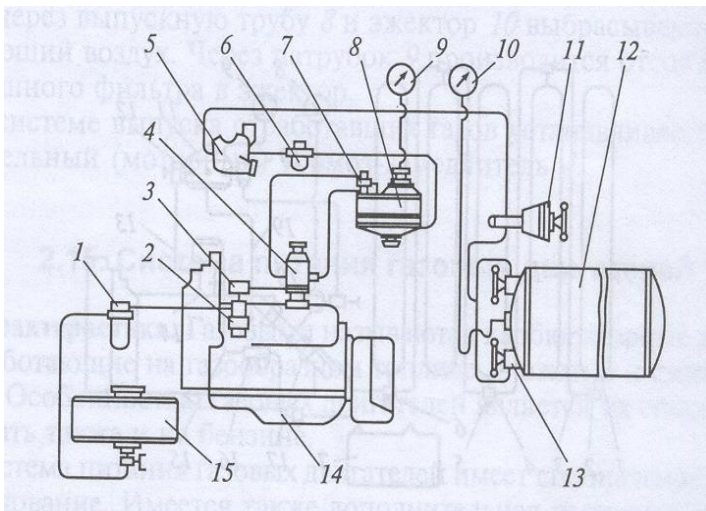


Рис.12.Схема питания ДВС, работающего СНГ

Система питания включает в себя:

1. Топливный фильтр
2. Топливный насос
3. Карбюратор
4. Смеситель
5. Испаритель
6. Газовый фильтр
7. Дозирующее устройство
8. Редуктор
9. Манометр давления газа в редукторе
10. Манометр давления газа в болоне
11. Магистральный вентиль
12. Балон
13. Расходный витель
14. Двигатель
15. Бак

Принцип действия системы питания, работающей на СНГ._Газ

находится в баллоне под давлением $P = 1,6 \text{ МПа}$. При запуске двигателя открывается вентиль 13 и газ поступает в испаритель, где он подогревается от системы охлаждения превращается из жидкого состояния в газообразное и далее поступает через фильтр и электромагнитный клапан в редуктор низкого давления. Редуктор имеет две ступени: в первой ступени редуктора давление газа понижается с $1,6 \text{ МПа}$ до $0,2 \text{ МПа}$; во второй ступени редуктора давление газа снижается до атмосферного и далее газ поступает в карбюратор смеситель. Система питания ЗИЛ-138 имеет резервную бензиновую систему. Емкость бака составляет порядка 10 литров и предназначенную для аварийных запусков и перегона автомобиля в зону ТО и ТР.

Контрольные вопросы

1. Как происходит понижение давления в системе питания, работающей на сжиженном нефтяном газе?
2. Перечислите преимущества работы газовых двигателей?

Тема: 13. Трансмиссия автомобиля

Трансмиссия это ряд взаимодействующих между собой агрегатов и механизмов передающих крутящий момент от двигателя к ведущим колесам. При передачи крутящего момента, как по величине, так и по направлению, одновременно распределяясь между ведущими колесами автомобиля. Трансмиссия бывает: Механическая, гидравлическая, электрическая.

13.1 Механическая трансмиссия (ЗИЛ, ГАЗ, ВАЗ и т.д.)

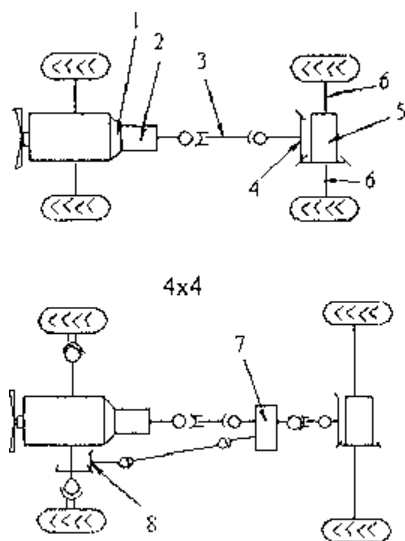


Рис.13 Схема механической трансмиссии. 4х2,4х4

Механическая трансмиссия включает:

1Сцепление,2-КПП, 3-Карданную передачу, 4-Главную передачу заднего моста, 5-Дифференциал, 6-Полуоси, 7-Раздаточную коробку, 8-Главную передачу переднего моста

13.2. Гидравлические передачи

-Гидромеханическая (БелАЗ-540, ЗИЛ-114, ЛиАЗ-677М)

-Гидрообъемная (активные прицепы и полуприцепы)

1.Гидромеханическая - это такая передача, в которой скорость потока жидкости велика, а давление мало ($P=0,3-0,4\text{мПа}$). Состоит из гидротрансформатора и механической КПП. Гидротрансформатор устанавливают вместо сцепления.

13.2.1.Устройство гидротрансформатора

1. Коленчатый вал
2. Насосное колесо (вращающееся)
3. Колесо реактор (неподвижно)
4. Турбинное колесо
5. Ведомый вал
6. Неподвижный пустотелый вал
7. Муфта свободного хода
8. Корпус

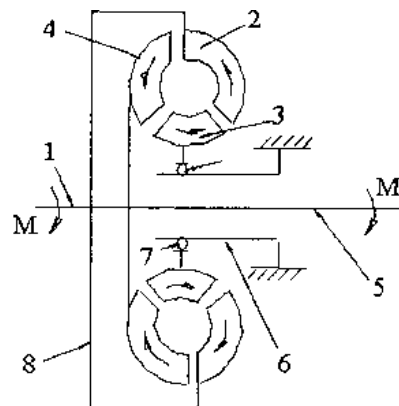
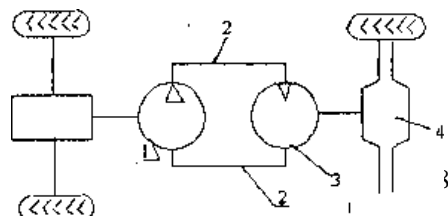


Рис. 14. Схема гидротрансформатора.

2. Гидрообъемная передача: Обеспечивает преобразование механической энергии в напор циркулирующей жидкости. Это такая передача, у которой энергия передается за счет статического напора жидкости. Скорость потока жидкости при этом не велика

1. Гидравлический насос
2. Трубопроводы
3. Гидравлический насос



4. Главная передача.

Рис.15. Схема гидрообъемной передачи

13.3 Электрическая трансмиссия

Обеспечивает преобразование механической энергии двигателя в электрическую, которая от генераторов передается тяговым электродвигателям. Состоит:

1-Генератор и 2-Тяговый двигатель (мотор колесо)

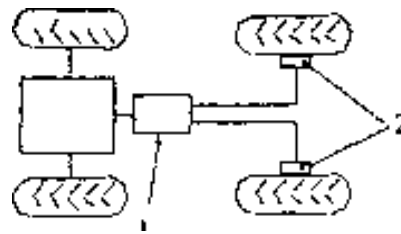


Рис.16. Схема электрической трансмиссии

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды трансмиссий?
2. Что входит гидромеханическую трансмиссию?
3. Где применяется электрическая трансмиссия?

Тема: 14 Сцепление автомобиля

Назначение - для кратковременного разобщения вала двигателя то трансмиссии и последующего плавного включения, необходимого для плавного трогания автомобиля и после переключения передач для дальнейшего движения.

