


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«Профессиональное училище №48 п. Подгорный»
ГБПОУ ПУ № 48 п. Подгорный

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по учебной дисциплине
Тракторы и автомобили
образовательной программы (ОП)
для профессии 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству

Рассмотрено и одобрено
на заседании предметно-цикловой
комиссии общепрофессиональных
дисциплин

Протокол № 1
от « 30 » 08 2021 г.

 Председатель ПЦК
А.В.Бурковская

Методические рекомендации по организации и проведению практических (лабораторных) занятий по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» по профессиям СПО, входящим в состав укрупненной группы профессий 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Профессиональное училище № 48 п.Подгорный».

Разработчик: Пушкарёв Валерий Петрович, преподаватель ОБЖ ГБПОУ ПУ № 48 п. Подгорный.

Пояснительная записка

Настоящий сборник практических работ предназначен для выполнения обучающимися практических работ по рабочей программе учебной дисциплины «Тракторы и автомобили», утверждённой для специальности 35.01.01. Мастер по лесному хозяйству.

Практические работы позволят выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине «Тракторы и автомобили», а также повторить и систематизировать свои знания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- проводить полную или частичную разборку и сборку составных узлов и машины в целом;
- определять взаимодействие деталей, узлов, сборочных единиц тракторов и автомобилей;
- по данным маркировки определять механические, технологические и другие свойства металлов и сплавов, неметаллических и горюче-смазочных материалов;
- защищать поверхности деталей машин и механизмов от коррозии;
- читать чертежи, пользоваться Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) в процессе чтения чертежей, схем;
- составлять эскизы на обрабатываемые детали машин с указанием допусков и посадок;
- пользоваться необходимой справочной литературой, инструкциями по эксплуатации машин;
- пользоваться инструкциями по эксплуатации машин и механизмов;
- оформлять первичные документы по учету работы машин и расходу горюче-смазочных материалов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- классификацию, общее устройство тракторов и автомобилей, их технические характеристики;

- основы работы и устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС), его механизмов и систем;
- назначение, устройство и принцип работы узлов трансмиссии, ходовой части, органов управления, тормозной, гидронавесной системы, вспомогательного и дополнительного оборудования, электрооборудования;
- признаки и причины основных неисправностей тракторов и автомобилей и способы их устранения;
- взаимодействие деталей сборочных единиц, узлов;
- способы защиты поверхностей деталей машин и механизмов от коррозии;
- основы черчения и геометрии;
- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- правила чтения схем, рабочих чертежей и эскизов;
- оптимальные и предельные нагрузки на машинотракторные агрегаты и автомобили.

Обучающимся предлагаются практические работы разного уровня и разного содержания. Это позволяет обеспечить дифференцированный подход к организации выполнения практических работ обучающимися.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Правила выполнения практических работ

- Практические работы выполняются индивидуально каждым студентом;
- Выполнению практической работы предшествует самостоятельная подготовка по заданным вопросам. На занятии проводится проверка готовности студента
- Оценка практических работ учитывает полноту ответов на поставленные задания и сроки сдачи работы.
- В случае несвоевременного выполнения практических работ, конечный срок сдачи работы устанавливается предпоследней неделей семестра. В противном случае студент будет не допущен к итоговой аттестации по

дисциплине.

1.1 Подготовка к практической работе

Для выполнения практических работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

1. Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
2. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

1.2 Выполнение практических работ

Успешное выполнение практических работ может быть достигнуто в том случае, если обучаемый представляет себе цель выполнения практической работы, поэтому важным условием является тщательная подготовка к работе.

1.3 Оформление практических работ

Оформление практических работ является важнейшим этапом выполнения. Каждую работу обучающиеся выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы;
2. Записать при необходимости план решения заданий;
3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений;
4. После проведения практических занятий обучающиеся должны составить отчет о проделанной работе.
5. Практическая работа должна быть написана разборчивым подчерком и выполнена в тетради с полями для проверки работы преподавателем.
6. Итогом выполнения является устная защита работы, по вопросам которые прописаны в конце каждой работы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- 1.Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя; (1 час)
- 2.Разборка и сборка газораспределительного механизма двигателя;(1 час)
3. Разборка и сборка системы охлаждения двигателя;(1 час)
4. Разборка и сборка смазочной системы двигателя; (1 час)
5. Разборка и сборка системы питания карбюраторного двигателя; (1 час)
6. Разборка и сборка системы питания дизельного двигателя; (1 час)
7. Разборка и сборка системы питания инжекторного двигателя; (1 час)
8. Разборка и сборка системы пуска дизельного двигателя(1 час)
- 9.Разборка и сборка системы сцепления трактора и автомобиля. (1 час)
- 10.Разборка и сборка коробки передач автомобиля; (1 час)
- 11.Разборка и сборка коробки передач колесного трактора, разборка и сборка коробки передач гусеничного трактора;(1 час)
- 12.Разборка и сборка ведущего моста колесного трактора, разборка и сборка ведущего моста гусеничного трактора; (1 час)
- 13.Разборка и сборка ведущего моста автомобиля;(1 час)
- 14.Разборка и сборка ходовой части гусеничного трактора, разборка и сборка ходовой части колесного трактора;(1 час)
- 15.Разборка и сборка ходовой части автомобиля; (1 час)
- 16.Разборка и сборка рулевого управления автомобиля; (1 час)
- 17.Разборка и сборка рулевого управления колесного трактора; (1 час)
- 18.Разборка и сборка тормозной системы с гидравлическим приводом, разборка и сборка тормозной системы с пневматическим приводом;(1 час)
- 19.Разборка и сборка гидравлической навесной системы трактора; (1 час)
- 20.Разборка и сборка автомобильной лебедки, подъемного механизма самосвала;(1 час)
- 21.Проверка технического состояния аккумуляторной батареи;(2 часа)
- 22.Разборка и сборка генератора; (2 часа)
- 23.Проверка и установка зажигания карбюраторного двигателя; (2 часа)
- 24.Проверка и установка магнето на пусковом двигателе; (2 часа)
- 25.Разборка и сборка стартера; (2 часа)
- 26.Проверка и регулировка приборов освещения и сигнализации(2 часа)
- 27.Проверка и регулировка контрольно-измерительных приборов(2 часа)
28. Выполнение чертежей.(2 часа)
29. Покрывание деталей антикоррозионным составом.(2 часа)

Критерии оценивания

Оценка «5» Правильно выполнены все задания практической работы: в таблице, если она есть, не более 3, 4-х ошибок; правильно и аккуратно выполнены схемы, рисунки и комментарии к ним; при защите даны правильные ответы на поставленные вопросы.

Оценка «4» Задания практической работы выполнены с небольшими недочетами: в таблице, если она есть, от 5 до 8 ошибок; схемы, рисунки выполнены не очень аккуратно и комментарии к ним имеют недочеты; при защите ответы на поставленные вопросы содержат незначительные ошибки.

Оценка «3» Задания практической работы выполнены с недочетами: в таблице, если она есть, от 9 до 15 ошибок; схемы, рисунки выполнены не аккуратно и комментарии к ним содержат ошибки; неуверенно и ошибочно отвечал на поставленные вопросы при защите практической работы.

Оценка «2» Задания практической работы выполнены с грубейшими недочетами: в таблице, если она есть, более 16 ошибок; схемы, рисунки выполнены очень небрежно и комментарии к ним ошибочны; ответы на поставленные вопросы неверные.

Практическая работа №1.

Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя

Цель: Выучить строение деталей цилиндропоршневой группы, выявить особенности конструкции и характер соединений. Приобрести навыки разборки и сборки КШМ.

Оборудование: Инструмент для монтажных работ, съемники для разборки двигателей, детали и сборные единицы КШМ двигателя, инструкционная карта и методическое обеспечение рабочего места.

Теоретические сведения

Описание устройства. Коленчатый вал двигателя служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение вала.

Коленчатые валы изготавливают из высокопрочного чугуна или из высокоуглеродистой стали. Чугунные коленчатые валы изготавливают литьем, а стальные — ковкой. Основными частями коленчатого вала являются коренные и шатунные шейки, которые соединяются щеками и сопрягаются с ними переходными галтелями. Коленчатый и распределительный валы соединяются с помощью косозубых зубчатых колес, при их взаимодействии возникают силы, стремящиеся сдвинуть коленчатый вал в осевом направлении. Кроме того, при работе сцепления, установленного на маховике, возникают силы того же направления. Особенно большое осевое смещение вала имеет место при выключении или включении сцепления. Для предотвращения нежелательного смещения один из коренных подшипников делают упорным. В автомобилях ЗИЛ-433100, 5301 коленчатые валы удерживаются от осевого перемещения сталеалюминиевыми полукольцами,

которые установлены в гнездагорца опоры пятой коренной шейки и зафиксированы от проворачивания выступами, входящими в пазы крышки опоры. Осевые перемещения коленчатых валов двигателей автомобилей ВАЗ-2110, -2111, -2112 сдерживаются упорными полукольцами, установленными по обе стороны среднего коренного подшипника: с одной стороны металлокерамическим полукольцом, с другой —сталеалюминиевым.

Коренные и шатунные подшипники валов представляют собой тонкостенные вкладыши, которые уменьшают износ коренных шеек и опор.

Маховик обеспечивает выход поршней из мертвых точек (ИМТ и НМТ), накапливая энергию во время рабочего хода. Маховик большой массы способствует более плавному переходу с одного режима на другой, улучшает пуск двигателя, особенно припуске рукояткой. На маховике напрессовано зубчатое колесо для пуска двигателя с помощью стартера. Маховики отливают из серого чугуна. Для увеличения момента инерции основная масса металла находится на ободке. Маховик в сборе с коленчатым валом и сцеплением проходит динамическую и статическую балансировку, которую в дальнейшем необходимо соблюдать, для этого всеузлы следует соединять в порядке, установленном при балансировке.

Поршень воспринимает усилия газов при рабочем ходе и участвует во вспомогательных тактах — впуск, сжатие и выпуск отработавших газов. Основными частями поршня являются головка с днищем и направляющая часть поршня, так называемая юбка.

На внутренней части головки поршня имеются ребра жесткости. Соединение поршня с шатуном осуществляется с помощью бобышки, в которой выполнены кольцевые канавки для установки стопорных колец поршневого пальца. В головке поршня выполнены

кольцевые канавки для установки маслосъемного и компрессионных колец. Для верхнего компрессионного кольца в головку поршня заливается чугунное кольцо, в котором также прорезана канавка. В канавке маслосъемного кольца имеются сквозные отверстия,

идущие внутрь поршня, — это дренажные каналы. Как правило, в двигателях устанавливают два компрессионных и одно маслосъемное кольцо. Поршни двигателя автомобиля ЗИЛ-5301 имеют по три компрессионных и одному маслосъемному кольцу.

Компрессионные кольца служат для уплотнения поршня в цилиндре при его возвратно-поступательном движении и для отвода теплоты от головки поршня к цилиндрам. Они сдерживают прорыв газов из камеры сгорания в картер двигателя. Маслосъемные кольца предназначены для снятия излишков масла со стенок цилиндров, уменьшая проникновение

масла в камеру сгорания. Чугунные маслосъемные кольца имеют по наружной окружности кольцевую проточку, уменьшающую опорную поверхность

кольца. Также применяются кольца с витым цилиндрическим пружинным расширителем браслетного типа, характеризующиеся высокой гибкостью. Стальные маслосъемные кольца могут быть четырех- или трехэлементными.

Четырехэлементное маслосъемное кольцо состоит из двух стальных кольцевых дисков, а также осевого и радиального расширителей.

Трехэлементное маслосъемное кольцо состоит из двух стальных кольцевых дисков и одного стального двух функционального расширителя.

Стальные кольцевые диски покрывают хромом на толщину 0, [08...0](#), 13 мм. При установке колец необходимо обращать внимание на метку для правильного расположения их в канавках поршня. Кроме того, при установке поршня в блок цилиндров двигателя плоские кольцевые диски нужно устанавливать так, чтобы их замки располагались под углом 180° друг к другу и под углом 90° к замкам компрессионных колец. Замки осевого и радиального расширителей должны быть расположены под углом 90° . На поршнях двигателя автомобиля ЗИЛ-433100 устанавливают по два компрессионных и одному маслосъемному кольцу: верхнее компрессионное кольцо изготавливается из высокопрочного чугуна трапецеидального симметричного сечения с бочкообразной рабочей поверхностью, нижнее компрессионное кольцо - из серого легированного чугуна, его рабочая поверхность имеет конусность. Маслосъемное кольцо изготавливается из серого легированного чугуна коробчатого симметричного сечения с витым пружинным

расширителем. Рабочая поверхность всех колец покрыта хромом. Маслосъемные кольца двигателей автомобилей «ГАЗель-33021» состоят из трех элементов без радиального расширителя, а на автомобилях ВАЗ-21213 маслосъемные кольца чугунные коробчатого сечения с витым пружинным расширителем.

Поршневые пальцы предназначены для шарнирного соединения поршня с шатуном. На палец действуют большие нагрузки, изменяющиеся как по величине, так и по направлению. Изготавливают поршневые пальцы из мало- или среднеуглеродистой стали. На некоторых двигателях автомобилей марки ВАЗ, Kia Rio, Renault Ioqan, Ford Focus и некоторых других установлены поршневые пальцы неплавающего типа. В этом случае палец, поршень и шатун подбирают по размерам, верхнюю головку шатуна в электропечи при температуре 240°C выдерживают в течение 15 мин, затем

шатун закрепляют в тисках, надевают на него поршень и запрессовывают палец. После охлаждения изменить положение

пальца невозможно. Поршень с шатуном должен быть собран так, чтобы стрелка на днище поршня была направлена в сторону отверстия для выхода масла на нижней головке шатуна.

Шатун передает усилия через палец на поршень, а при рабочем ходе — с поршня через палец на коленчатый вал двигателя, преобразуя возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Основными частями шатуна являются стержень, верхняя головка и нижняя головка с крышкой. Так как шатун испытывает большие нагрузки, изменяющиеся по величине и направлению, он, как правило, имеет двутавровое сечение.

Роль подшипников в нижней головке шатуна выполняют **вкладыши**, которые изготавливают из низкоуглеродистой стальной ленты с тонким слоем антифрикционного сплава. В двигателях автомобилей «ГАЗель» антифрикционный слой представляет собой

высокоолеовянистый алюминиевый сплав. В двигателях автомобилей ГАЗ-31029 «Волга», ЗИЛ-5301, ИЖ-2126 устанавливают сталеалюминиевые вкладыши. В дизеле ЗИЛ-433100 используют трехслойные вкладыши с антифрикционным слоем из свинцовой бронзы. Для предотвращения проворачивания внутри головок шатунов на вкладышах выштампованы усики, а на арке и крышке головки шатуна имеются пазы.

Порядок разборки и сборки шатунно-поршневой группы:

1) вынуть из поршней стопорные пружинные кольца и выпрессовать пальцы с помощью специального приспособления;

2) снять поршневые кольца с помощью съемника;

3) очистить кольцевые канавки от нагара, используя специальное приспособление;

4) подобрать по цилиндру поршневые кольца; для этого поршневые кольца по очереди вставить в цилиндр и с помощью щупа измерить зазор в стыке колец, который в стыке компрессионных колец должен быть 0, 3...0,7 мм, у стальных дисков маслосъемного

колец зазор должен составлять 0, 3... 1,0 мм (минимальный зазор у изношенных цилиндров 0,3 мм);

5) проверить величину зазора между боковыми частями колец и стенками канавок поршня. Осевой зазор проверяется щупом по окружности поршня в нескольких местах. Боковой зазор компрессионных колец должен быть 0, 05...0,09 мм, у сборного маслосъемного кольца — 0,13...0,34 мм;

6) подобрать поршни по размеру цилиндров; для этого поршень днищем вниз вместе с лентой-щупом опустить в цилиндр. Лента-щуп должна иметь следующие размеры: ширина — 10,0 мм; толщина - 0,05 мм; длина - 130,0 мм (измерения производят при температуре $(20 \pm 3)^{\circ}\text{C}$). Усилие протягивания ленты-щупа динамометром 35...55 Н. Палец к шатуну подбирается по посадке верхней головку шатуна. Он должен двигаться без заеданий, не выпадать из головки при наклоне под углом 45° ;

7) палец с помощью специального приспособления запрессовывают, затем в кольцевые проточки бобышек вставляют стопорные кольца. Шатунно-поршневые группы в сборе по массе не должны отличаться между собой более чем 12 г;

8) поршень с шатуном в сборе устанавливают в цилиндр с помощью специального приспособления.

Коленчатый вал в сборе с маховиком и сцепление разбирается и собирается на стенде. При этом необходимо вывернуть пробки из грязеуловителей шатунных шеек и очистить их, а затем завернуть их и раскернить пазы, для того чтобы предотвратить самовыворачивание пробок при работе двигателя.

Контрольные вопросы:

1. Опишите назначение и устройство коленчатых валов. Из каких металлов и как они изготавливаются? Каковы достоинства и недостатки используемых материалов?

2. Каково назначение и устройство шатунов и их подшипников?

3. Опишите назначение и устройство поршней.

4. Каково назначение, устройство и работа поршневых колец?

5. Каково назначение, устройство и работа поршневых пальцев?

6. Опишите назначение маховика. Как осуществляется правильное соединение маховика с коленчатым валом?

7. Каким образом коленчатые валы различных моделей двигателей сдерживают от осевого смещения?

8. Каково назначение и устройство коренных подшипников коленчатого вала?

Практическая работа №2

Разборка и сборка газораспределительного механизма двигателя

Цель: Знать конструкцию ГРМ различных двигателей и иметь понятие о регулировке тепловых зазоров клапанов.

Оборудование: Стенды двигателей КамАЗ-740, ЗиЛ-130, ЯМЗ-236.

Плакаты: «Газораспределительный механизм»

Теоретические сведения

Во время работы двигателя температура нагрева впускных клапанов достигает примерно 873 К, а выпускных — 1273 К. На двигателях ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 у выпускных клапанов применено натриевое охлаждение (рис.а). Для впускных клапанов применяют хромокремниевые и хромоникелевые стали, для выпускных — высокохромистые и хромоникельмарганцовистые.

Для повышения срока службы выпускные клапаны двигателей ЗИЛ-130 принудительно поворачиваются во время работы двигателя с помощью механизма, работа которого показана на рисунке. Когда клапан открывается, пружина 6 сжимается и под ее возросшим усилием дисковая пружина 9, опираясь на шарики 3,

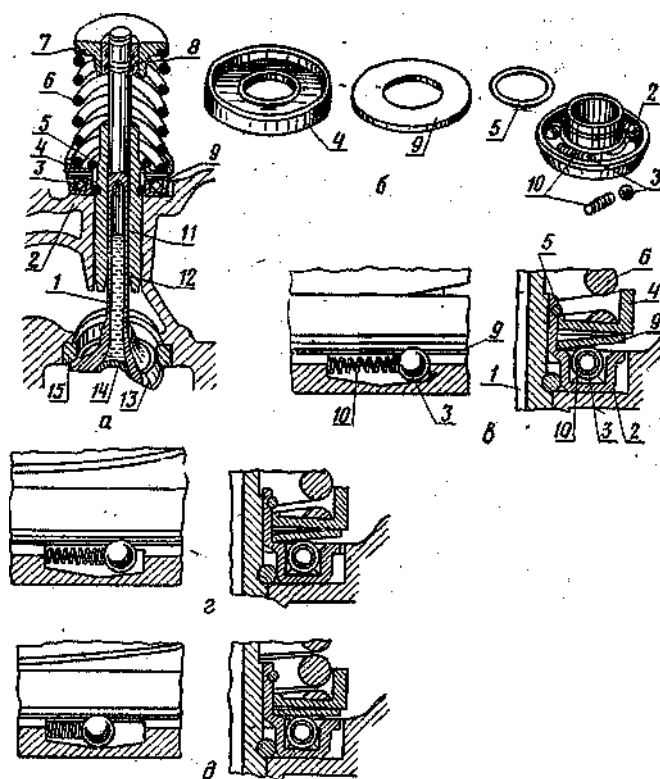


Рис. Детали механизма газораспределения двигателя ЗИЛ-130:

а — выпускной клапан в сборе; б — детали механизма поворота клапана; в,г,д — положения механизма поворота соответственно начальное, при открытии клапана и в конце открытия клапана; 1 — выпускной клапан; 2 — неподвижный корпус; 3 — шарик; 4 — упорная шайба; 5 — замочное кольцо; 6 — пружина клапана; 7 — тарелка; 8 — сухарик; 9 — дисковая пружина; 10 — возвратная пружина; 11 — полость в стержне клапана; 12 — слой натрия; 13 — слой из жаростойкого сплава; 14 — заглушка; 15 — седло клапана.

выпрямляется и поворачивается. Шарики 3, сжимая пружины 10, катятся в углубления корпуса 2. Вместе с пружиной 9 поворачиваются шайба 4, пружина 6 и клапан 1. Когда клапан закрывается, усилие пружины 6 уменьшается и дисковая пружина 9 возвращается на исходное положение. Сила нажатия на шарики 3. уменьшается, и пружины 10 возвращают их в первоначальное положение.

Задание.

1. Снять с двигателя головки в сборе с клапанным механизмом.
2. Произвести разборку клапанов и его деталей.
3. Изучить устройство клапанного механизма.
4. Отрегулировать тепловой зазор.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения работы.

На двигателях ЗИЛ-130 снимите по одной крышке клапанных механизмов, изучите расположение деталей механизма газораспределения. Пользуясь плакатами, соответствующей литературой и непосредственно деталями на стеллажах, рассмотрите конструктивные особенности коромысел, стоек, валика, пружины валика коромысла, направляющей втулки клапана, клапанов и их пружин, опорных тарелок, сухариков и механизма поворота клапана.

После изучения конструкции деталей газораспределительных механизмов снимите с двигателей головки в сборе с клапанным механизмом. Проведите разборку клапанов и его деталей в такой последовательности:

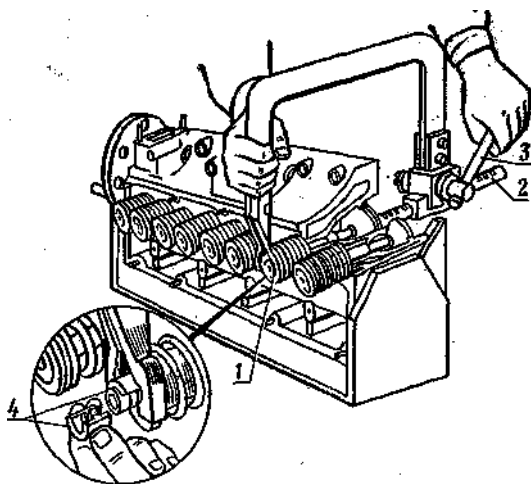


Рис. Разборка клапанного механизма с помощью съемника:

1 — упорная лапка съемника; 2 — рейка; 3 — винт; 4 — сухарики клапана.

установите съемник для снятия пружин клапанов так, чтобы упорная лапка 1 (рис.) находилась снаружи под шайбой, а сухарики 4 — против прорези вилки упорной лапки;

зубчатую рейку 2 установите так, чтобы она упиралась торцом в поверхность тарелки клапана;

вращая винт 3, сожмите пружину клапана до освобождения сухариков и выньте их;

уберите съемник, опорную шайбу, пружину клапана и механизм поворота клапана (у двигателя ЗИЛ-130); выньте клапан из направляющей втулки.

Проанализируйте последовательность сборки разобранных деталей и проведите сборку. Установите головку в сборе с клапанным механизмом.

Проведите регулировку теплового зазора клапана при помощи регулировочного винта с контргайкой, установленной в коротком плече коромысла. Тепловой зазор между торцом клапана и бойком коромысла проверьте щупом.

Для регулировки зазоров¹ в клапанах первого цилиндра двигателя ЗИЛ-130 установите поршень в в. м. т. хода сжатия. При этом отверстие на шкиве коленчатого вала должно располагаться против метки в. м. т. на указателе установки зажигания, расположенном на датчике ограничителя оборотов. Регулировку тепловых зазоров в клапанах остальных цилиндров проводят аналогично в последовательности, соответствующей порядку зажигания (1—5—4—2—6—3—7—8), с поворотом коленчатого вала на 90° от цилиндра к цилиндру.

Для регулировки зазора в клапанах первого цилиндра двигателя СМД-62 его поршень установите в в. м. т., когда метка «в. м. т.» на маховике совпадает с меткой люка картера маховика справа по ходу трактора. Регулировку остальных цилиндров проведите путем совмещения соответствующих меток "на маховике с меткой люка- согласно порядку работы цилиндров 1—4—2— 5—3—6.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Объясните устройство и назначение коромысла, стойки, валика, пружины валика коромысла, направляющей втулки клапана, клапанов и их пружин, опорных тарелок и сухариков механизма поворота клапана. Из каких материалов изготовлены эти детали?

2. В чем состоит конструктивное отличие впускного и выпускного клапанов двигателя ЗИЛ-130?

3. Укажите разницу в конструкции деталей механизма газораспределения карбюраторного и дизельного V-образного двигателей.

4. Почему штанги и валики коромысел выполняют пустотелыми?
5. Между какими точками деталей замеряют тепловой зазор клапанов при нижнем и верхнем расположении клапанов?
6. Укажите положение меток на двигателях тракторов и автомобилей при установке поршня первого цилиндра в положение в. м. т.
7. С какой целью выпускной клапан двигателя ЗИЛ-130 поворачивается в процессе его открытия?
8. Почему на отдельных тракторных дизельных двигателях устанавливают по две пружины на клапаны?
9. На каком двигателе (прогретом или холодном) тепловые зазоры клапанов будут больше и почему?
10. Укажите порядок работы цилиндров у автотракторных двигателей. Зачем его нужно знать?

Практическая работа №3

Разборка и сборка системы охлаждения двигателя

Цель работы: Практически изучить устройство приборов системы охлаждения и смазки. Разборку и сборку элементов.

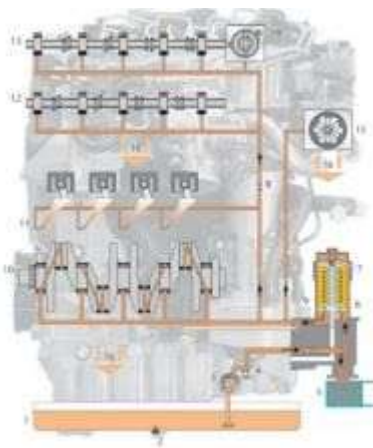
Система смазки (другое наименование смазочная система) предназначена для снижения трения между сопряженными деталями двигателя. Кроме выполнения основной функции система смазки обеспечивает:

- охлаждение деталей двигателя;
- удаление продуктов нагара и износа;
- защиту деталей двигателя от коррозии.

Система смазки двигателя имеет следующее устройство:

- поддон картера двигателя с маслозаборником;
- масляный насос;
- масляный фильтр;
- масляный радиатор;
- датчик давления масла;
- редукционный клапан;
- масляная магистраль и каналы.

Схема системы смазки



Поддон картера двигателя предназначен для хранения масла. Уровень масла в поддоне контролируется с помощью щупа, а также с помощью датчика уровня и температуры масла.

Масляный насос предназначен для закачивания масла в систему. Масляный насос может приводиться в действие от коленчатого вала двигателя, распределительного вала или дополнительного приводного вала. Наибольшее применение на двигателях нашли масляные насосы шестеренного типа.

Масляный фильтр служит для очистки масла от продуктов износа и нагара. Очистка масла происходит с помощью фильтрующего элемента, который заменяется вместе с заменой масла.

Для охлаждения моторного масла используется масляный радиатор. Охлаждение масла в радиаторе осуществляется потоком жидкости из системы охлаждения.

На современных двигателях устанавливается датчик контроля уровня масла и соответствующая ему сигнальная лампа на панели приборов. Наряду с этим, может устанавливаться датчик температуры масла.

Для поддержания постоянного рабочего давления в системе устанавливается один или несколько редуционных (перепускных) клапанов. Клапаны устанавливаются непосредственно в элементах системы: масляном насосе, масляном фильтре.

Принцип действия системы смазки

В современных двигателях применяется комбинированная система смазки, в которой часть деталей смазывается под давлением, а другая часть – разбрызгиванием или самотеком.

Смазка двигателя осуществляется циклически. При работе двигателя масляный насос закачивает масло в систему. Под давлением масло подается в масляный фильтр, где очищается от механических примесей. Затем по каналам масло поступает к коренным и шатунным шейкам (подшипникам)

коленчатого вала, опорам распределительного вала, верхней опоре шатуна для смазки поршневого пальца.

На рабочую поверхность цилиндра масло подается через отверстия в нижней опоре шатуна или с помощью специальных форсунок.

Остальные части двигателя смазываются разбрызгиванием. Масло, которое вытекает через зазоры в соединениях, разбрызгивается движущимися частями кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. При этом образуется масляный туман, который оседает на другие детали двигателя и смазывает их.

Под действием сил тяжести масло стекает в поддон и цикл смазки повторяется.

На некоторых спортивных автомобилях применяется система смазки с сухим картером. В данной конструкции масло хранится в специальном масляном баке, куда закачивается из картера двигателя насосом. Картер двигателя всегда остается без масла – «сухой картер». Применение данной конструкции обеспечивает стабильную работу системы смазки во всех режимах, независимо от положения маслозаборника и уровня масла в картере.

Система смазки с сухим картером (обиходное название – сухой картер) предназначена для обеспечения стабильной работы системы смазки во всех положениях транспортного средства, в т.ч. при резких маневрах на большой скорости, больших наклонах автомобилях.

Благодаря этим качествам система смазки с сухим картером применяется на спортивных автомобилях, тракторах и некоторых автомобилях повышенной проходимости. Система предполагает хранение масла в отдельном баке и его закачку в этот бак отдельным насосом (секцией насоса). При этом масляный картер всегда остается без масла – т.н. сухой картер.

Преимуществами системы смазки с сухим картером являются:

- отсутствие масляного голодания;
- уменьшение размеров и снижение центра тяжести двигателя ввиду меньших размеров картера;
- лучшее охлаждение масла;
- некоторое увеличение мощности двигателя за счет снижения сопротивления масла коленчатому валу.

Вместе с тем, сухой картер усложняет конструкцию системы, увеличивает вес автомобиля, повышает расходы на обслуживание, и в итоге повышает стоимость автомобиля.

Система смазки с сухим картером, устанавливаемая на спортивные автомобили, имеет следующее общее устройство:

- всасывающий модуль в поддоне;
- масляный насос;
- масляный термостат;
- дополнительный масляный радиатор;
- масляный бак;
- датчик температуры и давления масла;
- масляный радиатор;
- масляный фильтр;
- магистрали и трубопроводы.

Всасывающий модуль в поддоне обеспечивает прием стекающего масла из двигателя.

Масляный насос системы смазки с сухим картером выполняет следующие функции:

- откачка масла из картера в масляный бак;
- откачка масла из турбоагнетателя в масляный бак;
- нагнетание масла из масляного бака в систему смазки.

Масляный насос выполнен в виде секций, при этом каждой функции соответствует как минимум одна секция насоса. Насос имеет привод от коленчатого вала двигателя.

Для лучшего охлаждения масла в системе смазки с сухим картером вместе с жидкостным масляным радиатором может устанавливаться дополнительный воздушный масляный радиатор. Его работа регулируется с помощью масляного термостата, который на холодном двигателе направляет масло непосредственно в бак, а на прогретом до определенной температуры – через дополнительный радиатор.

Масляный бак помимо хранения масла обеспечивает гашение колебаний и уменьшение пенообразования. Для этого в баке имеется успокоитель. В масляный бак также встроена система вентиляции картера, размещены масляный щуп и датчик температуры и давления масла.

Помимо системы смазки с сухим картером на современных автомобилях применяются и другие технические решения, препятствующие масляному голоданию двигателя:

- углубленный масляный поддон;
- система дополнительных заслонок в масляном поддоне.

Углубленный масляный поддон обеспечивает надежный забор масла насосом при всех возможных наклонах автомобиля и используется на внедорожниках.

Система дополнительных заслонок представляет собой ряд заслонок, расположенных в картерном поддоне параллельно продольной оси автомобиля. Две заслонки с одной стороны, две – с другой. В нормальном положении заслонка закрыта (опущена вниз) и имеет возможность поворота вовнутрь поддона.

При движении автомобиля в повороте, масло стремиться к внешней стороне поддона. Две заслонки, обращенные к внешней стороне, закрыты и препятствуют движению масла. Две другие заслонки открываются, обеспечивая подачу дополнительной порции масла в зону всасывания. Таким образом, в зоне всасывания всегда находится необходимое количество масла.

Система охлаждения предназначена для охлаждения деталей двигателя, нагреваемых в результате его работы. На современных автомобилях система охлаждения, помимо основной функции, выполняет ряд других функций, в том числе:

- нагрев воздуха в системе отопления, вентиляции и кондиционирования;
- охлаждение масла в системе смазки;
- охлаждение отработавших газов в системе рециркуляции отработавших газов;
- охлаждение воздуха в системе турбонаддува;
- охлаждение рабочей жидкости в автоматической коробке передач.

В зависимости от способа охлаждения различают следующие виды систем охлаждения:

- жидкостная (закрытого типа);
- воздушная (открытого типа);
- комбинированная.

В системе жидкостного охлаждения тепло от нагретых частей двигателя отводится потоком жидкости. Воздушная система для охлаждения использует поток воздуха. Комбинированная система объединяет жидкостную и воздушную системы.

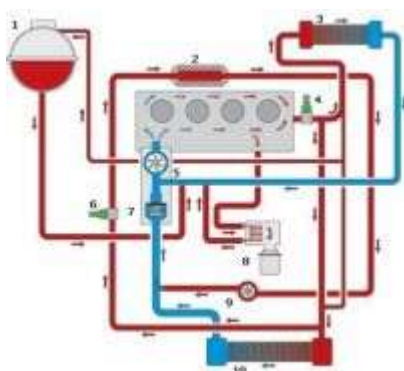
На автомобилях наибольшее распространение получили система жидкостного охлаждения. Данная система обеспечивает равномерное и эффективное охлаждение, а также имеет меньший уровень шума. Поэтому, устройство и принцип действия системы охлаждения рассмотрены на примере системы жидкостного охлаждения.



Конструкция системы охлаждения бензинового и дизельного двигателей подобны. Система охлаждения двигателя имеет следующее общее устройство:

- радиатор системы охлаждения;
- масляный радиатор;
- теплообменник отопителя;
- расширительный бачок;
- центробежный насос;
- термостат;
- вентилятор радиатора;
- элементы управления;
- «рубашка охлаждения» двигателя;
- патрубки.

Схема системы охлаждения



Радиатор предназначен для охлаждения нагретой охлаждающей жидкости потоком воздуха. Для увеличения теплоотдачи радиатор имеет специальное трубчатое устройство.

Наряду с основным радиатором в системе охлаждения могут устанавливаться масляный радиатор и радиатор системы рециркуляции отработавших газов. Масляный радиатор служит для охлаждения масла в системе смазки.

Радиатор системы рециркуляции отработавших газов охлаждает отработавшие газы, чем достигается снижение температуры сгорания

топливно-воздушной смеси и образования оксидов азота. Работу радиатора отработавших газов обеспечивает дополнительный насос циркуляции охлаждающей жидкости, включенный в систему охлаждения.

Теплообменник отопителя выполняет функцию, противоположную радиатору системы охлаждения. Теплообменник нагревает, проходящий через него, воздух. Для эффективной работы теплообменник отопителя устанавливается непосредственно у выхода нагретой охлаждающей жидкости из двигателя.

Для компенсации изменения объема охлаждающей жидкости вследствие температуры в системе устанавливается расширительный бачок. Заполнение системы охлаждающей жидкостью обычно осуществляется через расширительный бачок.

На мощных двигателях устанавливается термостат с электрическим подогревом, который обеспечивает двухступенчатое регулирование температуры охлаждающей жидкости. Для этого в конструкции термостата предусмотрено три рабочих положения: закрытое, частично открытое и полностью открытое. При полной нагрузке на двигатель с помощью электрического подогрева термостата производится его полное открытие. При этом температура охлаждающей жидкости снижается до 90°C , уменьшается склонность двигателя к детонации. В остальных случаях температура охлаждающей жидкости поддерживается в пределах 105°C .

В работе системы охлаждения могут использоваться следующие исполнительные устройства:

- нагреватель термостата;
- реле дополнительного насоса охлаждающей жидкости;
- блок управления вентилятором радиатора;
- реле охлаждения двигателя после остановки.

Принцип работы системы охлаждения

Работу системы охлаждения обеспечивает система управления двигателем. В современных двигателях алгоритм работы реализован на основе математической модели, которая учитывает различные параметры (температуру охлаждающей жидкости, температуру масла, наружную температуру и др.) и задает оптимальные условия включения и время работы конструктивных элементов.

Для лучшего охлаждения на автомобилях с непосредственным впрыском топлива и турбонаддувом применяется двухконтурная система охлаждения.

Контрольные вопросы:

1. Тип системы охлаждения, назначение и требования, место установки.
2. Состав системы охлаждения.
3. Требования предъявляемые к системе.
4. Назначение рубашки охлаждения блока и головки цилиндров.
6. Назначение и конструктивное исполнение насоса.
7. Назначение датчика температуры охлаждающей жидкости
8. Назначение и конструктивное исполнение термостата.
9. Назначение магистралей .
10. Назначение радиатора.
12. Принцип действия системы охлаждения.
13. Работа системы охлаждения.

Практическая работа №4

Разборка и сборка смазочной системы двигателя

Цель: изучить схему подачи масла к трущимся поверхностям; разборку, сборку, устройство и работу приборов смазочной системы.

Оборудование: блоки цилиндров; приборы смазочной системы различных двигателей; тиски; наборы рожковых, торцевых и накидных ключей.

Теоретические сведения

Описание устройства. Смазочная система служит для уменьшения износа трущихся поверхностей деталей двигателя, удаления продуктов изнашивания и частичного охлаждения деталей. Циркулирующее между трущимися поверхностями масло предохраняет их от коррозии. Тонкий слой масла, находящийся на поршнях и зеркале цилиндров, обеспечивает уплотнение поршня, повышая компрессию цилиндра.

В смазочных системах автомобильных двигателей смазывание осуществляется под давлением, разбрызгиванием, а также самотеком.

Под давлением смазываются наиболее нагруженные детали кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов: коронные и шатунные шейки коленчатого вала, опорные шейки распределительного вала, коромысла, распределительные зубчатые колеса при нижнем расположении распределительного вала.

Цилиндры, поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы, кулачки и зубчатые колеса распределительного вала смазываются *разбрызгиванием*.

Самотеком смазываются нижние наконечники штанг, направляющие втулки толкателей и частично кулачки распределительного вала.

Смазочная система состоит из масляного насоса с маслоприемником 9 (рис. 1), установленного внутри поддона картера двигателя, полнопоточного масляного фильтра со сменным картонным фильтрующим элементом, масляного радиатора 11 с запорным краном 8 и предохранительным клапаном 7. В поддоне картера для контроля смазочной системы установлен датчик давления масла (указатель находится на щитке приборов) и датчик 12, установленный в масляной магистрали. В кабине водителя на щитке приборов устанавливается сигнализатор аварийного давления масла, а в нижней части масляного фильтра установлен датчик 6 аварийного давления масла.

Масляный насос приводится в действие зубчатым колесом распределительного вала через дополнительный валик.

Во время работы двигателя масляный насос забирает через маслоприемник масло из поддона картера двигателя и направляет его в полнопоточный масляный фильтр 5. Пройдя через фильтрующий элемент, масло поступает в главную масляную магистраль, откуда через каналы в перегородках и стенках картера поступает к коренным шейкам коленчатого и опорным шейкам распределительного валов. От коренных шеек масло по их каналам направляется к шатунным шейкам. Пройдя через центробежные

грязеуловители шатунных шеек, масло поступает к шатунным подшипникам. Для поступления масла из канала в коренную шейку в верхнем вкладыше имеется специальное отверстие, а для того чтобы масло непрерывно поступало к шатунным подшипникам, на коренных вкладышах имеются кольцевые канавки. К шатунным подшипникам подведены каналы, которые идут через коренные шейки, щеки вала и шатунные шейки. На шатунных вкладышах имеются отверстия, выполненные таким образом, что при вращении вала они совпадают с масляным каналом в шатунной шейке. В нижней головке шатуна также имеется отверстие, направленное на правую сторону двигателя. В момент совпадения этих отверстий из них выбрасывается струя масла, направленная вверх. Таким образом осуществляется смазывание цилиндров и поршней разбрызгиванием.

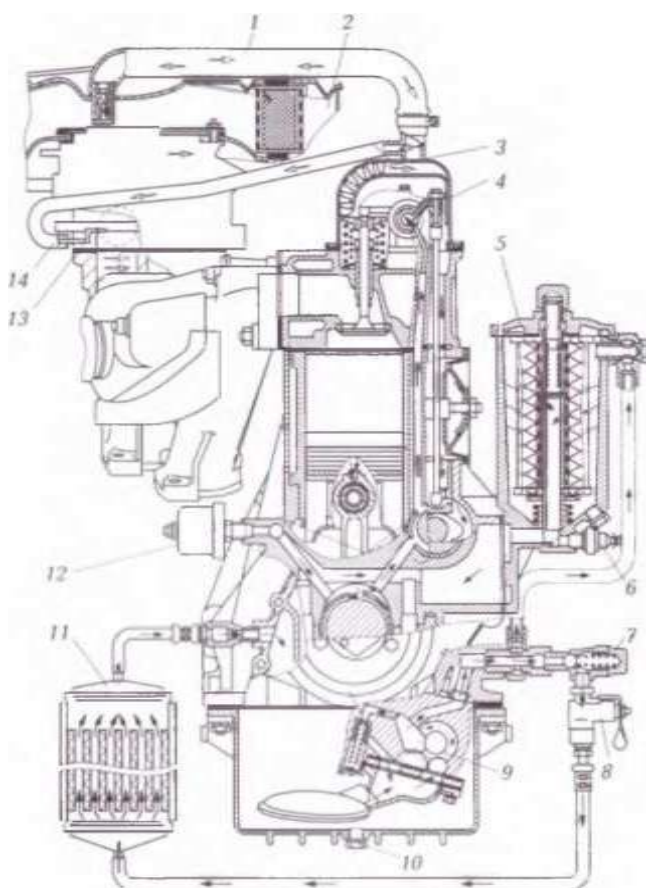


Рис. 1. Смазочная система и система вентиляции картера двигателя автомобиля ГАЗ-31029:

1 и 14 — шланги; 2 — воздушный фильтр; 3 — фильтрующий элемент; 4 — крышка коромысел; 5 — масляный фильтр; 6 — датчик аварийного давления масла; 7 — предохранительный клапан масляного радиатора; 8 — запорный кран масляного радиатора; 9 — масляный насос маслоприемником; 10 — пробка сливного отверстия картера двигателя; 11 — масляный радиатор; 12 — датчик давления масла; 13 — золотниковое

устройство вентиляции картера; — картерные газы; — чистый воздух; — масло.

Далее через зазоры между бобышками поршней и верхней головкой шатуна масло попадает на поршневые пальцы. Для смазывания втулки и пальца в верхней головке шатуна имеется отверстие, через которое масло попадает внутрь втулки верхней головки шатуна. При движении поршня к НМТ маслосъемные кольца снимают с зеркала цилиндров излишки масла, которое через отверстия в кольцевых канавках головки поршня с силой выбрасывается внутрь поршня и, попадая на поршневые пальцы, смазывает их. Стекая вниз, масло попадает на вращающийся коленчатый вал и разбрасывается им в разные стороны, создавая в картере масляный туман. Масло, выдавливаемое из зазоров шатунных шеек, тоже разбрызгивается.

К опорным шейкам распределительного вала масло подается по каналам. От задней опорной шейки идет канал, по которому масло подается в полую ось коромысел и далее через радиальные сверления к втулкам коромысел. В коротком плече коромысла имеется продольный канал, который выходит в резьбовое отверстие регулировочного болта, служащее для регулировки теплового зазора в клапанном механизме. В средней части болта снаружи имеется кольцевая проточка, к которой подходит канал в плече коромысла. Регулировочный болт со стороны головки имеет продольный канал. Радиальное отверстие соединяет этот канал с Кольцевой проточкой

болта. Через эти каналы масло под давлением подается на верхний наконечник штанги и смазывает его.

Излишки масла по штанге стекают вниз и попадают внутрь толкателей, а через два отверстия сбоку толкателей масло самотеком выходит и смазывает направляющие втулки толкателей. В момент хода вниз нижней части толкателей эти отверстия выходят из направляющих втулок, и масло, выходящее из этих отверстий, смазывает кулачки распределительного вала.

На передней опорной шейке распределительного вала снаружи имеются полукольцевые проточки, а также канал, выходящий на торцевую сторону передней опорной шейки. Через этот канал и полукольцевые проточки на шейке масло пульсирующей струей подается на ромбообразную шайбу, удерживающую распределительный вал от осевого смещения. Для смазывания распределительных зубчатых колес в подшипнике передней опорной шейки имеется канал, от которого через трубку масло пульсирующей струей подается на зубчатые колеса.

В смазочной системе имеется три клапана: редукционный в масляном насосе, перепускной в масляном фильтре и предохранительный в приводе масляного радиатора.

Редукционный клапан служит для ограничения максимального давления в смазочной системе двигателя. Масляный насос подает в смазочную систему значительно больше масла, чем это требуется, вызывая повышенное давление. Особенно это имеет место в холодное время года, когда двигатель не прогрет до нормальной температуры. Повышенное давление может привести к выдавливанию прокладок, разрыву трубопроводов. Для ограничения максимального давления и предохранения приборов и деталей смазочной системы устанавливают редукционный клапан. Кроме того, при эксплуатации автомобиля сопряженные пары изнашиваются. Зазор между ними увеличивается (особенно в коренных и шатунных подшипниках КШМ, подшипниках распределительного вала), расход масла увеличивается, давление падает. Редукционный клапан уменьшает перепуск масла и поддерживает нормальное максимальное давление в смазочной системе двигателя.

Перепускной клапан устанавливают в центральном трубчатом стержне, он предназначен для перепуска неочищенного масла в случае загрязнения фильтрующего элемента. При чистом фильтрующем элементе разница давлений в корпусе фильтра перед фильтрующим элементом и внутри центрального стержня после прохождения масла через фильтрующий элемент не превышает 10...20 кПа. При загрязнении фильтрующего элемента

сопротивление течению масла увеличивается и давление снижается. Если давление достигает 60...70 кПа, то перепускной клапан открывается, пропуская часть неочищенного масла в главную масляную магистраль.

Предохранительный клапан устанавливают в системе масляного радиатора. При открытии краника включения масляного радиатора масло сдвигает шариковый клапан, сжимая пружину, масло поступает в масляный радиатор и, пройдя через сердцевину радиатора, сливается обратно в поддон картера двигателя. Нормальное давление масла в смазочной системе должно составлять 0,2... 0,4 МПа.

При работе двигатель может перегреваться, что приводит к разжижению масла и падению давления. Масляный радиатор включен в смазочную систему параллельно, из главной масляной магистрали в него отводится около 20 % масла. Если произойдет сильное разжижение, то большая часть масла начнет поступать в радиатор.

К трущимся поверхностям масла будет подаваться недостаточно, что может привести к выплавлению коренных и шатунных подшипников. Для предотвращения этого имеется предохранительный клапан. Если давление масла менее 70...90 кПа, то пружина прижмет шарик к седлу и прекратит подачу масла в масляный радиатор, хотя краник включения радиатора останется открытым.

Контроль за работой смазочной системы осуществляется с помощью указателя давления масла, датчик которого установлен в главной масляной магистрали, и сигнализатора аварийного давления, который расположен на щитке приборов.

Уровень масла в картере двигателя контролируется с помощью масломерной линейки.

На автомобилях ЗИЛ-433100, -130, ГАЗ-53А, а также на автомобилях марки КамАЗ установлены двухсекционные масляные насосы.

Двухсекционный масляный насос состоит из корпуса верхней секции, в котором установлены ведущее и ведомое зубчатые колеса, находящиеся в постоянном зацеплении. Ведущее зубчатое колесо с помощью шпонки закреплено на ведущем валу. На отдельной оси свободно установлено ведомое зубчатое колесо. Верхняя секция закрыта крышкой. В крышке располагается реакционный клапан, состоящий из плунжера, пружины и пробки. Плунжер перекрывает канал, соединяющий полости низкого и высокого давления.

С помощью болтов к корпусу верхней секции крепится корпус нижней радиаторной секции.

Ведущий вал проходит через крышку верхней секции, на его конце с помощью шпонки установлено ведущее зубчатое колесо нижней радиаторной секции, которое находится в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом, свободно вращающимся на оси. В корпусе нижней секции установлен перепускной клапан, состоящий из шарика, пружины и пробки. Пружина прижимает шарик, перекрывая отверстие, через которое посредством канала нагнетательная полость сообщается с полостью всасывания.

Масло из поддона картера двигателя поступает в маслоприемник, который состоит из корпуса, приемной трубки, сетчатого фильтра для грубой очистки масла. Сетка крепится на корпусе с помощью пружины. Если сетка чистая, масло свободно проходит и через трубку поступает в масляный насос. Если сетка загрязнена, то в области заборной трубки создается разрежение и концы сетки отходят от корпуса. Через образовавшиеся щели нефильтованное масло проходит в масляный насос.

При работе двигателя ведущее зубчатое колесо обеих секций масляного насоса вращается по часовой стрелке, а ведомое — против. В верхней части корпуса (условно) при вращении зубчатых колес при выходе зубьев из зацепления между ними создается разрежение, и туда из поддона поступает масло. Вращаясь, зубчатые колеса переносят масло далее. В нижней части (полость высокого давления) зубья входят в зацепление, выдавливая масло, которое под давлением поступает в канал. Для ограничения давления нагнетательная секция имеет редукционный клапан. Если давление в полости высокого давления окажется выше, чем то, на которое отрегулирована пружина, плунжер, сжимая пружину, отойдет от седла и часть масла из полости высокого давления поступит в полость всасывания.

Радиаторная секция масляного насоса работает аналогично, но перепускной клапан начинает перепускать масло в тот момент, когда кран включения масляного радиатора закрыт. Это необходимо для уменьшения сопротивления вращению зубчатого колеса и сокращения расхода мощности двигателя.

Фильтры тонкой очистки масла предназначены для очистки масла от частиц размером до 1 мкм. В зависимости от материала фильтрующего элемента они разделяются на бумажные, картонные и фильтры с поглощающими массами. Бумажные фильтры обеспечивают высокую степень очистки, но быстро загрязняются и требуют частой замены фильтрующего элемента.

В настоящее время большое распространение получили **полнопоточные бумажные фильтры тонкой очистки** с фильтрующим элементом из специальной бумажной ленты, собранной в гармошку. Масло, проходя через поры бумаги, освобождается от механических частиц размером до 1 мкм.

В двигателях ЗМЗ-4025, -4026 автомобилей «ГАЗель» и ГАЗ- 31029 «Волга» устанавливают полнопоточные фильтры с бумажным или хлопчатобумажным фильтрующим элементом. Через фильтр проходит все масло, перекачиваемое масляным насосом.

Основные детали фильтра (рис. 2): корпус 3, фильтрующий элемент 9, перепускной клапан 5, Корпус из алюминиевого сплава привалочной плоскостью через паронитовую прокладку четырьмя шпильками крепится к блоку цилиндров двигателя. В нижнюю часть корпуса ввернут центральный стержень 2 трубчатого сечения. В стержне имеется четыре ряда отверстий. Верхний ряд отверстий находится над фильтрующим элементом 9 и над клапаном 5.

Перепускной клапан 5 установлен в канале центрального стержня и состоит из текстолитовой пластинки, седла, пружины и упора пружины.

В нижней части корпуса имеется отверстие для слива масла, закрываемое пробкой 1, и отверстие, в которое ввернут датчик 10 аварийного давления масла. В верхней части корпуса имеется отверстие, в которое ввернут датчик 4 давления масла (и двигателях ЗМЗ-402 и - 4021 автомобилей «Волга» это отверстие закрыто пробкой, а датчик указателя давления масла ввернут в главную масляную магистраль). В верхней части корпуса имеется бобышка для присоединения трубки подвода масла к фильтру от масляного насоса. Корпус фильтра закрывает алюминиевая крышка, которая крепится к центральному стержню колпачковой гайкой 7. В

проточку крышки заложена резиновая уплотнительная прокладка. Гайка крышки уплотнена фибровой прокладкой.

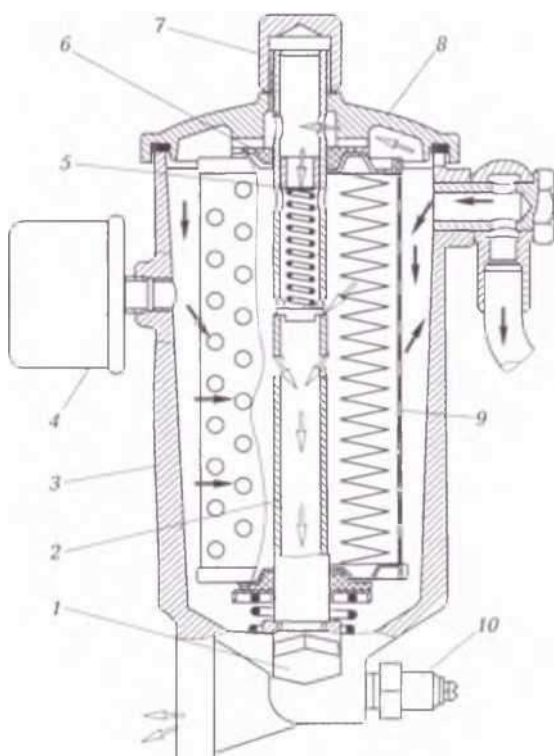


Рис. Масляный фильтр автомобилей семейств «ГАЗель» и «Волга»:

1 - пробка сливного отверстия; 2 — стержень; 3 — корпус; 4 — датчик давления масла; 5 — перепускной клапан; 6 — уплотнительная прокладка; 7 — колпачковая гайка; 8 — крышка; 9 — фильтрующий элемент; 10 — датчик аварийного давления масла; — масло, поступающее из масляного насоса; — масло, прошедшее через фильтрующий элемент; — масло, миновавшее фильтрующий элемент.

Сменный фильтрующий элемент надет на центральный полый стержень 2. Сверху фильтрующий элемент уплотнен прокладкой 6, а снизу — прокладкой с пружиной.

Масло поступает в корпус фильтра по трубке из масляного насоса, просачиваясь через поры фильтрующего элемента, далее поступает к центральному стержню, проходит через отверстия внутри стержня и через канал в привалочной плоскости нагнетается в главную масляную магистраль.

При чистом фильтрующем элементе перепад давлений из-за сопротивления перед фильтрующим элементом и внутри стержня составляет 10...20 кПа. При этом все масло проходит через фильтрующий элемент. По мере засорения фильтрующего элемента сопротивление увеличивается, и когда давление составит 70...90 кПа (для двигателей ЗМЗ-402 и -4021 автомобилей «Волга» 60...70 кПа), открывается перепускной клапан и масло поступает внутрь центрального стержня мимо фильтрующего элемента, а оттуда в главную масляную магистраль картера двигателя.

В двигателях вместо масляных фильтров со сменными картонными фильтрующими элементами применяют **фильтры тонкой очистки центробежного типа**. В двигателях ЗИЛ-5301 и -508.10 устанавливают только полнопоточные фильтры центробежной очистки масла. В двигателях ЗИЛ-645 автомобилей ЗИЛ-433100, ЯМЗ-740 и автомобилей марки КамАЗ фильтры центробежной очистки включены в смазочную систему параллельно, через них проходит примерно 15...20% масла от объема, которое нагнетает в главную масляную магистраль масляный насос. В этих двигателях фильтры центробежной очистки очищают масло, которое поступает для охлаждения в масляный радиатор и, пройдя через него, стекает в поддон картера двигателя.

Преимуществом фильтров центробежной очистки по сравнению с фильтрами со сменными картонными фильтрующими элементами являются отсутствие сменных элементов, высокая фильтрующая способность при небольшом сопротивлении, небольшие размеры. Недостатком центробежного маслоочистителя являются резкое ухудшение фильтрации

при понижении температуры масла и повышении вязкости и ухудшение качества масла вследствие отфильтрации присадок.

Масло из картера двигателя подается в центробежный маслоочиститель радиаторной секцией масляного насоса. Ротор маслоочистителя вращается на радиальном шарикоподшипнике, который для предотвращения осевого перемещения закреплен на оси и в роторе. Ротор вращается под действием струи масла, выбрасываемого из щели, которая находится у основания оси.

Под действием центробежных сил механические частицы, находящиеся в масле, отбрасываются к внутренней цилиндрической поверхности крышки ротора и оседают на ней, образуя плотный осадок.

Масляные радиаторы установлены перед радиатором системы охлаждения двигателя для обдува воздухом сердцевины масляного радиатора, которая может иметь различное исполнение: трубчатое с наваренными ребрами или трубчато-пластинчатое.

Трубчато-пластинчатый радиатор смазочной системы автомобиля ГАЗ-31029 «Волга» состоит из двух бачков, между которыми находится сердцевина, изготовленная из плоских трубок. Для увеличения площади охлаждения трубки размещены в поперечных пластинах. Сердцевина и бачки помещены в рамку, которая повышает жесткость радиатора. Масло подводится из главной масляной магистрали по подводящему шлангу. На радиаторе имеется кран. Для того чтобы включить радиатор, ручку крана следует установить параллельно шлангу. Охлажденное масло по шлангу стекает в поддон картера двигателя. Радиатор снабжен предохранительным (ограничительным) клапаном. При включенном радиаторе и нормальном давлении в системе масло сдвигает шарик, сжимая пружину, и через открытый клапан проходит в радиатор. Если давление в системе ниже 70...90 кПа, то пружина прижимает шарик к седлу и перекрывает доступ масла в радиатор.

Интенсивность отсоса картерных газов зависит от степени разрежения во впускной трубе, а оно зависит от частоты вращения коленчатого вала и степени открытия дроссельных заслонок в карбюраторе. Наибольшее разрежение имеет место при работе двигателя с малой частотой вращения на холостом ходу. При этом количество отсасываемых картерных газов будет наибольшее. Картерные газы поступают во впускную трубу ниже карбюратора, следовательно, они не участвуют в приготовлении горючей смеси. Таким образом, чем больше во впускную трубу поступит газов из картера, тем меньше поступит горючей смеси, что приводит к обеднению горючей смеси. Поэтому двигатель не сможет работать на режимах с малой частотой вращения коленчатого вала.

Регулирует отсос картерных газов клапан. При работе двигателя со средней и большой частотой вращения разрежение во впускной трубе сравнительно небольшое. Клапан 3 открыт, и отработавшие газы свободно поступают из картера во впускную трубу. При переходе двигателя на малую частоту вращения коленчатого вала из-за закрытия дроссельных заслонок во впускной трубе создается очень большое разрежение и из картера во впускную трубу устремляется сильный поток газа. Шарик поднимается, сжимая пружину, и перекрывает канал отсоса картерных газов. Поскольку витки пружины не позволяют шарiku прижаться к седлу, а сами витки не обеспечивают герметичности, то через эти неплотности и при работе двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала происходит вентиляция, но небольшая.

При разрежении в картере двигателя вследствие вентиляции в картер через воздушный фильтр 1 вентиляции картера начинает поступать воздух из окружающей среды, плотность которого больше, чем плотность картерных газов, поэтому он опускается к маслу, вытесняя картерные газы, которые постепенно удаляются в систему вентиляции. Отделение масляной пыли от картерных газов происходит в маслоуловителе, из которого масло стекает в поддон картера.

Вентиляция картера двигателя легкового автомобиля — закрытая, принудительная, осуществляется за счет разрежения во впускной трубе и воздушном фильтре.

При расположении распределительного вала на головке блока цилиндров отсос картерных газов происходит через нижний вытяжной шланг 9, который соединяет патрубки 8 вытяжного шланга на картере и крышке головки блока цилиндров. Из окружающей среды

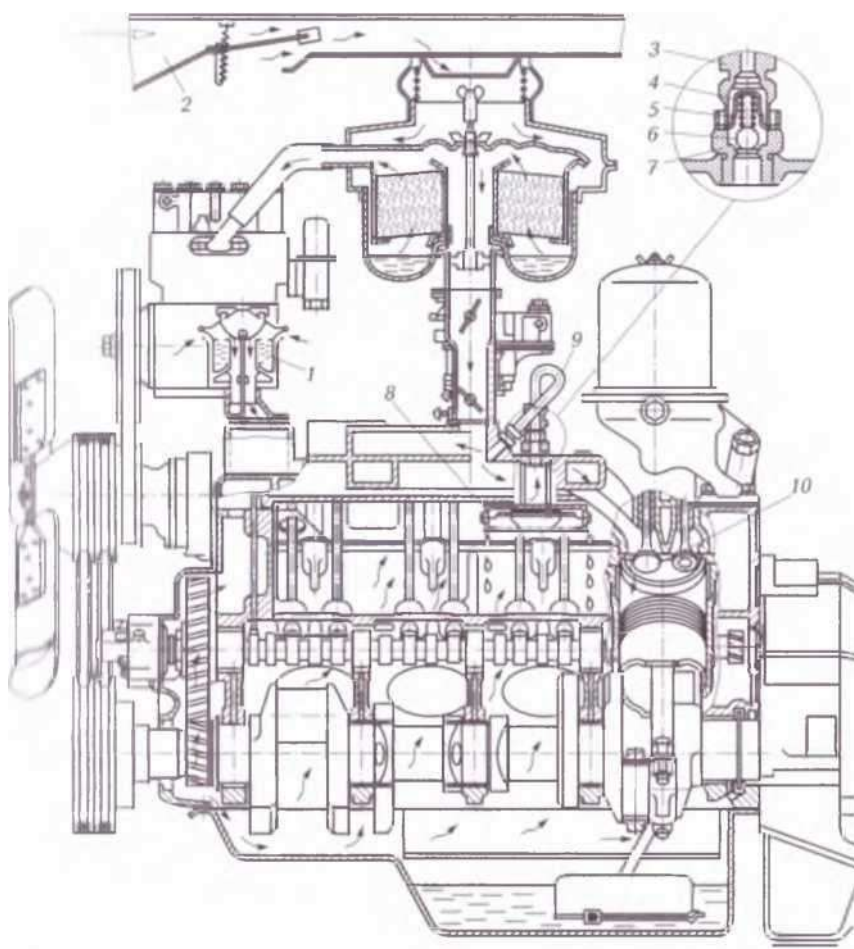


Рис. Схема вентиляции картера двигателя ЗИЛ-508.10:

1 - воздушный фильтр; 2 — воздухоподводящий канал; 3 — клапан; 4 — стакан пружины; 5 — пружина; 6 — шарик; 7 — штуцер; 8 — маслоуловитель; 9 — трубка вентиляции картера; 10 — впускной клапан.

Полость под крышкой сообщается с помощью верхнего вытяжного шланга 5 с полостью разрежения воздушного фильтра и шлангом отвода картерных газов соединена с задрессельной полостью карбюратора, т.е. с корпусом дроссельных заслонок карбюратора 3 и впускной трубой 1.

Газы из картера отсасываются на режимах холостого хода работы двигателя и малых нагрузках через шланг 2 и калиброванное отверстие карбюратора во впускную трубу двигателя, а затем поступают в цилиндры двигателя.

При больших нагрузках дроссельные заслонки открыты полностью и разрежение около отверстия вентиляции картера невелико, поэтому отсос картерных газов происходит через верхний вытяжной шланг 5 в воздушный фильтр двигателя. На остальных режимах работы двигателя отсос картерных газов происходит через воздушный фильтр и калиброванное отверстие карбюратора. Задержание масляной пыли осуществляется с помощью маслоотделителя и его фильтрующего элемента 6. Чистый воздух в картер поступает через маслосливную горловину, закрытую крышкой 7.

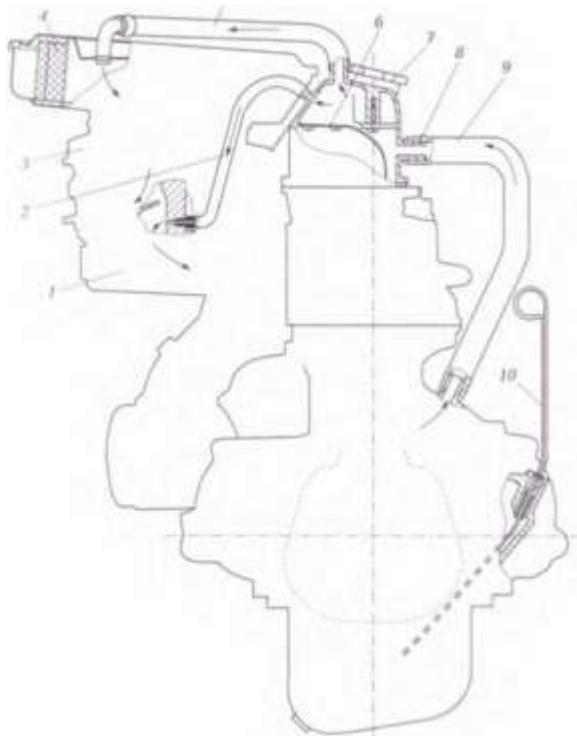


Рис. Схема вентиляции картера двигателя легковых автомобилей:

1 - впускная труба; 2— шланг отвода картерных газов в задроссельную полость карбюратора; 3 — карбюратор; 4 — фильтрующий элемент воздушного фильтра; 5 и 9 - верхний и нижний вытяжные шланги соответственно; 6 — фильтрующий элемент маслоотделителя; 7 — крышка маслоналивной горловины; 8 — патрубок вытяжного шланга; 10 — указатель уровня масла - картерные газы.

Порядок разборки и сборки масляного насоса:

1. отвернуть гайки крепления насоса к двигателю и снять насос с прокладкой;
2. отвернуть болты крепления корпуса нижней секции и разъединить корпус насоса, снять прокладки;
3. вынуть валик с ведущими зубчатыми колесами и ведомые зубчатые колеса нижней и верхней секций;
4. снять ведущее зубчатое колесо секции, вынуть шпонку и снять перегородку масляного насоса;
5. отвернуть пробку редукционного клапана нижней секции, вынуть пружину и плунжер;
6. поставить плунжер, пружину и завернуть пробку редукционного клапана нижней секции;
7. поставить на валик масляного насоса перегородку, шпонку и ведущее зубчатое колесо нижней секции через прокладки;
8. поставить ведомые зубчатые колеса нижней и верхней секций, ведущий вал с зубчатыми колесами и соединить секции через прокладки;
9. завернуть болты крепления корпуса;
10. залить маслом насос, установить на двигатель и завернуть гайки крепления.

Порядок разборки и сборки фильтра центробежной очистки масла:

1. снять фильтр вентиляции картера с маслоналивного патрубка;
2. отвернуть гайку-барашек и снять кожух центробежного фильтра;
3. отвернуть гайку крепления ротора и осторожно снять шайбу и ротор с колпаком.
4. отвернуть круглую гайку крепления кожуха ротора, удерживая кожух от вращения, и осторожно, упором в гайку, снять кожух вместе с осадками; если отвернуть круглую гайку рукой невозможно, то следует стронуть ее с места с помощью отвертки, вставленной ребром в одну из прорезей круглой гайки.
5. снять сетку с ротора и подшипник с оси ротора;
6. после промывки фильтра (кожуха и ротора) поставить подшипник на ось ротора, сетку на ротор и кожух на поддон ротора и завернуть

круглую гайку, не повреждая уплотнитель, при этом необходимо следить, чтобы кожух плотно, без перекоса подошел к поддону ротора;

7. поставить ротор с колпаком на ось, положить шайбу и закрепить гайку;

8. поставить кожух фильтра и закрепить гайкой-барашком;

9. надеть фильтр на маслоналивную горловину.

Порядок очистки масляных трубопроводов:

1. наружные трубопроводы масляного радиатора (подводящий и отводящий) и фильтра центробежной очистки масла отвернуть, промыть керосином и продуть сжатым воздухом;

2. каналы главной магистрали, осей коромысел и каналы к фильтру центробежной очистки промыть при разборке двигателя и очистить с помощью волосяных ершиков на длинных проволочных ручках.

3. для очистки грязеуловителей в шатунных шейках коленчатого вала отвернуть резьбовые пробки, очистить их и промыть керосином, промыть все каналы коленчатого вала, затем продуть их воздухом, пробки завернуть до упора и закернить от самоотворачивания;

4. снять фильтр наливного патрубка, осмотреть патрубок, поставить фильтр, осмотреть указатель уровня масла (с левой стороны двигателя) и расположение меток на стержне;

5. отвернуть болт крепления трубки вентиляции картера, определить направление скоса на конце трубки, очистить и поставить ее на место.

Контрольные вопросы

1. Какие масла применяются в смазочной системе двигателей?
2. Каково назначение смазочной системы и ее основных приборов?
3. Опишите назначение, устройство и работу масляного насоса.
4. Опишите назначение, устройство и работу масляного фильтра со сменным фильтрующим элементом.
5. Опишите назначение, устройство и работу фильтра центробежной очистки масла.
6. Опишите назначение, устройство и работу масляных радиаторов. Когда следует включать масляный радиатор?
7. Как осуществляется смазывание деталей двигателя под давлением, разбрызгиванием и самотеком?

Практическая работа №5

Разборка и сборка системы питания карбюраторного двигателя

Цель: изучить устройство карбюратора К-135М и его работу при различных режимах работы двигателя; приобрести первоначальные навыки в разборке и сборке карбюратора.

Оборудование: карбюратор К-135М; набор отверток; плоскогубцы; пинцет для снятия и установки жиклеров; медная (алюминиевая) проволока для проверки каналов; наборы рожковых, торцевых и накидных ключей.

Содержание работы: с помощью плакатов, альбомов и учебника изучить устройство карбюратора, название его деталей.

Описание устройства. К-135М-двухкамерный карбюратор с падающим потоком и сбалансированной поплавковой камерой. Смесительные камеры действуют независимо друг от друга. В правой смесительной камере готовится горючая смесь для правого ряда цилиндров, в левой — для левого ряда.

В каждой смесительной камере имеются главные дозирующие системы и системы холостого хода. Экономайзер и ускорительный насос подают топливо в обе смесительные камеры. Пусковое устройство предназначено для пуска обеих смесительных камер. Система холостого хода состоит из двух воздушных жиклеров 10 (по одному в каждой смесительной камере) и двух топливных жиклеров, от которых идут эмульсионные каналы, в каждом из которых имеется по два выходных отверстия. При закрытых дроссельных заслонках верхние отверстия расположены выше заслонок. Нижние отверстия находятся ниже заслонок, и их проходное сечение регулируется винтами 30. При работе двигателя на малых оборотах холостого хода дроссельные заслонки 29 закрыты. Разрежение будет создаваться только около нижних отверстий, поэтому топливо из поплавковой камеры через главные жиклеры 27 по каналу поступает к топливному жиклеру. Затем бензин смешивается с воздухом, поступающим через воздушные жиклеры 10, образовавшаяся эмульсия опускается по каналам к выходным отверстиям. В смесительных камерах в области верхних отверстий, находящихся выше заслонок, давление будет атмосферным, поэтому через верхние отверстия в эмульсионные каналы будет дополнительно поступать воздух, смешиваясь с эмульсией. Через нижние отверстия эмульсия поступает под дроссельные заслонки, подхватывается потоком воздуха, поступающим в щели между заслонками и корпусом, распыливается,

испаряется и попадает в цилиндр двигателя. Таким образом готовится обогащенная горючая смесь.

При работе карбюратора на средних нагрузках увеличение открытия дроссельных заслонок приводит к тому, что верхние выходные отверстия системы холостого хода оказываются под дроссельными заслонками и в этой области создается разрежение. И если раньше через эти отверстия в эмульсию поступал воздух, то теперь из них выходит эмульсия. Количество бензина, подаваемого в цилиндры двигателя, увеличивается, что необходимо для увеличения частоты вращения коленчатого вала и мощности. Одновременно разрежение начинает создаваться и в малых диффузорах 4, в работу включается главная дозирующая система, которая состоит из двух главных топливных жиклеров (по одному в каждой смесительной камере), двух воздушных жиклеров 25 с эмульсионными трубками 28, помещенными в колодце, двух больших диффузоров 32 и двух малых диффузоров. В малых диффузорах имеются распылители, которые сообщают колодцы эмульсионных трубок с малыми диффузорами.

На режимах средних нагрузок за счет разрежения в малых диффузорах топливо из поплавковой камеры проходит через главные жиклеры 27 и поступает в колодцы эмульсионных трубок. По колодцам топливо поднимается к распылителям, и при прохождении мимо отверстий в стенках эмульсионных трубок к топливу подмешивается воздух из воздушных жиклеров 3 главной дозирующей системы, создавая пневматическое торможение, величина которого зависит от частоты вращения коленчатого вала, разрежения в малых диффузорах, а следовательно, и количества поступающего топлива. Образовавшаяся эмульсия через распылители фонтанирует в малые диффузоры, подхватывается потоками воздуха, распыливается, испаряется и поступает в цилиндр двигателя. Таким образом получается обедненная горючая смесь.

Работу карбюратора на больших нагрузках обеспечивает экономайзер, обогащающий горючую смесь. Он имеет механический привод. Основным его элементом является клапан 36, который через канал и калиброванные распылители 8 сообщается с большими диффузорами 32 обеих смесительных камер. Приводится в работу экономайзер с помощью рычага 33 привода дроссельных заслонок, который тягой соединен с рычагами привода экономайзера и

ускорительного насоса. Роликовый рычаг действует на планку толкателя клапана экономайзера.

Работу карбюратора на больших нагрузках обеспечивает экономайзер, обогащающий горючую смесь. Он имеет механический привод. Основным его элементом является клапан 36, который через канал и калиброванные распылители 8 сообщается с большими диффузорами 32 обеих смесительных камер. Приводится в работу экономайзер с помощью рычага 33 привода дроссельных заслонок, который тягой соединен с рычагами привода экономайзера и ускорительного насоса. Роликовый рычаг действует на планку толкателя клапана экономайзера.

При переводе работы карбюратора на большие нагрузки дроссельные заслонки постепенно открываются. При этом рычаг 33 привода дроссельных заслонок опускает тягу и толкатель клапана экономайзера. В тот момент, когда дроссельные заслонки открываются на 80...85 %, толкатель открывает клапан экономайзера и дополнительно к топливу, подающемуся в смесительные камеры из главной дозирующей системы, поступает топливо из системы экономайзера, которое проходит через открывающийся клапан 36 в канал и через калиброванные распылители 8 впрыскивается в большие диффузоры 32. На выходе из них оно смешивается с топливом, поступающим из главной дозирующей системы, распыливается, испаряется и поступает в цилиндр двигателя. Таким образом получается обогащенная горючая смесь.

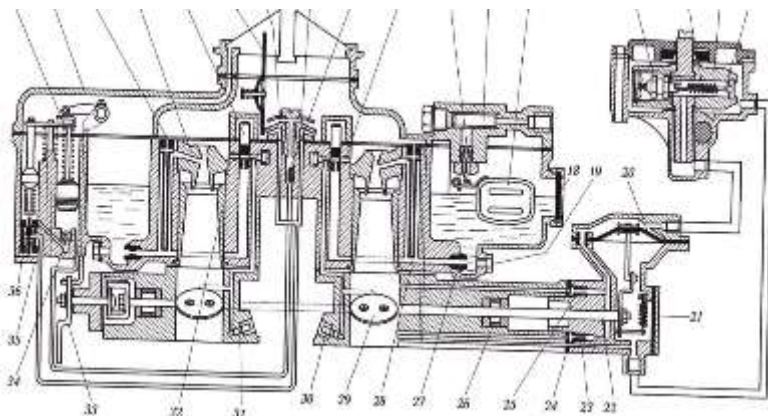


Рис. Карбюратор К-135М и датчик ограничителя частоты вращения коленчатого вала:

1 — ускорительный насос; 2 - крышка поплавковой камеры; 3 — воздушный жиклер главной системы; 4 — малый диффузор; 5 — бензиновый жиклер холостого хода; 6 — воздушная заслонка; 7 — распылитель ускорительного насоса; 8 — калиброванный распылитель экономайзера; 9 - нагнетательный клапан; 10 — воздушный жиклер холостого хода; 11 — клапан подачи топлива; 12 — сетчатый фильтр; 13 —поплавок; 14 — клапан датчика; 15 —пружина; 16 — ротор датчика; 17 — регулировочный

винт; 18 - смотровое окно; 19 — пробка; 20 — мембрана; 21 — пружина ограничителя; 22 — ось дроссельных заслонок; 23 — вакуумный жиклер; 24 - прокладка; 25 - воздушный жиклер; 26 — подшипник; 27 - главный жиклер; 28 — эмульсионная трубка; 29 — дроссельная заслонка; 30 — регулировочный винт; 31 - корпус смесительных камер; 32 - большой диффузор; 33 — рычаг привода дроссельных заслонок; 34 — обратный шариковый клапан; 35 — корпус поплавковой камеры; 36 — клапан экономайзера.

При резком открытии дроссельных заслонок из-за подачи топлива под разрежением карбюратор не может обеспечить нормальное обогащение горючей смеси, поэтому двигатель останавливается (глохнет). В таких случаях необходима принудительная подача топлива в цилиндры. При принудительной подаче топлива и цилиндры двигателя при резком открытии дроссельных заслонок работает ускорительный насос.

В корпусе 35 поплавковой камеры имеется цилиндр, в котором установлен обратный шариковый клапан 34, свободно пропускающий топливо внутрь цилиндра и не выпускающий его обратно. В цилиндре находится также поршень со штоком и пружиной. Шток свободно соединен с планкой привода ускорительного насоса и экономайзера. Цилиндр посредством канала через нагнетательный клапан 9 сообщается через распылители 7 с большими диффузорами двух смесительных камер. Привод ускорительного насоса общий с экономайзером.

При работе двигателя на малых оборотах в цилиндре под поршнем ускорительного насоса находится небольшое количество бензина. При резком открытии дроссельных заслонок рычаг 33 привода дроссельных заслонок опускает с помощью тяги планку, которая, опускаясь, сжимает пружину. Пружина давит на поршень, опуская его. Под давлением бензин из цилиндра вытесняется в канал, поднимает нагнетательный клапан 9 ускорительного насоса и через распылители 7 впрыскивается в большие диффузоры 32, подхватывается потоком воздуха, распыливается и подается в цилиндры двигателя. Передача усилия от планки к поршню через пружину обеспечивает плавное опускание поршня по мере расхода топлива из колодца, что гарантирует затяжной впрыск топлива до момента включения в работу главной дозирующей системы и экономайзера. При работе ускорительного насоса горючая смесь резко обогащается.

Пусковое устройство карбюратора состоит из воздушной заслонки 6 с автоматическим воздушным клапаном, осью и рычажной системой управления заслонкой.

При пуске холодного двигателя воздушную заслонку закрывают. Дроссельные заслонки с помощью специальной тяги, соединяющей рычаги привода воздушной и дроссельных заслонок, слегка приоткрываются.

Вследствие закрытия воздушной заслонки разрежение создается одновременно ниже дроссельных заслонок и в малых диффузорах. Топливо в смесительные камеры поступает через все выходные отверстия системы холостого хода и через главную дозирующую систему. Топливо из поплавковой камеры через главные жиклеры 27 одновременно подается по колодцам эмульсионных трубок. Воздушные заслонки на всех двигателях имеют ручной привод. Основной деталью является рукоятка управления воздушной заслонкой, закрепленная на панели приборов в кабине водителя. К рукоятке присоединена тяга в защитном кожухе, который закреплен в кронштейне, а тяга, в свою очередь, присоединена к рычагу управления воздушной заслонкой.