14.1. Классификация сцеплений

1. По характеру работы:

Постоянно замкнутое и постоянно разомкнутое

2. По способу управления:

Автоматическое и неавтоматическое (ручное, ножное):

3. По типу привода:

Механический, гидравлический, комбинированный:

4. По характеру связи между ведущими и ведомыми дисками:

Гидравлические, электромагнитные, фрикционные:

5. По форме элементов трения:

Сухие (однодисковые двухдисковые)

В масле (многодисковые)

6. По способу создания нажимного усилия:

Планетарные, центробежные, полу центробежные, пружинные, электромагнитные

14.2. Устройство сцепления

Сцепление автомобиля ГАЗ-3307- Однодисковое постоянно замкнутое, сухое, фрикционное и включает в себя :

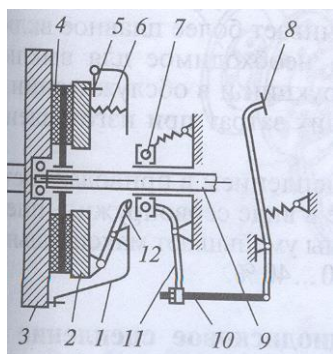


Рис.17. Схема сцепления

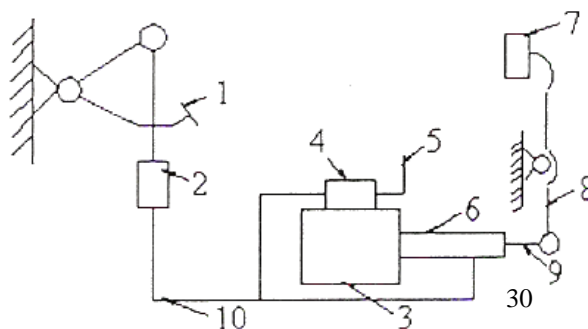
1. Кожух сцепления; 2.Нажимной диск; 3. Маховик; 4.Ведомый диск;5. Шарнира; 6.13.Пружина; 7.Ведущий вал коробки передач; 8.Рычаг; 9. Выжимной подшипник (муфта выключения); 10. Оттяжные пружины; 11. Вилка выключения сцепления; 12. Педаль сцепления;14. Тяга выключения

Виды привода сцепления:

1. Механический (ЗИЛ-130, ГАЗ-53)
2. Гидравлический + усилитель (ГАЗ-3309, ВАЗ, ГАЗ-3102)
3. Механический с пневмогидроусилителем (дистанционный) или вакуумный (МАЗ-5335, 500А, КамАЗ)

Привод КамАЗ:

1. Педаль сцепления
2. Главный цилиндр
3. Цилиндр пневмоусилителя
4. Следящее устройство
5. Воздухопровод
6. Рабочий цилиндр
7. Муфта выключения



8. Рычаг
9. Шток (тяга)
10. Трубопровод

Рис.18. Схема привода сцепления КамАЗ

Применение усилителя позволяет существенно облегчить выключение и удержание в выключенном состоянии сцепления: КамАЗ-5320, УРАЛ-4320, МАЗ-5335, ЛАЗ-4202 и. т. д

Контрольные вопросы

1. Назовите основные элементы однодискового фрикционного сцепления?
2. Опишите порядок передачи крутящего момента от двигателя к первичному валу коробки передач?
3. Из каких элементов состоит гаситель крутильных колебаний?

Тема: 15 Коробка перемены передач (КПП)

Назначение: Для изменения по величине и направлению передаваемого крутящего момента, для изменения направления движения, для длительного отсоединения двигателя от трансмиссии.

15.1.Классификация КПП

1. По принципу действия:
 - Бесступенчатая (Гидромеханическая и фрикционная)
 - Ступенчатые (механические)
2. По способу управления: (Автоматические и неавтоматические)
3. По числу передач: Трех ступенчатые 2.Четырех ступенчатые и т.д.
4. По числу передвигных зубчатых колес: (Двухходовые, трех, четырех)
5. По числу подвижных элементов, при помощи которых осуществляется включение передачи:(Одноходовые, двух, трех)

15.2.Требование предъявляемые к КПП

1. Обеспечение тяговых и экономических качеств автомобиля, при заданной характеристики автомобиля.
2. Легкость управления.
3. Бесшумность работы.
4. Надежность фиксации.
5. Невозможность включения одновременно двух скоростей.
6. Долговечность.

15.3.Устройство коробка перемены передач (КПП)

Конструкция КПП и число ее передач во много зависят от типа

автомобиля Широкое применение получили четырех- и пятиступенчатые коробки передач. Устройство КПП автомобиля ВАЗ (см .Рис. 19) КПП- механическая, четыре ступенчатая, трехходовая, с постоянным зацеплением шестерен, с синхронизатором и не автоматическим управлением (с ручным)

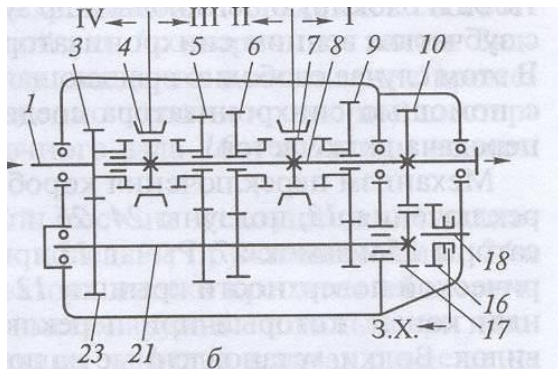


Рис.19 Схема пятиступенчатой механической КПП

1-Первичный вал; 3,5,6,9,10,16,17,23-Шестерни; 4,7-Синхронизаторы;
8-Вторичный вал;18 –Ось;21- Промежуточный вал

Механизмы переключения: Обеспечивает включение зубчатых колес на половину длины зуба, четкую фиксацию их включения, а также не допускает одновременного включения двух передач и состоит:

1. Из рычага
2. Трех ползунов
3. Вилка включения соединенных с муфтой синхронизатора.
4. Фиксатор (шарик и пружина)

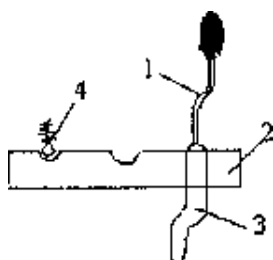


Рис.20. Схема механизма переключения

Синхронизатор инерционного типа :Служит для облегчения включения передач, для безударного и бесшумного включения уравниванию угловых скоростей включения шестерен и блокирующего кольца синхронизатора.

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит механическая коробка передач?
2. Через какие детали передается усилие от первичного вала к вторичному?
3. Расскажите работу синхронизатора?