С помощью ручного привода заслонки можно зафиксировать в любом положении, так как трение троса и кожуха не позволяет пружинам изменить установленное положение.

На карбюраторах грузовых автомобилей установлены пневмоинерционные ограничители максимальной частоты вращения коленчатого вала. Двигатели легковых автомобилей таких ограничителей не имеют.

Датчик ограничителя частоты вращения коленчатого вала двигателя состоит из корпуса с крышкой, в котором установлен ротор датчика, выполненный в виде крестовины с четырьмя шипами. Шип, выполняющий роль оси, установлен в металлокерамической пористой втулке в приливе корпуса. Противоположный шип имеет паз для соединения его с помощью пластины с распределительным валом двигателя. В оси ротора имеется канал, к которому подходит бобышка для подсоединения трубки, передающей разрежение в полость над мембраной в вакуумной камере. В корпусе датчика имеется бобышка для подсоединения трубки, передающей разрежение из воздушной горловины карбюратора к исполнительному механизму. Перпендикулярно оси ротора установлен корпус клапана 14 датчика с пружиной 15 и седлом. Пружина удерживает клапан 14 в открытом состоянии. Датчик с помощью трубки соединен с воздушной горловиной карбюратора и трубкой — с полостью над

мембраной. Датчик болтами крепится к крышке распределительных зубчатых колес.

Исполнительный механизм ограничителя максимальной чистоты вращения коленчатого вала установлен на карбюраторе. Он состоит из корпуса с крышкой. Между ними располагается мембрана, к центру которой через две уплотняющие металлические тарелки присоединен шток. Второй конец этого штока соединен с коленчатым рычагом оси дроссельных заслонок. Рычаг имеет пружину 21 для открывания дроссельных заслонок 29.

Ось дроссельных заслонок с помощью кулачковой муфты соединяется с осью рычага управления дроссельными заслонками. Полость над мембраной исполнительного механизма трубкой соединяется с каналом оси ротора и через жиклеры с корпусом дроссельных заслонок. Полость под мембраной посредством канала через отверстия соединена с воздушной горловиной карбюратора. От этой полости через отверстие проложена трубка к корпусу датчика.

При частоте вращения коленчатого вала ниже максимально допустимой воздух из воздушной горловины карбюратора из-за разрежения в корпусе дроссельных заслонок через отверстие поступает в корпус датчика, проходит через открытый клапан 14 и по каналу проходит по трубке в полость над мембраной, затем через жиклеры поступает в корпус дроссельных заслонок. Благодаря поступлению воздуха над мембраной 20 создается атмосферное давление. Полость под мембраной 20 с помощью канала через отверстие также соединяется с воздушной горловиной карбюратора, здесь давление также атмосферное.

Вращение распределительного вала двигателя заставляет вращаться ротор датчика. Клапан 14 датчика находится в стороне от оси вращения ротора 16, поэтому на него действуют центробежные силы, стремящиеся сдвинуть клапан и прижать его к седлу клапана. Удерживает клапан в исходном положении пружина. Величина центробежных сил зависит от частоты вращения ротора, которая, в свою очередь, зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Если частота вращения коленчатого вала превышает максимально допустимое значение, то центробежная сила увеличивается настолько, что клапан 14, преодолевая сопротивление пружины, сдвигается от оси вращения и прижимается к седлу,

перекрывая путь, движения воздуха через ротор датчика, и воздух больше не поступает в полость над мембраной 20. А поскольку данная полость через жиклеры соединена с корпусом дроссельных заслонок, то в ней создается разрежение. В полости под мембраной

сохранится атмосферное давление. Ввиду разности давлений мембрана начнет подниматься и потянет за собой шток, который с помощью коленчатого рычага повернет ось и прикроет дроссельные заслонки. Количество горючей смеси, подаваемой в цилиндры двигателя, уменьшается, следовательно, уменьшается и частота вращения коленчатого вала двигателя.

Если двигатель, например автомобиля ГАЗ-3307, исправен, то правильная работа ограничителя определяется частотой вращения коленчатого вала, не превышающей 3 650 мин-1 на холостом ходу, и максимальной скоростью автомобиля на ровном горизонтальном участке дороги с твердым покрытием 80...86 км/ч.

Ограничитель пломбируется и разборке не подлежит.

Порядок разборки карбюратора:

1. снять тягу соединения рычагов дросселей от ускорительного насоса;
2. отвернуть винты крепления фланца крышки карбюратора и снять фланец с прокладкой;
3. отвернуть винты крепления крышки поплавковой камеры, снять крышку с поплавком и прокладку;
4. вынуть ось поплавка, снять поплавок, втулку оси поплавка и клапан подачи топлива;
5. отвернуть седло клапана подачи топлива;
6. отвернуть пробку топливного фильтра и вынуть сетчатый фильтр.
7. снять поршень ускорительного насоса вместе с толкателем экономайзера.
8. отвернуть винты крепления корпуса поплавковой камеры и отъединить поплавковую камеру от корпуса дроссельной заслонки;
9. снять теплоизоляционную прокладку;
10. вывернуть сливную пробку, пробки главных жиклеров, главные жиклеры, воздушные жиклеры главной дозирующей системы, вынуть эмульсионные трубки, отвернуть клапан экономайзера, пробки и воздушные жиклеры системы холостого хода, жиклер распылителя ускорительного насоса;
11. отвернуть винты крепления распылителя ускорительного насоса, снять распылитель и вынуть нагнетательный клапан;

12. отвернуть смотровое окно поплавковой камеры;
13. отвернуть винты крышки пневмоцентробежного ограничителя частоты вращения коленчатого вала, снять крышку и прокладку;
14. снять пружину рычага;
15. расшплинтовать, снять шайбу и отсоединить шток мембраны от рычага;
16. отвернуть гайку крепления рычага оси дроссельной заслонки и снять рычаг;
17. отвернуть винты крепления корпуса пневмоцентробежного ограничителя частоты вращения коленчатого вала и отсоединить корпус от смесительной камеры;
18. снять прокладку, пружину, шайбу и манжету.
19. отвернуть винты крепления подшипника оси привода и рычага дроссельных заслонок, снять корпус, прокладку и манжету;
20. отвернуть винты дроссельных заслонок и вынуть заслонку;
21. вынуть ось дроссельных заслонок;
22. отвернуть винты крышки мембраны, снять крышку и осторожно вынуть мембрану со штоком.

Порядок сборки карбюратора:

- 1) вставить ось дроссельных заслонок в корпус смесительных камер;
- 2) поставить дроссельные заслонки и закрепить винтами;
- 3) поставить манжету, прокладку подшипника оси привода и привода дроссельных заслонок, закрепить винты;
- 4) поставить корпус мембраны со штоком, крышку и закрепить винты крышки;
- 5) поставить манжету, шайбу, пружину и прокладку на ось дроссельных заслонок;
- 6) соединить подсобранный корпус ограничителя частоты вращения с корпусом смесительных камер и закрепить винты;
- 7) поставить рычаг на ось дроссельных заслонок и закрепить гайку;
- 8) соединить рычаг со штоком мембраны, поставить шайбу, зашплинтовать и поставить пружину рычага;
- 9) поставить прокладку, крышку ограничителя частоты вращения и закрепить винты;
- 10) поставить на место смотровое окно поплавковой камеры;

11) поставить нагнетательный клапан, распылитель ускорительного насоса и закрепить винт;

12) установить жиклер распылителя ускорительного насоса, воздушные жиклеры системы холостого хода и их пробки, эмульсионные трубки и воздушные жиклеры главной дозирующей системы, клапан экономайзера, главные жиклеры, пробки главных жиклеров, сливную пробку;

13) поставить теплоизоляционную прокладку;

14) соединить поплавковую и смесительную камеры и завернуть винты крепления.

15) поставить поршень ускорительного насоса вместе с толкателем экономайзера.

16) вставить топливный фильтр в крышку поплавковой камеры и завернуть пробку;

17) поставить седло клапана подачи топлива и завернуть его;

18) поставить клапан подачи топлива в седло, втулку оси в кронштейн поплавка, поплавков и ось;

19) поставить прокладку так, чтобы совпали все отверстия, установить крышку

поплавковой камеры, завернуть винты крепления крышки;

20) поставить прокладку, фланец крышки карбюратора, закрепить винты;

21) соединить тягу рычага дросселей и ускорительного насоса;

22) проверить работу привода дроссельных заслонок, ускорительного насоса и отсутствие заеданий.

Порядок разборки и сборки датчика пневмоцентробежного ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала:

1) отсоединить штуцеры топливопроводов от датчика ограничителя;

2) отвернуть болты крепления датчика, снять датчик в сборе и прокладку.

3) отвернуть два запломбированных винта со стороны теплоизоляционной крышки;

4) снять теплоизоляционную крышку, уплотнительную прокладку, упорную шайбу(винипластовую) и ротор;

5) разобрать ротор.

6) поставить гильзу с седлом клапана и закрепить стопорным кольцом;

7) поставить в корпус ротор в сборе, упорную шайбу, уплотнительную прокладку и теплоизоляционную крышку;

8) закрепить винты крышки;

9) поставить прокладку и датчик в сборе на место (в крышку распределительных зубчатых колес), закрепить болты крепления;

10) отсоединить штуцеры трубопроводов.

Контрольные вопросы:

1. Опишите назначение, устройство и работу систем холостого хода различных карбюраторов.
2. Опишите назначение, устройство и работу главных дозирующих систем различных карбюраторов.
3. Опишите назначение, устройство и работу экономайзеров. Как работает карбюратор на максимальных нагрузках?
4. Опишите назначение, устройство и работу эконостатов.
5. Опишите назначение, устройство и работу ускорительных насосов различных карбюраторов.
6. Каково назначение и устройство пусковых приспособлений? Как работает карбюратор при пуске холодного двигателя?

Практическая работа №6

Разборка и сборка системы питания дизельного двигателя

Цель: изучить устройство и принцип действия приборов для подачи топлива и очистки воздуха дизельного двигателя, приобрести навыки в разборке и сборке приборов питания.

Оборудование: дизель автомобиль, топливные насосы, дизельные фильтры грубой и тонкой очистки топлива, форсунки, воздушные фильтры, тиски, набор ключей.

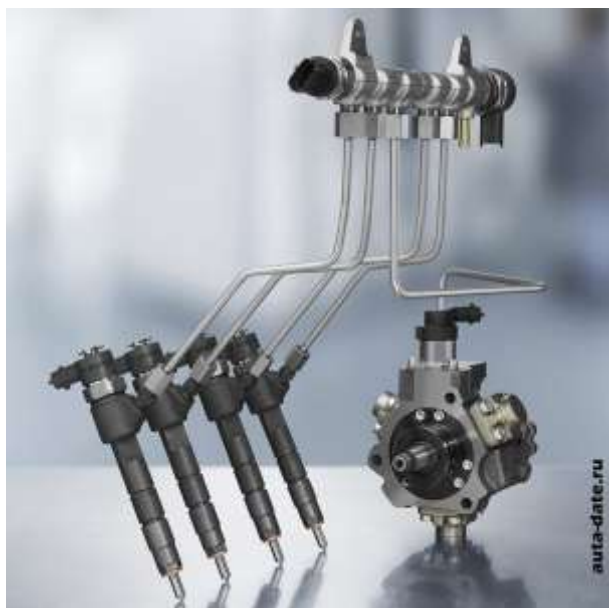
Теоретические сведения

Система питания дизельного двигателя предназначена для обеспечения запаса топлива на автомобиле, очистки топлива и равномерного распределения его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями в соответствии с порядком работы, скоростным и нагрузочным режимом работы двигателя.

Основные отличия дизельного двигателя от карбюраторного состоят в следующем. В дизельном двигателе чистый воздух засасывается в цилиндры и в них подвергается очень высокой степени сжатия. Вследствие этого в цилиндрах создается температура, превышающая температуру воспламенения дизельного топлива.

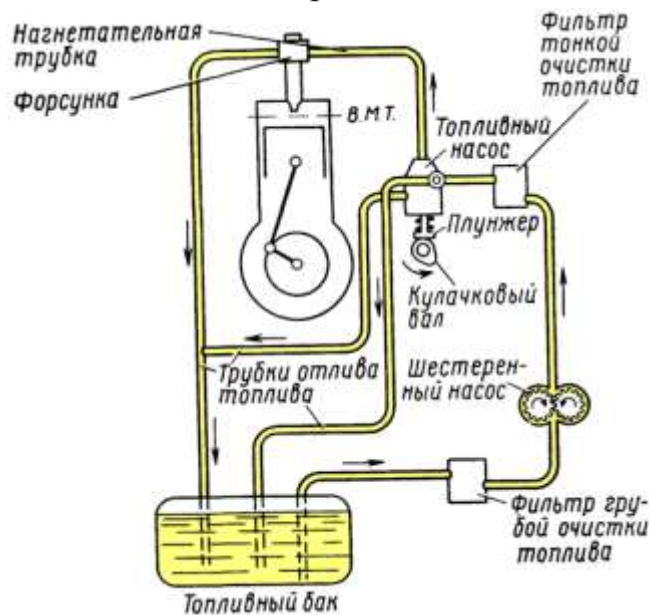


Когда поршень находится почти в верхней мертвой точке, в сильно сжатый, достигающий температуры $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$ воздух впрыскивается дизельное топливо, которое состоит из смеси керосиновых, газойлевых и соляровых фракций. Дизельное топливо загорается само по себе, свечи зажигания не требуются. Чтобы достигалась высокая температура сжатого воздуха при холодном двигателе, в каждой вихревой камере двигателя находится свеча накаливания. Кроме того, дизельный двигатель оснащен ускорителем запуска в холодном состоянии, который включается кнопкой на панели приборов или автоматически.



Из топливного бака дизельное топливо засасывается насосом высокого давления через топливный фильтр, который задерживает воду и грязь. Топливо подается только в том случае, если в системе нет воздуха. В насосе создается необходимое для впрыска давление, и топливо распределяется по

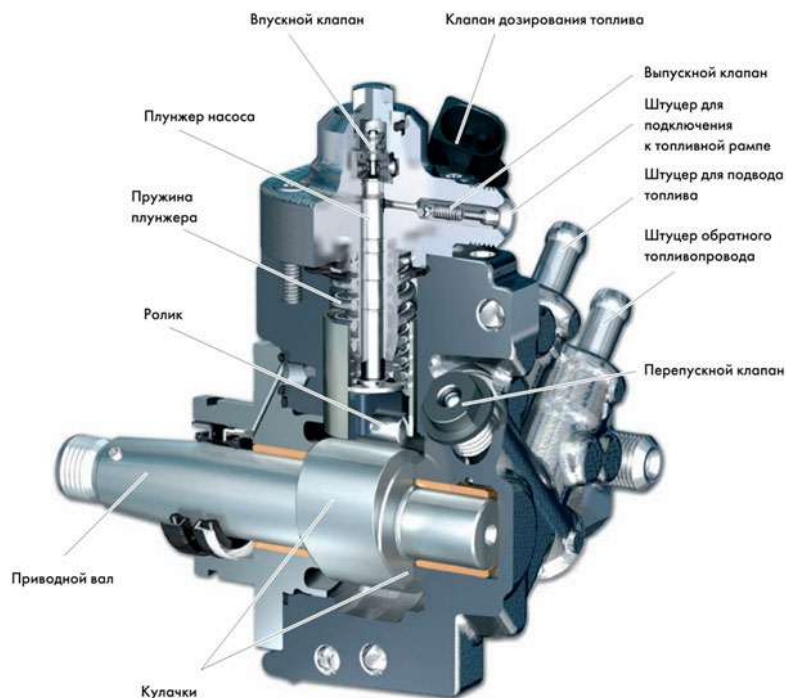
цилиндрам. Количество впрыскиваемого топлива регулируется нажатием педали газа. Через форсунки топливо подается в предкамеру соответствующего цилиндра. Так как дизельный двигатель не нуждается в зажигании и его цикл не прекращается при отключении напряжения в системе накального зажигания, в конструкции дизельного двигателя предусмотрен магнитный клапан. При выключении зажигания напряжение на нем исчезает и канал поступления топлива закрывается.



Подача топлива осуществляется по двум магистралям: высокого и низкого давления. В магистрали низкого давления хранится топливо, происходит его фильтрация и подача под малым давлением к топливному насосу высокого давления. В магистрали высокого давления обеспечивается подача и впрыскивание необходимого количества топлива в цилиндры двигателя в определенный момент. Топливоподкачивающий насос подает топливо из бака через фильтры грубой и тонкой очистки по топливопроводам низкого давления к топливному насосу высокого давления, который в соответствии с порядком работы цилиндров по топливопроводам высокого давления подает топливо к форсункам. Форсунки, расположенные в головках цилиндров, впрыскивают и распыляют топливо в камеры сгорания двигателя. Так как топливоподкачивающий насос подает топливному насосу высокого давления топлива больше, чем нужно, то его избыток, а с ним и попавший в систему воздух по дренажным трубопроводам отводятся обратно в бак.

Топливный насос высокого давления является основным прибором системы питания дизеля. Он предназначен для равномерной

подачи строго определенной дозы топлива к форсункам двигателя под высоким давлением в течение определенного промежутка времени согласно порядку работы цилиндров двигателя. Состоит он из одинаковых секций по количеству цилиндров двигателя. Секция включает в себя корпус, втулку плунжера (гильзу), плунжер, поворотную втулку, нагнетательный клапан, который прижат штуцером к гильзе плунжера через прокладку.



Принцип работы ТНВД состоит в следующем. Под действием кулачка вала и пружины плунжер совершает возвратно-поступательное движение. При движении плунжера вниз внутреннее пространство гильзы наполняется топливом и топливо подается насосом низкого давления в подводящий канал корпуса насоса. При этом открывается впускное отверстие и топливо поступает в над плунжерное пространство. Далее под действием кулачка плунжер начинает подниматься вверх, перепуская топливо обратно в подводящий канал, до тех пор, пока верхняя кромка плунжера не перекроет впускное отверстие гильзы. После перекрытия этого отверстия давление топлива резко возрастает и топливо через зазор между втулкой и плунжером, преодолевая усилие пружины, поднимает нагнетательный клапан и поступает в топливопровод.

Продвижение плунжера вверх вызывает повышение давления выше уровня давления, которое создается пружиной форсунки. В результате этого игла форсунки приподнимается и происходит впрыскивание топлива в камеру сгорания. Подача топлива продолжается до тех пор, пока винтовая кромка плунжера не откроет выпускное отверстие в гильзе. В результате

давление над плунжером резко падает, нагнетательный клапан под действием пружины закрывается и пространство над плунжером разъединяется с топливопроводом высокого давления. Далее плунжер перемещается вверх, топливо перетекает в сливной канал через винтовую кромку плунжера и продольный паз. Количество топлива подается в форсунку с помощью зубчатой рейки, втулки и связывающего поводка. Продолжительность впрыскивания соответствующих порций топлива, подаваемых в цилиндры двигателя, зависит от угла поворота плунжера, так как изменяется расстояние, проходимое плунжером от момента перекрытия впускного отверстия до момента открытия выпускного отверстия винтовой кромкой.

Для изменения момента начала впрыскивания топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала предназначена автоматическая муфта опережения впрыскивания топлива. Изменяя момент впрыскивания топлива, автоматическая муфта улучшает экономичность двигателя и его пусковые качества. На конической поверхности переднего конца кулачкового валика топливного насоса высокого давления крепится шпонкой и фиксируется гайкой ведомая полумуфта. Ведущая полумуфта крепится на ступице ведомой и может на ней поворачиваться. Между ступицей и полумуфтой установлена втулка. Ведущая полумуфта приводится в действие распределительной промежуточной шестерней через вал с гибкими соединительными муфтами. На ведомую полумуфту вращение передается двумя грузами. Они качаются в плоскости, перпендикулярной к оси муфт на полуосях, запрессованных в ведомую полумуфту.

Одним концом приставка ведущей полумуфты упирается в палец груза, а другим – в профильный выступ. Пружины стремятся удерживать грузы на упоре во втулке ведущей полумуфты. Если частота вращения коленчатого вала двигателя увеличивается, под действием центробежных сил грузы расходятся, и в результате ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей в направлении вращения кулачкового валика, что увеличивает угол опережения впрыска топлива. При уменьшении частоты вращения грузы под действием пружин сходятся. Ведомая полумуфта поворачивается вместе с валиком топливного насоса в противоположную сторону вращения, что уменьшает угол опережения впрыска топлива.

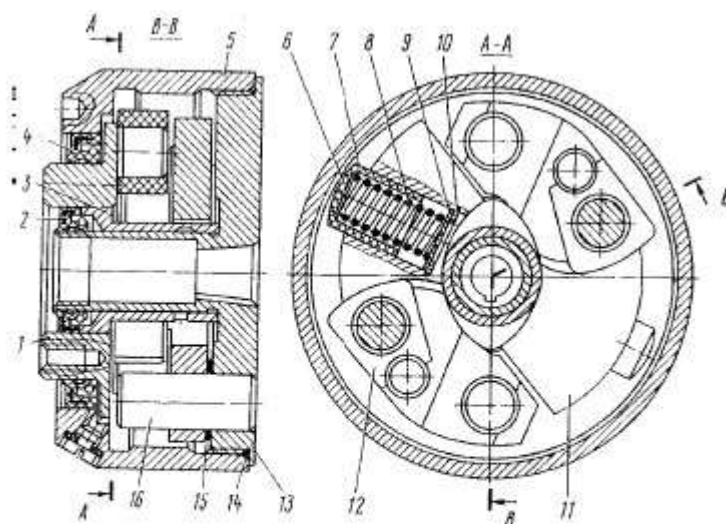


Рис. 43. Муфта автоматическая опережения впрыскивания топлива: 1 - полумуфта ведущая; 2, 4 - манжеты; 3 - втулка ведущей полумуфты; 5 - корпус; 6-прокладки регулировочные; 7 - стакан пружины; 8 - пружина; 9, 15 - шайбы; 10 - кольцо; 11 - груз с пальцем; 12 - проставка с осью; 13 - полумуфта ведомая; 14 - кольцо уплотнительное; 16 - ось грузов

Задание

1. Изобразить схему системы питания дизеля с кратким описанием назначения элементов.
2. Привести схему топливоподкачивающего насоса, дать описание работы.
3. Изобразить работы плунжерной пары одной секции ТНВД. описать принцип регулировки количества подаваемого топлива.
4. Привести схему (упрощенную) всережимного регулятора, дать описание работы.

Контрольные вопросы

1. Каким образом располагаются относительно подкачивающего насоса фильтры грубой и тонкой очистки, почему?
2. Какое назначение имеют клапаны крышки топливного бака?
3. Поясните работу топливоподкачивающего насоса.
4. Каким образом устанавливается минимальная и максимальная подача топлива на ТНВД двигателя КамАЗ- 740?
5. Как можно отрегулировать давление впрыска топлива в цилиндры, какова нормальная величина этого давления?
6. Как изменяется угол опережения впрыска топлива с увеличением оборотов двигателя?
7. Как происходит предварительное заполнение системы топливом и удаление из системы воздуха?
8. Какой фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топливной системы двигателя КамАЗ-740?

Практическая работа №7

Разборка и сборка системы питания инжекторного двигателя

Цель: Получить практические навыки при разборке и сборке узлов и деталей системы питания инжекторного двигателя

Основная задача системы питания инжекторного двигателя заключается в обеспечении подачи оптимального количества бензина в двигатель при разных режимах работы. Подача бензина в двигатель осуществляется с помощью форсунок, которые установлены во впускном трубопроводе.

- запуском двигателя.



Устройство инжекторной системы питания

1. Электробензонасос – устанавливается в модуле, который располагается в топливном баке. Модуль также включает в себя такие дополнительные элементы, как топливный фильтр, датчик уровня бензина и завихритель.

Электробензонасос предназначен для нагнетания бензина из топливного бака в подающий топливопровод. Управление электробензонасосом осуществляется с помощью контроллера через реле.

2. Топливный фильтр – предназначен для очистки топлива от грязи и примесей, которые могут привести к неравномерной работе двигателя, неустойчивой работе инжектора, загрязнению форсунок. В инжекторных системах к качеству топлива предъявляются высокие требования.

3. Топливопроводы – служат для подачи топлива от бензонасоса к рампе и обратно от рампы в топливный бак. Соответственно существует прямой и обратный топливопроводы.

4. Рампа форсунок с топливными форсунками рисунок 2. – конструкция рампы обеспечивает равномерное распределение топлива по форсункам. На топливной рампе располагаются форсунки, регулятор давления топлива и штуцер контроля давления в топливной системе инжектора.



Рампа форсунок с топливными форсунками

5. Регулятор давления топлива – предназначен для поддержания оптимального перепада давления, который способствует тому, что количество впрыскивания топлива зависит только от длительности впрыска. Излишки топлива регулятор подает обратно в бак.

Разборка и сборка топливного насоса

Порядок снятия:

- сбросьте давление в системе питания;
- снимите провод с отрицательной клеммы аккумуляторной батареи;
- поднимите заднее сиденье;
- снимите металлическую заглушку лючка в заднем полу для получения доступа к крышке насоса;
- отсоедините электроразъем;
- отсоедините быстросъемный штуцер трубопровода подачи топлива (зеленого цвета);
- отсоедините быстросъемный штуцер сливного трубопровода (красного цвета). Заглушите отверстия для предотвращения попадания грязи;
- зафиксируйте маркировку для совмещения элементов узла (рис. 2). Обопритесь отверткой с широким шлицем о выступ круглой гайки и, слегка ударяя по ней молотком, строньте гайку с места, а затем отверните ее вручную;
- осторожно извлеките из бака топливный насос и датчик уровня в сборе (рис. 3);
- осмотрите уплотнительную прокладку. Если она без дефектов, ее можно использовать повторно.

Проверка подачи топливного насоса

Порядок работы:

- сбросьте давление топлива в системе;
- поднимите заднее сиденье;
- снимите металлическую заглушку лючка в заднем полу для получения доступа к крышке топливного насоса;
- установите на место реле включения топливного насоса;
- отсоедините быстросъемный штуцер зеленого цвета от крышки топливного насоса и подходящим шлангом соедините насос с мензуркой вместимостью 2 л;

– включите топливный насос с помощью диагностического прибора или установив перемычку в реле топливного насоса между контактом 1 и «+» цепи питания;

– замерьте подачу насоса, которая должна составлять 60–80 л/ч.

После проведения замера установите на место снятые элементы.

Проверка давления подачи топлива

Порядок работы:

– снимите защитный кожух топливораспределительной рампы;

– сбросьте давление топлива в системе;

–пустите двигатель, чтобы привести в действие топливный насос;

– проверьте по манометру давление, которое должно быть постоянным и составлять $(3,5 \pm 0,06)$ бар.

Снятие и установка электронного блока управления (ЭБУ)

Блок установлен в левой части моторного отсека за аккумуляторной батареей.

Порядок снятия:

– снимите провод с отрицательной клеммы аккумуляторной батареи;

– отсоедините крепление бачка гидроусилителя рулевого механизма от моторного щита и отведите его в сторону;

– отверните болты крепления блока и снимите его вместе с кронштейном;

– снимите кронштейн с блока;

– разъедините контактный разъем от блока.

Установка ЭБУ проводится в порядке, обратном снятию, при этом выполните следующее:

– надежно присоедините контактный разъем;

– если устанавливается новый блок, его следует запрограммировать для обеспечения работы иммобилайзера. Для этого включите зажигание на несколько секунд, затем выключите. Выньте ключ зажигания для активации иммобилайзера. Через 10 с красный индикатор активации иммобилайзера должен начать мигать.

Проверка и регулировка системы впрыска

При возникновении неисправности в системе впрыска топлива следует прежде всего проверить надежность всех контактных разъемов и соединений. Убедитесь в чистоте воздушного и топливного фильтров, в сохранности и чистоте шлангов вентиляции картера и вакуумных шлангов. Компрессия двигателя должна быть в норме, свечи зажигания – в хорошем состоянии. Проверьте правильность установки момента зажигания.

Если после перечисленных проверок и регулировок не отмечено улучшение работы двигателя, следует обратиться на специализированную СТО для проверки автомобиля. Специалисты с помощью диагностического прибора,

подключаемого к специальному разъему, находящемуся под пепельницей центральной консоли, выводят на экран прибора информацию о любом узле системы впрыска. Если при движении автомобиля в комбинации приборов загорелся индикатор «Неисправность системы впрыска» или он не гаснет спустя 3 с после включения зажигания, это может означать наличие дефекта в следующих устройствах:

- датчик давления;
- потенциометр дроссельной заслонки;
- форсунки;
- регулятор холостого хода;
- датчик скорости;
- электромагнитный клапан системы рециркуляции отработавших газов;
- автоматическая коробка передач.

Некоторые узлы системы впрыска топлива можно проверить, измерив их параметры, однако работоспособность ряда узлов невозможно оценить без специального диагностического оборудования.

Опытные автолюбители при наличии тахометра и газоанализатора могут проверить уровень СО в отработавших газах на холостом ходу. Однако если выяснится, что эти характеристики требуют корректировки, придется обратиться к специалисту для проведения дальнейших проверок с применением специализированного оборудования. Ни уровень СО, ни частота вращения холостого хода не регулируются. Если они неверны, неисправна система впрыска.

Проверка содержания токсичных веществ проводится при температуре охлаждающей жидкости выше 80 °С после устойчивой работы двигателя с частотой вращения 2500 мин⁻¹ в течение примерно 30 с.

Контрольные вопросы

1. Что входит в состав инжекторного двигателя?
2. Для чего необходимы топливопроводы?
3. Что такое ЭБУ?
4. Что необходимо сделать выполнить при возникновении неисправностей инжекторной системы?
5. С помощью чего можно проверить узлы системы впрыска топлива

Практическая работа №8

Разборка и сборка системы пуска дизельного двигателя

Цель: Сформировать практические навыки по частичной регулировке пуска дизельного двигателя. Повторить устройство и работу силовой передачи, проверить и отрегулировать привод.

Оборудование: Тракторы Т-150К, МТЗ-80. Пусковой двигатель ПДУ 10У. Комплект инструментов. Обтирочный материал. Учебная литература.

Порядок выполнения работы.

Силовая передача системы пуска состоит из привода, муфты сцепления, механизма включения и автоматического выключения.

При повороте рукоятки 1 (рис) зубчатый венец 19 с подвижной втулкой 20 может перемещаться влево (рукоятка от себя) или вправо (рукоятка на себя). Перемещению зубчатого венца вправо способствует винтовая форма упора 21, отчего нажимной диск 2, сжав пружину 3, сжимает диски 4 и 5. Муфта сцепления включается, и крутящий момент передается от пускового двигателя на шестерню 8 через диски 4 и 5 муфты сцепления, муфту свободного хода 6, вал 9, шестерню 11 привода венца маховика 18. Включение шестерни 11 привода с венцом маховика 18 проводится с помощью рычага 15.

Когда коленчатый вал дизельного двигателя разовьет 525...550 мин-1, грузики 12 под действием центробежных сил выходят из зацепления с выступами втулки, а шестерня 11 — с венцом маховика 18 (под действием пружины 10 и толкателя 17).

Рукоятка 1 управления муфтой сцепления должна располагаться под углом 5...45° к вертикальной оси в сторону от блока. Если этот угол больше 45°, его регулируют, предварительно выключив муфту и вывинтив винт 22.

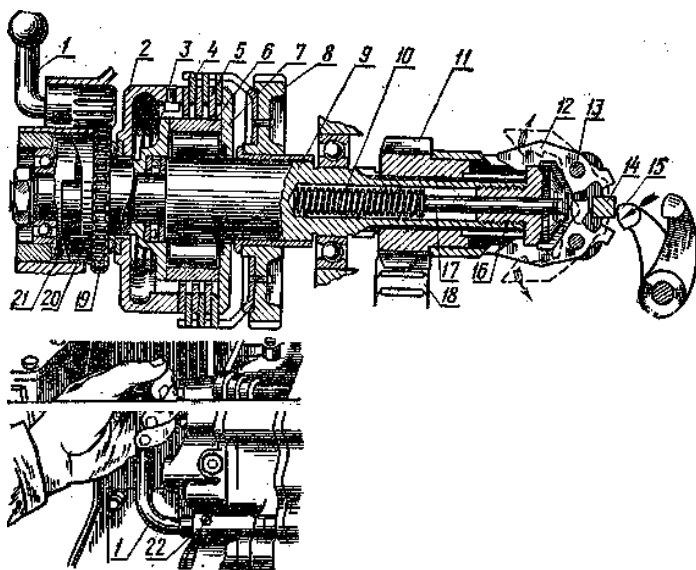


Рис. Силовая передача системы пуска дизеля:

1 — рукоятка; 2 — нажимной диск; 3, 10 — пружины; 4 — ведущий диск; 5 — ведомый диск; 6 — муфта свободного хода; 7 —

опорный диск; 8 — шестерня; 9 — вал; 11 — шестерня привода; 12 — грузик; 13 — ось; 14 — держатель; 15 — рычаг; 16 — втулка; 17 — толкатель; 18 — венец маховика; 19 — зубчатый венец; 20 — подвижная втулка; 21 — упор; 22 — винт.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о назначении и устройстве силовой передачи системы пуска дизеля.
2. Объясните работу силовой передачи системы пуска дизельного двигателя.
3. Почему необходимо регулировать положение рукоятки управления муфтой сцепления?
4. Какова взаимосвязь в работе муфты свободного хода и механизма включения?

Практическая работа №9

Разборка и сборка системы сцепления трактора и автомобиля

Цель: Сформировать практические навыки по частичной разборке, регулировке и сборке муфты сцепления. Закрепить теоретические знания.

Оборудование: Двигатель Д-240. Комплект инструментов. Обтирочный материал. Учебная литература.

Теоретические сведения

Пробуксовка сцепления или неполное выключение передач ведут к усиленному износу и поломкам деталей сцепления, деталей коробки передач, заднего моста и переднего ведущего моста трактора МТЗ-82.

Техническое состояние сцепления можно определить по ряду признаков, характеризующих ту или иную неисправность.

Появление ненормального шума и стука, затрудненное включение передач, пробуксовка сцепления, особенно при увеличении тягового усилия, не устранимые регулировкой привода сцепления, указывают на износ или разрушение деталей сцепления.

Повышенный шум или свист при нажатии на педаль сцепления указывают на разрушение упорного подшипника выключения.

При неправильной регулировке привода сцепления, что характеризуется отсутствием зазора между упорным подшипником и нажимными рычагами, подшипник постоянно вращается. Это приводит к перегреву подшипника, вытеканию смазки и, в конечном счете, к разрушению подшипника. В большинстве случаев заклинивание неисправного подшипника сопровождается обгоранием концов нажимных рычагов.

Неправильная регулировка привода, ослабление усилия пружин нажимного диска могут привести к пробуксовке сцепления, снижению тягового усилия трактора, уменьшению частоты вращения вала отбора мощности.

В процессе эксплуатации трактора ведомые диски сцепления коробятся, накладки изнашиваются, головки заклепок наносят значительные кольцевые риски на поверхности нажимного диска. Вследствие повышенного местного нагрева на рабочей поверхности нажимного диска могут появиться цвета побежалости и трещины.

Пробуксовка сцепления может быть следствием попадания масла на поверхности дисков из-за утечек через уплотнения коленчатого вала дизеля или валов коробки передач.

При короблении ведомых дисков или неправильной регулировке отжимных рычагов (когда концы рычагов располагаются на разной высоте) трудно включаются передачи. В этом случае происходит перекося нажимного диска при выключении сцепления: края ведомого диска защемляются между нажимным диском и маховиком. В результате сцепление «ведет».

При толщине ведомого диска менее допустимого размера заменяют либо фрикционные накладки новыми, либо диск в сборе. Затрудненное включение передач может вызываться заеданием шлицев ступицы на шлицах вала сцепления вследствие их ступенчатого износа.

При разборке сцепления одновременно с устранением выявленной неисправности проводят техническую экспертизу деталей с целью замены их новыми или отремонтированными.

Задание.

1. Разобрать и собрать муфту сцепления.
2. Отрегулировать отжимные лапки.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения работы.

Перед снятием сцепления в маховик заворачивают специальные технологические болты, обеспечивая предварительное сжатие нажимных пружин, и отворачивают болты крепления опорного диска, а затем технологические болты.

Перед разборкой сцепления на кожух и нажимные диски наносят метки, стремясь обеспечить при сборке правильное взаимное расположение деталей и сохранить первоначальную балансировку сцепления.

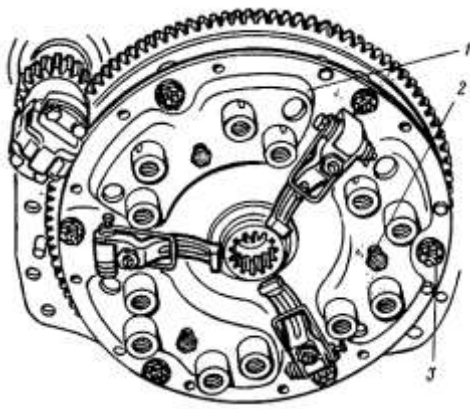


Рис. Снятие муфты сцепления:

- 1 — муфта сцепления;
- 2 — технологический болт;
- 3 — болт крепления опорного диска

Сцепление разбирают, используя специальное приспособление:

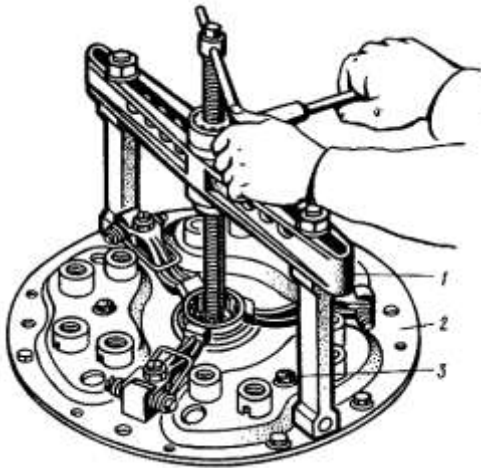


Рис. Разборка опорного и нажимного дисков:

- 1 — двухлапчатый съемник;
- 2 — опорный диск;
- 3 — технологический болт

Сцепление собирают с помощью приспособления (см. рис. 2.5.2). Сжимают пружины нажимного диска и вворачивают технологические болты для фиксации этого положения. Во внутреннюю обойму подшипника маховика устанавливают технологический вал (рис. 2.5.3), необходимый для правильной взаимной установки шлицевых ступиц ведомых дисков и обеспечения их соосности с маховиком.

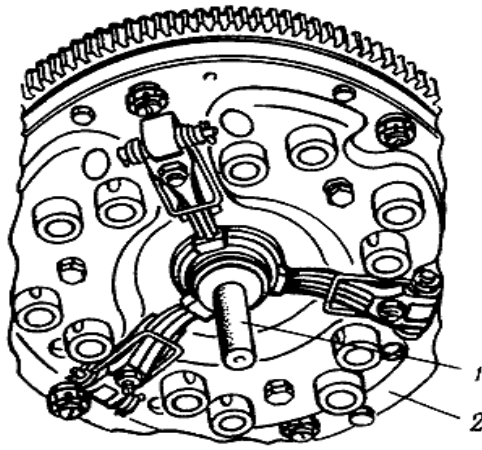


Рис. Центрирование ведомого диска:

- 1 — технологический вал;
- 2 — опорный диск

Выворачивают технологические болты из кожуха и вынимают технологический шлицевый вал.

При правильной регулировке механизма выключения сцепления и соблюдении размера $12 \pm 0,5$ мм зазор между выступами рычагов 2 и упорным подшипником 1 должен быть $3 \pm 0,5$ мм (регулировка отжимных рычагов сцепления показана на рис. 2.5.5).