Тема: 16 Устройство и работа гидромеханической передачи (ГМП)

Гидромеханической передачи (ГМП) ЛиАЗ-677М включает в себя:

1. Турбинное колесо
2. Реакторное колесо
3. Насосное колесо
4. Ведомый вал коробки передач
5. Шестерня ведущего вала
6. Фрикцион первой передачи
7. Фрикцион второй передачи
8. Зубчатая муфта
9. Пневмоцилиндр
10. Ведомый вал
11. Ведомая шестерня заднего хода
12. Промежуточная шестерня заднего хода
13. Центробежный регулятор
14. Ведущая шестерня заднего хода
15. Ведомая шестерня первой передачи
16. Ведущая шестерня первой передачи
17. Промежуточный вал
18. Шестерня промежуточного вала
19. Фрикцион блокировки насосного и турбинного колеса
20. Корпус гидротрансформатора

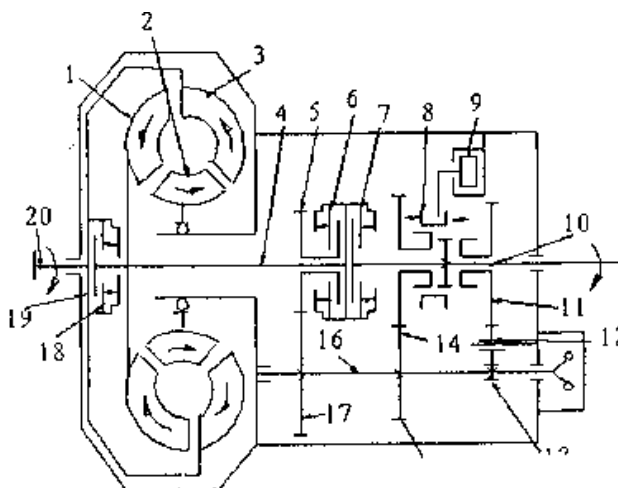


Рис.21. Схема гидротрансформатора

Принцип действия :При работе гидротрансформатора, масло нагнетаемое в рабочую полость, захватывается лопатками вращающегося насосного колеса 2, отбрасывается центробежной силой вдоль криволинейных лопаток к его наружной окружности и поступает на лопатки турбинного колеса 4. В результате создаваемого при этом напора масла турбинное колесо 4 приводится в движение вместе с ведомым валом 3. Далее масло поступает на лопатки колеса реактора 3, изменяющего направление потока жидкости, и затем в насосное колесо, непрерывно циркулируя по замкнутому кругу рабочей полости, как указано стрелками.

Наличие неподвижного колеса реактора 3, способствует возникновению на лопатках реактора реактивного момента, воздействующего через жидкость на лопатках турбинного колеса дополнительно к моменту, передаваемого на него от насосного колеса. Следовательно колесо реактор дает возможность получать на валу турбинного колеса крутящий момент M_e , отличный от момента передаваемого двигателем.

Чем медленнее вращается турбинное колесо (по сравнению с насосным) от приложенной к валу турбинного колеса внешней нагрузки, тем значительнее лопатки реактора изменяют направление проходящего через него потока жидкости и тем больший дополнительный момент передается от колеса реактора турбинному колесу, в результате чего увеличивается M_e , передаваемый от его вала на трансмиссию.

Контрольные вопросы

1. Из скольких и каких колес состоит гидротрансформатор?
2. Расскажите работу гидромеханической передачи?
3. Назначение колеса реактора?

Тема: 17 Раздаточная коробка передач

Раздаточная коробка - применяется на автомобилях повышенной проходимости и служит для передачи и изменения крутящего момента на ведущие мосты автомобиля. Виды раздаточных коробок

А.Раздаточная коробка без понижающей передачи (прямая передача) и состоит:

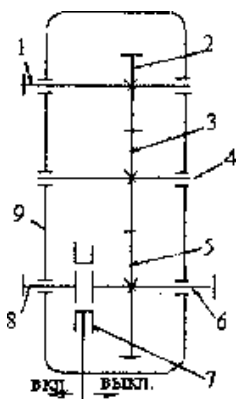


Рис.22 Схема раздаточная коробка без понижающей передачи

1. Ведущий вал; 2-Ведущая шестерня; 3-Шестерня промежуточного вала; 4-Промежуточный вал; 5-Ведомая шестерня; 6-Вал заднего моста; 7-Зубчатая муфта включения переднего моста; 8-Вал переднего моста; 9-Корпус раздаточной коробки; 10-Вилка включения переднего моста

В. Раздаточная коробка с понижающей передачей.

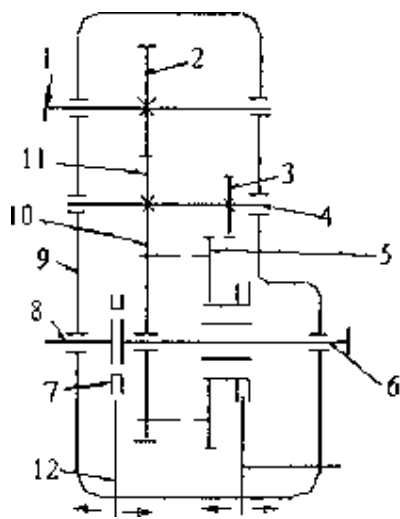


Рис.23 Схема раздаточной коробки с понижающей передачей

1. Ведущий вал; 2-Ведущая шестерня; 3-Шестерня промежуточного вала; 4-Промежуточный вал; 5-Ведомая шестерня; 6-Вал заднего моста; 7-Зубчатая муфта включения переднего моста; 8-Вал переднего моста; 9-Корпус; 10-Ведомая шестерня прямой передачи; 11-Передняя шестерня промежуточного вала; 12-Вилка включения переднего моста; 13-Вилка включения понижающей у прямой передачи

Контрольные вопросы

1. Назовите виды раздаточных коробок?
2. Через какие детали передается крутящий момент в раздаточной коробке с межосевым дифференциалом?
3. Для чего на автомобилях устанавливают раздаточные коробки?

Тема: 16 Карданная передача

Служит для передачи крутящего момента от подвижного узла к неподвижному (от КПП к главной передаче). Применение связано с тем, что изменяется взаимное расположение осей валов трансмиссии, и они не лежат на одной прямой.

Состоит:

1. Карданных шарниров
2. Карданных валов
3. Промежуточной опоры
4. КПП
5. Задний мост главной передачи

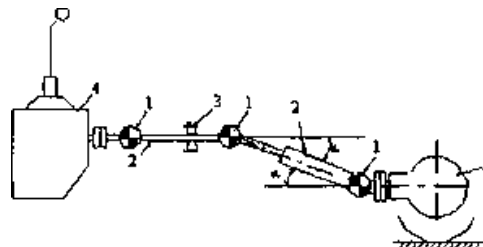


Рис. 24 Схема карданной передачи

Виды: Карданных шарниров

1. Жесткие (α не больше 23°)
 2. Мягкие (α 2 - 5°)
 3. Шарниры не равных угловых скоростей (ШНУС) – угловая скорость не одинакова.
 4. Шарниры равных угловых скоростей ШРУС - угловая скорость одинаково (передние ведущие мосты)
- ШРУС делятся на:- шариковые и кулачковые

Контрольные вопросы

1. Где применяются шарниры равных угловых скоростей (ШРУС)?
2. Из каких узлов состоит карданная передача?
3. Для чего применяется шлицевое соединение в карданном валу?

Тема: 17 Мосты автомобиля

Выполняют функцию осей, на которые устанавливаются колеса. В зависимости от схемы трансмиссии мосты могут быть:
-Ведущими, ведомыми, управляемые, поддерживающими.

17.1 Ведущий мост

Представляет собой жесткую пустотелую балку состоящую из трех основных элементов:

1. Двух полуосевых рукавов -(балка)
 2. Средней части - картера
- В картере размещена главная передача с дифференциалом.
В балке расположены полуоси.

Главная передача: Предназначена для передачи и изменению

крутящего момента от карданной передачи через дифференциал к полуосям расположенных прямым углом к продольной оси автомобиля. В зависимости от числа шестерен главной передачи они разделяются:

1. Одинарные конические - состоящие из одной пары шестерен со спиральным зубом. (одинарная коническая простая передача и одинарная гипоидная передача)

2. Двойные - состоящие из пары конических и пары цилиндрических шестерен. Устанавливаются на автомобилях большей грузоподъемности для увеличения общего передаточного числа трансмиссии и повышения передаваемого крутящего момента. Двойные передачи делятся на:

-центральные и разнесенные

А.Центральная - когда две пары зубчатых колес располагаются в одном картере (ЗИЛ-131)

1. ведущая шестерня конической передачи
2. ведомая шестерня конической передачи
3. ведущая шестерня цилиндрической передачи
4. ведомая шестерня цилиндрической передачи

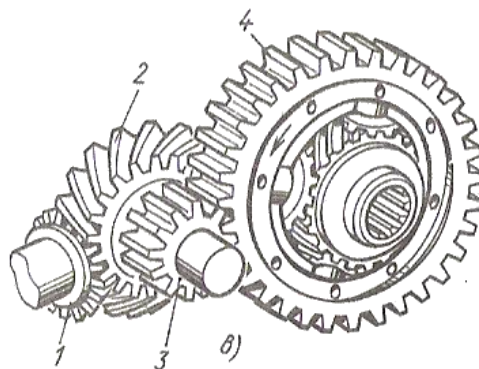


Рис. 25 Двойная центральная передача

В.Разнесенная - состоит из одинарной конической зубчатой передачи, устанавливаемой в заднем мосту и цилиндрических зубчатых передач - колесных редукторов (МАЗ-5335, ЛиАЗ-677М,)

Такие передачи позволяют уменьшать объем дифференциала, тем самым увеличиваем (клиренс) дорожный просвет автомобиля, что улучшает проходимость.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют виды мостов?
2. Что размещается в ведущих мостах?
3. Что называется главной передачей?

Тема 18. Дифференциал

Дифференциал предназначен для передачи крутящего момента от главной передачи к полуосям и позволяет им вращаться с разной скоростью при повороте автомобиля и на неровностях дороги.

18.1.Классификация дифференциалов

- I. По распределению крутящего момента между полуосями:
 - а) симметричного (поровну) - нашли наибольшее применение
 - б) несимметричного (не поровну)
- II. По виду зубчатого зацепления:
 - конические и планетарные
- III. По виду применения:
 - межколесный и межосевой
- IV. По виду блокировки.
 - без блокировки (ЗИЛ-4314), с принудительной блокировкой, самоблокирующий дифференциал (ГАЗ-3308)

18.2.Устройство конического симметричного дифференциала

1. Ведущая шестерня
2. Ведомая шестерня
3. Корпус дифференциала
4. Крестовина или ось сателлитов
5. Сателлиты
6. Полу осевая шестерня
7. Полуоси

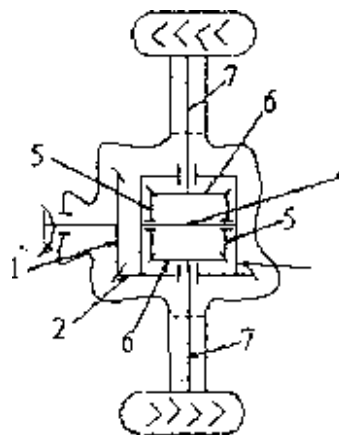


Рис. 26 Схема конического симметричного дифференциала

Принцип действия: При прямолинейном движении автомобиля по ровной дороге оба колеса встречают одинаковое сопротивление, вследствие чего усилия на зубьях обеих полуосевых шестерен одинаковые. Сателлиты, находясь в состоянии равновесия, не поворачиваются вокруг собственной оси. Таким образом, все детали дифференциала вращаются как одно целое, и скорости вращения обеих полуосевых шестерен, а следовательно, и полуосей с колесами - одинаковые.

При повороте автомобиля внутреннее колесо, проходит меньший путь, испытывает большее сопротивление, чем наружное, и усилие на полуосевой шестерни, связанной с внутренним колесом, становится

больше, следовательно, равновесие сателлитов нарушается, и они начинают перекатываться по полуосевой шестерни, связанной с внутренним колесом, вращаясь относительно собственной оси и вращая вторую полу осевую шестерню с увеличенной скоростью. В результате этого скорость вращения внутреннего колеса уменьшается, а наружное возрастает, и поворот автомобиля совершается без юза и пробуксовывания.

18.3. Полуоси

Предназначены для передачи крутящего момента от дифференциала к ведущим колесам. В зависимости от способа установки полу осей в картере могут быть:

- Полностью разгруженные
- Полу разгруженные

Полностью разгруженные - применяется на автомобилях средней и большей грузоподъемности. Это полуось, разгруженная от изгибающих моментов и передающая только крутящий момент.

1. Кожух полуосей (балка моста)
2. Полуось
3. Роликоподшипники
4. Барабан

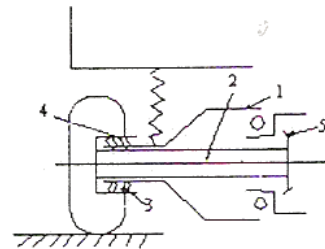


Рис.27. Схема полностью разгруженной полуоси

Полуразгруженная - опирается на подшипник, расположенный внутри балки моста, а ступица колеса жестко соединяется с фланцем полу оси. Применяется на легковых автомобилях. Это полуось, которая передает крутящий момент и скручивающий момент, но и воспринимает изгибающий момент.

Контрольные вопросы

1. Из каких деталей состоит дифференциал?
2. Для чего служит дифференциал?
3. Как работает межколесный дифференциал?

Тема: 19 Рама автомобиля.

Является несущей системой автомобиля, она воспринимает все

нагрузки, возникающие при движении автомобиля и служит основанием, на котором монтируют: двигатель, агрегаты трансмиссии, механизмы органов управления, дополнительного и специального оборудования, а также кабину, кузов или цистерну.

Все легковые автомобили, как правило, не имеют раму, а ее функцию выполняет несущий кузов. Грузовые автомобили имеют раму. В зависимости от конструкции рамы могут быть:

1. Лонжеронные
2. Центральные

19.1. Тягово-сцепное устройство

Служит для сцепки автомобилей - тягачей с прицепами и сглаживания осевых толчков в обоих направлениях, возникающих при движении автомобиля.

Контрольные вопросы

1. Из каких узлов состоит лонжеронная рама автомобиля?
2. На каких автомобилях применяется центральная рама?

Тема: 20 Передний управляемый мост автомобиля

Обеспечивает поворот автомобиля при помощи поворотных цапф, шарнирно соединенных с балкой моста, а также воспринимает нагрузки (вертикальные) от силы тяжести автомобиля, продольных и поперечных усилий от колес, а также моменты возникающие при торможение и повороте.

20.1. Углы установки управляемых колес

1. Развал колес
2. Схождение колес
3. Поперечный угол наклона шкворня
4. Продольный угол наклона шкворня

Предназначены для сохранения прямолинейного движения, возврата к нему после поворота, а также для предотвращения скольжения шин по дороге, что предотвращает износ шин и повышает безопасность движения автомобиля.

Угол развала колес - определяется углом α , образуемым плоскостью вращения колеса с вертикальной плоскостью.

Схождение колес способствует параллельному качению колес при движении автомобиля, т. к. при движении возникает усилие,

способствующие разворачиванию колес на $0,5 - 1^\circ$, при этом колеса стремятся катиться по расходящимся дугам. Благодаря схождению колеса катятся параллельно, строго в продольной плоскости, что устраняет боковое скольжение уменьшая тем самым износ шин

Поперечный наклон шкворня определяется углом между осью шкворня и вертикальной плоскости, т. е. верхний конец шкворня наклонен внутрь к середине балки моста. Благодаря этому углу совместно с развалом угла а облегчается управление автомобилем

Продольный наклон шкворня определяется углом γ между вертикальной плоскостью и осью шкворня. Благодаря углу γ обеспечивается лучшая устойчивость и стабилизации управляемых колес при прямолинейном движении автомобиля $\gamma = 2,5 - 3,5$, у автомобилей с эластичными шинами $\gamma = 1^\circ$.