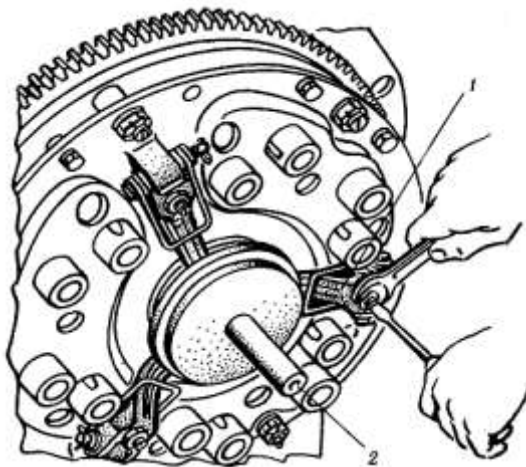


Рис. Регулировка отжимных рычагов сцепления:

- 1 — отжимной рычаг;
- 2 — технологический вал

Контрольные вопросы

1. По каким признакам можно определить неисправности сцепления?
2. В какой последовательности производится разборка и сборка сцепления?
3. Как регулируются отжимные лапки?

Практическая работа №10

Разборка и сборка коробки передач автомобиля

Цель: Формирование практического опыта у обучающихся в процессе разборки, изучения и сборки коробки передач. Закрепление ранее изученных практических навыков и совершенствование опыта полученного в процессе теоретических знаний. Совершенствование основных понятий о работе коробки передач.

Оборудование: макеты коробок передач, набор инструментов, восстановления деталей коробок передач.

Теоретические сведения:

Коробка передач предназначена для изменения по величине и направлению крутящего момента и передачи его от двигателя к ведущим колесам. Также она обеспечивает длительное разобщение двигателя и ведущих колес, причем на неограниченный срок и без усилий со стороны водителя (по сравнению со сцеплением).

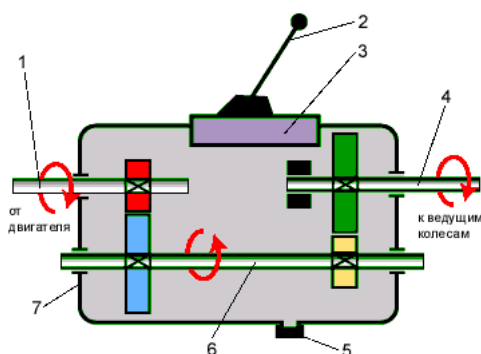


Схема работы коробки передач.

1 - первичный вал; 2 - рычаг переключения передач; 3 - механизм переключения передач; 4 - вторичный вал; 5 - сливная пробка; 6 - промежуточный вал; 7 - картер коробки передач

Коробка передач состоит из :

- картера,
- первичного, вторичного и промежуточного валов с шестернями,
- дополнительного вала и шестерни заднего хода
- синхронизаторов,
- механизма переключения передач с замковым и блокировочным устройствами
- рычага переключения.

Картер содержит в себе все основные узлы и детали коробки передач. Он крепится к картеру сцепления, который, в свою очередь, закреплен на двигателе. Так как при работе, шестерни коробки передач испытывают большие нагрузки, то они должны хорошо смазываться. Поэтому картер наполовину своего

объема залит трансмиссионным маслом (в некоторых моделях автомобилей применяется моторное масло).

Валы коробки передач вращаются в подшипниках, установленных в картере, и имеют наборы шестерен с различным числом зубьев. **Синхронизаторы** необходимы для плавного, бесшумного и безударного включения передач, путем уравнивания угловых скоростей вращающихся шестерен (наши руки на поручне вагона поезда в примере с работой сцепления). **Механизм переключения передач** служит для смены передач в коробке и управляется водителем с помощью рычага из салона автомобиля. При этом замковое устройство не позволяет включаться одновременно двум передачам, а блокировочное устройство удерживает передачи от самопроизвольного выключения. Как же происходит изменение величины крутящего момента (числа оборотов) на различных передачах? Давайте с этим разберемся на примере.

А дальше очень простая арифметика. Первичный вал коробки передач и шестерня «А» вращаются со скоростью, допустим 2000 об/мин. Шестерня «Б» вращается в 2 раза медленнее, то есть она имеет 1000 об/мин, а так как шестерни «Б» и «В» закреплены на одном валу, то и третья шестеренка делает 1000 об/мин. Тогда шестерня «Г» будет вращаться еще в 2 раза медленнее - 500 об/мин. От двигателя на первичный вал коробки передач приходит - 2000 об/мин, а выходит - 500 об/мин. На промежуточном валу коробки передач в это время - 1000 об/мин. В данном примере передаточное число первой пары шестерен равно двум, второй пары шестерен тоже - двум. Общее передаточное число этой схемы $2 \times 2 = 4$. То есть в 4 раза уменьшается число оборотов на вторичном валу коробки перемены передач, по сравнению с первичным. Обратите внимание на то, что если мы выведем из зацепления шестерни «В» и «Г», то вторичный вал коробки вращаться не будет. При этом прекращается передача крутящего момента и на ведущие колеса автомобиля, что и соответствует нейтральной передаче в коробке.

Задняя передача, то есть вращение вторичного вала коробки передач в другую сторону, обеспечивается дополнительным, четвертым валом с шестерней заднего хода. Дополнительный вал необходим для того, чтобы получилось нечетное число пар шестерен, тогда крутящий момент меняет свое направление.

Поскольку в коробке передач реального автомобиля имеется большой набор шестерен, то, вводя в зацепление различные их пары, мы имеем возможность менять и общее передаточное отношение коробки.

Первая передача необходима для начала движения автомобиля, для того чтобы двигатель смог сдвинуть с места тяжелое железное «чудовище». Далее, увеличив скорость движения и сделав некоторый запас инерции, вы можете переключиться на вторую передачу, более «слабую», но более «быструю», затем на третью, четвертую и пятую передачи. Все ступеньки переключения передач вверх - с первой по пятую, следует проходить последовательно. Переключение передач в нисходящем порядке можно производить «прыгая через ступеньку» и даже через несколько - две, три и так далее. Обычный режим движения автомобиля – на четвертой или пятой передачах, потому что они самые скоростные и экономичные.

Основные неисправности коробки передач.

Подтекание масла может быть из-за повреждения уплотнительных прокладок, сальников и ослабления крепления крышек картера. Для устранения неисправности необходимо поменять прокладки, сальники и подтянуть крепления крышек.

Шум при работе коробки передач может возникнуть из-за неисправного синхронизатора, износа подшипников, шестерен и шлицевых соединений. Для устранения неисправности необходимо заменить вышедшие из строя детали и узлы.

Затрудненное включение передач может происходить из-за поломок деталей механизма переключения, износа синхронизаторов или шестерен. Для устранения неисправности необходимо заменить вышедшие из строя детали и узлы.

Самовыключение передач случается из-за неисправности блокировочного устройства, а также при сильном износе шестерен или синхронизаторов.

Для устранения неисправности необходимо заменить блокировочное устройство, вышедшие из строя шестерни, синхронизаторы.

Правилапользования автоматической коробкой передач
Переключатель режимов работы автоматической коробки передач называется **рычагом селектора** и имеет следующие основные положения P, R, N, D. Есть также положения D2 (или L) и D3 (или S). Могут быть и дополнительные режимы, например W (winter - зима). Давайте разберемся с этими буквами, одновременно поглядывая на схему переключения рычага селектора.

Схема положения рычага селектора
автоматической коробки передач

Р (парковка) - в это положение рычаг можно переводить только **после полной остановки** автомобиля и фиксации его ручным тормозом. Именно в этом положении следует осуществлять запуск двигателя.

Р (задний ход) – можно включать, **удерживая педаль тормоза** нажатой и только **после полной остановки** автомобиля (иначе не избежать поломок).

N (нейтральное положение) – означает, что крутящий момент от двигателя не передается ведущим колесам. При этом положении рычага разрешается запуск двигателя. **Во время движения автомобиля «N» не включать - возможна поломка!**

D (движение) – именно при этом положении рычага селектора обеспечивается движение автомобиля в нормальных условиях. В этом режиме, по мере увеличения или уменьшения скорости движения автомобиля, автоматически, без участия водителя, последовательно меняются несколько передач.

D3 (S) - диапазон пониженных передач. Обычно включается на дороге с небольшими подъемами и спусками. Торможение двигателем более эффективно, чем в положении «D».

D2 (L) - второй диапазон пониженных передач. Включается водителем в тяжелых дорожных условиях (горы, бездорожье и тому подобное). Торможение двигателем более эффективное, чем в положении «S».

Перевод рычага селектора автоматической коробки передач из положения D в положение D2 или D3 и обратно может производиться **во время движения автомобиля.** Автоматические коробки передач последних лет выпуска могут дополнительно оборудоваться переключателями режимов разгона:

- **N – нормальный,**
- **E – экономичный,**
- **S – спортивный.**

Для начала движения автомобиля следует, нажав правой ногой на педаль тормоза, рукой перевести рычаг селектора из положения **Р, R** или **N** в положение **D (движение)**, и затем выключить стояночный тормоз. **При отпуске педали тормоза (правой ногой) - автомобиль начинает движение! Левая нога в управлении автомобилем вообще не принимает участия!** Для увеличения скорости движения вам достаточно лишь

перенести **правую ногу** на педаль газа и плавно на нее нажимать, а передачи сами будут мягко переключаться от первой до последней по мере увеличения скорости. Для снижения скорости движения достаточно ослабить усилие на педали газа или вообще ее отпустить, а передачи, опять же самостоятельно, будут переключаться в нисходящем порядке. Если же вам надо более активно снизить скорость или остановиться, то вы должны перенести **правую ногу** на педаль тормоза, и всего лишь мягко с ней поработать. Для начала движения после кратковременной остановки (или после снижения скорости), снова переносим **правую ногу** с педали тормоза на педаль газа и автомобиль начинает движение. Причем рычаг селектора постоянно остается в положении **D** (движение). Перемещать его не надо, кроме как при длительных остановках. Таким образом, при городском цикле движения, водителю достаточно один раз перевести рычаг селектора автоматической коробки передач в положение **D** (движение), а затем правой ногой, нажимая на педаль газа или тормоза регулировать скорость движения. Остается лишь работа рулевым колесом, сигналами поворота и, конечно, головой. Для тех, кто усмотрел в вышеизложенном явную «халяву», можно добавить, что учиться водить машину лучше с обычной коробкой передач. Научившись водить автомобиль с автоматической коробкой, в дальнейшем вы будете «обречены» управлять машинами только с «автоматом», так как не сможете правильно работать педалью сцепления. А переучиваться всегда трудно!

КПП - основные неисправности

Коробки передач - наиболее устойчивая часть автомобиля. Поломки КПП встречаются гораздо реже, чем других частей автомобиля. Главный фактор поддержания коробки передач в исправном состоянии - хорошее состояние масла в коробке.

Все коробки передач очень близки по своим показателям. Переднеприводные машины с цилиндрическими главными передачами, расположенными прямо в картере коробки, позволяют использовать в трансмиссии автомобиля то же масло, что используется и в двигателе.

Коробки передач заднеприводных автомобилей заправляются специальным трансмиссионным маслом.

Механические коробки передач более просты в конструкции, не требуют специальных гидравлических жидкостей для работы гидротрансформатора, менее склонны к отказам.

Автоматические коробки выигрывают удобством эксплуатации, их ремонт хорошо освоен на СТО. Автоматическая коробка передач на подержанной иномарке - это необходимый элемент риска. Такая трансмиссия

накладывает на водителя повышенные обязательства по соблюдению правил эксплуатации.

Замена трансмиссионного масла

Как и моторное масло трансмиссионное масло подвержено процессу старения. Оно теряет свои первоначальные свойства и перестает выполнять свои функции.

Поддержание трансмиссионного масла в хорошем состоянии значительно продлевает срок жизни КПП. Для этого необходимо выполнение как минимум 2 пунктов:

- Своевременная замена трансмиссионного масла
- Применение промывки масла перед его заменой

Промывка - важная часть процесса замены масла

При смене масла без применения промывки значительная часть загрязнений остается в КПП.

Промывка:

- Размягчает и удаляет нагар, продукты износа, углеродистые отложения
- Прочищает масляные каналы, улучшая циркуляцию масла
- Обеспечивает более полный слив старого масла
- Безопасна для резиновых уплотнителей, сальников

Выход из строя автоматической трансмиссии обычно происходит по одной из следующих причин или их комбинаций:

- закивание или неправильная регулировка троса управления;
- неисправности гидравлической части системы управления;
- неисправности механической части;
- износ одного или нескольких фрикционных элементов управления;
- неисправности гидротрансформатора;
- неисправности электрической части системы управления;
- выхода из строя электронного блока управления;
- нарушения регулировок.

Нижеприведенная методика значительно облегчает процедуру поиска неисправности и ее устранение. Однако окончательный успех в значительной мере зависит от точности собранной информации и правильной ее интерпретации.

Диагностические процедуры

Поиск неисправности АКП рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- Проверка уровня масла и его состояния (в главе "Трансмиссионное масло").

- Беглая проверка работы двигателя на режиме холостого хода, вакуума, мест соединений электропроводки, троса механизма выбора диапазона и троса управления клапаном-дросселем (для АКП с гидравлической системой управления).

- - Определение кодов неисправностей блоков управления двигателем и коробкой передач.

- Проверка на полностью заторможенном автомобиле.

- Проверка в движении (дорожные испытания).

- Проверка давлений в системе управления.

Проверка троса управления клапаном-дросселем

Важная деталь в управлении АКП - трос управления клапаном-дросселем. Он соединяет механизм управления АКП с сектором дроссельной заслонки двигателя или рычагом управления ТНВД. Трос состоит из металлической основы, помещенной в пластиковую оболочку, жестко закрепленную с обеих сторон. При долгой эксплуатации, оболочка троса, высыхая, укорачивается и вылезает из точек крепления.

Разрегулированный трос может быть причиной переключения передач на повышенных или пониженных оборотах. Переключение передач на повышенных оборотах ведет к преждевременному износу деталей

коробки и может быть причиной повышенного расхода топлива. Некоторые неисправности АКП можно устранить, отрегулировав трос управления клапаном-дросселем.

Регулировка троса

1. • Перед регулировкой проверьте легкость хода троса. Если необходимо смажьте трос. Ослабьте регулировочные гайки.

2. Полностью выжмите педаль управления дроссельной заслонкой и отрегулируйте трос таким образом, чтобы упор выходил из оболочки троса не более, чем на 1,5 мм. Если трос новый, то он не имеет упора. В этом случае вытягивайте внутренний трос до тех пор, пока не почувствуете небольшое сопротивление, затем, удерживая его в этом положении, установите упор на расстоянии 0,8 - 1,5 мм от чехла троса.

3. Затяните гайки и отпустите педаль.

Проверка двигателя и его блока управления

Двигатель и коробка передач - две части одной системы и поэтому их совместная работа должна быть согласована. В связи с этим проверка работы двигателя представляет собой важный этап диагностики АКП. Если

двигатель неисправен, то это может приводить к формированию неправильных сигналов, используемых системой управления трансмиссии. Система управления не имеет возможности определять достоверность поступившей информации, и в любом случае реагирует на ее изменение. В зависимости от трансмиссии, это может приводить к резким переключениям передач или комбинации резких с поздними переключениями. Также могут иметь место и беспорядочные переключения. Кроме того, сложности могут усугубляться способностью электронной системы управления двигателем адаптироваться к его неправильной работе, что также вносит путаницу в работу системы управления АКП.

Любая неисправность двигателя должна быть устранена. Вы можете быть введены в заблуждение, и начать ремонтировать коробку передач только для того, чтобы определить, что она исправна, а проблема заключается в неправильной работе двигателя.

Контрольные вопросы

1. Опишите устройство двухвальной коробки передач.
2. Опишите устройство и работу синхронизатора.
3. Опишите назначение, устройство и работу механизма управления коробкой передач.
4. Как передается вращение при включении различных передач?

Практическая работа №11

Разборка и сборка коробки передач колесного трактора, разборка и сборка коробки передач гусеничного трактора

Цель: Ознакомиться с устройством и работой коробки передач трактора МТЗ-80 и ДТ-75, рассмотреть, привлекая полученные на теоретических занятиях сведения, как взаимодействуют ее детали

Оборудование рабочего места. трактора МТЗ-80 и ДТ-75, коробка передач, плакаты, схемы, макеты, учебные пособия, монтажный стол, набор инструментов и приспособлений.

Теоретические сведения

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Коробка передач служит для изменения силы тяги и скорости движения трактора или автомобиля в зависимости от условий работы. С помощью КП можно изменить направление движения на задний ход и отключить работающий двигатель от трансмиссии при остановке.

Действие КП основано на том, вращение от коленчатого вала двигателя передается на ходовую часть через зубчатые шестерни с определенным передаточным числом на каждой передаче. Число,, показывающее во сколько изменяется частота вращения ведом вала по сравнению с ведущим или сколько раз ведомая шестерня больше (меньше) ведущей (по числу зубьев) называется передаточным числом. Если в передаче участвует несколько ; шестерен, то общее передаточное число получается умножением передаточных чисел всех пар шестерен, участвующих в передаче.

Для получения заднего хода между ведущей и ведомой шестернями вводится промежуточная шестерня, изменяющая направление вращения ведомой шестерни. Разъединение двух участвующих в передаче шестерен ведет к выключению передачи и отсоединению двигателя от трансмиссии.

При работе выбирают по возможности более высокую передачу, так как это обеспечивает большую экономичность работы двигателя и более высокую производительность. Чем больше передач в КП, тем полнее используется **мощность** двигателя при переменной нагрузке

Шестеренные (ступенчатые) КП классифицируют по следующим признакам:

- числу валов: двух-, трех-, четырехвальные;
- расположению валов относительно продольной оси: с продольным и поперечным расположением;
- способу зацепления шестерен: с подвижными шестернями и шестернями постоянного зацепления;
- способу переключения передач: с остановкой для переключения передач и с переключением на ходу;
- типу механизма переключения передач: механические, гидравлические и автоматические;
- числу передач или ступеней переднего хода: четырех-, пяти-, шестиступенча-тые и т. д.;
- числу подвижных шестерен (кареток): двух-, трех- и четырехходовые;
- конструктивному исполнению: съемные, выполненные в виде самостоятельного агрегата и смонтированные в общем корпусе с другими механизмами.

Передачи тракторов можно условно разделить на три группы: основные, - транспортные и замедленные.

Основные передачи тракторов. Они соответствуют рабочим операциям в полевых условиях при агрегатировании трактора с сельскохозяйственными машинами. У тракторов этим передачам соответствуют скорости 5... 14 км/ч.

Транспортные передачи тракторов. Их включают при перевозке грузов тракторными поездами и при переездах машинно-тракторного агрегата (МТА). У колесных тракторов таким передачам соответствуют скорости 15...30 км/ч, а у гусеничных — около 15 км/ч.

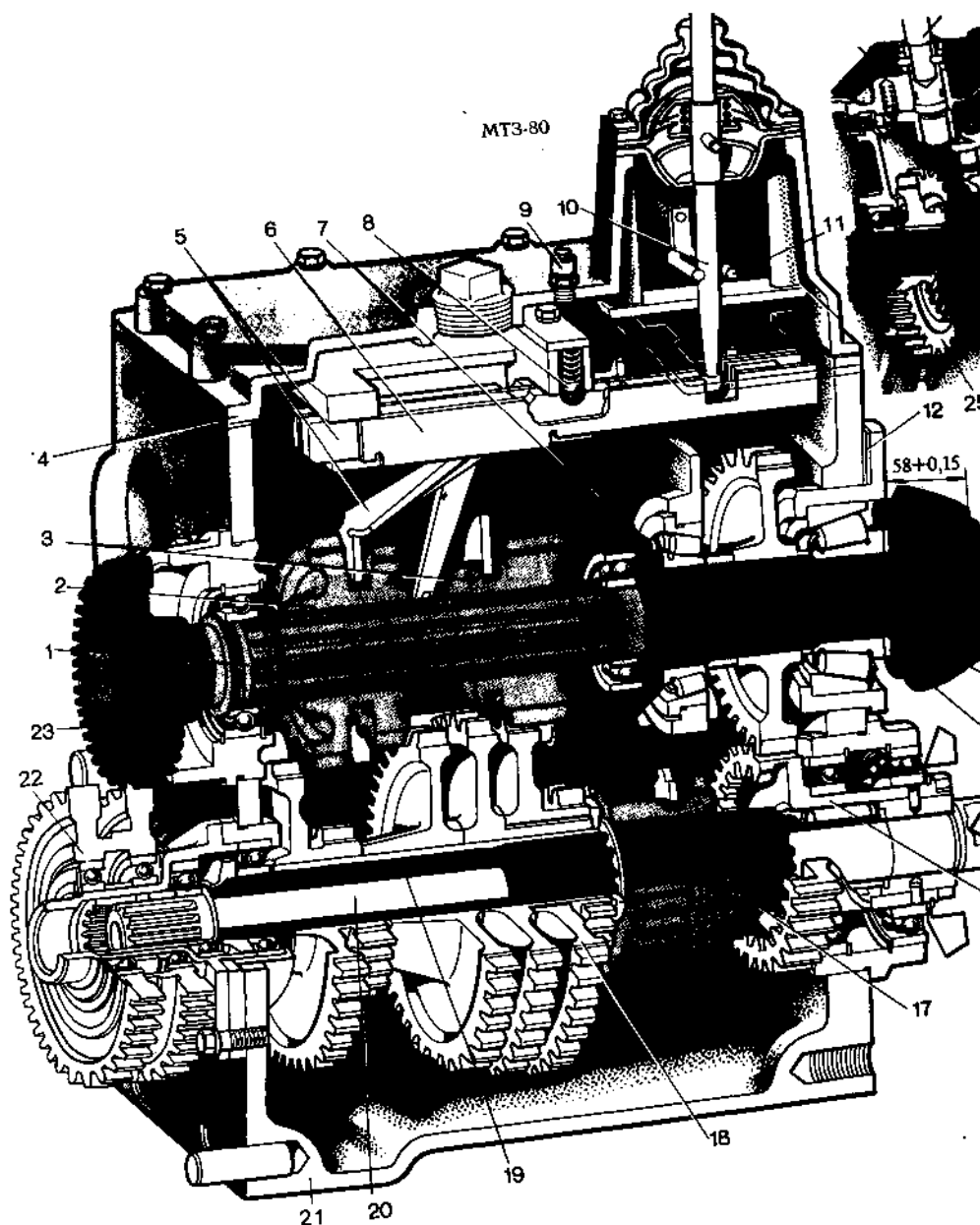
Замедленные передачи тракторов. Они необходимы для высококачественного выполнения некоторых технологических процессов (работы с рассадопосадочными, корнеклубнеуборочными и другими машинами), которые выполняют на скоростях 0,6... 1,4 км/ч.

Коробки передач тракторов с переключением при остановке

Коробка передач с продольным расположением валов. Она состоит из корпуса 21, первичного 1, промежуточного 19, вторичного 14 валов, механизма переключения передач и шестерен. Корпус КП отлит из чугуна. Первичный и вторичный валы расположены соосно.

Вторичный вал вращается в роликовых подшипниках, а остальные валы — в шариковых. Задний подшипник вторичного вала размещен в стакане, который установлен в задней стенке корпуса КП. Под фланец стакана установлены регулировочные прокладки 12, с помощью которых регулируют осевой зазор в конических подшипниках. Вторичный вал 14 изготовлен заодно с ведомой шестерней 7 первой ступени. Внутренние зубья этой шестерни предназначены для включения прямой (девятой) передачи. На шлицах вторичного вала неподвижно укреплены ведомая шестерня второй ступени редуктора и ведущая коническая шестерня главной передачи. В торце вторичного вала расточено углубление, в которое запрессован подшипник (задняя опора первичного вала).

Промежуточный вал выполнен пустотелым. Внутри его проходит вал 20 независимого привода ВОМ. На шлицы промежуточного вала надет ряд шестерен. Первые четыре шестерни (по ходу трактора) жестко закреплены на валу стопорным кольцом. Пятая и шестая шестерни 18 свободно вращаются на ступице четвертой шестерни. Седьмая и восьмая шестерни выполнены в виде передвижной каретки 17 и могут свободно передвигаться по шлицам вала. Двигаясь вперед, каретка включает первую ступень, а при движении назад — вторую ступень.



1-первичный вал 2-каретка шестерен 4,5,7 и 8 передач 3- каретка шестерен 3,6 и 9 передач; 4 –крышка; 5-ползун с вилкой; 6 -замковая пластина; 7- ведомая шестерня 1 ступени; 8 –фиксатор; 9-сапун; 10- рычаг переключения; 11- рамка блокировки пуска пускового двигателя; 12 – регулировочные прокладки; 13 –коническая шестерня; 14 – вторичный вал; 15- регулировочная шайба; 16 – ведущая шестерня второй ступени; 17 – каретка переключения диапазонов (ступеней); 18 –шестерня с двумя венцами; 19 промежуточный вал; 20- вал независимого привода ВОМ; 21 – корпус; 22- блок промежуточных шестерен понижающего редуктора; 23 – ведомая шестерня редуктора; 24 – зубчатая муфта; 25 – ведущая шестерня понижающего редуктора; 26 – рычаг включения редуктора.

Первая ступень обеспечивает первую, третью, четвертую пятую передачи переднего хода и первую передачу заднего хода. Остальные передачи (вторая, шестая, седьмая и восьмая переднего хода и вторая заднего хода осуществляются с помощью второй ступени.

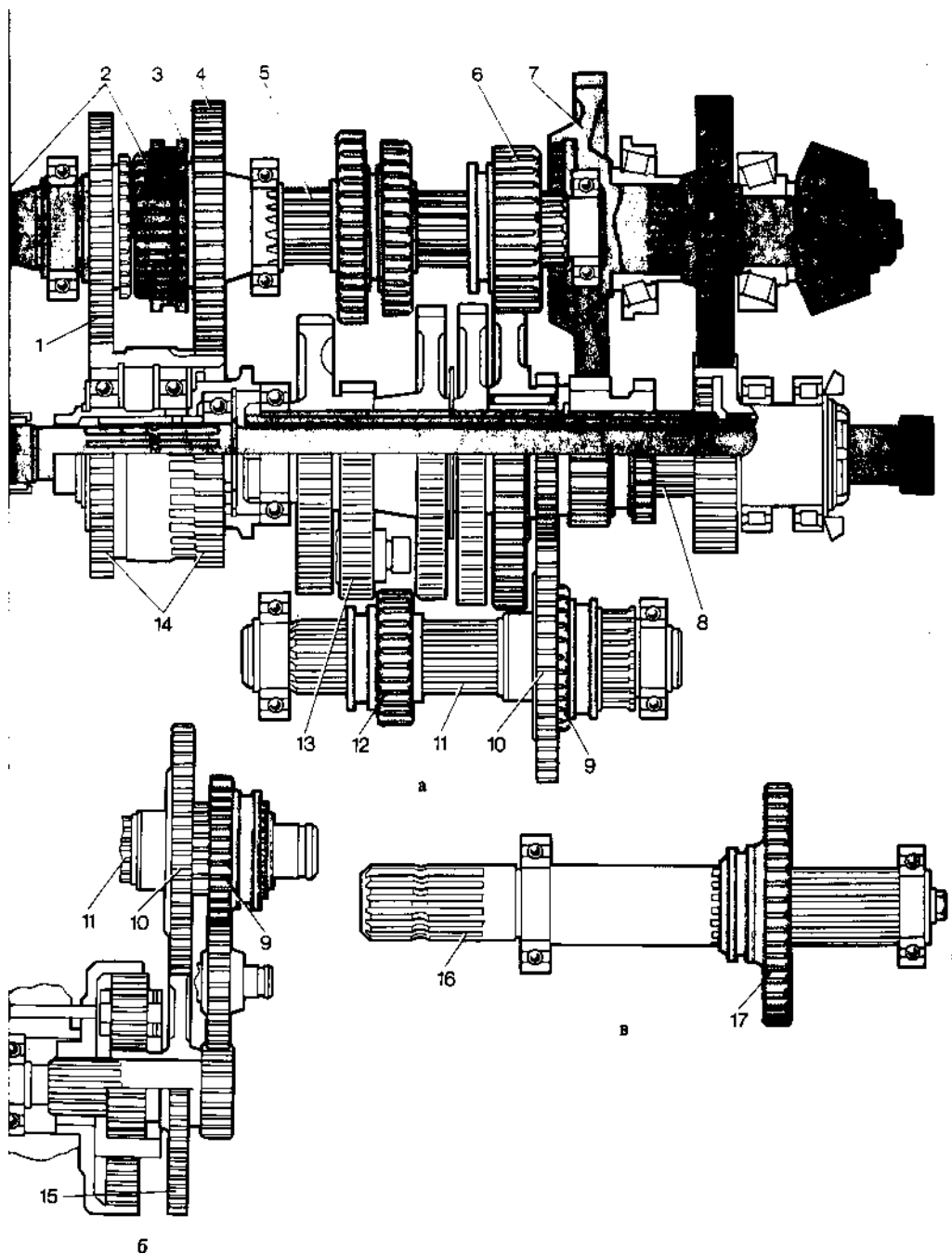
Во второй ступени используете шестерня 16 с внутренними и наружным зубьями, а на ее торце, выступающем из КП, предусмотрены зубья для синхронного привода ВОМ. Внутри шестерни находится игольчатый подшипник -задняя опора промежуточного вала. Шестерня опирается на два шариковых подшипника, заключенных в стакан, который установлен в расточенное отверстие задней стенки корпуса КП.

На шлицы первичного вала надеты две передвигные каретки ведущих шестерен. Движением передней каретки вперед включают пятую или восьмую передачу (в зависимости от включенной ступени редуктора), а движением назад — четвертую и седьмую передачи.

Задняя каретка 3 может находиться трех рабочих положениях. В переднем положении она включает третью или шестую передачу, в заднем положении — девятую (прямую) передачу.

В среднем положении каретка 3 передает вращение валу 11 (рис. 100) заднего хода, расположенному с левой стороны корпуса, с помощью надетой на него шестерни 10. На шлицах вала 11 крепится передвигная шестерня 12. Движением назад она включает первую или вторую передачу переднего хода, а движением вперед — передачи заднего хода.

Промежуточная шестерня 13 заднего хода вращается на неподвижной оси и находится в постоянном зацеплении с малым венцом передней шестерни, установленной на шлицах промежуточного вала 8. В рассматриваемой КП устанавливают понижающий редуктор, а по заявке заказчика — ходоуменьшитель.



Понижающий редуктор

Размещен перед КП в корпусе сцепления. Он позволяет понижать частоту вращения каждой передачи в 1,3 раза. В него входят ведущая 1 и ведомая 4 шестерни с зубчатыми венцами, соединительная муфта 3 и блок 14 промежуточных шестерен. Включают редуктор передвижением соединительной муфты вперед. Таким образом, при использовании понижающего редуктора число передач КП удваивается.

Ходоуменьшитель смонтирован в отдельном корпусе и может быть установлен на место левой крышки КП. Он представляет собой планетарный редуктор. Ходоуменьшителем пользуются только для понижения первой и второй передач переднего и заднего ходов. Поэтому для привода

ходоуменьшителя используют вал 11 заднего хода. При включении ходоуменьшителя шестерню 9 перемещают назад. В этом случае она — ведущая шестерня ходоуменьшителя, а шестерня 10 — ведомая. Во избежание несчастных случаев необходимо помнить, что при работе с ходоуменьшителем при включении передач переднего хода трактор движется назад, а при включении заднего хода — вперед. При необходимости вместо ходоуменьшителя с левой стороны КП устанавливают привод 16 бокового ВОМ. На тракторах с передними ведущими колесами (МТЗ-82) на место правой крышки КП устанавливают раздаточную коробку. Ведущей шестерней раздаточной коробки служит шестерня 7. Ходоуменьшитель включают только на основных пониженных передачах специально для низких скоростей, а не для получения больших тяговых усилий, так как это может вызвать поломки механизмов трансмиссии трактора.

Механизм переключения передач состоит из рычага 10 переключения, ползунов 5 с вилками, замковых пластин и фиксаторов. Каждая вилка переключения перемещает одну каретку.

Замковые пластины 6 не позволяют передвигать одновременно два ползуна, т. е. включать сразу две передачи. Шариковые фиксаторы 8 удерживают ползуны и каретки от произвольного перемещения.

На тракторах также применяют блокировку пуска пускового двигателя или электростартера. Эта система позволяет произвести пуск пускового двигателя только при нейтральном положении рычага КП трактора. С этой целью в крышке КП установлены втулка с включателем и подвижная рамка.

Сущность блокировки заключается в том, что при перемещении рычага из нейтрального положения рамка под действием рычага нажимает на включатель, который замыкает первичную обмотку магнето на «массу». Чтобы пустить пусковой двигатель, надо обязательно установить рычаг переключения передач в нейтральное положение.

Правила эксплуатации.

Работоспособное состояние КП характеризуется четким и бесшумным включением передач, отсутствием подтекания масла, умеренным нагревом. На ходу передачи не должны произвольно выключаться.

Для повышения срока службы КП необходимо правильно ею пользоваться. Включать и выключать передачи у тракторов с переключением при остановке можно только при полностью останов

ленном тракторе. Если включение передач затруднено вследствие совпадения торцов зубьев сцепляемых шестерен, следует повторным включением сцепления провернуть ведущую шестерню при нейтральном положении рычага переключения передач, после чего включить передачу. Рычаг переключения г надо перемещать плавно, без рывков.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) проверяют уровень масла в КП.

При втором техническом обслуживании (ТО-2) регулируют механизм блокировки.

Через одно ТО-2 в автомобиля и сезонном техническом обслуживании (СТО) в тракторах меняют масло. При этом очищают магниты пробок, промывают сапуны и фильтры. Масло заливают до установленного уровня.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена коробка перемены передач?
2. Расскажите об устройстве коробки передач.
3. Как регулируется зазор в подшипниках вторичного вала?
4. Как устроен механизм переключения передач?
5. Дать характеристику коробке передач?
6. Для чего служит блокировочное устройство?
7. Для чего предназначены фиксаторы?
8. Чем смазываются детали коробки перемены передач?
9. Какое масло используется для смазки деталей коробки передач?

Практическая работа №12

Разборка и сборка ведущего моста колесного трактора, разборка и сборка ведущего моста гусеничного трактора

Цель: Сформировать практические навыки по частичной разборке-сборке тормозных механизмов. Закрепить теоретические знания.

Оборудование и материалы.

1. Ведущий мост трактора ДТ-175М
2. Комплект инструментов
3. Обтирочный материал.
4. Учебная литература.

Теоретические сведения

Механизм поворота служит для получения различных поступательных скоростей правой и левой гусениц, необходимых при повороте гусеничного трактора. Одновременно он выполняет функцию тормозов. Механизм поворота должен обеспечивать устойчивое прямолинейное движение

трактора и плавный переход от прямолинейного движения к криволинейному, при минимальных потерях мощности. Направление движения гусеничного трактора изменяют при отключении от трансмиссии той гусеничной цепи, в сторону которой надо повернуть трактор. В случае крутого поворота или разворота на месте отключенную гусеничную цепь необходимо притормозить.

В качестве механизма поворота используют сухие фрикционные многодисковые муфты управления и планетарные механизмы. В муфте управления ведущей частью является вал 1 (главной передачи с расположенным на его шлицах ведущим барабаном 2. На наружной цилиндрической поверхности барабана сделаны продольные канавки, в которые установлены внутренними зубцами тонкие стальные ведущие диски 3. Ведомый барабан 4 закреплен на ведущем валу 6 конечной передачи. На внутренней поверхности барабана 4 имеются канавки, в которые входят своими наружными выступами ведомые диски 5 с фрикционными накладками. Диски 3 и 5 устанавливают через один и сильно сжимают между собой через нажимной диск 9 пружинами 8, в результате чего при вращении вала 1 крутящий момент передается на ведущий вал 6 конечной передачи.

Для поворота трактора выключается одна из муфт управления. При этом диск 9 перемещается в направлении стрелок Б, пружины сжимаются, диски 3 и 5 освобождаются, и вращение ведомого барабана и ведущей звездочки прекращается.

Планетарный механизм поворота трактора ДТ-175М состоит из двух симметрично расположенных одинаковых планетарных устройств управления правой и левой гусеничными цепями. Механизмы собраны в цилиндрическом корпусе 5, установленном на подшипниках в корпусе заднего моста. К корпусу снаружи прикреплена ведомая шестерня 4 главной передачи, а внутри расположены два зубчатых венца 6 (короны). На осях 8 водила 7 свободно надеты сателлиты 9, находящиеся в зацеплении с короной 6 и одновременно с солнечной шестерней 10. Ступица солнечной шестерни 10 опирается на подшипники, помещенные в корпусе заднего моста. Шестерня 10 представляет собой одно целое с тормозным шкивом 3. Водило 7 соединено с валом 2, на котором размещены тормозной шкив 1 и ведущая шестерня конечной передачи. Управляют планетарным механизмом при помощи тормозов, размещенных в боковых отделениях корпуса заднего моста.

Во время движения трактора по прямой педали 17 и рычаги 16 отпущены.

Тормозные шкивы валов 2 свободны, а тормозные шкивы 3 затянуты тормозными лентами 11 при помощи пружин 15 и не вращаются. При этом шестерни главной передачи вращают корпус 5, а он своими коронами 6 приводит в движение сателлиты 9, заставляя их обкатываться по неподвижным шестерням 10. Оси 8 сателлитов 9 водила 7 передают вращение валам 2 и далее на конечные передачи.

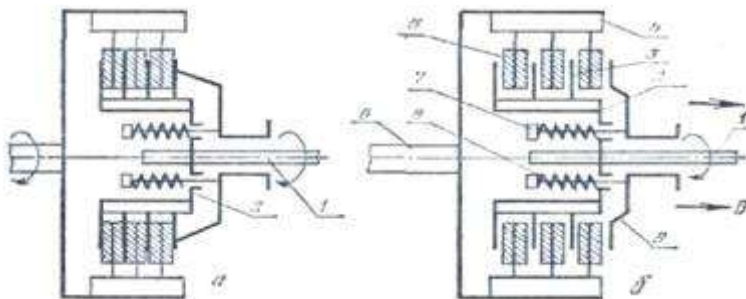


Рис. Схема многодисковой муфты управления
 а — муфта управления включена; б — муфта управления выключена;
 1 — ведущий вал; 2 — ведущий барабан; 3 — диск ведущего барабана; 4 — ведомый барабан; 5 — диск ведомого барабана; 6 — ведущий вал конечной передачи; 7 — шпилька; 8 — пружина; 9 — нажимной диск.

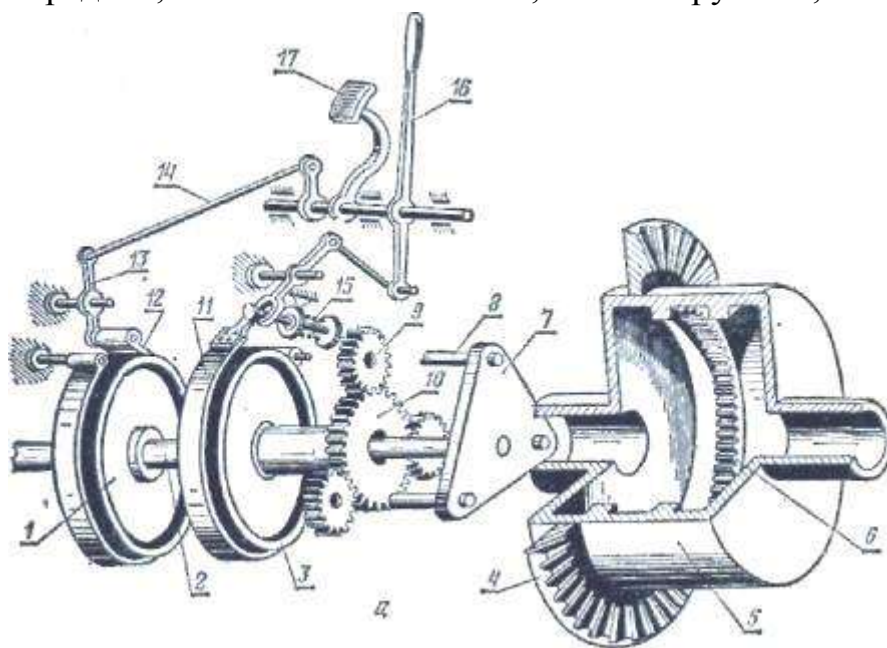


Рис. Механизм поворота гусеничного трактора:
 1 — тормозной шкив вала (водила); 2 — вал; 3 — тормозной шкив солнечной шестерни; 4 — ведомая шестерня главной передачи; 5 — корпус планетарного механизма; 6 — зубчатый венец (корона); 7 — водило; 8 — ось сателлита; 9 — сателлит; 10 — солнечная шестерня; 11 — тормозная лента тормоза солнечной шестерни; 12 — тормозная лента тормозного шкива вала (водила); 13 — рычаг; 14 — тяга; 15 — пружина тормозной ленты; 16 — рычаг тормоза солнечной

шестерни; 17 —

педа́ль

тормоза

водила.