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит передний управляемый мост?
2. Какие существуют углы установки колес?
3. Для чего предназначен шкворень?

Тема: 21 Подвеска автомобиля

Предназначена для: Смягчения ударов и толчков, воспринимаемых колесами от неровностей дороги. Гашения колебаний рамы или кузова. Снижение динамических нагрузок на несущую систем. Она включает в себя три основных устройства:

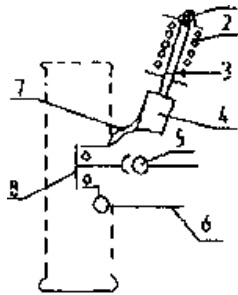
- а) Упругое устройство
- б) Гасящее устройство
- в) Направляющее устройство

- Упругое устройство связывает раму с передним и задним мостами или с колесами и поглощает удары, возникающие во время движения автомобиля (листовые рессоры, пружины, пневмобаллоны и скручивающиеся упругий элемент - торсион).
- Гасящее устройство служит для быстрого гашения вертикально-угловых колебаний рамы или кузова (телескопический амортизатор двухстороннего действия), гасят колебания, как при сжатии, так при растяжении упругого элемента.
- Направляющее устройство обеспечивает вертикальное перемещение колес, а так же передачу толкающих и тормозных усилий от колес к раме или кузову (рычаги, стойки, балка моста).
-

По типу направляющего устройства подвески делят:

1. Зависимые (рессорные и балансирные)
2. Независимые (пружинные)

Независимая подвеска: (ВАЗ-2112)



- | | |
|--|-----------|
| 1.Буфер сжатия | 2.Пружина |
| 3.Стойка амортизатора | |
| 4.Кронштейн | 5.ШРУС |
| 6.Стабилизатор поперечной устойчивости | |
| 7.Поворотная цапфа | |
| 8.Ступица колеса | |

Рис.28 Схема независимой подвески

Зависимая рессорная, балансирующая подвеска заднего моста состоит:

- 1 и 5 – штанги,
2 – рессора,
3 – стремянка,
4 - кронштейн

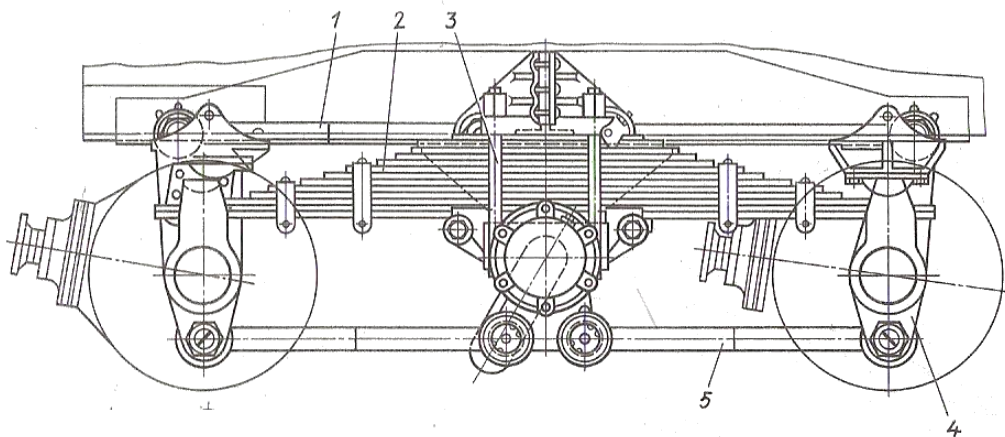


Рис.29 Схема балансирующей подвески заднего моста

Контрольные вопросы

1. Какие три элемента входят в подвеску автомобиля?
2. Расскажите устройство подвески автомобиля?
3. Как действует гидравлический амортизатор двухстороннего действия?

Тема: 22 Колеса и шины

Обеспечивают возможность движения автомобиля, а также смягчают толчки, возникающие при движении по неровностям дороги.

Автомобильное колесо состоит: Диска (2) Обода (4) Шины(3)

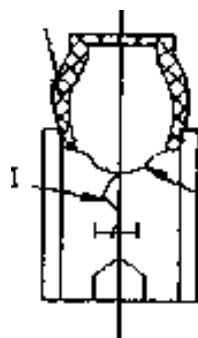


Рис 30. Схема автомобильного колеса

Диск и обод соединительная часть.

По устройству соединительной части, колеса делятся на три типа:

1. Дисковые (ГАЗ, ЗИЛ, ВАЗ и. т. д.)
2. Бездисковые (МАЗ, КамАЗ, ЛиАЗ)
3. Спицевые (мото, старинные автомобили)

22.1.Автомобильные шины

Шины вместе с подвеской смягчают толчки, воспринимаемые колесами от неровностей дороги, поглощая энергию удара, это достигается упругостью сжатого воздуха, находящегося во внутренней полости шины.

Нагрузка воспринимается в основном воздухом 90 - 95% и частично упругими стенками шины. Автомобильные шины классифицируются:

1. По назначению: (Грузовые и легковые)
2. По способу герметизации:
-Камерные, -бескамерные (л/а!) внутренняя полость покрыта герметизирующим слоем 2-3 мм.
3. По типу конструкции каркаса: Радиальные, диагональные
4. По виду профиля: Обычного профиля, широкопрофильная, низкопрофильная, сверхнизкопрофильная (арочные)
4. По рисунку протектора: Дорожный рисунок (Д), универсальный (У), повышенной проходимости (ПП), зимний рисунок (З), карьерный рисунок (К)

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды колес?
2. Для чего в конструкции автошины предусмотрен брекер?
3. В чем различие между радиальными и диагональными шинами?

Тема: 23 Кабины и кузова автомобилей

Кузова предназначены для размещения грузов, пассажиров и специального оборудования Кузова делятся:

1. По назначению:
 - Грузовые, пассажирские, специальные
2. По конструкции:
 - Каркасные, полукаркасные, бескаркасные
3. По характеру воспринимаемой нагрузки:
 - Несущие, полунесущие, разгруженные

23.1 Кузова легковых автомобилей.

В настоящее время мировое распространение получила клиновидная форма кузова с большой площадью остекления. Большинство легковых автомобилей имеют цельнометаллический бескаркасный несущий кузов.

Детали кузова изготавливают штамповкой из листовой стали, соединенных между собой электросваркой и образуют жесткую пространственную конструкцию.

К передней части кузова на некоторых легковых автомобилях крепится короткая рама (подрамник), на которой устанавливают двигатель и переднюю подвеску. Для уменьшения шума на внутренней подвески кузова наносят специальные противозвуковые мастики, для утепления кабины используют теплоизолирующие и декоративные материалы. Для закрытия отсека с двигателем применяют капот, а задней части имеется багажник. Внутри кузова размещаются сиденья для водителя и пассажиров.

23.2. Кузова автобусов

Кузова автобусов чаще всего делают вагонного типа, при котором до 90% его габаритной площади используют для размещения пассажиров. Большинство современных автобусов имеют несущий кузов каркасного типа, изготовленный из прямоугольных труб и штампованных стальных элементов, соединенных между собой заклепками или сваркой, а сверху облицованы стальными листами или листами из алюминиевого сплава. Внутри кузова размещаются сиденья для водителя и пассажиров.

23.3. Кузова грузовых автомобилей.

К кузову грузового автомобиля относятся:

1. Грузовая платформа
2. Кабина
3. Оперение

Грузовая платформа обычно имеет деревянную или металлическую конструкцию. Она состоит из основания, пола и бортов.

Кабина грузового автомобиля служит для размещения водителя и пассажиров и разделяются.

-Капотные (ЗИЛ-131;; ГАЗ-3307;), Безкапотные (МАЗ-5335, КамАЗ-5320,)

-Короткокапотные (ЗИЛ-5310, ГАЗЕЛЬ,)

В оперение автомобиля входит: капот, крылья, облицовка радиатора, подножки

Контрольные вопросы

1. Из скольких элементов состоит кузов автомобиля?
2. Что включает в себя кабина?

Тема: 24 Рулевое управление автомобиля

Рулевое управление - служит для изменения направления движения автомобиля за счет поворота управляемых колес в горизонтальной плоскости.

I. Схема поворота автомобиля

L - база, расстояние между осями

R - радиус поворота

β - угол поворота наружного колеса

α - угол поворота внутреннего колеса

O - центр поворота

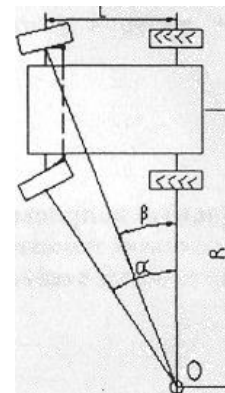


Рис.31 Схема поворота автомобиля

Для устранения проскальзывания и бокового скольжения управляемые колеса поворачивают на разные углы:

Наружное колесо - на меньший

Внутреннее колесо - на больший

Предельный угол поворота колес находится в пределах 28 - 36°.

Рулевое управление состоит из:

1. *Рулевого механизма (редуктор)* - преобразует вращение рулевого колеса в поступательное перемещение тяг привода.

2. *Рулевого привода* - представляет собой систему тяг и рычагов и в совокупности с рулевым механизмом осуществляет поворот управляемых

колес.

3. Усилитель - для уменьшения усилия на рулевом колесе

24.1. Виды рулевого управления:

1. Рулевое управление зависимой подвески

1. Управляемые колеса
2. Балка моста
3. Рычаг поворотной цапфы
4. Поперечная тяга
5. Продольная тяга
6. Сошка рулевого привода
7. Ролик
8. Червяк
9. Рулевая колонка
10. Рулевой вал
11. Рулевое колесо
12. Поворотная цапфа
13. Шарнир

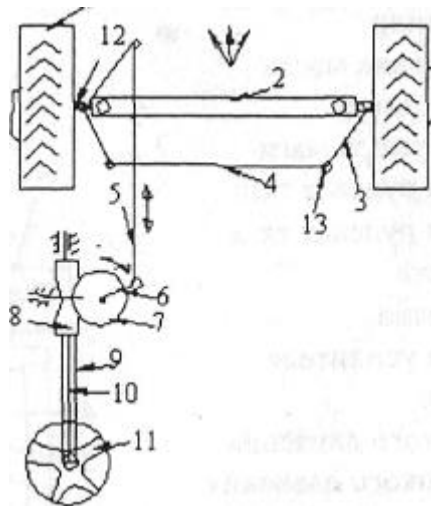


Рис. 32 Схема рулевого управления зависимой подвески

2. Рулевое управление независимой подвески

1. Управляемые колеса
2. Цапфа
3. Рычаг поворотной цапфы
4. Регулировочная муфта
5. Боковая тяга
6. Маятниковый рычаг
7. Поперечная тяга
8. Сошка рулевая
9. Рулевой механизм
10. Рулевой вал
11. Рулевое колесо

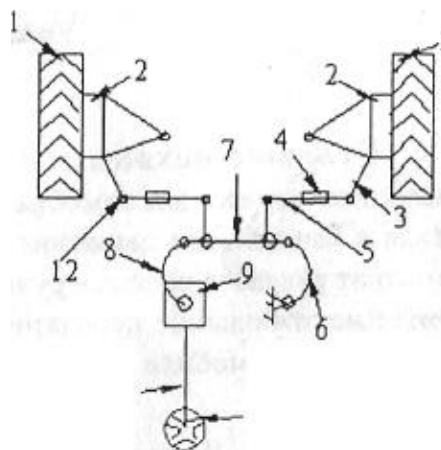


Рис. 33 Схема рулевого управления независимой подвески

3. Рулевое управление переднеприводных автомобилей.

1. Управляемые колеса
2. Передняя стойка
3. Поворотный рычаг
4. Левая рулевая тяга поперечина
5. Правая рулевая тяга - поперечина
6. Рейка
7. Приводная шестерня
8. Рулевой вал
9. Рулевое колесо
10. Шарниры (шаровые)

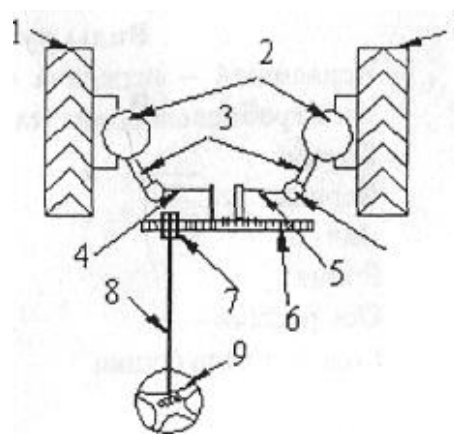


Рис. 34. Схема рулевого управления переднеприводных автомобилей

24.2. Рулевые механизмы и приводы

Рулевой механизм служит для преобразования вращательного движения рулевого вала в качательное движение сошки и для увеличения усилия, передаваемого от рулевого колеса к рулевой сошке.

Рулевые механизмы имеют большие передаточные числа грузовые автомобили (15 - 30) и легковые автомобили (12 - 20), что облегчает управление автомобилем. Виды рулевых механизмов:

1. Червячный - передача осуществляется через глобоидный червяк и трех гребневый ролик на подшипниках качения (ТАЗ-3302, ВАЗ 21074).

2. Винтовой - передача осуществляется через винт - гайка - рейка - поршень - зубчатый сектор (ЗИЛ-4314)

3. Комбинированный (МАЗ-5335) - состоит из винта, шариковой гайки- рейки находящейся в зацеплении с зубчатым сектором. Винт и гайка имеют канавки заполненные шариками.

4. Реечный рулевой механизм (шестеренчатый) получил широкое применение на переднеприводных легковых автомобилях (ВАЗ-212),

Рулевые приводы бывают:

1. С цельной трапецией (при зависимой подвеске)
2. С расчлененной трапецией (при независимой подвеске)
3. С передней трапецией

4. С задней трапецией

24.3. Шарниры

Шарниры служат для соединения рулевых рычагов рулевых тяг и рулевой сошки между собой. Шарниры имеют различную конструкцию и защищены от попадания грязи.

Пластическая смазка попадает в них через пресс-масленки, в некоторых шарнирах применяются пластмассовые вкладыши, не требующие смазки.