Устройство и работа планетарного механизма

Планетарный механизм поворота трактора ДТ-175М состоит из двух симметрично расположенных одинаковых планетарных устройств управления правой и левой гусеничными цепями. Для поворота трактора гусеницы отключают отдельно с помощью планетарных механизмов, которые в сочетании с тормозами могут выполнять роль фрикционных муфт, т. е. разъединять и плавно соединять Валы трансмиссии. Ведущие элементы в планетарных механизмах поворота — коронные шестерни 8 (рис. 2) внутри общего барабана 4, а ведомые — водила 14, которые валами (полуосями) 1 соединены с ведущими шестернями конечных передач. На осях 13, закрепленных в водилах, вращаются сателлиты 12, которые соединяют солнечные шестерни 11 с коронными.

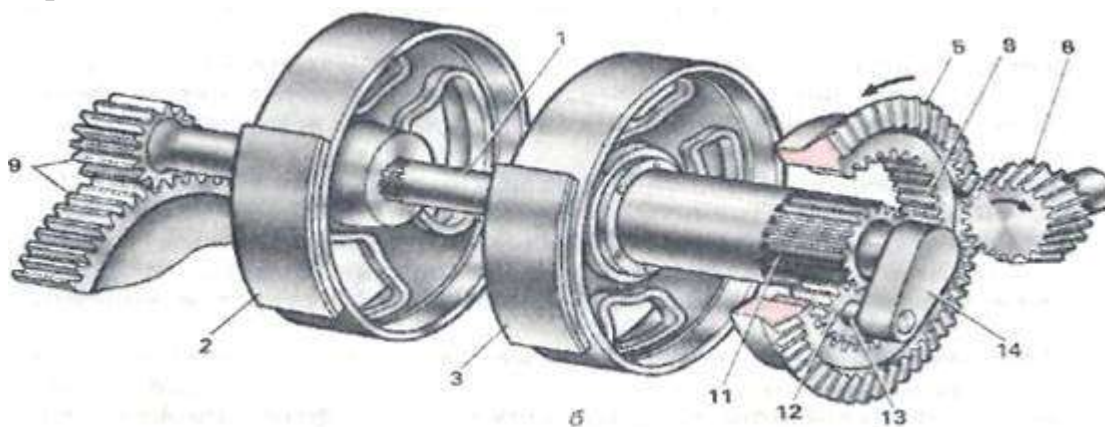


Рис. Составные части механизма поворота (б):

1 — валы (полуоси); 2 — остановочные тормоза; 3 — тормоза солнечных шестерен; 4 — барабан; 5 и 6 — ведомая и ведущая конические шестерни; 7 — вторичный вал коробки передач; 8 — коронные шестерни; 9 — шестерни конечной передачи; 10 — ведущие звездочки; 11 — солнечные шестерни;

12 — сателлиты; 13 — оси сателлитов; 14 — водила. При прямолинейном движении трактора обе солнечные шестерни заторможены. Крутящий момент от вторичного вала 7 коробки передач через конические шестерни 5 и 6 передается коронным шестерням. Вращаемые ими сателлиты перекачиваются по солнечным шестерням и через оси увлекают за собой водила. От водил через полуоси и шестерни конечных передач крутящий момент передается ведущим звездочкам 10, и они, вращаясь, перематывают гусеницы с равными скоростями. Для совершения плавного поворота трактора, например влево, необходимо переместить левый рычаг на себя. При этом тормозная лента отпускает тормозной шкив и

солнечная шестерня освобождается. Когда одну из солнечных шестерен растормаживают, сателлиты перестают перекачиваться по ней, так как она сама начинает вращаться в обратном направлении. Поэтому передача крутящего момента на водило прекращается, т. е. гусеница отключается от трансмиссии. Однако за счет толкающего усилия, передаваемого через остов от другой гусеницы, отключенная гусеница все же продолжает перематываться, хотя и с меньшей скоростью. Поэтому поворот трактора будет плавным, особенно когда невелико сопротивление буксируемых машин. При этом водило, хотя и отключено от коронной шестерни, все же продолжает поворачиваться в прежнем направлении, так как получает вращение от отстающей гусеницы через звездочку и конечную передачу. Для крутого поворота трактора необходимо после выключения тормоза солнечной шестерни нажать педаль 17 тормоза водила. Тогда тормозная лента 12 останавливает тормозной шкив 1 и затормаживает вал 2. Трактор совершает крутой поворот. Если его остановить тормозом, то остановятся звездочка и гусеница — трактор круто повернется на месте. При одновременном освобождении обеих солнечных шестерен передача крутящего момента к гусеницам прекращается и трактор останавливается. Планетарные механизмы служат не только для поворота, но и как дополнительные редукторы, что позволяет уменьшить нагрузку на детали коробки передач и на конические шестерни заднего моста. Корпус 1 (рис. 3) моста отлит вместе с корпусом коробки передач. Средний отсек, где размещены планетарные механизмы поворота, и полость коробки передач образуют общую масляную ванну. Боковые отсеки — сухие (здесь находятся тормоза).

Ведущая коническая шестерня изготовлена вместе с вторичным валом коробки передач, а ведомая 26 прикреплена болтами к фланцу барабана 27 коронных шестерен, вращающегося на шариковых подшипниках. Внутренние кольца этих подшипников опираются на стаканы 24, запрессованные в расточки перегородок. В стыке ведомой конической шестерни и фланца барабана коронных шестерен установлены прокладки 25 для регулировки зацепления конических шестерен. В барабане 27 имеются два внутренних зубчатых венца коронных шестерен, каждая из которых соединена тремя сателлитами 29 со своей солнечной шестерней 31. Зубья солнечных шестерен нарезаны на концах длинных ступиц, которые вставлены, в стаканы 24 и опираются на запрессованные в них бронзовые втулки.

Сателлиты вращаются в игольчатых подшипниках на осях 30, закрепленных в водилах 28, которые представляют собой стальные отливки треугольной

формы. В шлицевые ступицы водил вставлены внутренние концы валов (полуосей) 37. Их наружные шлицевые концы соединяются с ведущими шестернями 36 конечных передач.

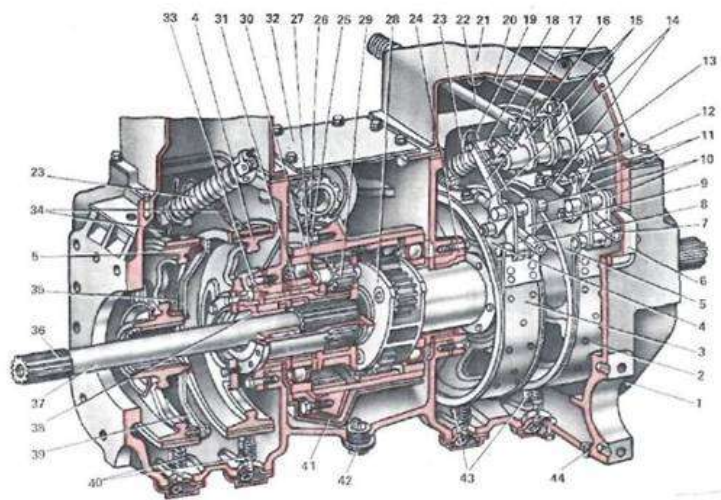


Рис. Ведущий мост трактора ДТ-75:

1 — корпус; 2 и 3 — тормозные ленты; 4 — шкив тормоза солнечной шестерни;

5 — шкив остановочного тормоза; 6, 21 и 32 — крышки; 7 и 8 — регулировочные гайки; 9, 12 и 18 — серьги; 10 — пальцы; 11 и 13 — рычаги механизма остановочного тормоза; 14, 19, 20 и 22 — тяги; 15 и 16 — рычаги механизма тормоза солнечной шестерни; 17 — ось рычагов; 23, 34 и 40 — пружины; 24 — стакан; 25 — регулировочные прокладки; 26 — ведомая коническая шестерня; 27 — барабан коронных шестерен; 28 — водила; 29 — сателлит; 30 — ось сателлита; 31 — солнечная шестерня; 33 — сальник; 35 и 39 — запорные планки; 36 — ведущая шестерня конечной передачи; 37 — вал (полуось); 38 — уплотнение; 41 — маслоуспокоительный кожух; 42 и 44 — пробки; 43 — опорные регулировочные винты.

Проникновение масла из среднего отсека к тормозам предотвращается уплотнениями 33, выполненными в стаканах, и торцовыми уплотнениями 38, установленными в ступицах солнечных шестерен. Проникшее в отсеки тормозов масло периодически сливают, вывинчивая пробки 44. Планетарный механизм поворота сложнее и дороже в производстве, чем фрикционный, но обладает и рядом преимуществ. Он более компактный, что позволяет уменьшать колею трактора, легче в управлении, более долговечен, с лучшим балансом мощности при повороте. Кроме того, планетарный механизм повышает передаточное число коробки передач.

Порядок выполнения работы.

Регулировка тормозов. В результате износа тормозных лент происходит изменение крайних положений рычага управления: при износе тормозов прямого хода – крайнего переднего положения (вперед), а при износе остановочного тормоза – крайнего заднего положения (назад).

Для регулировки следует затянуть регулировочные штоки 15 тормозов прямого хода и остановочного и довести оба крайних положения рычага управления до их первоначального состояния.

Если при выжатом до отказа назад рычаге управления трактор не поворачивается, то провертывают по часовой стрелке шток 15 остановочного тормоза при отпущенном стяжном болте.

Если при большой нагрузке трактора гусеница начинает останавливаться, то поворачивают шток 15 тормоза прямого хода по часовой стрелке при выжатом до отказа рычаге управления.

Если при выжатом до отказа рычаге управления трактор не поворачивается, а останавливается, то провертывают по часовой стрелке шток 15 тормоза прямого хода борта трактора, противоположного повороту.

При регулировке тормозов каждый раз шток поворачивают на 1/2 оборота и проверяют действие тормоза. По окончании регулировки затягивают стяжной болт 16 у каждого штока.

Контрольные вопросы

1. Что должен обеспечивать механизм поворота гусеничных (колесных) тракторов?
2. Устройство и работа планетарного механизма трактора ДТ-75, и МТЗ-80.
3. Как производится регулировка тормозных лент?

Практическая работа №13

Разборка и сборка ведущего моста автомобиля

Цели работы: изучить устройство и работу главных передач и дифференциалов; приобрести навыки в разборке и сборке механизмов ведущих мостов.

Оборудование: ведущие мосты автомобилей; приспособления для разборочных работ; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей; тиски; круглогубцы; выколотки.

Теоретические сведения

Описание устройства. *Ведущий мост* воспринимает силы, действующие между колесами и подвеской, передает момент вращения от карданной передачи к ведущим колесам автомобиля и воспринимает вертикальные, продольные и поперечные усилия.

Главная передача предназначена для увеличения момента вращения в передаточное число раз и для передачи его под углом 90° на ведущие колеса автомобиля.

Одинарные главные передачи с гипоидным зацеплением устанавливают на легковые и грузовые автомобили малой и средней грузоподъемности. Такие передачи состоят из ведущего зубчатого колеса 1 (рис. 1), изготовленного как одно целое с ведущим валом. Вал вращается в двух конических роликоподшипниках 4. Передний конец вала имеет шлицы для установки фланца 2, к которому присоединяется карданная передача. Фланец на валу крепится гайкой, которая шплинтуется. Ведущее зубчатое колесо 1 находится в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом 17, которое болтами крепится к корпусу дифференциала и вместе с ним вращается в двух конических роликоподшипниках. В грузовом автомобиле ЗИЛ-433100 ведущее зубчатое колесо установлено в стакане на двух конических роликоподшипниках и одном цилиндрическом, расположенном в перегородке картера главной передачи. На заводе подшипники ведущего зубчатого колеса устанавливают с предварительным натягом. Между внутренними кольцами конических подшипников ведущего вала имеется распорная регулировочная втулка, толщину которой подбирают так, чтобы обеспечить требуемый предварительный натяг подшипников. Между фланцем стакана подшипников и картером главной передачи установлены регулировочные прокладки. Регулированием их толщины устанавливают положение ведущего зубчатого колеса в осевом направлении.

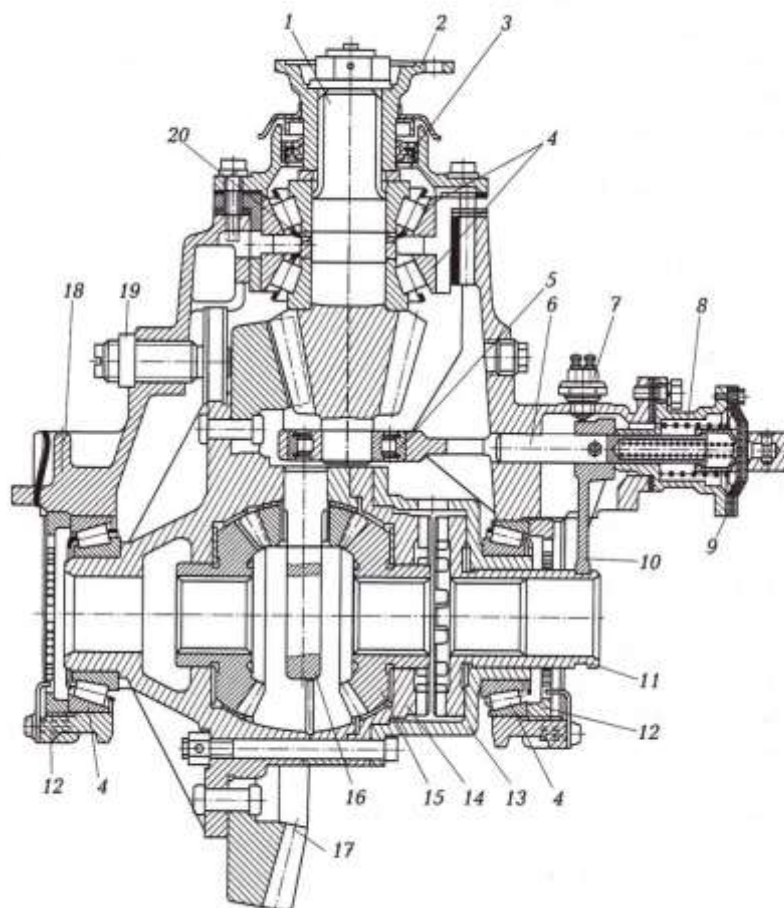


Рис. 1. Главная передача заднего моста автомобиля ЗИЛ-433100:

1 — ведущее зубчатое колесо; 2 — фланец; 3 — уплотнительная манжета; 4 — конические роликоподшипники; 5 — цилиндрический роликоподшипник; 6 — шток муфты блокировки дифференциала; 7 — включатель сигнальной лампы (токировки дифференциала; 8 — камера механизма блокировки; 9 — мембрана; 10 — вилка включения блокировки; 11 — муфта включения блокировки дифференциала; 12 — регулировочная гайка подшипника дифференциала; 13 — корпус муфты блокировки; 14 — муфта блокировки дифференциала; 15 — зубчатое колесо полуоси; 16 — крестовина сателлитов; 17 — ведомое зубчатое колесо; 18 — картер главной передачи; 19 — опорный болт; 20 — регулировочные прокладки

На автомобилях марки ВАЗ картер главной передачи объединен с картером коробки передач. Ведущее зубчатое колесо главной передачи выполнено как одно целое с ведомым валом коробки передач и находится в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом главной передачи, закрепленным болтами на корпусе дифференциала. Вращаются они на конических роликовых подшипниках.

На грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности устанавливают двухступенчатые главные передачи, что обусловлено необходимостью передавать большой момент вращения, поэтому для уменьшения нагрузки на зубья применяется две пары зубчатых колес: одна — коническая, другая — цилиндрическая.

Ведущее коническое зубчатое колесо 11 (рис. 2) изготовлено как единое целое с ведущим валом, который вращается в двух конических роликоподшипниках 6 и 9, установленных в стакане 7, который болтами крепится к картеру заднего моста. Между стаканом 7 и картером моста установлены регулировочные прокладки 10. С их помощью регулируется натяжка роликоподшипника 9. Роликоподшипник 6 имеет регулировочные шайбы 8. На переднем конце ведущего вала имеются шлицы для установки фланца, к которому присоединяется карданная передача. Фланец на валу крепится коронной гайкой. Гайка шплинтуется.

Ведущее коническое зубчатое колесо 11 находится в зацеплении с ведомым зубчатым колесом 12, которое с помощью заклепок закреплено на фланце промежуточного вала, который вращается на двух роликоподшипниках 14 и 31, установленных на валу. Подшипники закрыты крышками 15 и 32. Под крышками находятся регулировочные прокладки 13. Регулируют натяжку подшипников изменением толщины прокладок.

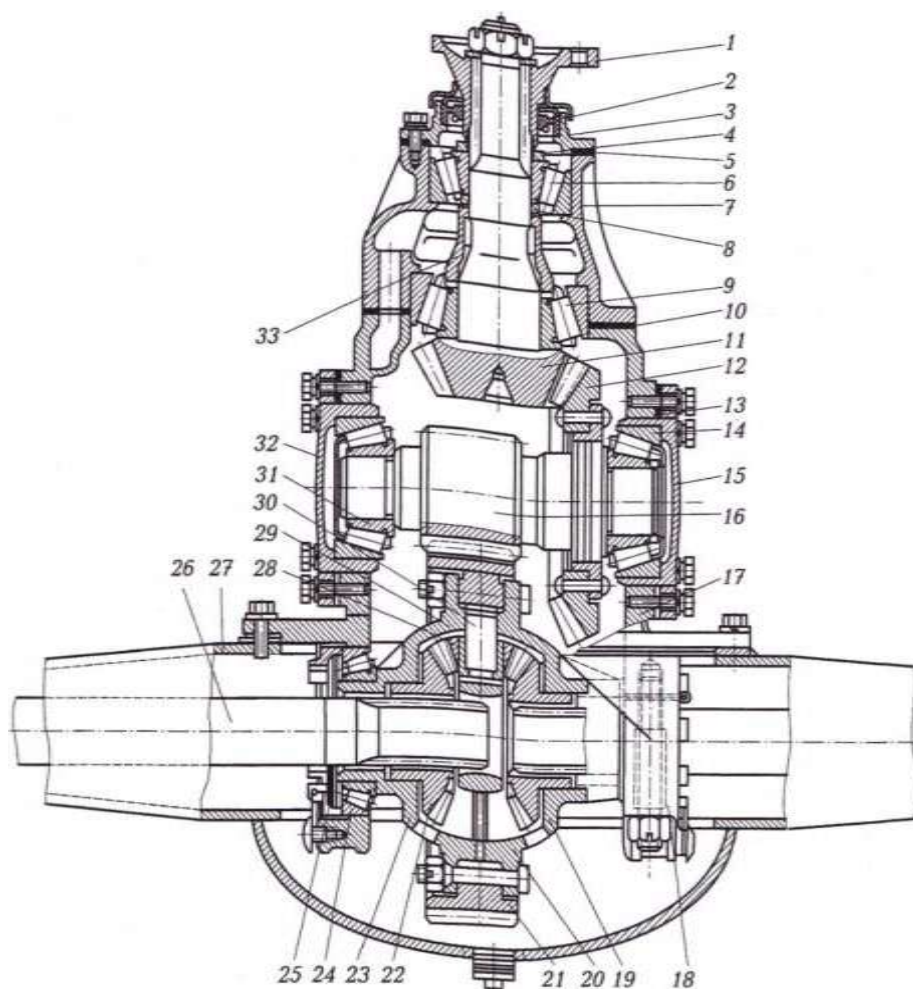


Рис. 2. Ведущий мост автомобиля ЗИЛ – 431410:

1 — фланец; 2 — манжета; 3, 15, 18 и 32 — крышки; 4 — шайба; 5 — уплотнительная прокладка; 6, 9, 14, 24 и 31 — роликоподшипники; 7 — стакан; 8 — регулировочная шайба; 10 и 13 — регулировочные прокладки; 11 — ведущее коническое зубчатое колесо; 12 — ведомое коническое зубчатое колесо; 16 — цилиндрическое зубчатое колесо; 17 — картер главной передачи; 19 и 29 — опорные шайбы; 20 и 23 — правая и левая чашки дифференциала; 21 — ведомое цилиндрическое зубчатое колесо; 22 — полуосевое зубчатое колесо; 25 — регулировочная гайка; 26 — полуось; 27 — картер моста; 28 — сателлит; 30 — крестовина; 33 — распорная втулка.

В средней части промежуточного вала имеется ведущее цилиндрическое зубчатое колесо 16, находящееся в постоянном зацеплении с ведомым цилиндрическим зубчатым колесом 21, которое болтами закреплено между правой 20 и левой 23 чашками дифференциала. Чашки дифференциала вращаются в двух конических роликоподшипниках 24. Затяжка этих подшипников регулируется гайками 25.

На автомобилях марок МАЗ и БелАЗ устанавливают разнесенные двойные главные передачи, у которых центральный редуктор расположен в картере заднего моста. Вторая часть главной передачи — колесная (бортовая) находится внутри ступицы задних колес, которые соединяются полуосями.

Центральный редуктор — одноступенчатая передача, состоящая из двух зубчатых колес со спиральными зубьями. Все детали главной передачи смонтированы в картере из ковкого чугуна.

Ведущее коническое зубчатое колесо изготовлено как одно целое с ведущим валом и вращается на трех подшипниках.

Наружные кольца конических роликоподшипников расположены в картере. Между ними установлено распорное кольцо и регулировочная шайба, изменением толщины которой можно регулировать необходимый натяг в конических роликоподшипниках.

На передней части ведущего вала имеются шлицы для установки фланца карданного вала. Все детали, расположенные на ведущем валу, затянуты коронной гайкой. Гайка зашплинтована.

Ведомое коническое зубчатое колесо закреплено с помощью заклепок на правой чашке дифференциала.

Колесная передача является второй ступенью главной передачи и состоит из планетарной передачи, в которую входят зубчатые колеса, сателлиты внешнего зацепления и зубчатые колеса с внутренним зацеплением.

Подвижные зубчатые колеса на эвольвентных шлицах устанавливаются на концах полуосей. Противоположные концы полуосей с помощью шлицов соединены с полуосевыми зубчатыми колесами дифференциала. Осевое перемещение подвижного зубчатого колеса на шлицах полуоси ограничивается стопорным кольцом. Осевое перемещение полуоси в сторону центрального редуктора ограничивается зубчатым колесом, а в обратную сторону — упорным сухарем. Сателлиты вращаются на осях, закрепленных в разъемном водиле, которое состоит из внутренней и наружной чашек. Чашки водила соединены между собой тремя болтами. Оси сателлитов в наружной чашке водила фиксируются стопорными болтами.

Момент вращения от ведущего конического зубчатого колеса главной передачи передается на ведомое зубчатое колесо, корпус дифференциала, через крестовину и сателлиты на полуосевые зубчатые колеса, на полуоси, а с них на подвижные зубчатые колеса колесной передачи и далее через три сателлита на зубчатое колесо с внутренним зацеплением, а с него на ступицу заднего ведущего колеса автомобиля.

Дифференциал предназначен для распределения момента вращения между ведущими колесами автомобиля, что обеспечивает колесам возможность вращаться с разными угловыми скоростями.

Дифференциал состоит из двух чашек, на одной из которых или между обеими закреплено заклепками или болтами ведомое зубчатое колесо

главной передачи. В чашках имеются гнезда для установки крестовины с четырьмя шипами, на которые надеваются сателлиты. С ними в постоянном зацеплении находится два полуосевых зубчатых колеса, имеющие внутри шлицы для присоединения приводных валов (полуосей) колес. Для уменьшения трения и регулировки зазоров между чашками и полуосевыми зубчатыми колесами и сателлитами установлены шайбы. Шайбы со стороны зубчатых колес и сателлитов для удержания масла имеют густую накерненную сетку. Чашки дифференциала стягиваются болтами. Вращается дифференциал на двух конических роликоподшипниках, установленных в гнездах картера главной передачи. Регулировка затяжки подшипников осуществляется специальными гайками.

При повороте автомобиля колеса, катящиеся по внутренней колее, замедляются относительно ведомого зубчатого колеса главной передачи, так как двигаются по короткой дуге, что заставляет сателлиты вращаться вокруг своей оси. Зубья сателлитов выполняют роль рычагов, воздействующих на зубья полуосевых зубчатых колес, которые передают усилия равномерно на полуосевые зубчатые колеса. Поэтому на сколько одно полуосевое зубчатое колесо отстанет от ведомого зубчатого колеса главной передачи, на столько другое полуосевое зубчатое колесо должно его обогнать. Частота вращения ведомого зубчатого колеса главной передачи и чашек дифференциала всегда равна полусумме частот вращения правого и левого полуосевых зубчатых колес, а следовательно, правого и левого ведущих колес автомобиля.

В автомобиле ЗИЛ-433100 механизм блокировки симметричного дифференциала установлен на главных передачах заднего моста. Он состоит из камеры механизма блокировки, закрытой крышкой, под которой закреплена мембрана. Под мембраной установлена возвратная пружина и шток муфты блокировки дифференциала. На штоке закреплена вилка включения блокировки, которая входит в кольцевую проточку на муфте блокировки. Для контроля за включением блокировки имеется сигнальная лампа, вмонтированная в клавишу включения механизма блокировки на панели приборов.

При включении механизма блокировки электропневматический клапан подает сжатый воздух пневмосистемы автомобиля в камеру механизма блокировки. Под действием воздуха мембрана, передвигаясь,вилкой передвигает муфту блокировки. Муфта включения торцевыми зубьями соединяется с муфтой блокировки, правый приводной вал (полуось) блокируется с чашкой дифференциала. Таким образом, две полуоси создают единый вал, что

и обеспечивает движение автомобиля. При выезде на дорогу с хорошим покрытием блокировку следует выключить.

Кроме дифференциалов с принудительной блокировкой применяют самоблокирующиеся дифференциалы. Если самоблокировка осуществляется вследствие внутреннего трения между деталями, дифференциал называется *дифференциалом повышенного трения*. Такие дифференциалы устанавливают на автомобилях ГАЗ-66-11.

Основной деталью кулачкового дифференциала является сепаратор, выполненный вместе с чашкой дифференциала. К чашке болтами крепится ведомое зубчатое колесо главной передачи. В сепараторе имеется два ряда отверстий в шахматном порядке для установки сухарей. В каждом ряду по 12 отверстий. Сухари на сторонах, обращенных друг к другу, имеют срезы. Срезы делаются с обоих концов, но в средней части оставлен пояс, ширина которого меньше толщины сепаратора. Между рядами сухарей снаружи и внутри сепаратора установлены стопорные кольца, предотвращающие проворачивание сухарей вокруг своих осей и удерживающие их от выпадения из сепаратора при разборке и сборке дифференциала. Между рядами сухарей внутри сепаратора установлена внутренняя звездочка с двумя рядами кулачков. В каждом ряду имеется по шесть кулачков, расположенных в шахматном порядке. Снаружи сепаратор охватывается наружной звездочкой. Внутри она имеет один ряд (шесть штук) кулачков. Закрываются звездочки второй чашкой дифференциала. Обе звездочки имеют внутренние шлицы для соединения с полуосями.

Передача момента вращения происходит следующим образом. С ведущего зубчатого колеса главной передачи вращение передается на ведомое зубчатое колесо главной передачи, а затем через болты на чашки дифференциала и сепаратор. При вращении сепаратора сухари упираются в выступы кулачков внутренней и наружной звездочек, заставляя их вращаться, вращать полуоси и ведущие колеса автомобиля.

Если одна из звездочек испытывает большее сопротивление, чем другая, то она будет вращаться медленнее сепаратора. В этом случае эта звездочка будет толкать своими кулачками сухари в сторону другой звездочки, ускоряя ее вращение.

На автомобилях с колесной формулой 6x4 (автомобили марки КамАЗ) устанавливают два ведущих моста: средний и задний. Конструктивно они изготовлены одинаково. Основное отличие заключается в том, что средний мост имеет межосевой блокируемый дифференциал.

Крутящий момент к среднему мосту от коробки передач подводится карданной передачей на вал чашки межосевого дифференциала, далее через крестовину и сателлиты передается на вал заднего моста, а через другое коническое зубчатое колесо вращение передается на ведущее коническое зубчатое колесо среднего моста. Главные передачи на обоих ведущих мостах — двухступенчатые с проходным валом, имеют пары спиральных конических зубчатых колес и пары косозубых цилиндрических колес.

Межосевой дифференциал, установленный на среднем мосту, предназначен и для распределения момента вращения между задним и средним ведущими мостами. Это необходимо в том случае, если радиусы качения колес разных мостов будут отличаться.

Межосевой дифференциал состоит из картера 32 дифференциала (рис. 3), левой и правой чашек, соединенных болтами. Между чашками находится крестовина 23, на шипах которой установлены сателлиты 35, находящиеся в постоянном зацеплении с зубчатым колесом 24 привода заднего моста и зубчатым колесом 21 привода среднего моста. Механизм блокировки состоит из корпуса 15 с крышкой 14. Между корпусом и крышкой находится мембрана 10 с возвратной пружиной 7 и нажимной пружиной 8. На стержне 6 механизма блокировки закреплена установочным винтом 4 и гайкой 3 вилка муфты 16, которая вставлена в кольцевую проточку муфты 19 блокировки межосевого дифференциала.

Дифференциал в сборе установлен на двух опорах: одной из них является шариковый подшипник 27, а другой — два конических роликоподшипника ведущего конического зубчатого колеса среднего моста.

Крану включения

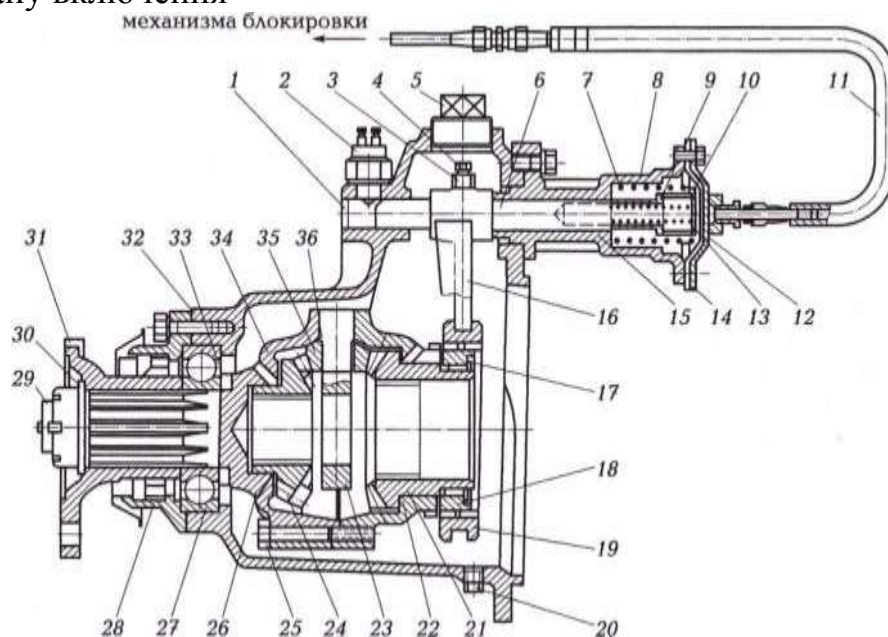


Рис. 3. Межосевой дифференциал с механизмом блокировки и кран включения механизма блокировки:

1. — заглушка; 2 — микровыключатель; 3 и 29 — гайки; 4 — установочный винт; 5 — заливная пробка; 6 — стержень механизма блокировки; 7 — возвратная пружина; 8 — нажимная пружина; 9 — стакан стержня; 10 — мембрана; 11 — шланг; 12 — крышка стакана;

13 и 17 — стопорные кольца; 14 — крышка корпуса; 15 — корпус механизма блокировки; 16 — вилка муфты; 18 — муфта зубчатого колеса привода среднего моста; 19 — муфта блокировки межосевого дифференциала; 20 — сливная пробка; 21 — зубчатое колесо привода среднего моста; 22, 26, 33 и 36 — опорные шайбы; 23 — крестовина; 24 — зубчатое колесо привода заднего моста; 25 — самоконтрящийся болт; 27 — шариковый подшипник; 28 — крышка подшипника; 30 — шайба; 37 — фланец; 32 — картер межосевого дифференциала; 34 — чашка дифференциала в сборе [комплект]; 35 — сателлит

Порядок разборки главной передачи:

1. снять шплинтовочную проволоку болтов крышки подшипников;
2. отвернуть два болта и снять стопорные пластины;
3. отвернуть болты крепления крышек подшипников дифференциала в сборе и снять крышки;
4. отвернуть регулировочные гайки и снять наружные кольца подшипников;
5. ослабить контргайку и отвернуть регулировочный винт;
- 6) снять дифференциал в сборе;
7. отвернуть болты крепления ведущего зубчатого колеса к картеру редуктора;
8. выпрессовать ведущее зубчатое колесо в сборе из картера редуктора и снять регулировочные прокладки, спрессовать с ведущего вала подшипник;
9. отогнуть концы стопорной пластины, отвернуть болт крепления масляной трубки и снять стопорную пластину;
10. снять пружину, тарелку маслоприемной трубки, маслоприемную трубку;
11. отвернуть маслоналивную и маслосливную пробки.

Порядок сборки главной передачи:

1. наложить прокладки на плоскость горловины картера редуктора в сборе так, чтобы совпали шесть отверстий и отверстие для масла с отверстиями на плоскости горловины картера редуктора в сборе;
2. два фиксатора вставить в отверстие крышки уплотнительной манжеты, прокладки, муфты подшипников ведущего зубчатого колеса главной передачи в сборе. Один из фиксаторов должен находиться около выступа для масла в крышке уплотнительной манжеты. Весь комплект положить на ранее уложенные прокладки так, чтобы выступ для масла совпал с отверстием для масла в прокладках и горловины картера редуктора в сборе;
3. запрессовать ведущее зубчатое колесо в сборе и снять фиксаторы;
4. вставить шесть болтов с шайбами и завернуть;
- 5) дифференциал в сборе установить в гнездо для подшипников дифференциала в картере редуктора, установить ведомое зубчатое колесо в зацепление с ведущим зубчатым колесом;

6. установить крышки подшипников, завернуть болты;
7. надеть наружные кольца подшипников дифференциала;
8. завернуть регулировочные гайки подшипников дифференциала;
9. завернуть болты крышки подшипников, проверяя свободное вращение регулировочных гаек и зашплинтовать проволокой;
10. проверить осевой зазор в подшипниках дифференциала;
- 11) завернуть регулировочный винт с гайкой в картер редуктора до отказа, затем отвернуть на $\frac{1}{6}$ оборота, проверить вращение ведомого зубчатого колеса и, убедившись в том, что нет задевания, завернуть винт с гайкой, проверить биение «затылка» ведомого зубчатого колеса;
7. вставить в масляный канал маслоприемную трубку так, чтобы боковое отверстие совпало с каналом картера редуктора в сборе;
8. завернуть стопорный болт со стопорной пластиной, убедиться в правильном зацеплении ведущего и ведомого зубчатых колес по пятну контакта;
9. вложить в тарелку маслоприемной трубки пружину, ввернуть и затянуть трубку маслоприемного отверстия;
10. завернуть и затянуть пробки маслосливного и маслоналивного отверстий.

Порядок разборки дифференциала (использовать приспособления):

1. поставить коробку дифференциала с ведомым зубчатым колесом главной передачи так, чтобы зубья зубчатого колеса были направлены вверх, и выпрессовать подшипник левой части коробки;
2. снять проволоку и отвернуть болты крепления коробки дифференциала, разъединить коробку, вынуть опорные шайбы, зубчатые колеса полуосей и сателлитов, крестовину;
3. расшплинтовать болты и отвернуть гайки болтов крепления ведомого зубчатого колеса главной передачи;
4. отвернуть болт крепления маслоуловителя, предварительно отогнув концы стопорного кольца (для снятия стопорного кольца оси сателлитов воспользоваться круглогубцами);
5. снять маслоуловитель и шайбу;
6. выпрессовать подшипник правой части дифференциала;
7. вынуть болты крепления ведомого зубчатого колеса главной передачи;
8. разъединить левую часть коробки дифференциала с ведомым зубчатым колесом главной передачи;
9. промыть детали разобранного дифференциала, зачистить забоины и протереть.

Порядок сборки дифференциала:

1. два подшипника в сборе наложить на правую и левую части коробки дифференциала, запрессовать подшипники на коробку дифференциала до упора, проверить биение дифференциала;
2. поставить левую часть коробки дифференциала в приспособление на гидропресс и запрессовать в нее ведомое зубчатое колесо главной передачи;
3. взяв левую часть коробки дифференциала в сборе с напрессованным ведомым зубчатым колесом главной передачи и подшипниками, вставить 12 болтов в отверстия для крепления ведомого зубчатого колеса к левой части коробки;
4. завернуть на болтах гайки и зашплинтовать;
5. вставить в отверстие левой части коробки маслоуловитель и навернуть болт крепления маслоуловителя, предварительно надев на него стопорную шайбу, согнуть концы шайбы;
6. вставить опорные шайбы в правую и левую части коробки дифференциала лунками на торце наружу и зубчатые колеса полуосей, проверить зазор;
7. надеть на крестовину четыре зубчатых колеса сателлитов и четыре опорные шайбы, поставить крестовину с зубчатыми колесами в левую часть коробки дифференциала;
8. вставить восемь болтов в отверстия коробки дифференциала, болты завернуть и зашплинтовать.

Порядок снятия полуоси:

1. отвернуть гайки крепления полуоси к ступице;
2. отвернуть контргайки съемных болтов полуоси и, ввертывая болты, снять полуось и прокладку.

Порядок установки полуоси:

1. надеть прокладку на шпильки;
2. вставить полуось в отверстие картера, надев фланец полуоси на шпильки ступицы;
3. надеть на шпильки разжимные втулки, шайбы и навернуть гайки до отказа;
4. завернуть болты с контргайками.

Установка колес автомобиля. Колеса автомобиля должны быть установлены так, чтобы обеспечить:

1. легкое управление;
2. наименьший износ шин и деталей;
3. устойчивость (стабилизацию) передних управляемых колес, и среднем положении, соответствующем прямолинейному движению.

Развал колес. При эксплуатации автомобиля шкворни поворотных цапф и их втулки постепенно изнашиваются. В результате увеличения зазора между ними происходит отклонение плоскости колеса от вертикальной плоскости (рис. 4, а), что отрицательно влияет на износ шин и управляемость автомобилем. В качестве меры борьбы с этим применяют установку поворотных цапф с наклоном вниз. Отклонение верхней

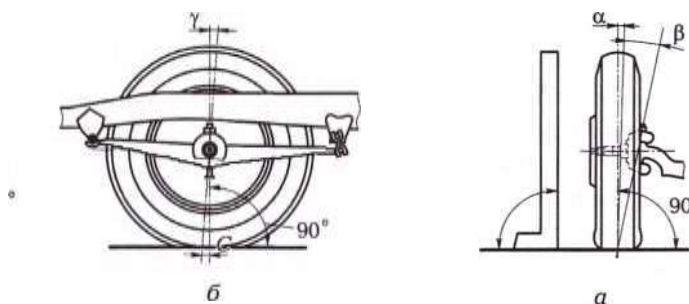
части колеса от вертикальной плоскости наружу называется положительным развалом. За счет этого появляется осевая сила, прижимающая ступицу к внутреннему большому подшипнику, разгружая наружный маленький подшипник. При развале колес уменьшается расстояние между точкой пересечения продолжения оси шкворня с дорогой и точкой контакта колеса с дорогой, что и облегчает поворот колес. Угол развала у разных моделей автомобилей находится в пределах $0... 2^\circ$.