24.4. Усилители рулевых приводов

Применяются для уменьшения усилия, прикладываемого к рулевому колесу, смягчение ударов, передающихся на рулевое колесо при наезде управляемых колес на неровности дороги, и повышение безопасности при разрыве шин переднего колеса. Усилители бывают:

1. Гидравлические
2. Пневматические
3. Комбинированные
4. Электрические

Контрольные вопросы

1. Для чего управляемые колеса поворачиваются на разные углы при повороте?
2. Какие имеются виды рулевых механизмов?
3. Что включает в себя рулевое управление автомобиля ВАЗ-2108?

Тема: 25 Тормозная система автомобиля

Тормозная система - служит для снижения скорости движения и быстрой остановки автомобиля, а также для удержания его на месте при стоянке.

Виды тормозных систем

Рабочая тормозная система - служит для снижения скорости движения автомобиля вплоть до полной остановки вне зависимости от его скорости, нагрузки и уклонов дорог.

Запасная тормозная система - для плавного снижения скорости движения или остановки автомобиля в случае полного или частичного отказа рабочей тормозной системы.

Функции запасной системы может выполнять чаще всего исправная часть рабочей тормозной системы или полностью стояночная система.

Стояночная тормозная система - для удержания неподвижного автомобиля

на горизонтальном участке дороги или уклоне дороги.

Вспомогательная - используется в виде тормоза - замедлителя на автомобиле большей грузоподъемности (МАЗ, КрАЗ, КамАЗ) с целью снижения нагрузки при длительном торможении на рабочую тормозную систему на затяжных спусках горных дорог.

Тормозная система прицепа - для снижения скорости прицепа, а также для автоматического торможения его при обрыве сцепки с тягачом.

25.1.Классификация тормозной системы

Каждая тормозная система состоит:

1.Тормозных механизмов которые обеспечивают затормаживание колес или вала трансмиссии

2.Тормозного привода, приводящего в действие тормозной механизм

По расположению тормозного механизма подразделяются:

-Колесные и трансмиссионные

3.По форме вращающихся деталей

-Барабанные и дисковые

Тормозной привод может быть:

-Гидравлический, пневматический, механический, комбинированный

Механический привод применяют только для стояночных тормозов.

Гидравлический применяется на легковых и грузовых автомобилях и автобусах, полная масса которых не превышает 5 - 6 т. Этот привод отличается простотой конструкции и высокой надежностью. Однако на педаль необходимо приложить большее усилие.

Пневматический - на грузовых автомобилях и автобусах с полной массой больше 7 т, который сложнее и дороже гидравлического, но лишен указанного недостатка.

25.2.Тормозные механизмы:

Служат для создания искусственного сопротивления вращению колес автомобиля. Виды тормозных механизмов I

-Барабанный тормозной механизм с механическим приводом.

-Барабанный тормозной механизм с гидравлическим приводом

-Дисковый тормозной механизм с гидравлическим приводом

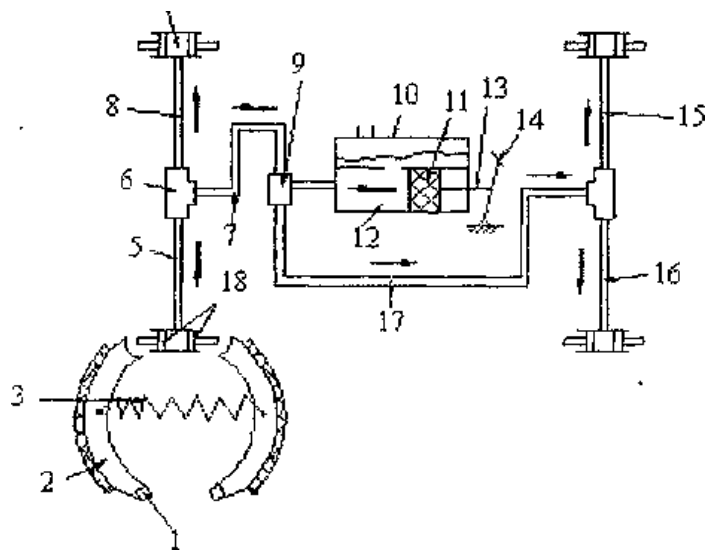


Рис.35 Схема тормозной системы с гидравлическим приводом

Тормозная система с гидравлическим приводом включает всебя:

1. Оси колодок
2. Колодки тормозные
3. Стяжная пружина
4. Рабочий тормозной цилиндр
- 5,7,8,15,16,17. Трубопроводы
6. Тройник
- 9.Разделитель тормозов
- 10.Резервуар с тормозной жидкостью
- 11.Поршень главный тормозной цилиндр
- 12.Главный тормозной цилиндр
- 13.Шток поршня
- 14.Тормозная педаль
18. Поршни рабочих тормозных цилиндров

В отдельных конструкциях в гидропривод может быть включен разделитель тормозных механизмов, регулятор давления, усилитель.

Принцип действия тормозной системы с гидравлическим приводом.:

При нажатии на педаль (14) шток (13) перемещает поршень (11), который вытесняет жидкость по трубопроводам к рабочим тормозным цилиндрам (4). Под давлением жидкости поршни (18) раздвигаются и через опорные стержни передают тормозные усилия колодкам (2), которые фрикционными накладками прижимаются к внутренней поверхности тормозного барабана, вызывая торможение колес.

При отпускании тормозной педали - колодки находящиеся на неподвижных осях (1) под действием стяжных пружин (3) отходят от барабана и возвращают поршни в исходное положение вытесняя жидкость по трубопроводу обратно в главный тормозной цилиндр (12). При этом давление в трубопроводе остается избыточным, благодаря чему устраняется возможность проникновения воздуха в систему.

25.3 Тормозная система с пневматическим приводом

Применяется на большегрузных автомобилях и больших автобусах (МАЗ, КамАЗ, ЛАЗ, ЗИЛ). Тормозное усилие создается воздухом, поэтому при торможении водитель прикладывает к тормозной педали небольшое усилие.

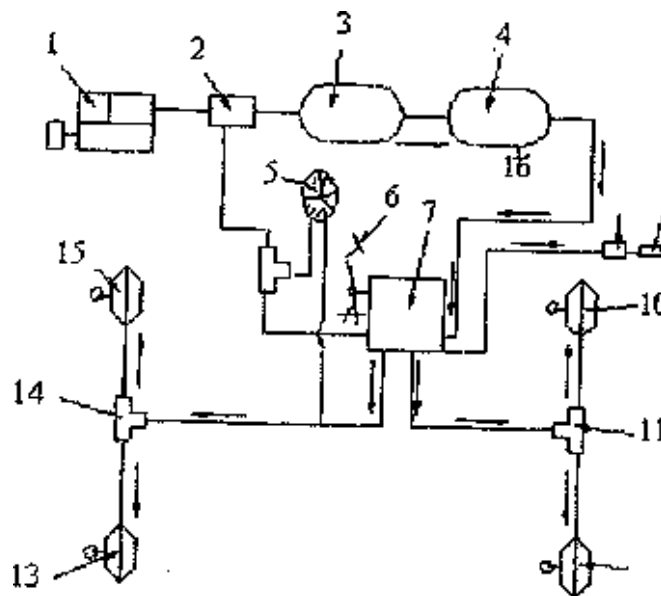


Рис.36 Схема тормозной системы с пневмоприводом

Тормозная система с пневмоприводом включает

1. Компрессор
2. Регулятор давления
- 3, 4 Ресиверы (воздушные баллоны)
5. Манометр (двухсекционный)
6. Тормозная педаль
7. Тормозной кран
8. Разобцительный кран
9. Соединительная головка
- 10, 12 Колесные тормозные камеры (задние)
- 11, 14 Угольник
- 13, 15 Колесные тормозные камеры (передние)

16. Пробка для слива отстоя (конденсат)

25.3.1 Принцип действия

При работающем ДВС компрессор (1) нагнетает воздух в баллоны (3, 4) и обеспечивает систему сжатым воздухом. Давление в системе контролируется по манометру (5), который имеет две шкалы и две стрелки; по нижней шкале проверяют давление в тормозных камерах, по верхней - в воздушных баллонах,

При нажатии на педаль (6) тормозной кран (7) открывает доступ сжатого воздуха из баллонов (3, 4) в тормозные камеры передних (13, 15) и задних (10, 12) колес, механизмы которых раздвигают тормозные колодки. При отпуске педали происходит растормаживание колодок за счет стяжных пружин, а также происходит открытие клапана в тормозном кране и выход воздуха из тормозных камер в атмосферу.