Для облегчения управления автомобилем передние управляемые колеса имеют развал в вертикальной плоскости и схождение в горизонтальной плоскости. Для возврата колес в среднее исходное положение шкворни поворотных цапф наклонены в продольной и поперечной плоскостях. Задние подвески переднеприводных легковых автомобилей в настоящее время выполняются с развалом и схождением

Износ шин. Развал колес оказывает влияние на износ шин. Наименьший износ будет при отсутствии развала. При развале до 2° износ шин будет не очень большим. При эксплуатации автомобиля за счет износа шкворней, втулок и усталостного износа балки передней оси положительный развал постепенно уменьшается до нуля, а затем отклонение колес переходит в сторону отрицательного развала и износ шин возрастает.

У грузовых автомобилей изменение развала устраняется заменой изношенных деталей, а у легковых автомобилей — регулировкой.

Схождение колес. В результате наклона колес при развале возникают силы, стремящиеся развернуть их в разные стороны при движении. Появляется поперечное проскальзывание колес, что способствует износу шин и затрудняет управление автомобилем. Для устранения вредных последствий развала колеса устанавливаются со схождением. При этом расстояние между ободами колес на уровне передней оси спереди на несколько миллиметров меньше, чем сзади. Величина схождения находится в прямой зависимости от величины развала и делается в пределах $0...12$ мм.



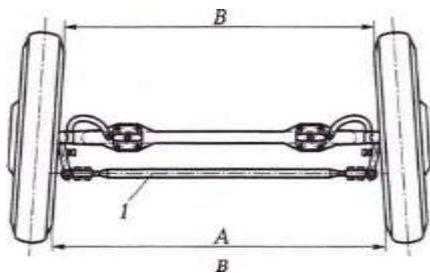


Рис. 4. Схемы [а...в] установки управляемых колес:

I — рулевая тяга; α — угол развала колес; β — угол поперечного наклона шкворня; γ — угол продольного наклона шкворня; *A* — расстояние между колесами на уровне оси сзади; *B* — расстояние между колесами на уровне оси спереди; *C* — расстояние от точки пересечения продолжения шкворня с дорогой до точки касания шины колеса

Схождение колес регулируется у грузовых автомобилей изменением длины поперечной рулевой тяги, а у легковых автомобилей — изменением длины боковых регулировочных трубок.

Установка шкворней с большими углами наклона затрудняет управление автомобилем, вследствие чего на легковых автомобилях эти углы делают очень малыми или равными нулю. На легковых автомобилях применяют эластичные шины и стабилизация колес в среднем положении обеспечивается углом увода упругих деформирующихся шин. Сама шина за счет своей упругости после окончания поворота стремится вернуть колеса в нейтральное положение.

Если передние колеса не только управляемые, но еще и ведущие, то углы продольного наклона шкворней также малы или равны нулю. Тяговое усилие ведущего переднего моста способствует улучшению стабилизации колес в среднем положении.

Измерителями стабилизации колес при выходе автомобиля из поворота служат стабилизирующий момент и угловая скорость поворота рулевого колеса при возвращении его в нейтральное положение. Стабилизирующий момент возникает благодаря продольному и поперечному наклонам шкворней, а также вследствие поперечной эластичности шин.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение главной передачи? Какие существуют типы главных передач? Укажите область их применения. Опишите устройство и работу гипоидной главной передачи автомобиля.
2. Опишите устройство и работу двойной главной передачи автомобилей марок ЗИЛ, КамАЗ.
3. Опишите устройство и работу разнесенной главной передачи автомобиля МАЗ-500А (устройство и работу главного редуктора и колесной передачи).
4. Опишите назначение, устройство и работу шестеренчатого кулачкового дифференциала.

5. Опишите назначение, устройство и работу межосевого дифференциала.

Практическая работа №14

Разборка и сборка ходовой части гусеничного трактора, разборка и сборка ходовой части колесного трактора

Цель: изучить конструкцию ходовой части гусеничных тракторов и принцип ее работы, основные неисправности и способы их устранения.

Оборудование: ходовая часть гусеничных тракторов в составе агрегатов и в разрезе, плакаты.

Теоретические сведения

Общее устройство ходовой системы гусеничного трактора

Ходовая система гусеничного трактора, подобно ходовой системе колесного трактора, также представляет собой тележку, на которой крепятся все части трактора. Принципиальное отличие ходовой системы гусеничного трактора от системы колесного состоит в том, что колеса колесного трактора катятся по почве, преодолевая все ее неровности, образуя колею, а опорные катки 9 гусеничного трактора перекатываются по гладкой гусенице 8, которая представляет собой бесконечную плоскую цепь, составленную из отдельных звеньев. На наружной стороне звеньев для лучшего сцепления гусеницы с почвой сделаны выступы-почвозацепы. Ходовая система гусеничного трактора состоит из следующих основных частей: остова, движителей и подвески. Остовнесущая система – по своему устройству делается рамной или полурамной.

Рамный остов состоит из рамы с двумя продольными 4 и двумя поперечными брусками 3 и 5 с цапфами 7. На раме укреплены четыре цапфы 7 для установки кареток с опорными катками. Впереди рамы размещены

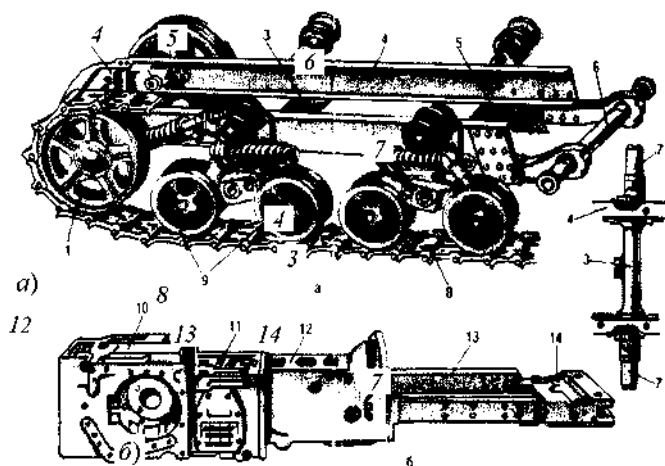


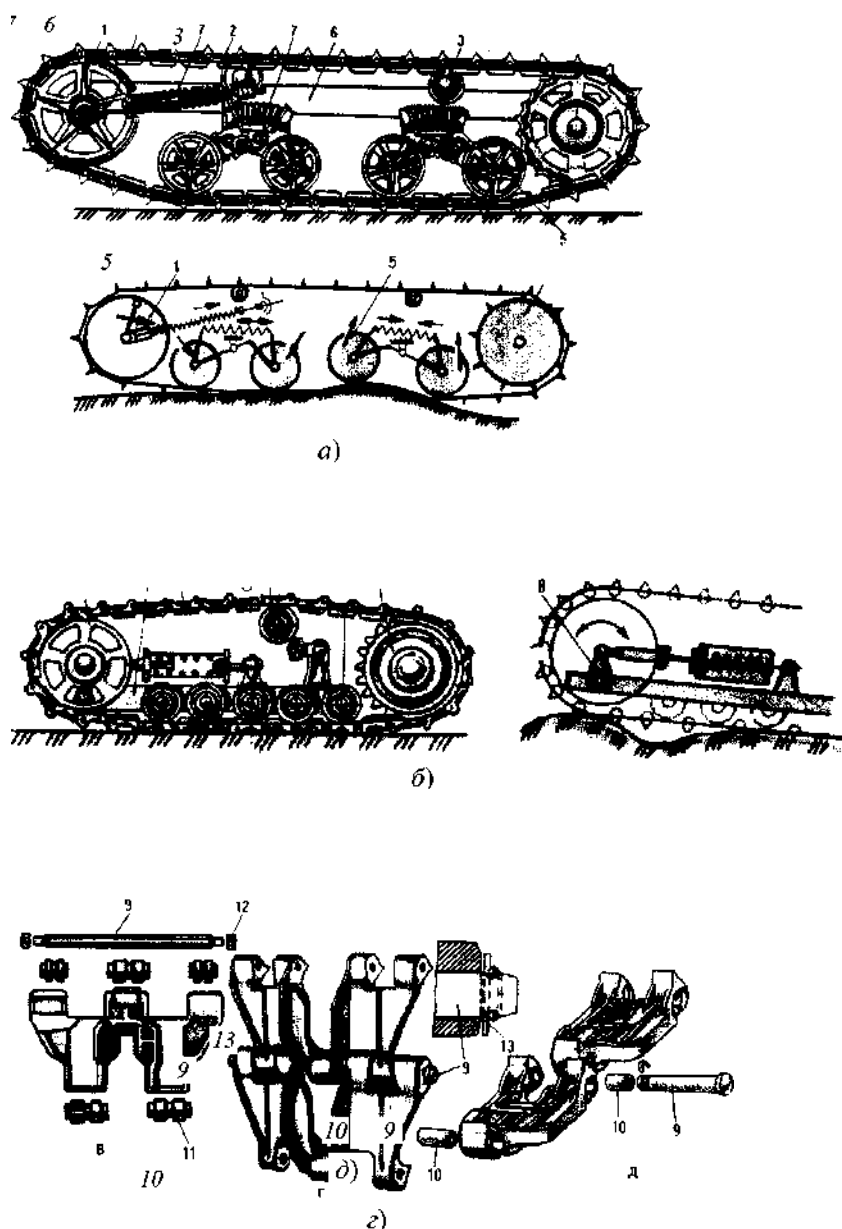
Рис. Ходовая система гусеничного трактора:
а - общий вид; *б* - полурамный остов; 1 - направляющее колесо; 2, 14 – передние брусья; 3, 5 - поперечные брусья; 4 - продольный брус; 6 - задняя ось; 7 - цапфы; 8 - гусеница; 9 - опорные катки; 10 - корпус механизмов трансмиссии; 11 - корпус коробки передач; 12 - корпус сцепления; 13 - продольные брусья направляющие колеса 1.

В задней части рамы на кронштейнах находится задняя ось 6, предназначенная для установки прицепных и навесных устройств. Продольные брусья замыкаются тяжелым литым передним брусом 2. Полурамный остов (рис. 8, б) образуется корпусами сцепления 12 коробки передач 11, механизмов заднего моста и полурамой, состоящей из двух продольных брусьев 13 и присоединенного к их концам переднего бруса 14. Двигатели, которых у трактора два, располагаются по обе стороны остова и служат опорой трактора.

Большая площадь гусениц, соприкасающихся с почвой, обеспечивает хорошее с ней сцепление. Малое удельное давление на почву и движение по гусенице вместо рыхлой почвы уменьшают затраты мощности на перекапывание трактора.

Так, гусеничный трактор затрачивает на свое самопередвижение по стерне во время работы с нормальной нагрузкой около 9 ... 14 % мощности двигателя, а колесный трактор в тех же условиях – 15 ... 19 %. Подвеска соединяет остов трактора с опорными катками, передает на них силу тяжести трактора и обеспечивает его плавный ход при движении по неровной дороге или полю.

Гусеничный двигатель и его основные части



Гусеничные движители делают различной конструкции (рис., а, б). Они состоят из гусеницы 2, ведущего колеса (звездочки) 4, направляющего колеса 1, поддерживающих роликов 3 и опорных катков 5, устанавливаемых на раме 6 или на специальных каретках, в которых иногда применяют амортизаторы 7.

Рис. Гусеничные

двигатели:

а, б – типы движителей; в, г, д – типы гусениц; 1 – направляющее колесо; 2 – гусеница; 3 – поддерживающий ролик; 4 – ведущее колесо; 5 – опорный каток; 6 – рама; 7 – пружина (амортизатор); 8 – рычаг; 9 – палец; 10 – втулка металлическая; 11 – резинометаллическая втулка (шарнир); 12 – гайка; 13 – стопорное кольцо. Гусеница 2 основная часть движителя. Она представляет собой замкнутую металлическую ленту, состоящую из отдельных звеньев, шарнирно соединенных между собой пальцами 9.

Звенья отливаются из износостойкой стали. В тех случаях, когда гусеница делается узкой (200 мм), что необходимо для тракторов, предназначенных для работы в узких междурядьях, удельные давления на проушины гусеницы и на пальцы резко возрастают. В этом случае в проушины звеньев гусеницы запрессовывают сменные разрезные втулки 10. Пальцы, соединяющие звенья гусениц, изготавливают из стали или биметаллического проката с поверхностным слоем из высокоизносоустойчивой стали и удерживаются от осевого смещения шайбами со стопорными кольцами 13, гайками 12 или шплинтами. Гусеницы делают с открытыми шарнирами (рис., *з, д*) или с резинометаллическими шарнирами (рис., *в*). Гусеница с резинометаллическими шарнирами 11 имеет ресурс более 4000 моточасов против 900 ... 1200 моточасов у гусениц с открытым шарниром.

На наружной поверхности звеньев имеются почвозацепы, которыми гусеница сцепляется с почвой. Внутренняя поверхность звеньев образует гладкий металлический путь, по которому и перекатывается трактор на опорных катках.

Ведущее колесо 4 своими зубьями входит в зацепление с проушинами, сделанными в звеньях и, вращаясь, перематывает гусеницу, тем самым передвигая остов трактора вперед или назад. Часть гусеницы, находящаяся под опорными катками, во время движения неподвижно сцеплена с почвой. При очень большой нагрузке на трактор у гусениц наблюдается пробуксовывание. Для экономичной работы трактора гусеница должна быть правильно натянута. Предварительное ее натяжение весьма существенно влияет на потери мощности, затрачиваемой на перекатывание трактора. При неправильном натяжении гусениц затраты мощности могут возрасти до 10 % по сравнению с оптимальным натяжением. Чрезмерно сильное натяжение приводит к возрастанию трения в шарнирах гусениц, увеличению износов, потере мощности. Слабое натяжение вызывает "биение" гусеничной цепи, что также увеличивает затраты мощности на перематывание гусеницы. Кроме натяжения, на эффективность действия гусеницы оказывает влияние скорость движения трактора. При увеличении скорости укладка звена гусеницы на почву направляющим колесом несколько запаздывает. Точка начального контакта опорного катка с наклонной плоскостью гусеницы смещается по ходу движения, что вызывает вытягивание верхней провисающей ветви гусеницы. Экспериментами установлено, что при небольших скоростях движения (3,5 ... 5 км/ч) натяжение гусеницы не изменяется.

Но уже при диапазоне скоростей от 5 до 9 км/ч натяжение увеличивается в 1,5 раза, а при 9 ... 15 км/ч – почти в 3 раза.

Все эти обстоятельства учитываются заводами при назначении нормативов на регулировку натяжения гусениц трактора. Поэтому следует как можно тщательнее выполнять эти указания, своевременно проверять и при необходимости регулировать натяжение гусениц.

Направляющее колесо с натяжным и амортизирующим устройством.

Направляющее колесо 1 (рис., а) представляет собой стальную отливку с широким плоским ободом. Колесо установлено на роликовых подшипниках 2, напрессованных на нижний конец коленчатой оси 3. Верхний конец оси вставлен в отверстие опоры, укрепленной в продольном бруске рамы трактора. Колесо на коленчатой оси укрепляется гайкой 12.

Подшипники направляющего колеса смазываются жидким трансмиссионным маслом, заливаемым в ступицу колеса.

Натяжное устройство с кривошипом, изготовленным в виде коленчатой оси 3, применяется наиболее широко.

Коленчатая ось 3 направляющего колеса при помощи ушка соединена с вильчатым кронштейном 11.

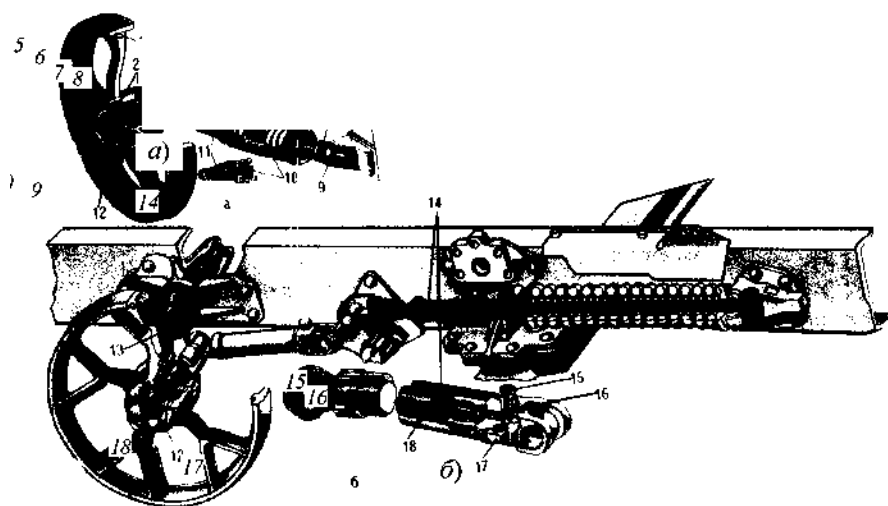


Рис. Устройства для натяжения гусениц:
а – механическое; *б* – гидравлическое; 1 – направляющее колесо; 2 – подшипники; 3, 13 – коленчатые оси; 4 – пружины; 5 – задний упор; 6, 12 – гайки; 7 – регулировочная гайка; 8 – кронштейн; 9 – сферический упор; 10 – болт; 11 – вильчатый кронштейн; 14 – гидроцилиндр; 15 – корпус клапана; 16 – пластинчатый клапан; 17 – масленка; 18 – поршень

Через отверстие в ступице кронштейна пропущен стяжной болт 10 с прямоугольной головкой, которая, входя в вильчатый кронштейн свободно, не позволяет болту провертываться. На кронштейн 11 и болт 10 надеты две пружины 4, которые упираются в задний упор 5, укрепленный на болте 10 гайкой 6. Свободный конец болта 10 пропущен через отверстия в упорном кронштейне 8, укрепленном на раме трактора и в сферическом упоре 9. На сферический упор опирается регулировочная гайка 7, накрученная на болт 10 и зафиксированная в этом положении контргайкой.

Чтобы натянуть гусеницу таким устройством, нужно ослабить контргайку и свинтить с болта 10 регулировочную гайку 7. При этом болт начнет перемещаться влево (вперед) и через гайку 6, упор 5, пружины 4 и передний кронштейн 11 будет поворачивать нижний конец оси 3 вместе с колесом 1 по часовой стрелке и тем самым натягивать гусеницу. Для ослабления натяжения гусеницы гайку 7 необходимо вращать в обратную сторону, тогда коленчатая ось и колесо будут перемещаться против часовой стрелки (колесо пойдет назад). У некоторых тракторов коленчатую ось 13 (рис. , б) поворачивают не болтом с гайкой, а при помощи гидросилового цилиндра 14, внутрь которого через масленку 17, закрываемую для защиты от грязи и механических повреждений колпачком, можно рычажным шприцем нагнетать солидол. Поршень 18 при этом будет перемещаться (влево по рисунку) и повертывать коленчатую ось 13, натягивая гусеницу. Для ослабления натяжения гусеницы в головке цилиндра установлен корпус 15 клапана, отвинчивая который можно выпустить часть смазки, а для ограничения наибольшей силы натяжения поставлен пластинчатый клапан 16, который продавливается смазкой при чрезмерных нагрузках в гусеничной цепи и, следовательно, в цилиндре натяжного устройства. Амортизирующее устройство, состоящее из пружин, воспринимает на себя удары при наезде на препятствия, а также усилия от повышенного натяжения гусеничной цепи при попадании зуба ведущего колеса на цевку гусеницы. Пружины при этом сжимаются и предохраняют детали движителя от поломок. Наибольшее перемещение направляющего колеса вперед ограничивается упором, а назад – свободным ходом пружин амортизатора. *Поддерживающие ролики* устанавливают для уменьшения провисания верхней ветви гусеницы. В зависимости от длины гусеницы с каждой стороны трактора устанавливают по одному или по два ролика.

Ролик вращается на двух шариковых подшипниках на оси 3 (рис., а), укрепленной на кронштейне 2, который установлен на раме трактора. Подшипники смазываются жидким маслом, заливаемым в ступицу через отверстие, закрываемое пробкой 4. Для уменьшения износов роликов и шума, создаваемого двигателем во время работы трактора, на ролики иногда устанавливаются бандажы 1 из износостойкой резины.

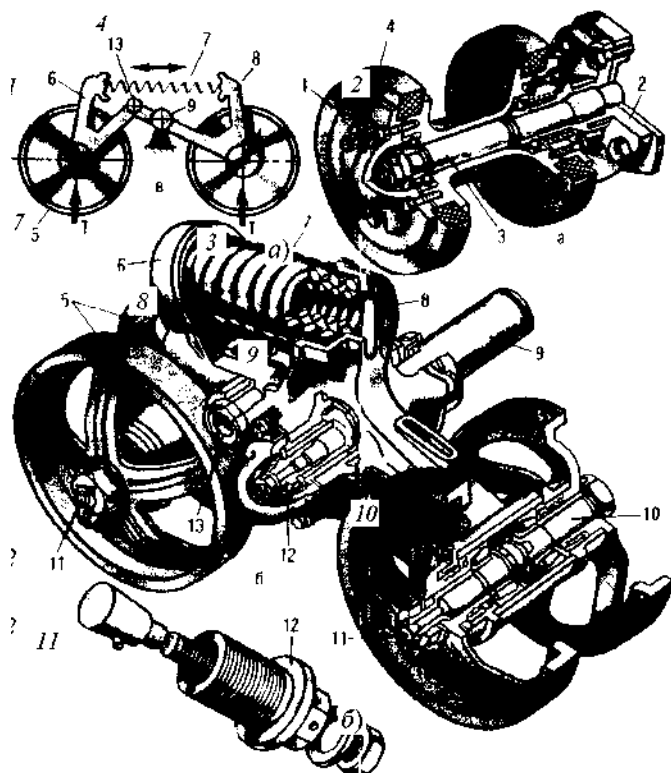


Рис. Части гусеничного движителя:

а – поддерживающий ролик; б – каретка; в – схема действия каретки; 1 – бандаж; 2 – кронштейн; 3, 10, 13 – оси; 4, 11 – пробки; 5 – опорные катки; 6, 8 – балансиры; 7 – пружины; 9 – цапфа; 12 – цапговая гайка

Опорные катки 5 (рис. , б) жестко попарно укреплены на осях 10, вращающихся на роликовых подшипниках, которые установлены в балансирах 6 и 8.

Подшипники опорных катков смазываются жидким маслом, заливаемым в полость балансиров при помощи нагнетателя через отверстие, закрываемое пробкой 11.

Подвеска гусеничного трактора и ее устройство

Подвеск – устройство, соединяющее остов трактора с опорными катками. У гусеничных тракторов, используемых в сельском хозяйстве, наибольшее применение нашли две разновидности полужесткой подвески и одна упругая. Полужесткая трехточечная подвеска (рис. 12, а). Оси опорных катков 4 жестко укреплены на раме 3 и вместе с ней и опорными катками образуют гусеничную тележку. Остов трактора с такой подвеской опирается на тележки в задней части через ось 1 (одна точка), а в передней части через листовую (или цилиндрическую) рессору 2, расположенную перпендикулярно оси трактора и опирающуюся на обе тележки (остальные две точки). Каждый движитель может самостоятельно колебаться в вертикальной плоскости вокруг оси 1. Одновременно с этим толчки, получаемые движителями в вертикальной плоскости R_B , поглощаются только в передней части трактора. Толчки, приложенные в горизонтальной плоскости R_T , поглощаются пружинами амортизирующих приспособлений направляющих колес.

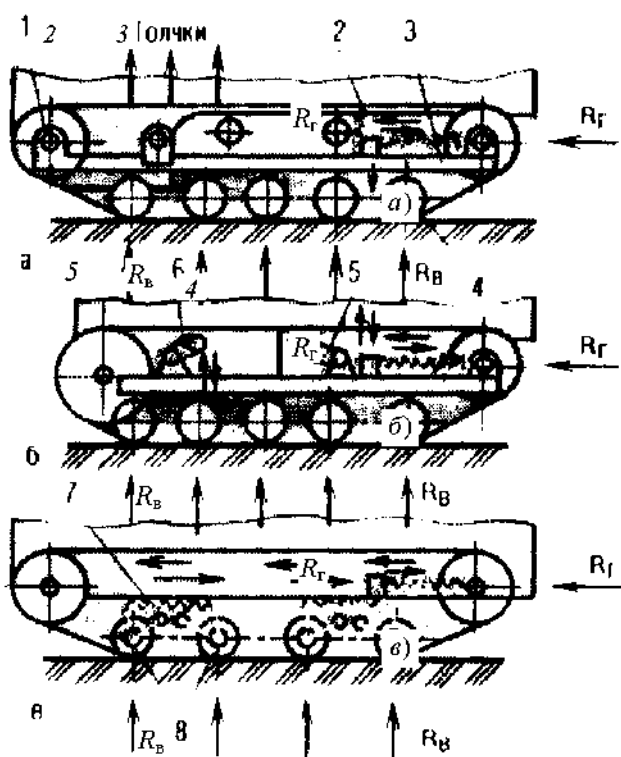


Рис. Типы подвесок гусеничных тракторов:
а – полужесткая трехточечная; б – полужесткая трехточечная с торсионами;
в – упругая, балансирующая четырехточечная; 1 – ось; 2 – пружина (рессора);
3 – рама; 4 – опорный каток; 5 – передняя подвеска; б – задняя подвеска;
7 – пружина; 8 – опорные катки

Жесткое крепление опорных катков к раме тележки не обеспечивает хорошей приспособляемости к неровностям почвы (рис. , а) и удовлетворительно работает только на тихоходных тракторах, предназначенных для использования на сравнительно мягких почвах. *Полужесткая трехточечная подвеска, подрессоренная спереди и сзади* (торсионы). При такой конструкции гусеничные тележки имеют такое же устройство, как было рассмотрено выше. Отличие заключается в том, что остов трактора с каждой из тележек соединяется в двух местах, образуя переднюю и заднюю подвески, имеющие примерно одинаковый принцип действия. *Передняя подвеска. Устройство.* Подвеска состоит из трубы, присоединенной к остову 2 (рис. 13, а) трактора. Внутри трубы 9 (рис. 13, б) помещены два торсиона 11, жестко соединенных между собой.

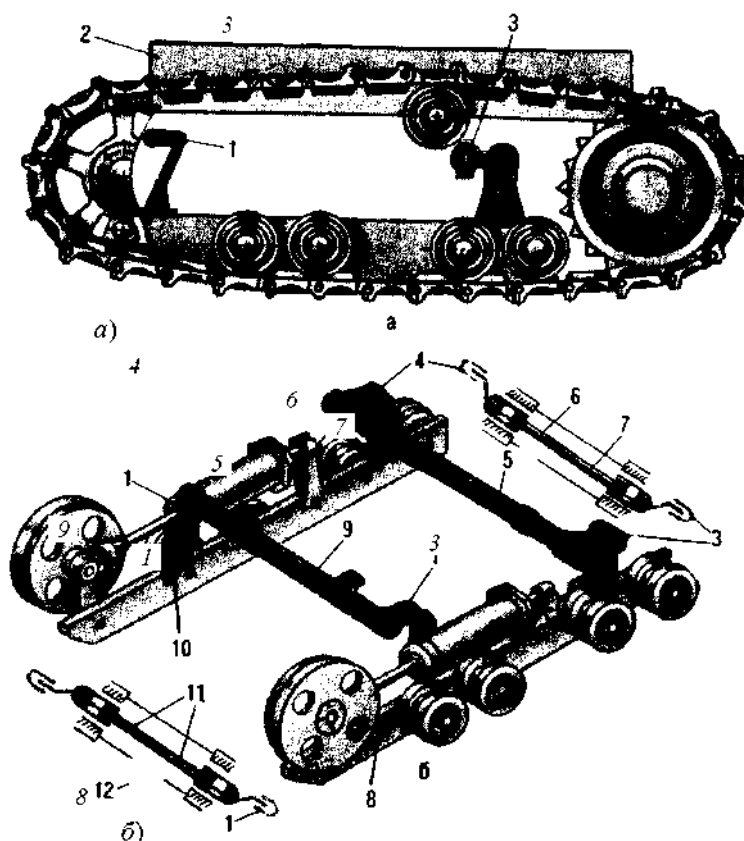


Рис. Торсионная подвеска:
а - общий вид; б - схема расположения торсионов; 1, 3 и 4 - рычаги; 2 - остов; 5, 9 и 12 - трубы; 6, 7 и 11 - торсионы; 8 - рама тележек; 10 - кронштейн

По концам торсионов укреплены рычаги 1, соединенные шатунами с кронштейнами 10 рамы 8 тележек.

Действие. Если одна из тележек, например правая, наедет на препятствие, она переместится вверх, и рычаг 1 будет закручивать торсион 11. В результате этого часть энергии толчков будет поглощена и не будет передаваться на остов трактора.

Задняя подвеска имеет аналогичное устройство и действие, только торсионы 6 и 7 закреплены в средней части трактора неподвижно и каждый торсион соединен только с одной тележкой. Торсионы с тележками соединены рычагами 3 и 4, направленными в одну сторону. При наличии такой подвески тракторы могут работать на повышенных скоростях движения. Одновременно с этим жесткое крепление опорных катков не обеспечивает хорошей приспособляемости к неровностям почвы.

Упругая балансирная четырехточечная подвеска. Упругая, или как ее еще называют, эластичная подвеска (см. рис. , в), состоит из четырех одинаковых балансирных кареток, устанавливаемых на цапфы 7 (см.рис. , а), которые укреплены на поперечных брусках рамы трактора.

Устройство. Каждая из кареток представляет собой четырехколесную тележку (см. рис. , б), состоящую из двух балансира – внешнего 8 и внутреннего 6, шарнирно соединенных между собой осью 13. В нижней части каждого балансира на осях 10, свободно вращающихся в конических роликовых подшипниках, жестко укреплены опорные катки 5. В верхней части между балансирами установлены амортизационные пружины 7. Действие кареток показано на рис. , в. Нетрудно заметить, что при наезде катка на препятствие (неровность), возникающие толчки Т заставляют балансиры перемещаться вокруг осей 10 и 13, при этом пружины 7 будут сжиматься, поглощая тем самым эти толчки и не передавая их на остов трактора, но при этом возникают собственные колебания пружин каретки.

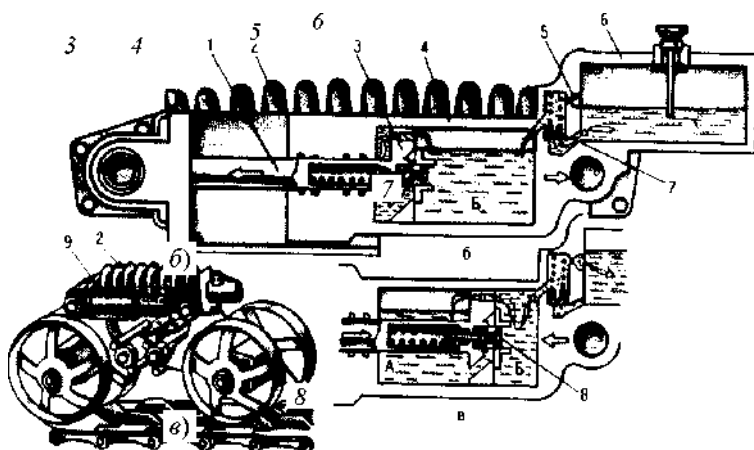
Внешний балансир 8 (см. рис. , б) своим центральным отверстием посажен на цапфу 9 рамы трактора и зафиксирован от осевых перемещений цанговой гайкой 12.

Упругая балансирная четырехточечная подвеска обеспечивает наилучшее поддрессирование трактора, позволяет ему работать на больших скоростях, способствует высоким сцепным качествам.

Однако наряду с большими преимуществами она обладает недостатком: давление силы тяжести трактора неравномерно распределяется на почву по длине опорной поверхности движителя, что увеличивает удельное давление гусеницы на почву.

Гидроамортизатор (рис. , а) предназначен для гашения колебаний пружин 2, возникающих при движении трактора по неровной дороге. Это, в свою

очередь, делает движение трактора более плавным и улучшает условия работы тракториста.



1

2

Рис.

Гидроамортизатор:

а - установка на каретке; б - пружина разжимается; в - пружина сжимается; 1 - шток; 2 - пружина; 3 - поршень; 4, 9 - цилиндры; 5 - канал; 6 - бачок; 7, 8 - клапаны; А, Б - полости

Устройство. Гидроамортизатор устанавливают на передних каретках и состоит он из цилиндра 4 (рис. 14, б) поршня 3, штока 1 и компенсационного бачка 6. Внутренняя часть гидроамортизатора заполняется веретенным маслом АУ до уровня, определяемого щупом, установленным в пробке бачка 6. **Действие.** При уменьшении нагрузки на каретку и разжатии пружин 2 жидкость из полости А под действием поршня 3 начнет перетекать в полость Б через каналы в поршне 3. В это время клапан 7 открыт и пропускает жидкость из бачка 6 в полость Б цилиндра в объеме, равном той части поршня, которая в данный момент выходит из цилиндра 4. При увеличении нагрузки на каретку и сжатии пружины 2 поршень будет двигаться в обратном направлении (рис. 14, в), заставляя жидкость из полости Б перетекать в полость А через те же отверстия. При этом часть жидкости, равная входящей в цилиндр части поршня, будет вытесняться через канал 5 в бачок 6.

Для того чтобы при резких толчках, когда масло не успеет быстро пройти через каналы в поршне, не произошла поломка деталей амортизатора, в поршне предусмотрен перепускной клапан 8, который при больших усилиях сжатия дополнительно открывает ряд отверстий для быстрого перетекания жидкости из полости Б в полость А.

Проходимость и типы ходовой системы

Тягово-сцепные свойства гусеничного трактора в полевых условиях, в том числе и при повышенной влажности почвы, как правило, вполне достаточны для того, чтобы реализовать мощность двигателя, переданную ведущему колесу движителя. Это обстоятельство позволяет весной гусеничные тракторы направлять в поле на два-три дня раньше колесных, что обеспечивает выполнение работ в лучшие агротехнические сроки, повышающие урожайность высеваемых культур. Однако на не-связанных почвах возрастает буксование, которое не только снижает поступательную скорость движения и тяговую мощность трактора, но также приводит к сильному разрушению почвенного покрова, что вызывает эрозию почвы. По данным ученых, с учетом всех этих обстоятельств предельно допустимое буксование для гусеничных тракторов не должно превышать 3 %. При работе в особо трудных условиях (на болотистых почвах, на льду, сыпучем песке и др.) обычные гусеничные движители не обеспечивают нормальной проходимости трактору, и в этих случаях на трактор устанавливают движители специальной конструкции. Давление *гусениц трактора на почву* в значительной степени определяет возможность прохождения его по почве. Гусеница имеет значительно большую площадь контакта, чем движитель колесного трактора. Это приводит к тому, что удельное давление гусеницы на почву меньше давления ноги человека, копыта лошади и колеса колесного трактора. Вместе с тем нужно иметь в виду, что если среднее удельное давление гусеницы невелико, то на некоторых участках оно достигает больших значений. Например, если у движителей трактора ДТ-75М среднее удельное давление на почву составляет 0,047 МПа, то под вторым и третьим катками оно достигает соответственно 0,080 и 0,072 МПа. Под воздействием гусениц почва уплотняется не только в пахотном слое, но и в подпахотном, недостижимом для рабочих органов почвообрабатывающих орудий, а это в конечном счете ведет к снижению урожайности возделываемых культур. Об этом следует всегда помнить и по возможности ограничивать число проходов трактора по полю за счет совмещения в одном агрегате различных машин и орудий (комбинированных агрегатов), уменьшения ненужных переездов по полю и др. Проходимость трактора в междурядьях пропашных культур в основном определяется шириной его колеи, шириной гусеницы и агротехническим просветом трактора.

Для обработки междурядий низкостебельных культур агротехнический просвет у пропашных тракторов (рис. , а) делают большим, чем у тракторов общего назначения (рис. , б). В целях увеличения защитных зон на трактор вместо обычной гусеницы устанавливают узкие гусеницы шириной 200 мм. Для обработки междурядий высокостебельных культур, например виноградников, посаженных со сравнительно узкими междурядьями, остов и гусеничные движители делают таких размеров, чтобы трактор смог пройти по междурядью, не повреждая растений (рис. 15,

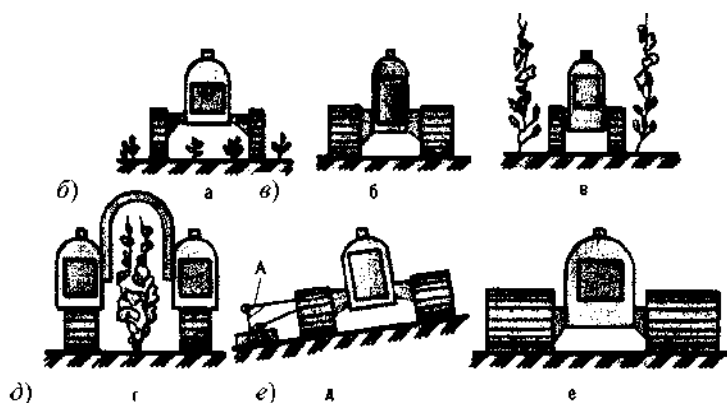


Рис. Типы ходовых систем гусеничного трактора:
а – пропашного; б – общего назначения; в – узкогабаритного; г – арочного; д – крутосклонного; е – болотоходного; А – опорная плита
 Кроме такой конструкции, есть тракторы, у которых каждый движитель имеет свой двигатель и свою трансмиссию – как бы два одnogусеничных трактора, соединенных между собой металлической аркой (рис. 15, г). При такой конструкции растения во время обработки междурядий располагаются под аркой и не повреждаются трактором. Движение поперек склона сопровождается отклонением трактора от заданной траектории. При движении на холостом ходу и с малыми нагрузками на крюке трактор отклоняется вниз по склону, а при движении с большими нагрузками – вверх. При большом угле склона появляется опасность опрокидывания трактора. Поэтому у гусеничных тракторов, предназначенных для работы на склонах, для увеличения устойчивости колею делают несколько большую, чем у базовых моделей трактора. Кроме того, с одной стороны трактора для предохранения от опрокидывания укрепляют опорную плиту А (рис. 15, д), которую в нужное время тракторист может поднимать и опускать при помощи гидросистемы трактора.

Техническое обслуживание ходовой системы гусеничного трактора

Затраты на техническое обслуживание ходовой системы гусеничного трактора составляют третью часть общих затрат на ТО по трактору.

К основным показателям технического состояния ходовой системы гусеничного трактора относятся: натяжение гусеничных цепей, износ звеньев гусеницы и зубьев ведущих колес, зазоры в подшипниковых узлах системы, износ и состояние направляющих колес, опорных и поддерживающих катков. Техническое состояние ходовой системы трактора влияет на показатели использования его в агрегате с сельскохозяйственными машинами. Так, при неправильном натяжении гусениц у трактора на его передвижение требуется мощности на 7 ... 9 % больше обычного, т.е. меньше мощности остается для полезной работы.

Для предотвращения внезапных отказов, преждевременных износов и разрегулировок следует своевременно (в соответствии с периодичностью техобслуживания) проверять состояние узлов ходовой системы и при необходимости устранять повреждения.

При ЕТО очищают от пыли и грязи ходовую систему трактора. Проверяют внешним осмотром отсутствие течи масла и при необходимости устраняют подтекания.

При ТО-1 проверяют уровни масла в составных частях ходовой системы (опорные и поддерживающие катки, направляющие колеса и др.) в соответствии со схемой смазки и доливают его до установленного уровня.