25.3.2. Основные приборы пневматического привода

1. Компрессор (ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ и т. д.) - поршневого типа, двухсекционного сжатия, приводится в действие клиновидным ремнем от шкива вентилятора. Предназначен - для нагнетания воздуха в систему. Смазка осуществляется от системы смазки двигателя, охлаждение от системы охлаждения
2. Регулятор давления — автоматически поддерживает необходимое давление сжатого воздуха в системе, впуская воздух в разгрузочное устройство компрессора и выпуская воздух из него. При $P = 0,7 - 0,74$ МПа —отключается подача воздуха, а при $P = 0,56 - 0,6$ МПа снова включает ее.
3. Двойной защитный кран - предназначен для разделения магистрали, идущей от воздушного баллона на два независимых контура, т. е. при отключении повреждений одного из контуров другой продолжает обеспечивать эффективное торможение. -
4. Ресиверы (воздушные баллоны) - служат для хранения запаса сжатого воздуха, поступающего из компрессора. В них имеются краны для слива конденсата воды и масла и предохранительный клапан, а также кран для накачки шин.
5. Тормозной кран - для управления тормозами автомобиля в результате регулировки подачи сжатого воздуха, из баллонов к тормозным камерам. Тормозной кран также обеспечивает постоянное тормозное усилие при неизменном положении тормозной педали. Виды тормозных кранов

-1Прямого действия

-2. Обратного действия

-3 Комбинированные

В кранах прямого действия при нажатии на педаль происходит подача сжатого воздуха из баллона через магистраль в тормозные камеры колес.

В кранах обратного действия при торможении воздух из магистрали выпускается в атмосферу, а тормозные камеры колес заполняются воздухом из баллона через специальный распределитель.

Первые применяются для управления тормозами автомобиля, вторые краны — для управления тормозами прицепа.

По конструкции тормозные краны бывают:

- а) диафрагменные
- б) поршневые (на автобусах, современных автомобилях)

Контрольные вопросы

1. Виды тормозных систем?
2. Что входит в тормозную систему с гидравлическим приводом?
3. Опишите процесс прохождения воздуха от компрессора до колесных механизмов?

Тема: 26 Антиблокировочная система (АБС)

Обеспечивает оптимальную тормозную эффективность (минимальный тормозной путь) при сохранении устойчивости и управляемости автомобиля, т.е. при торможении при резком нажатии на педаль колеса автомобиля не заблокируются на различном дорожном покрытии следовательно АБС улучшает безопасность движения автомобиля.

Система включает:

- Датчик угловой скорости колес, вала КП, давление тормозной системы, и замедление.
- Блок управления (обрабатывает информацию от датчика и посылает команды к исполнительным механизмам)
- Исполнительные механизмы (приборы давления, которые в зависимости от команды БУ повышают, снижают или оставляют давление в системе тормозов на одном уровне).

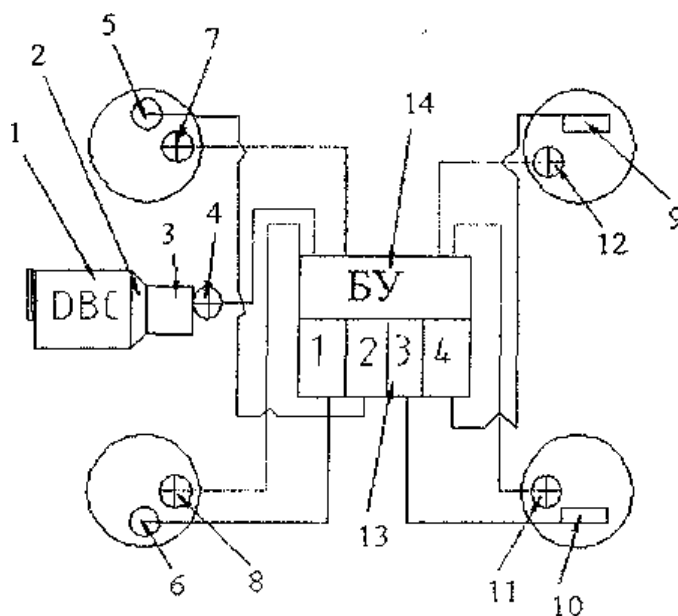


Рис.37 Схема антиблокировочной системы

1. Двигатель
2. Сцепление
3. КПП
4. Датчик угловой скорости вала КПП
- 5,6. Передний рабочий тормозной цилиндр
- 7,8. Датчик угловой скорости передних колес
9. 10. Задний рабочий цилиндр
- 11, 12. Датчик угловой скорости задних колес
13. Модуляторы
14. БУ

На безопасность дорожного движения автомобиля также влияет:

- Повышения мастерства вождения
- Качество (состояние) дорожного покрытия
- Состояние тормозной системы
- Состояние и правильный выбор автомобильных шин в зависимости от климатических условий и дорожного покрытия.
- Наличие дополнительных приспособлений для шины (шипы, цепи)
- Техническое состояние автомобиля в целом
- Состояние, автомобильных шин.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена антиблокировочная система тормозов?
2. Какие датчики входят в систему антиблокировки колес?
3. Какой прибор управляет антиблокировочной системой?

Основная и дополнительная учебная литература

Основная

1.Вахламов В.К.

В222 Автомобили : Эксплуатационные свойства: учебник для студ. высш. заведений / В.К. Вахламов. -4-е изд.,стер.-м.: Издательский центр «Академия», 2010 -400 с.

2.Власов В.М.

Т383 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др. ; под ред. М.В.Власова.-4-е изд.,сер.-М.: Издательский центр «Академия». 2007.-480 с.

3.Карагодин В.И.

К 21 Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин.-4 е изд., стер, -М.: Издательский центр «Академия», 2007. -496 с.

4.ПузанковА.Г.

Автомобили. Конструкция, теория и расчет [Текст] : учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / А. Г. Пузанков. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 544 с.

4.Туревский И.С., Соков В.Б., Калинин Ю.Н.

Т32 Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие. –М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.-368 с.: ил. – (Профессиональное образование).

Дополнительная

1.Родичев В. А. Грузовые автомобили: Учеб. Для нач. проф. образования / В. А. Родичев. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

2.Д. А. Соснин, В.Ф. Яковлев «Новейшие автомобильные электронные системы» Москва СОЛОН-Пресс 2005г.

3.Ю. Л. Тимофеев, Г.Л. Тимофеев, Н.М. Ильин «Электрооборудование автомобилей, устранение и предупреждение неисправностей» М.: «Транспорт» 2008 г.

7.А. А. Тюнин «Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей», Москва Ремонт и Сервис 21, СОЛОН-Пресс 2007г.