При ТО-2 проверяют и подтягивают все наружные крепления. Особое внимание обращают на гайки опорных катков и клиньев осей качания кареток подвески, винтов крепления крышек в каретках подвески, направляющих колес и поддерживающих роликов. Проверяют и при необходимости регулируют натяжение гусениц и проверяют шплинтовку пальцев. Натяжение гусеничной цепи проверяют с помощью рейки и масштабной линейки. Для измерения натяжения рейку кладут на выступающие пальцы звеньев между поддерживающими катками и измеряют расстояние от рейки до пальца наиболее провисшего звена.

При ТО-3 проверяют и регулируют подшипники направляющих колес и опорных катков, осевое перемещение кареток подвески. Проверяют износ гусеничной цепи, шаг и профиль зубьев ведущих звездочек и, если требуется, переставляют местами гусеницы и ведущие звездочки. Износ гусеничных цепей определяют по длине десяти звеньев гусеницы, измеряя длину рулеткой и сравнивая ее с допустимыми значениями. При работе трактора в условиях пустыни и песчаных почв проверяют и

гусениц.

Контрольные вопросы

1. Назовите составные части ходовой системы гусеничного трактора и объясните их назначение.
2. Из каких составных частей состоит и как действует гусеничный движитель?
3. Назовите типы подвесок гусеничных тракторов и принцип их действия.
4. Как проверяют и регулируют натяжение гусениц?
5. Как определяют износ гусениц без их разборки?
6. Назначение и устройство гидроамортизатора.
7. Расскажите о проходимости и типах ходовой системы гусеничных тракторов.

Практическая работа №15

Разборка и сборка ходовой части автомобиля

Цели работы: изучить устройство и работу подвесок различных автомобилей; приобрести навыки в разборке и сборке подвесок.

Оборудование: элементы подвесок различных автомобилей; приспособления для разборки и сборки рессор; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей; шаблоны для проверки рессор; выколотики и съемники; специальный ключ для разборки амортизатора.

Теоретические сведения

Описание устройства. Наибольшее распространение получили *рессорные* и *пружинные зависимые* подвески.

Передняя зависимая подвеска автомобилей марки ЗИЛ состоит из двух продольных полуэллиптических рессор, собранных из листов различной длины.

Листы имеют Т-образное сечение и закрепляются в пакете хомутами, предотвращающими боковой сдвиг. От продольного перемещения листы удерживаются двумя специальными выступами в средней части. Выступы верхнего листа входят во впадины нижнего листа. За счет этого листы удерживаются от осевого перемещения. К рессорам с помощью стремянок подвешивается балка переднего моста. Под стремянки укладывается накладка. На переднем конце рессоры к коренному листу с помощью болтов и стремянки крепится накладное

ушко, в которое запрессовывается стальная втулка. Ушко с помощью пальца соединяется с передним кронштейном рессоры. Пальцы в кронштейнах удерживаются стопорными клиньями. Втулка ушка и палец для уменьшения изнашивания смазываются консистентными смазками. Для прохода смазочного материала в пальцах выполнены каналы, в которые ввернуты пресс-масленки. Смазочный материал удерживается от вытекания манжетами.

Кронштейн для задних концов рессор имеет вильчатую форму. Между его щек на пальцах установлены чугунные сухари. На задние концы коренных листов с помощью заклепок установлены накладки из рессорной стали, на которые опираются сухари кронштейнов.

Щеки кронштейнов внизу стягиваются стяжными болтами, на внутреннюю часть которых надеты стальные втулки. Второй коренной лист (подкоренной) имеет загнутый вниз конец. Расстояние от сухаря до втулки меньше, чем толщина задних концов рессоры, считая от накладки и до конца загнутой части второго коренного листа. Это необходимо для предотвращения выхода рессоры из кронштейна при сильных прогибах. Для ограничения сжатия рессор при перегрузках имеются резиновые буферы.

В подвеску входят гидравлические амортизаторы. Нижний кронштейн амортизатора закреплен на балке переднего моста, а верхний — на лонжероне рамы.

У грузовых автомобилей большая разница нагрузок на рессору при езде с грузом и без него, поэтому устанавливают еще и дополнительные рессоры (подрессорники), располагая их сверху основной рессоры.

Устройство и соединение с рамой задних рессор такое же, как и передних. Дополнительные рессоры вместе с основными стремянками крепятся к картеру заднего моста через подкладку. Концы дополнительной рессоры располагаются под кронштейнами, но дополнительная рессора с ними не связана.

При движении ненагруженного автомобиля работает только основная рессора. Концы дополнительной рессоры с кронштейнами не соприкасаются.

Во время загрузки автомобиля основная рессора выпрямляется, рама кронштейнами ложится на дополнительную рессору и она начинает работать.

На автомобилях ГАЗ-3307 и автобусах марки ПАЗ передние рессоры имеют такое же устройство и отличаются лишь способом подвески рессоры к раме. На раме этих автомобилей с помощью заклепок закреплены кронштейны 6 и 15 со съемными крышками 7

и 13. Коренные листы рессоры имеют загнутые вверх концы. Второй коренной лист имеет загнутые концы вниз. На концах коренных листов прикреплены специальные чашки. И чашки вкладываются резиновые подушки, являющиеся верхней 11 и нижней 12 опорами. Резиновые подушки вместе с концами рессор зажимаются в кронштейнах крышками.

Задняя подвеска автомобиля «Волга» состоит из двух одинарных листовых рессор и гидравлических телескопических амортизаторов двустороннего действия.

Задние рессоры автомобиля асимметричные. Листы стягиваются центровым болтом, удерживающим их от продольного перемещения. От бокового перемещения листы удерживаются хомутом. К третьему листу заклепкой крепится пластина хомута. Концы хомута загибаются на эту пластину в специальную прорезь. Между тремя первыми листами рессоры установлены по концам полиэтиленовые прокладки, предотвращающие скрип листов и повышающие их долговечность. Концы коренного листа имеют загнутые ушки, через которые пальцами соединяются шарнирно с кронштейном и серьгой. Для соединения с задним мостом по обе стороны рессоры находятся обоймы с резиновыми подушками. Крепится рессора стремянками через подкладки. Сжатие рессор ограничивается буфером.

Для переднего конца рессоры на лонжероне пола кузова закреплен кронштейн, а для задней рессоры с помощью болта с резиновыми втулками подвешены щеки серьги. В переднее и заднее ушки рессоры запрессованы резиновые втулки. Соединение ушек рессоры с кронштейном и серьгой осуществляется болтами и гайками.

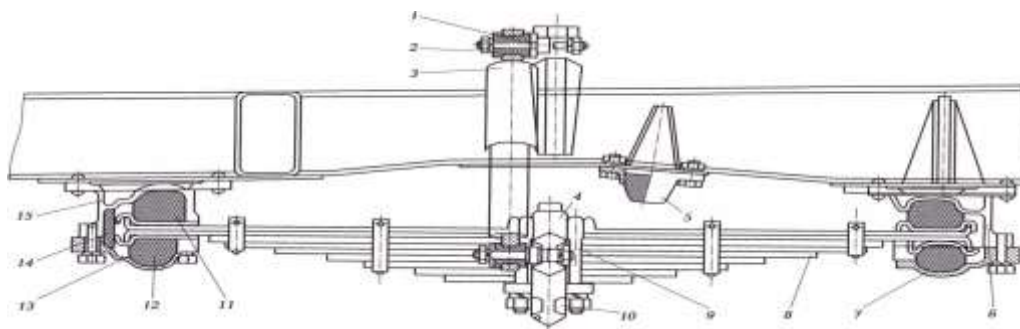


Рис. 1. Передняя зависимая подвеска автомобиля ГАЗ-3307:

1 — палец крепления амортизатора; 2- втулка; 3 — амортизатор; 4 - основной буфер; 5 — дополнительный буфер; 6 и 15 — задний и передний кронштейны; 7 и 13 — крышки заднего и переднего кронштейнов; 8 — рессора; 9 — стремянка; 10— балка передней оси; 11 и 12 — верхняя и нижняя опоры; 14 — упор.

При независимой шкворневой подвеске передних колес на балке 13 передней оси, закрепленной на подрамнике, шарнирно установлены нижние рычаги 15 с помощью пальца (рис. 2). На этой же балке шарнирно установлены верхние рычаги 7 подвески. Верхние и нижние рычаги соединяются стойкой 6. На стойке имеется две проушины для присоединения с помощью шкворня 4 поворотного кулака 3. Между поворотным кулаком и верхней проушиной стойки устанавливается опорный шарикоподшипник 5. Положение шкворня в поворотном кулаке фиксируется стопорным штифтом 18. На нижних рычагах подвески болтами крепится опорная чашка 16 пружинной рессоры. Внутри пружины находится гидравлический амортизатор 9 двустороннего действия. Нижний конец амортизатора с помощью пальца 19 соединяется с опорной чашкой 16. Шток амортизатора с помощью подушки 10 соединяется с верхними рычагами подвесок. Для ограничения сжатия пружины и предохранения ее от межвитковых ударов, которые приводят к изнашиванию наклепа, установлен буфер 17 хода сжатия на нижних рычагах. На верхних рычагах установлен буфер 8 хода отдачи, ограничивающий растяжение пружины. Ступица 2 колеса на поворотном кулаке установлена на двух конических роликоподшипниках.

Достоинство такой подвески заключается в том, что воспринимаемые одним колесом толчки не передаются на другое колесо, так как передняя ось не имеет общей балки.

Для комфортабельности подвеска легкового автомобиля должна быть достаточно мягкой, однако в этом случае при прямолинейном движении автомобиля появляется раскачивание кузова, а при частых поворотах — боковые колебания. Для уменьшения этого на большинстве легковых автомобилей устанавливают стабилизаторы поперечной устойчивости.

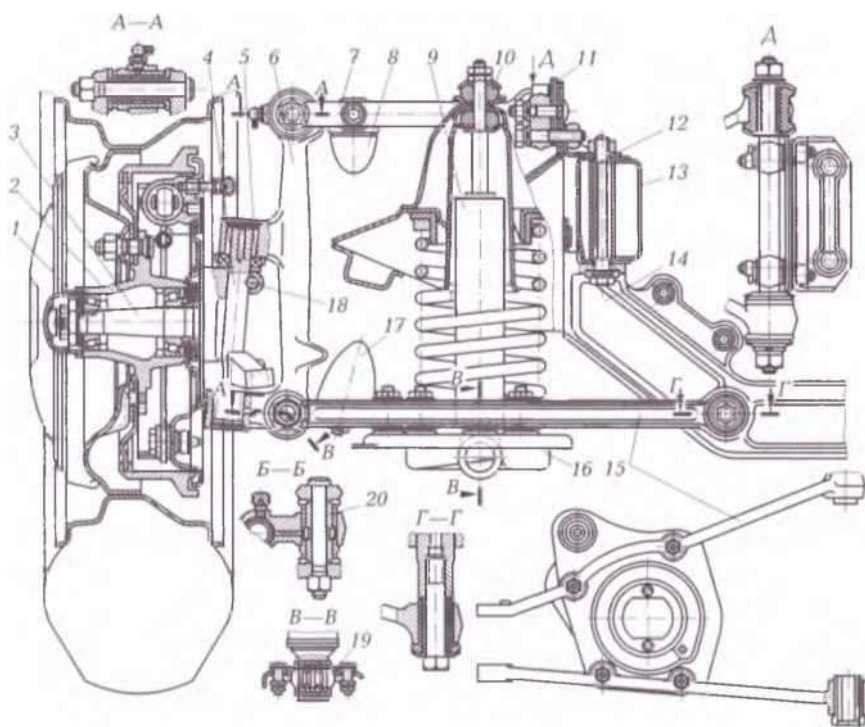


Рис. 2. Передний разрезной мост автомобиля «Волга»:

1 — стопорная шайба; 2 — ступица; 3 — поворотный кулак; 4 — шкворень; 5 — опорный шарикоподшипник; 6 — стойка; 7 — верхний рычаг; 8 — буфер хода отдачи; 9 — амортизатор; 10 — подушка верхнего крепления амортизатора; 11 — регулировочная прокладка; 12 — кронштейн; 13 — продольная балка рамы; 14 — балка переднего моста; 15 — нижние рычаги; 16 — опорная чашка пружинной рессоры; 17 — буфер хода сжатия; 18 — стопорный штифт; 19 — палец нижнего крепления амортизатора; 20 — нижний шарнир стойки

Основной деталью стабилизатора является П-образная штанга из пружинной стали. Штанга устанавливается с помощью резиновых втулок в обойме и закрепляется болтом.

Кронштейн крепится к лонжерону подрамника автомобиля. На концах штанги имеются проушины, к которым присоединяются стойки. Резиновые подушки устанавливают по обе стороны проушин штанги и опорной чашки пружинной рессоры нижних рычагов подвески. Резиновые подушки защищены чашками и закреплены гайками.

При прямолинейном движении автомобиля с подъемом или спуском штанга свободно поворачивается в кронштейне, не оказывая никакого воздействия.

При повороте автомобиля на большой скорости возникают центробежные силы, стремящиеся наклонить кузов в

противоположную от поворота сторону. При этом одно колесо вместе с подвеской приближается к кузову, а другое удаляется, происходит скручивание штанги. Сопротивление штанги скручиванию стабилизирует положение кузова. Это же, но в меньшей степени наблюдается при движении автомобиля по прямой, если одно колесо катится по неровной дороге, тем самым уменьшая раскачивание кузова.

Легковые автомобили с передними ведущими и управляемыми колесами имеют независимый привод с гидравлическими телескопическими амортизаторными стойками, винтовыми цилиндрическими пружинами, выполняющими роль рессор, нижними поперечными рычагами, растяжками и стабилизаторами поперечной устойчивости кузова автомобиля. Рычаги соединяются с кронштейном подрамника автомобиля. Тяговые и тормозные усилия воспринимаются продольными растяжками рычага, которые болтами соединяются с поперечными рычагами подвески и кронштейнами подрамника с помощью резиновых подушек подвески. Продольные растяжки крепятся гайками, тем самым регулируется продольный наклон оси поворота. Для правильной установки растяжек имеются специальные метки, которые необходимо совмещать с метками на рычагах подвески.

Стабилизатор поперечной устойчивости кузова автомобиля состоит из штанги, изогнутые колена которой с помощью стоек соединяются с поперечными рычагами. Перекосы компенсируются резиновыми втулками. Штанга крепится к подрамнику кронштейнами. Внутрь кронштейнов вставляются резиновые втулки.

Стабилизатор поперечной устойчивости работает по принципу торсиона. Сопротивление штанги скручиванию обеспечивает стабильное положение кузова при повороте, а также уменьшает раскачивание кузова при движении по неровностям.

Телескопическая стойка подвески передних колес состоит из корпуса 5 (рис. 3), на котором имеется нижняя опорная чашка 4 пружинной рессоры подвески. Корпус закрывается гайкой 1. Шток 9 стойки проходит через направляющую втулку 3 и уплотнительную манжету 2. На штоке стойки закреплены упор 8 буфера отдачи и буфер 7 отдачи.

Внутри телескопической стойки смонтирован телескопический гидравлический амортизатор двустороннего действия для гашения колебаний подвески.

На автомобилях с передними ведущими колесами задняя подвеска выполняется независимой с продольными, жестко связанными между собой

рычагами. Подвеска имеет пружинные рессоры и гидравлические амортизаторы двустороннего действия.

На лонжероне кузова приварен кронштейн для рычагов правой подвески. Кронштейн для рычагов левой подвески крепится к лонжерону болтами. Продольные рычаги подвески трубчатого сечения соединены между собой соединителем. Соединитель хорошо выдерживает изгибные нагрузки и в то же время может работать на кручение. На задней части рычагов приварены опорные чашки для пружинных рессор.

Если автомобиль имеет два задних ведущих моста, то подвешивать их к раме на обычных рессорах по отдельности нельзя, так как при движении по неровной дороге, переезде канав и кюветов нагрузка может передаваться только на один мост, что создает большие нагрузки на рессоры и может привести к поломке.

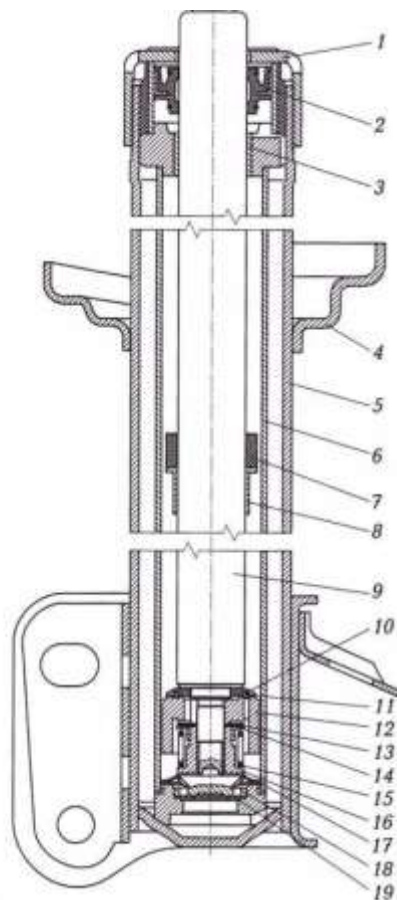


Рис. 3. Телескопическая стойка подвески передних колес:

1 - гайка корпуса; 2 — уплотнительная манжета; 3 — направляющая втулка штока; 4 — нижняя опорная чашка пружинной рессоры; 5 — корпус стойки; 6 — цилиндр; 7 — буфер отдачи; 8 — упор буфера отдачи; 9 — шток; 10 — пружина перепускного клапана; 11 — тарелка перепускного клапана; 12 — поршень; 13 — диски клапана отдачи; 14 — тарелки клапана отдачи; 15 — пружина клапана отдачи; 16 — гайка; 17 — обойма клапана сжатия; 18 — тарелка клапана сжатия; 19 — диски клапана сжатия.

Необходимо, чтобы нагрузка всегда распределялась на оба моста при любых условиях движения. Это может обеспечивать только балансирная подвеска на двух продольных полуэллиптических рессорах.

На лонжеронах рамы закреплены кронштейны, в которые запрессованы оси балансира, закрытые крышками 14 (рис. 4). На ось надевается башмак 12 рессоры, который может вращаться на втулке 17. Рессора устанавливается на баланsir и крепится к нему стремлянками 8. Концы рессор свободно входят в кронштейны 1, напрессованные и приваренные к кожухам среднего 23 и заднего 10 мостов. Щеки кронштейнов стягиваются пальцами опоры 2. На мостах имеются еще кронштейны 24 для присоединения реактивных штанг 9, передающих толкающие усилия. Вторые концы этих реактивных штанг шарнирно соединяются с помощью шаровых пальцев с кронштейнами лонжеронов рамы. Реактивные моменты передаются на раму двумя реактивными штангами 11. Для ограничения хода мостов вверх и смягчения их ударов о раму на лонжеронах установлены буферы. Кронштейны баланsirного устройства соединены стяжкой 22.

В крышке башмака имеется отверстие с пробкой для заливки масла. Для предотвращения вытекания смазочного материала установлены уплотнительные манжеты 19 и 21, кольцо 20, а для защиты узла от грязи — резиновые манжеты.

Баланsirная подвеска представляет собой тележку, соединенную с рамой автомобиля на одной оси. Рессоры — это равноплечие рычаги, поэтому при наезде одного моста или даже одного колеса на препятствие нагрузка передается на оба моста в равной степени. При прогибах рессор концы их свободно скользят в опорах.

Плавность хода автомобиля в большей степени обусловлена мягкостью рессор. Они хорошо воспринимают и гасят толчки, возникающие из-за неровностей дороги. Основным недостатком таких рессор является большой период затухания колебаний.

Для гашения колебаний рессор, а следовательно, и самого автомобиля устанавливают гидравлические телескопические амортизаторы двустороннего действия как на передних, так и на задних мостах.

Амортизатор состоит из резервуара, внутри которого находится цилиндр. В нижний торец цилиндра запрессован корпус, в котором смонтирован клапан сжатия, состоящий из обоймы, тарелки клапана, дроссельного диска, диска клапана. Впускной клапан нагружен пружиной. Шток амортизатора проходит через защитное кольцо, уплотнен манжетой и кольцом. На внутреннем конце штока гайкой закреплен поршень. В поршне имеется два пояска отверстий, разделенных буртиками. Ряд отверстий, расположенных ближе к штоку, прикрывается дроссельным диском, диском клапана отдачи и шайбой. Дальний от штока ряд отверстий выполняет роль перепускного клапана. Прикрывается этот ряд отверстий ограничительной тарелкой, пружиной и тарелкой перепускного клапана. Поршень уплотняется в цилиндре кольцом.

Порядок разборки амортизатора:

1. отвернуть гайку штока и вынуть из рабочего цилиндра шток в сборе;
2. вылить из рабочего цилиндра жидкость и вынуть его из резервуара;
3. выпрессовать клапан сжатия из рабочего цилиндра амортизатора.

Порядок сборки амортизатора:

1. предварительно протерев клапан сжатия, запрессовать его в рабочий цилиндр амортизатора;
2. вставить в резервуар амортизатора рабочий цилиндр и залить рабочую жидкость;
3. вставить в рабочий цилиндр шток в сборе и завернуть гайку резервуара (усилие затяжки 60...70 Н);
4. протереть амортизатор, проверить плавность хода, бесшумность работы и отсутствие течи.

Газонаполненные амортизаторы могут устанавливаться на любых легковых автомобилях. Устанавливаются они на автомобилях Toyota Land Cruiser Prado, Kia Rio, BMW, Lada Priora, Volkswagen Touareg и многих других, их установка предполагается на автомобиле Lada 4x4 Urban.

Газонаполненные амортизаторы проще в устройстве по сравнению с гидравлическими. Основной частью газонаполненных амортизаторов является корпус в виде трубы, из-за чего их часто называют однотрубными. У газонаполненных амортизаторов отсутствует уравнивающий резервуар, тогда как при ходе сжатия у гидравлических амортизаторов при опускании поршня в надпоршневое пространство задвигается часть штока, которая занимает некоторый объем, из-за чего всей жидкости не удастся перетечь из полости сжатия в полость отбоя и для нее имеется уравнивающий резервуар между наружным корпусом и рабочим цилиндром.

У газонаполненных однотрубных амортизаторов (рис. 8.8) роль уравнивающего резервуара выполняет компенсационная камера 5, заполненная газом под давлением 2,5 МПа. Для предотвращения смешивания газа и жидкости применяется плавающий поршень 4.

При наезде колеса на препятствие труба 3 перемещается в сторону кузова, а поршень 2 опускается и перекачивает жидкость из полости сжатия в полость отбоя через клапаны сжатия 7. Дросселирующие клапаны создают определенное сопротивление перетеканию жидкости. Объем компенсационной камеры 5 при этом уменьшается на величину задвигаемого внутрь штока 1.

При ходе отбоя жидкость выдавливается из полости отбоя через дросселирующие клапаны отбоя 8 в полость сжатия. Объем компенсационной камеры 5 при этом увеличивается на объем вышедшей из цилиндра части штока поршня.

Сопротивление перетеканию жидкости через дросселирующие клапаны сжатия и отбоя способствует гашению колебания рессор.

Достоинства газонаполненных амортизаторов:

- отсутствие эффекта аквапланирования;
- за счет жесткости улучшается управление автомобилем на высоких скоростях движения;
- стабильность работы при низких температурах.

Недостатки газонаполненных амортизаторов:

- высокая стоимость;
- снижение комфортности движения из-за жесткости амортизаторов;
- быстрый износ подвески из-за жесткости амортизаторов.

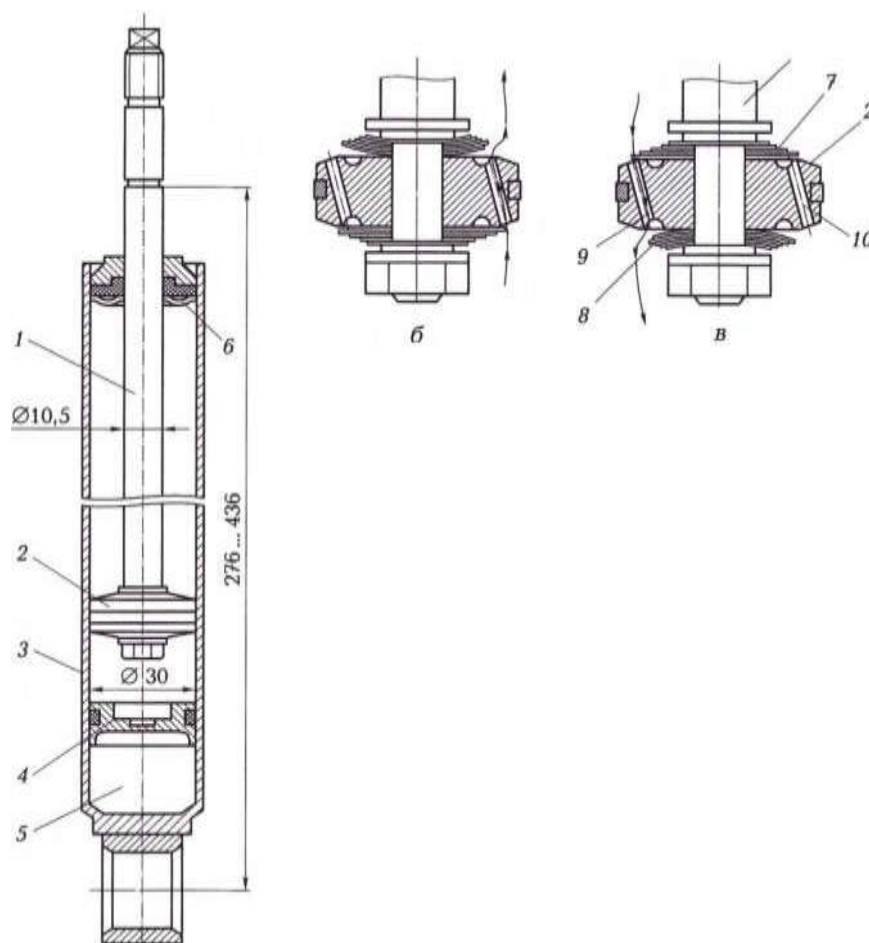


Рис. Однотрубный газонаполненный амортизатор:

1 - схема амортизатора; б — работа клапанов при сжатии; в — работа клапанов при отбое; 7 — шток; 2 — поршень; 3 — корпус (рабочий цилиндр); 4 — плавающий поршень; 5 — компенсационная полость; 6 — уплотнение штока; 7 — клапан сжатия; 8 — клапан отбоя; 9 и 10 — калиброванные отверстия

Пневматическая подвеска. Пневматическая подвеска применяется на автобусах, грузовых автомобилях и полуприцепах. На легковых автомобилях применяется редко и в основном на автомобилях бизнес-класса.

В пневматической подвеске в качестве упругих элементов применяются пневмоупоры на каждом колесе или только на колесах одного моста.

Пневмоподвеска повышает безопасность и комфорт при движении. Электронный блок управления в зависимости от дорожных условий обеспечивает автоматическое регулирование клиренса и жесткости стоек. Пневмоподвеска позволяет регулировать высоту кузова, изменяя дорожный просвет автомобиля в ручном или автоматическом режиме, а также наклоны кузова при повороте

автомобиля. За счет подвески можно регулировать положение центра тяжести, что способствует улучшению аэродинамики.

К недостаткам пневмоподвески относится пониженная ремонтно-пригодность и высокая стоимость устройства самой подвески

Контрольные вопросы

1. Каково назначение подвески автомобиля? Назовите типы подвесок.
2. Опишите устройство и работу зависимой подвески колес.
3. Опишите устройство, работу и преимущества независимой подвески передних колес легковых автомобилей.
4. Какие отличительные особенности шкворневой и бесшкворневой независимой подвески вы знаете?
5. Каковы типы рессор и способы их крепления к раме и осям?
6. Каково устройство передней и задней рессорной подвески грузовых автомобилей?
7. Каковы особенности устройства подвески среднего и заднего мостов трехосных автомобилей марки КамАЗ?
8. Опишите назначение, устройство и работу гидравлического амортизатора двойного действия.
9. Каково назначение и принцип работы стабилизатора поперечной устойчивости передней оси?

Практическая работа №16

Разборка и сборка рулевого управления автомобиля

Цель: изучить устройство и работу рулевых механизмов автомобилей ГАЗ-3129, -3110, -3307, ЗИЛ-5301 «Бычок»; приобрести навыки в разборке и сборке рулевых механизмов.

Оборудование: автомобили ГАЗ-3129, -3110, -3307, ЗИЛ-5301 «Бычок», автомобили марки ВАЗ; съемники для спрессовывания рулевых колес; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей; пружинный динамометр; круглогубцы; ключ для регулировки зацепления червяка с роликом.

Теоретические сведения

Описание устройства. На автомобилях применяется рулевой механизм типа «винт — шариковая гайка — сектор». Рулевые механизмы такого типа, но с гидроусилителями устанавливаются на автобусах ПАЗ-3205.

Рулевой механизм состоит из картера 1, в котором на двух шариковых подшипниках установлен винт 2 с шариковой гайкой, находящейся в зацеплении с сектором 3 вала сошки. Затяжка шариковых подшипников осуществляется прокладками 5, установленными под крышкой корпуса рулевого механизма. Вал сошки установлен на двух металлокерамических подшипниках, запрессованных в боковых крышках 8 и 14. Выходящие наружу концы вала сектора уплотнены в картере специальной пробкой 9, а крышки — кольцом 11. Сошка 15 закреплена на валу сектора 3 на мелких конических шлицах разрезной шайбой и гайкой. Масло и картер заливается через отверстие, закрываемое пробкой 4.

При вращении винта шарики перекатываются по винтовому каналу, в результате чего шариковая гайка перемещается и через сектор 3 заставляет поворачиваться вал сошки и сошку 15.

Передаточное число рулевого механизма — 23,09.

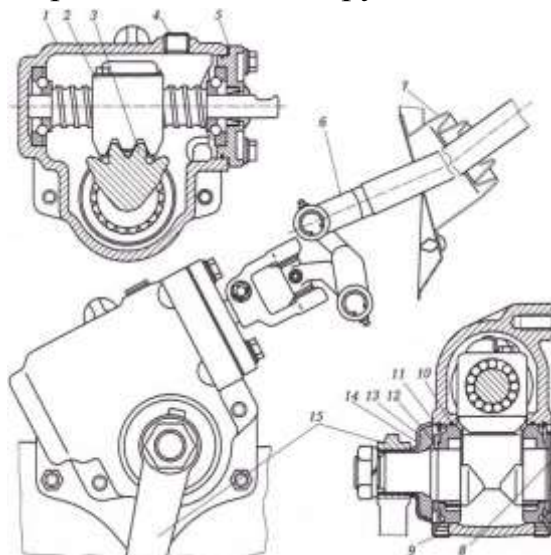


Рис. 1. Рулевой механизм автомобиля «ГАЗель»:

1- картер; 2— винт с шариковой гайкой; 3 — сектор; 4 — пробка заливного отверстия; 5 — регулировочные прокладки; 6 — карданный вал; 7 — уплотнитель рулевого вала; 8 и 14 — крышки; 9 — пробка; 10 — уплотнительное кольцо; 11-стойорное кольцо; 12 — наружное кольцо подшипника вала сектора; 13 -уплотнитель вала сектора; 15 —сошка

Рулевой вал, шариковая гайка и шарики разукomплектованию не подлежат.

Рулевое колесо установлено на мелких конических шлицах рулевого вала и закреплено стойорной шайбой и гайкой. Вал рулевой колонки вращается на двух шариковых подшипниках в верхнем и

нижнем кожухах. Регулировка этих подшипников в процессе эксплуатации автомобиля не требуется.

Винт рулевого механизма соединяется с валом рулевого колеса карданной передачей. Вилка карданного шарнира крепится с помощью клина. Клин удерживается стопорной шайбой и гайкой, которая шплинтуется.

Колонка рулевого управления крепится четырьмя болтами нижним кожухом к кронштейну педалей сцепления и тормозного механизма.

На кожухе закреплен выключатель зажигания.

Конструкция рулевой колонки позволяет изменять положение рулевого колеса по высоте и углу наклона. Регулировка производится после того, как водитель отрегулировал по своему росту и массе сиденье относительно педалей управления.

Рулевой вал с помощью подшипников подвешен на кронштейне. К верхнему концу вала на мелких конических шлицах гайкой крепится рулевое колесо. Нижний конец также шлицами соединяется с карданным валом. Два кардана вала обеспечивают передачу вращения под углом между валом рулевой колонки и валом рулевого механизма. Вал рулевой колонки закрыт верхним и нижним облицовочными кожухами.

Основными деталями рулевого механизма являются приводная шестерня 15 (рис. 2) с валом. Вал шлицами соединяется с карданом промежуточного карданного вала 33. Передний конец вала вращается в роликоподшипнике 14, а задний — в шарикоподшипнике 27. Косозубая шестерня вала, выполненная заодно с валом, находится в постоянном зацеплении с зубчатой рейкой 20. К рейке присоединяются шаровая опора 22 и шаровой наконечник 3 рулевой тяги. От загрязнения рейка и тяга защищены гофрированным чехлом 4. Наружные концы рулевых тяг пальцами 13 шарового шарнира соединяются с поворотными кулаками управляемых колес.

При изменении направления движения автомобиля вращение с рулевого колеса 36 через вал 37 рулевой колонки и промежуточный карданный вал 33 передается на приводную шестерню 15, которая передвигает рейку 20 вправо или влево — в зависимости от поворота рулевого колеса, а с ней и рулевые тяги, обеспечивая поворот управляемых колес. Совместная работа независимой подвески управляемых колес и рулевых тяг обеспечивается шаровыми опорами 22.

Рулевой механизм автомобилей ВАЗ-2110, -2111, -2112 имеет такое же устройство, но отличается тем, что боковые

рулевые тяги соединяются с зубчатой рейкой не шаровыми опорами, а болтами с резинометаллическими шарнирами, посредством которых обеспечивается работа независимой подвески управляемых колес.

Порядок разборки рулевого механизма:

1. отвернуть гайку и снять рулевое колесо;
2. отвернуть гайку болта хомутика и снять трубу колонки с верхней крышки картера рулевого механизма;
3. отвернуть гайку регулировочного винта, снять стопорную шайбу;
4. отвернуть болты крепления крышки, снять крышку и регулировочный винт с вала сошки;
5. выпрессовать уплотнительную манжету и вынуть вал сошки из картера рулевого управления;
6. отвернуть болты и снять крышку картера вместе с регулировочными прокладками;
7. вынуть вал рулевого управления с червяком в сборе, снять подшипники;
- 8) отвернуть болты и снять верхнюю крышку картера рулевого механизма.

Порядок сборки рулевого механизма:

1. положить прокладку на плоскость картера рулевого управления под верхнюю крышку и завернуть четыре болта с пружинной шайбой;
2. завернуть в маслоналивное отверстие картера пробку;
3. подобрать нижнюю крышку картера с пружинной стопорной шайбой (она должна быть поставлена отбортованной стороной к фланцу крышки) и уплотнительным кольцом;
4. взяв вал рулевого управления с червяком в сборе, надеть сепаратор на верхний конец червяка и, предварительно смазав консистентной смазкой сепаратор или конец червяка, вставить в картер рулевого колеса;
5. установить на другой конец сепаратор и вставить в гнездо картера кольцо, предварительно смазав концы;
6. установить на картер нижнюю крышку с трубкой провода звукового сигнала (предварительно установив на внутреннюю плоскость крышки регулировочные прокладки) и закрепить ее болтами;

7. предварительно надев на болты шайбы, отрегулировать затяжку червяка в конических роликоподшипниках, проверку затяжки червяка в подшипниках производить вращением вала с червяком, но без вала сошки и ролика (усилие затяжки 0,3...0,5 Н);

8. установить вал сошки в картер рулевого управления, смазав цилиндрическую часть вала и ролик нигролом;

9. положить на боковую плоскость разъема картера прокладку, надеть регулировочный винт на вал сошки, установить на вал сошки крышку и завернуть ее на регулировочный винт, надеть на болты шайбы и привернуть крышку к картеру;

10. отрегулировать винт так, чтобы усилие, приложенное к рулевому колесу, необходимое для поворота вала с червяком в зацеплении с роликом, составляло 1,6...2,2 Н;

11. надеть на регулировочный винт прокладку, стопорную шайбу, завернуть гайку до отказа;

12. надеть на трубу колонку, установить трубу колонки с хомутиком на верхнюю крышку рулевого управления. Отверстие на колонке рулевого управления диаметром 3 мм должно находиться на горизонтали с левой стороны, или прорезь колонки должна быть на средней части квадрата верхней крышки картера рулевого управления;

13. надеть на вал рулевого колеса разжимную втулку и пружину; надеть на шлицевой конец вала рулевое колесо, навернуть и закрепить гайку;

14. на шлицевой конец вала рулевой сошки надеть предохранительную втулку, запрессовать уплотнительную манжету в сборе с пружиной в горловину картера на вал сошки, снять со шлицевого конца вала предохранительную втулку, надеть на шлицевой конец вала сошки шайбу и завернуть гайку;

15. завернуть окончательно гайку болта хомута.

Порядок разборки рулевого механизма типа «шестерня — рейка» (использовать приспособление для разборки):

1. снять защитные чехлы с картера и сдвинуть их в сторону вдоль тяг, расконтрить контргайки крепления внутренних наконечников тяг к рейке, вывернуть их и снять наконечники тяг;

2. отвернуть гайку упора и извлечь пружину и стопорное кольцо, круглогубцами извлечь упор рейки из картера;

3. снять пыльник с вала зубчатого колеса и стопорную шайбу, извлечь шестерню из картера в сборе с подшипниками, снять защитную шайбу, стопорное кольцо и спрессовать шариковый подшипник с вала зубчатого колеса;

4. вынуть рейку рулевого механизма и опорную втулку рейки, при необходимости выпрессовать роликовый подшипник из картера рулевого механизма.

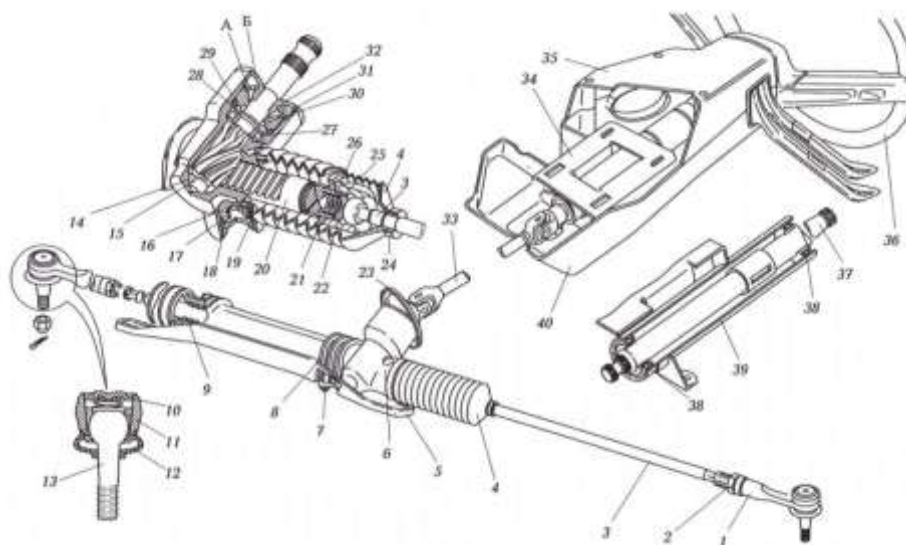


Рис. 2. Рулевой механизм типа «зубчатое колесо — рейка»:

1 и 3 —соответственно наружный и внутренний наконечники рулевой тяги; 2и 21 —контргайки; 4 — защитный чехол; 5 и 8 —опоры рулевого механизма; 6 — картер рулевого механизма; 7 — хомут крепления рулевого механизма; 9 — втулка рейки; 10 — опорная шайба; 11— вкладыш шарового пальца; 12 — защитный колпачок; 13 —палец шарового шарнира; 14 — роликподшипник; 15 — приводная шестерня; 16 — упор рейки; 17 — уплотнительное кольцо упора; 18 — рейка упора; 19 — стопорное кольцо гайки; 20 — рейка; 22 — шаровая опора; 23 —уплотнитель вала; 24 — хомут чехла; 25 — упор тяги; 26 — пружина упора; 27 — шарикоподшипник; 28 — стопорное кольцо; 29 — защитная шайба; 30 —уплотнительное кольцо; 31 — гайка крепления подшипника; 32 — уплотнительная манжета; 33 — промежуточный карданный вал; 34 — кронштейн крепления вала рулевой колонки; 35и 40 — верхний и нижний облицовочные кожухи; 36— рулевое колесо; 37 — вал рулевой колонки; 38 — подшипники вала

рулевой колонки; 39 — труба рулевой колонки; А и Б — метки на картере рулевого механизма и пыльнике.

Порядок сборки рулевого механизма типа «шестерня — рейка»:

1. перед сборкой особое внимание обратить на то, чтобы в картере рулевого механизма не было стружек и др.;
2. напрессовать шариковый подшипник на вал приводной шестерни до упора, установить стопорное кольцо, защитную шайбу и уплотнительное кольцо;
3. установить в картер опорную втулку и запрессовать под прессом роликовый подшипник;
4. установить рейку в картер, продвинув ее через опорную втулку до упора в специальное приспособление, все детали необходимо при этом обильно смазать;
5. завернуть гайку приводного зубчатого колеса, установив защитную шайбу;
6. установить приводную шестерню в положение прямолинейного движения;
7. установить упор рейки с уплотнительным кольцом;
8. поставить стопорное кольцо;
9. напрессовать на вал пыльники, собрать внутренний шарнир наконечника тяги.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение рулевого управления? Какие применяются типы рулевых механизмов на автомобилях?
2. Каково назначение центра поворота автомобиля и где он находится?
3. Объясните назначение рулевой трапеции. Из каких деталей она состоит при зависимой и независимой подвеске передних колес?
4. Опишите назначение рулевого механизма, типы механизмов изучаемых автомобилей, их устройство и принцип действия.
5. Что такое передаточное число рулевого механизма?

Практическая работа №17

Разборка и сборка рулевого управления колесного трактора

Цель: сформировать первоначальные умения по выполнению разборки и сборки регулировке рулевого управления и ТО рулевого управления тракторов.

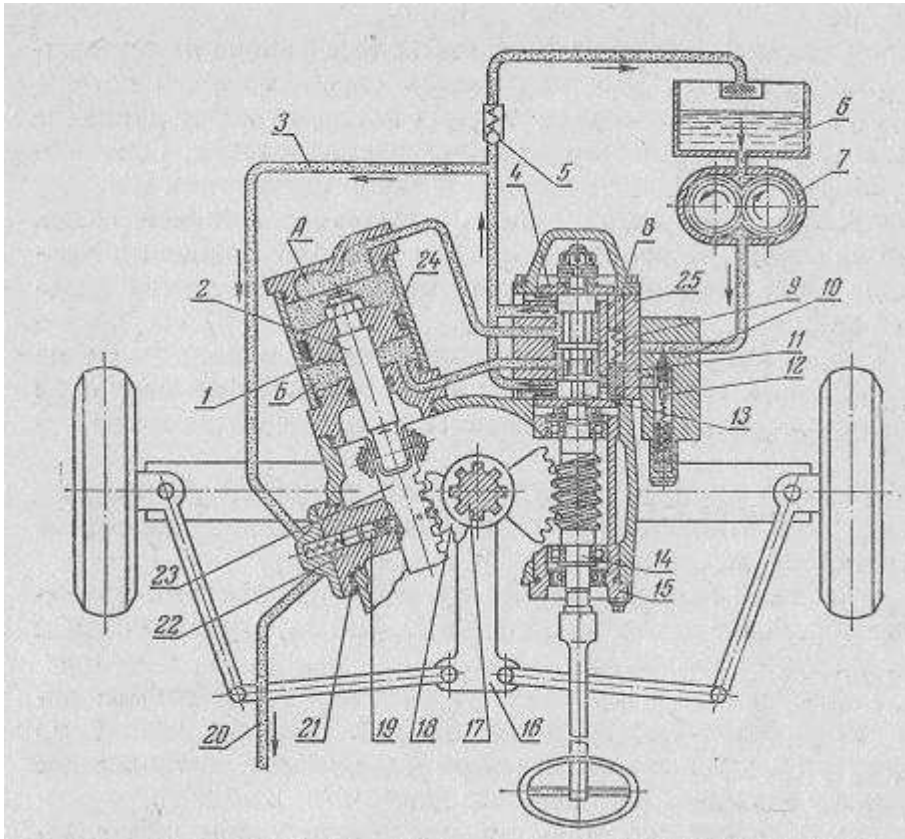
Оборудование:

Монтажные трактора МТЗ-80, 1221 на подставках; монтажный рулевой механизм МТЗ-80; приспособление для проверки сходимости колёс; набор инструмента; учебные плакаты; инструкционные карты; учебная литература.

Последовательность выполнения задания

1. На тракторе и по плакату рассмотрите конструкцию остова трактора, задних ведущих колес и червячный механизм регулировки колеи. Рассмотрите конструкцию переднего моста. Выясните, чем и как соединяется трубчатая балка с остовом трактора и чем крепится ось качания.

2. На плакате и на тракторе рассмотрите детали выдвижного и поворотного кулаков, устройство направляющего колеса, его подшипников. Выясните, чем регулируются подшипники колеса.



1. Снимите колесо с цапфы и поворотный рычаг ее вала.

2. Отрегулируйте подшипники второго направляющего колеса: снимите колпак, расшплинтуйте и ослабьте на 1/8 оборота гайку; затяните гайку ключом так, чтобы колесо поворачивалось с трудом; отверните гайку так, чтобы ближайшая прорезь в ней совпадала с отверстием под шплинт в оси. Поверните колесо сильным толчком руки – оно должно свободно вращаться.

3. По плакату и на тракторе рассмотрите углы наклона колеса, поперечного и продольного наклона кронштейна выдвижного кулака и уясните, для чего эти три угла наклона нужны.

4. На тракторе рассмотрите расположение и крепление рулевого механизма и колонки рулевого колеса.

5. С помощью плаката изучите схему работы гидроусилителя.

6. Ознакомьтесь с регулировками рулевого механизма. Найдите место расположения прокладок для регулировки зазора между сектором и рейкой. Если этот зазор больше 0,3 мм, его уменьшают до 0,1...0,3 мм удалением регулировочных прокладок. Рассмотрите эксцентриковую втулку, при помощи которой регулируют зацепление червяка с сектором.

7. Соберите рулевой механизм.

8. На тракторе рассмотрите детали рулевого привода, устройство шарниров, способ изменения длины рулевых тяг. Проверьте и отрегулируйте тягами сходимость направляющих колес: установите колеса в положение «прямо», замерьте расстояние между колесами спереди и сзади на уровне их центров; отпустите контргайки наконечников тяг и вращением их труб отрегулируйте сходимость до 4...8 мм, затяните контргайки.

9. Запомните последовательность регулировки рулевого управления. Если свободный ход рулевого колеса более 30°, проверяют и при необходимости регулируют шарнирные соединения рулевых тяг.

10. По плакату рассмотрите устройство гидравлического догружателя ведущих колес. С помощью плакатов изучите схему действия гидроувеличителя сцепного веса.

11. На тракторе рассмотрите расположение и крепление гидроувеличителя сцепного веса и гидроаккумулятора.

12. Частично разберите ГСВ: снимите крышки корпуса, выньте ползун с его деталями, плунжеры, золотник, пружины. По плакату уясните, на какие детали передается вращение маховичка. Найдите в корпусе ГСВ все каналы для масла. Изучите конструкцию деталей и соберите ГСВ.

Контрольные вопросы

1. Как устроено рулевое управление?
2. Какие типы рулевых механизмов Вы знаете?
3. Каково назначение гидроусилителя руля?
4. В какой последовательности регулируют свободный ход рулевого колеса?
5. Как регулируют зазор между червячным валом и сектором?
6. как проверить и отрегулировать сходимость направляющих колес?

7. Перечислите характерные неисправности рулевого управления?
8. Показать работу рулевого управления при повороте трактора направо?
9. Как проверить и отрегулировать зазор в подшипниках направляющих колес?

Практическая работа №18

Разборка и сборка тормозной системы с гидравлическим приводом, разборка и сборка тормозной системы с пневматическим приводом

Цель работы: изучить устройство и принцип действия приборов пневматической и гидравлической тормозной системы автомобиля.

Оборудование: автомобили с пневматической и гидравлической тормозной системой; колесные тормозные механизмы; приборы тормозной системы в разрезе; наборы инструментов.

Теоретические сведения

Описание устройства. *Колесные тормозные механизмы* на всех автомобилях марки ЗИЛ имеют две чугунные колодки, размещенные внутри чугунного барабана, вращающегося со ступицей колеса. Фрикционные накладки крепятся заклепками с потайными головками.

Колодки установлены на опорном диске. Диск заднего колеса крепится к кожуху балки задних колес, диск переднего колеса — к поворотному кулаку. Нижняя часть колодок опирается на эксцентриковый опорно-регулирующий палец. Поворотом пальца меняется зазор между тормозным барабаном и фрикционными накладками в нижней части колодок.

Стяжная пружина прижимает верхние части обеих колодок к разжимному кулаку, который выполнен как одно целое с валом, на противоположном конце которого закреплен рычаг. Верхняя часть рычага соединена пальцем с вилкой штока тормозной камеры.

На шлицах вала кулака установлено червячное зубчатое колесо, находящееся в постоянном зацеплении с червяком регулировочного вала. Для предотвращения случайного поворота вала после регулировки имеется шариковый фиксатор, прижимаемый к регулировочному валу пружиной.

К тормозной камере присоединяется шланг подачи сжатого воздуха от тормозного крана. К корпусу камеры болтами крепится

крышка. Между корпусом и крышкой зажата мембрана, соединенная с опорным диском штока. На резьбе штока имеется вилка, положение которой фиксируется контргайкой. Вилка соединена пальцем с рычагом привода вала разжимного кулака.

Мембрана поджимается к крышке корпуса двумя пружинами. Внутренняя пружина к тому же прижимает к корпусу уплотнительную шайбу, которая предотвращает попадание внутрь корпуса грязи через отверстие для прохода штока. Отверстие достаточно большое. Шток движется относительно днища корпуса, совершая сложное колебательное движение.

При нажатии на педаль тормоза сжатый воздух проходит в тормозную камеру и под его действием мембрана отжимается от крышки тормозной камеры. Перемещение мембраны со штоком вызывает поворот вала кулака и прижатие фрикционных накладок колодок к тормозному барабану колеса.

Компрессор (рис. 1) является источником сжатого воздуха для питания тормозных систем автомобиля, прицепа или полуприцепа, а также для питания других приборов. На автомобилях марок ЗИЛ и КамАЗ устанавливают двухцилиндровые компрессоры. Состоит компрессор из картера 17, блока 12 цилиндров, закрытого головкой 9 цилиндров. Между блоком цилиндров и головкой уложена уплотнительная прокладка 11. В картере на двух шариковых подшипниках 1 вращается коленчатый вал 13. Шатуны 4 на шатунных шейках коленчатого вала установлены на вкладышах 3. С верхними головками шатунов через плавающие пальцы 6 соединены поршни 8. На них имеется два компрессионных и одно маслосъемное кольцо. В головке цилиндров установлены пластинчатые впускные и выпускные клапаны с пружинами.

На такте впуска воздух из воздушного фильтра через впускной клапан поступает в цилиндр, а на такте сжатия — вытесняется через нагнетательный клапан в магистраль пневматического привода.

Масло к трущимся поверхностям компрессора подается из масляной магистрали двигателя через уплотнитель и далее по каналам коленчатого вала к шатунным подшипникам.

Подшипники коленчатого вала, поршневые пальцы и стенки цилиндров смазываются разбрызгиванием, затем все масло стекает в поддон картера двигателя.

Предохранитель от замерзания (рис. 2) защищает трубопроводы и приборы пневматического тормозного привода от замерзания в них конденсата.

В предохранителе испарительного типа в качестве рабочей жидкости используется этиловый спирт (0,2 л). Заливается он через отверстие, закрываемое пробкой 13 с указателем уровня спирта.

Предохранитель состоит из верхнего 8 и нижнего 4 корпусов, соединенных друг с другом. Сливное отверстие нижнего корпуса закрыто пробкой 1 с уплотнительной прокладкой.

При включении предохранителя шток 10 с рукояткой необходимо поднять вверх. При этом сжатый воздух из компрессора проходит мимо фитиля 5, захватывая спирт, который, смешиваясь с влагой, превращается в незамерзающий конденсат.

При температуре окружающего воздуха выше 5° С следует опустить шток в крайнее нижнее положение и зафиксировать его поворотом рукоятки. Клапан штока утапливает при этом фитиль, который входит в обойму, тем самым прекращается испарение спирта.

В верхнем корпусе 8 установлен жиклер 7 для выравнивания давления воздуха при выключении предохранителя.

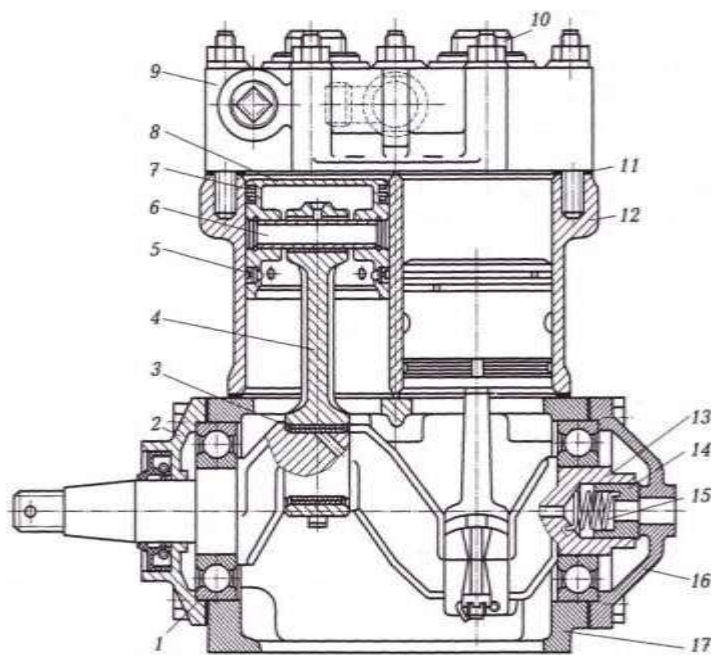


Рис. 1. Компрессор:

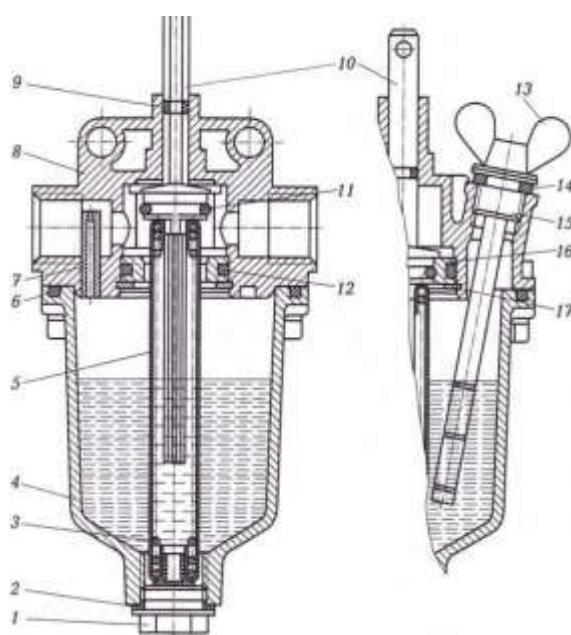
1 — шариковый подшипник; 2 и 16 — крышки подшипников; 3 — вкладыш; 4 — шатун; 5 — маслосъемное кольцо; 6 — поршневой палец; 7 — компрессионное кольцо; 8 — поршень; 9 — головка цилиндров; 10 — пробка клапана; 11 — уплотнительная прокладка; 12 — блок цилиндров; 13 — коленчатый вал; 14 — уплотнитель; 15 — пружина; 17 — картер

Двойной защитный клапан разделяет магистраль, идущую от компрессора, на два самостоятельных контура. Это необходимо для автоматического отключения одного из контуров в случае его повреждения или нарушения герметичности, сохранения сжатого воздуха в обоих контурах, повреждения или нарушения герметичности в магистрали, идущей от компрессора. Благодаря двойному защитному клапану контур продолжит работать и будет пополняться сжатым воздухом, если другой будет поврежден.

Сжатый воздух из компрессора, проходя через регулятор давления, предохранитель от замерзания и конденсационный баллон в вывод, отжимает плоские клапаны и поступает в воздушные баллоны соответствующих тормозных контуров.

Если давление в баллонах контуров максимальное, то плоские клапаны закроются, так как в это время регулятор давления отключает пневматическую тормозную систему от компрессора.

При утечке воздуха поршень с плоским клапаном под действием давления прижимается к упорному поршню. Его ход ограничивается упорами крышек. Плоский клапан остается прижатым пружиной упорного поршня, пока давление в выводе будет ниже давления, установленного пружиной упорного поршня. При избыточном повышении давления плоский клапан отрывается от поршня и дает возможность избыточному воздуху пройти в негерметичный контур.



1 — пробка; 2 и 14 — уплотнительные прокладки; 3 — пружина; 4 — нижний корпус; 5 — фитиль; 6, 9, 11 и 12 — уплотнительные кольца; 7 — жиклер; 8 — верхний корпус; 10 — шток с рукояткой; 13 — пробка с указателем уровня спирта; 15 — резьбовая вставка; 16 — обойма; 17 — упорное кольцо

При повреждении контура двойной защитный клапан поддерживает в другом контуре давление 0,56...0,6 МПа.

Тройной защитный клапан разделяет поток сжатого воздуха от компрессора на два основных и один дополнительный контур. Он служит для автоматического отключения одного из контуров в случае повреждения или нарушения герметичности и сохранения сжатого воздуха в остальных контурах, сохранения сжатого воздуха во всех контурах в случае повреждения или нарушения герметичности питающей магистрали, для питания дополнительного контура от двух основных, пока давление в основных контурах не снизится до заданного уровня.

Оба клапана установлены внутри правого лонжерона рамы автомобиля и соединены с питающей магистралью

Сжатый воздух поступает в тройной защитный клапан из подводящей магистрали, и, когда давление достигнет необходимого значения, усилием пружин клапаны откроются. Сжатый воздух поступает через выводы в два основных контура. Одновременно сжатый воздух, воздействуя на мембраны, поднимает их. После открытия обратных клапанов сжатый воздух открывает клапан и через вывод поступает в дополнительный контур.

При неисправности в одном из контуров клапан этого контура и обратный клапан дополнительного контура закрываются, предотвращая понижение давления в основном и дополнительном контурах.

При повреждении основного контура в остальных поддерживается давление 0,55...0,57 МПа, а при повреждении дополнительного контура в основных контурах давление составит 0,5...0,52 МПа.

Двухсекционный тормозной кран (рис. 3) предназначен для управления исполнительными механизмами рабочей тормозной системы автомобиля, а также для управления клапанами привода тормозных механизмов прицепа. Двухсекционный тормозной кран расположен на кронштейне, который прикреплен к левому лонжерону рамы с внутренней стороны. Привод двухсекционного тормозного

крана механический. Тормозная педаль через систему тяг и рычагов связана с рычагом тормозного крана. Двухсекционный кран может быть установлен и на щите передней части кабины.

Выпуск воздуха из крана происходит вниз через вывод V.

Тормозной кран имеет две независимые секции, расположенные последовательно. Вывод I крана соединен с воздушным баллоном передних тормозов, а вывод II — с воздушным баллоном задних тормозных механизмов.

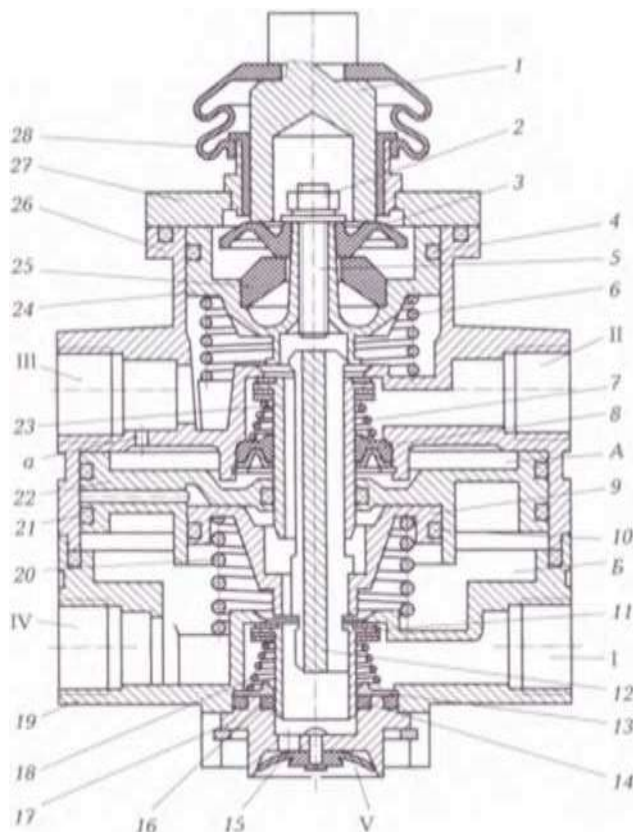


Рис. 3. Двухсекционный тормозной кран:

1. — толкатель; 2 — гайка; 3 — тарелка; 4, 10, 14 и 21 — уплотнительные кольца; 5 — шпилька; 6, 7, 18 и 20 — пружины; 8 и 13 — опорные кольца; 9 — малый поршень; 11 и 23 — корпуса клапанов; 12 — толкатель малого поршня; 15 — клапан атмосферного вывода; 16 — упорное кольцо; 17 — корпус атмосферного вывода; 19 — нижний корпус; 22 — большой поршень; 23 — клапан; 24 — верхний поршень; 25 — упругий элемент; 26 — верхний корпус; 27 — плита; 28 — защитный чехол; I—V — выходы; а — канал; А и Б — полости

При нажатии на тормозную педаль усилие через упругий элемент 25 передается на верхний поршень 24, и он, опускаясь, закрывает выпускное отверстие клапана 23 и отрывает его от седла. Через вывод III сжатый воздух поступает в тормозные камеры задних колес до тех пор, пока

сила нажатия на толкатель *1* не уравнивается давлением сжатого воздуха на поршень *24* снизу.

Вследствие повышения давления в выводе III сжатый воздух поступает через канал *a* и попадает в полость *A* над поршнем 22, который имеет большую площадь и уже при небольшом давлении сжатого воздуха перемещается вниз и воздействует на малый поршень 9, который при движении закрывает выпускное окно корпуса 11 клапана. Клапан отрывается от седла, и сжатый воздух начинает поступать в тормозные камеры передних колес через вывод IV.

Давление в выводе IV повышается, следовательно, повышается в полости *B* под малым поршнем 9 и большим поршнем 22. Силы, действующие на поршни сверху, уравниваются. В выводе IV устанавливается давление, пропорциональное усилию, приложенному водителем к тормозной педали.

Если контур задних тормозных механизмов окажется поврежденным, то в выводе III давление будет отсутствовать и усилие от тормозной педали через шпильку 5 будет передаваться на толкатель 12 малого поршня. Нижняя секция получит механическое, а не пневматическое управление и сохранит работоспособность.

Если вследствие повреждения будет отсутствовать давление в выводе IV контура передних колес автомобиля, то верхняя секция тормозного крана будет работать аналогично нижней.

Привод двухсекционного тормозного крана состоит из педали с роликом, который при нажатии на педаль будет воздействовать на толкатель 1 тормозного крана.

Зазор между нажимным роликом и толкателем крана устраняется регулировочным болтом с контргайкой.

Регулятор давления предназначен для автоматического регулирования давления в пневматической системе в пределах 0,65...0,80 МПа и защиты агрегатов пневматического привода от загрязнения маслом и чрезмерного повышения давления при выходе из строя регулирующего устройства.

Сжатый воздух от компрессора через вывод регулятора, фильтр, канал и обратный клапан поступает в воздушные баллоны.

Одновременно сжатый воздух по каналу проходит в полость под поршнем, на который воздействует пружина. Выпускной клапан, соединяющий полость над разгрузочным поршнем с окружающей средой через вывод, открыт. Впускной клапан закрыт толкателем.

Закрыт и разгрузочный клапан. При таком положении регулятора происходит наполнение баллона сжатым воздухом.

Если давление воздуха достигнет 0,65...0,8 МПа, поршень поднимется вверх, сжимая пружину. Толкатель при этом закроет клапан, а впускной клапан откроется, сжатый воздух будет поступать в полость, разгрузочный поршень переместится вниз, разгрузочный клапан откроется, и сжатый воздух из компрессора через вывод выйдет в окружающую среду. При этом давление в кольцевом канале будет падать, обратный клапан закроется, а компрессор будет работать в разгрузочном режиме. Если давление в выводе и полости упадет ниже 0,65 МПа, поршень под действием пружины переместится вниз, впускной клапан закроется, а выпускной — откроется, сообщая полость с окружающей средой через вывод. Разгрузочный поршень под действием пружины поднимается, клапан закрывается, и компрессор снова будет нагнетать сжатый воздух в баллон.

Разгрузочный клапан является и предохранительным. Если регулятор не сработает при давлении 0,8 МПа и давление поднимется до 1,0... 1,35 МПа, то под действием этого давления клапан, преодолевая сопротивление пружин, откроется и выпустит часть сжатого воздуха в окружающую среду.

Давление сжатого воздуха в диапазоне 0,65...0,8 МПа регулируется винтом.

Тормозной кран стояночной тормозной системы (рис. 4) управляет пружинными энергоаккумуляторами тормозных механизмов стояночной и запасной тормозных систем, а также включает клапаны управления тормозной системы прицепа. Кран расположен в кабине справа от сиденья водителя. Выходящий из крана при торможении воздух выводится в окружающую среду через специальный трубопровод.

При отключенной стояночной тормозной системе во время движения автомобиля рукоятка 14 крана находится в крайнем переднем положении.

Сжатый воздух подводится к выводу I. Шток 16 пружиной опущен вниз, а клапан 22 прижат к седлу штока. Воздух через отверстия в корпусе 3 и поршня 23 поступает из вывода I в полость А, а затем через отверстие в днище поршня 23 — к выводу III, соединенному магистралью с ускорительным клапаном стояночной и запасной тормозных систем.

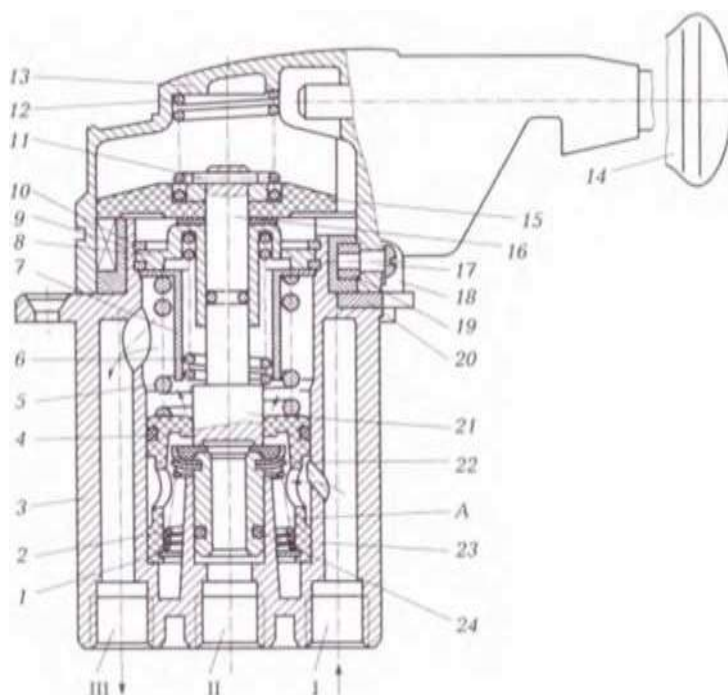


Рис. 4. Тормозной кран стояночной тормозной системы:

1 и 10 — упорные кольца; 2, 6 и 12 — пружины; 3 — корпус; 4 и 24 — уплотнительные кольца; 5 — уравнивающая пружина; 7 — направляющая пружина; 8 — направляющая штока; 9 — кольцо; 11 — штифт; 13 — крышка; 14 — рукоятка; 15 — колпачок штока; 16 — шток; 17 — ось ролика; 18 — фиксатор рукоятки; 19 — ролик; 20 — стопорная пластина; 21 — седло штока; 22 — клапан; 23 — поршень следящего устройства; I—III — выходы; A — полость

При повороте рукоятки колпачок 15 штока поворачивается и, скользя по винтовым поверхностям кольца 9, перемещается вверх, поднимая шток 16. Седло 21 штока 16 отрывается от клапана 22, и клапан пружиной 2 поднимается до упора в седло поршня 23. Теперь сжатый воздух не может пройти от вывода I к выводу III. Из вывода III воздух через отверстие в клапане 22 выходит в окружающую среду через вывод II до тех пор, пока давление воздуха в полости A не превысит усилие уравнивающей пружины 5. Преодолевая усилие пружины 5, поршень 23 с клапаном 22 поднимается и прижимается к седлу 21. Выход воздуха в окружающую среду прекращается. Таким образом происходит следящее действие крана.

При промежуточном положении рукоятка 14 крана автоматически возвращается в переднее положение при ее отпуске.

Если ручку крана переместить в крайнее заднее положение, то она удерживается фиксатором 18 и не вернется в исходное положение без усилия со стороны водителя, который должен для возврата

вытянуть рукоятку. Фиксатор 18 выйдет из паза пластины, и рукоятка свободно возвратится в переднее положение.

Тормозной кран с кнопчным управлением предназначен для управления цилиндрами вспомогательной тормозной системы и контуром аварийного растормаживания стояночной тормозной системы.

Сжатый воздух поступает в кран через вывод I. Если нажать на кнопку включения крана, то полый толкатель опустится и сядет торцом на клапан. Выводы III и II разъединятся, клапан отойдет от седла и соединит вывод I с выводом III. Сжатый воздух пройдет через выводы и поступит к исполнительному механизму.

Если водитель отпустит кнопку крана, пружина возвратит толкатель в исходное положение.

Клапан закроет седло, и воздух не будет поступать в вывод III. Полость Л в толкателе откроет путь, по которому сжатый воздух из вывода III через вывод II выйдет в окружающую среду, освобождая исполнительные механизмы от сжатого воздуха.

Клапан ограничения давления предназначен для уменьшения давления в тормозных камерах тормозных механизмов передней оси автомобиля при слабом торможении. Кроме того, он служит для быстрого выпуска воздуха из тормозных камер при оттормаживании. Клапан ограничения давления выполняет роль регулятора тормозных сил для тормозных механизмов передней оси автомобиля. Его работа близка к процессу изменения нагрузки на переднюю ось при торможении. Клапан ограничения давления установлен в контуре привода тормозных механизмов передней оси за тормозным краном.

При нажатии на тормозную педаль сжатый воздух поступает в вывод II и воздействует на малый ступенчатый поршень, который вместе с клапанами перемещается вниз. Большой поршень сначала остается неподвижным, но только до тех пор, пока давление в выводе II не достигнет значения, уравнивающего усилия пружины.

Выпускной клапан закрывает атмосферный выход III, впускной клапан отрывается от седла в малом поршне. При этом сжатый воздух поступает к выводу I, а из него — в тормозные камеры передних колес и будет поступать туда до тех пор, пока давление на нижний торец поршня 23 не станет равным давлению на верхний его торец, меньший по площади. Клапан при этом закроет отверстие в малом поршне.

Давление в выводе I будет меньше давления в выводе II. Это сохранится до тех пор, пока давление в выводе II не достигнет значения, при котором в работу включится большой поршень, увеличивающий усилие,

действующее на верхний торец поршня. При дальнейшем повышении давления в выводе II разность давлений в выводах I и II будет уменьшаться, а при достижении заданного уровня давление в выводах I и II сравняется.

Таким образом осуществляется следящее действие. При растормаживании автомобиля давление в выводе I уменьшается, поршни вместе с клапанами перемещаются вверх. Впускной клапан закрывается, а выпускной клапан открывается, и сжатый воздух через вывод III выходит в окружающую среду.

Регулятор тормозных сил автоматически регулирует давление сжатого воздуха, подводимого к тормозным камерам задних колес при торможении в соответствии с действительной осевой нагрузкой.

Установлен регулятор тормозных сил на кронштейне рамы автомобиля.

Рычаг управления регулятором через тягу и упругий элемент с помощью специальной штанги соединен с балкой моста. Регулятор соединен таким образом, что перекосы и перемещения моста во время торможения автомобиля на неровной дороге не отражаются на регулировании тормозных сил. Регулятор установлен в вертикальном положении. Упругий элемент регулятора тормозных сил предохраняет регулятор от повреждений при движении по неровным дорогам.

При торможении автомобиля сжатый воздух подводится к выводу I регулятора и давит на поршень, опуская его вниз. Одновременно по трубке сжатый воздух поступает под поршень, поднимая его вверх и прижимая к толкателю через шаровую пяту. Положение пяты и рычага зависит от осевой нагрузки. Происходит фиксация толкателя. Если поршень опускается, клапан прижимается к толкателю и закрывает в нем отверстие, разобщая вывод II с окружающей средой выводом III, а затем клапан под давлением толкателя отрывается от седла в поршне. Сжатый воздух из вывода I через открывшееся отверстие поступает к выводу II и далее к тормозным камерам задних колес.

Одновременно сжатый воздух поступает в полость A и через мембрану воздействует на поршень снизу. При определенном давлении поршень начинает подниматься до тех пор, пока клапан не сядет на седло поршня, после чего поступление сжатого воздуха к выводу II прекращается. Таким образом происходит следящее действие регулятора.

Активная площадь верхней стороны поршня всегда постоянна, а нижняя меняется из-за изменения положения наклонных ребер движущегося поршня относительно неподвижной вставки. Оно зависит от положения рычага и толкателя, связанного с поршнем через пята. Положение рычага зависит от взаимного расположения балки моста и рамы автомобиля, на которой закреплен регулятор тормозных сил.

При минимальной нагрузке разность давлений сжатого воздуха в выводах I и II наибольшая, а при максимальной осевой нагрузке давление выравнивается.

При растормаживании автомобиля давление в выводе I падает. Поршень вместе с мембраной перемещается вверх и отрывает клапан от седла толкателя. Сжатый воздух из вывода II выходит в окружающую среду через отверстие в толкателе и вывод III.

При полностью нажатой тормозной педали и давлении в системе 0,65...0,80 МПа на незагруженном автомобиле давление в тормозных камерах должно составлять 0,30...0,35 МПа.

На полностью загруженном автомобиле давление в тормозных камерах должно равняться давлению в тормозной системе.

Контрольные вопросы

1. Опишите назначение, устройство и работу предохранителя от замерзания.
2. Опишите назначение, устройство и работу двойного защитного клапана.
3. Опишите назначение, устройство и работу тройного защитного клапана.
4. Опишите назначение, устройство и работу двухсекционного тормозного крана.
5. Опишите назначение, устройство и работу регулятора давления.
6. Опишите назначение, устройство и работу тормозного крана стояночной тормозной системы.
7. Опишите назначение, устройство и работу тормозного крана с кнопочным управлением.
8. Опишите назначение, устройство и работу клапана ограничения давления.
9. Опишите назначение, устройство и работу регулятора тормозных сил.

Практическая работа №19

Разборка и сборка гидравлической навесной системы трактора

Цель: изучить назначение, конструкцию и принцип работы гидравлической навесной системы, насосов и распределителей, гидроцилиндров, баков, трубопроводов и арматуры.

Оборудование: гидравлическая навесная система, насосы и распределители, гидроцилиндры, баки, трубопроводы и арматура в составе

агрегатов, в разобранном состоянии, плакаты.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться со схемой гидравлической навесной системы тракторов.
2. Изучить назначение, конструкцию и принцип работы насоса.
3. Изучить назначение, конструкцию и принцип работы распределителя.
4. Изучить работу цилиндров, баков, трубопроводов и арматуры.
5. Ответить на контрольные вопросы и составить отчет о проделанной работе.

Теоретические сведения

Схема гидравлической навесной системы

С помощью гидравлической навесной (гидронавесной) системы тракторист со своего рабочего места может управлять навешенной машиной или рабочими органами гидрофицированной прицепной машины. На всех изучаемых тракторах эта система выполнена по единой схеме и состоит из соединенных между собой маслопроводами гидравлических агрегатов и четырехзвенного механизма навески. В гидросистему входят: насос 1 (рис. 38), бак для масла 2, золотниковый распределитель 3 с тремя рукоятками 5 для управления золотниками 4 и гидроцилиндр 6. Агрегаты гидросистемы соединены маслопроводами 7. Насос превращает механическую энергию дизеля в энергию нагнетаемого потока рабочей жидкости. Эта энергия направляется распределителем в гидроцилиндр и здесь преобразуется в механическую энергию движущегося поршня.

Шток, связанный с поршнем, удерживает, поднимает или опускает навешенную машину.

Действие системы определяется положением золотника 4, перемещаемого в корпусе распределителя рукояткой 5. Если рукоятку (а следовательно, и золотник) установить в положение П, распределитель направит нагнетаемую насосом рабочую жидкость в полость Б гидроцилиндра. Его поршень через шток и навесной механизм будет поднимать машину, а жидкость, имеющуюся в полости А, – вытеснять в бак 2 (I).

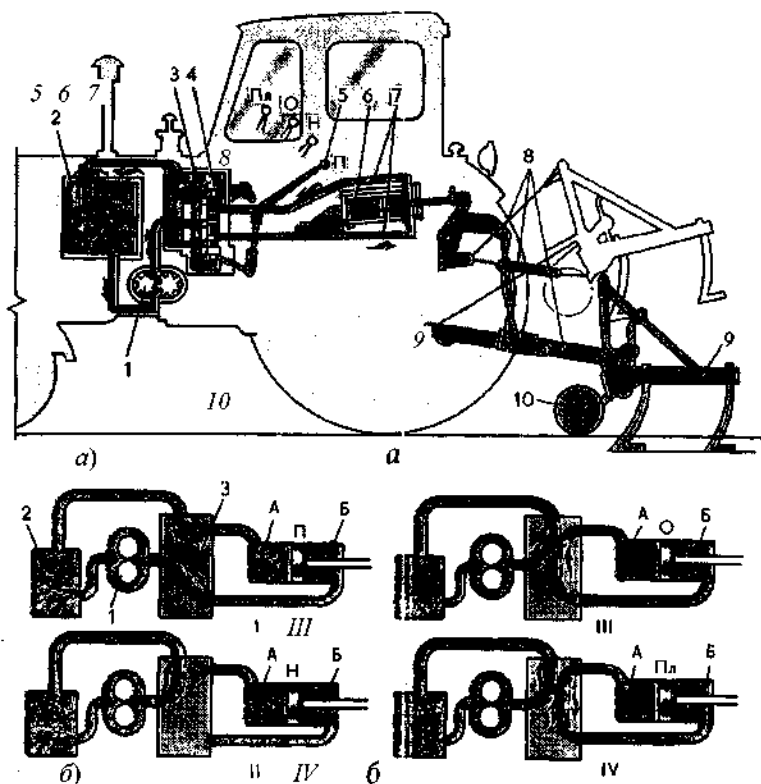


Рис. Схема гидронавесной системы трактора (а) и путь масла в гидросистеме (б):

1 – насос; 2 – бак для масла; 3 – распределитель; 4 – золотник распределителя
5 – рукоятка золотника; 6 – гидроцилиндр; 7 – маслопроводы (гидролинии);
8 – механизм навески; 9 – навесная машина; 10 – опорное колесо машины;
П, О, Н, Пл – положение рукоятки золотника

При установке рукоятки в положение Н распределитель направит рабочую жидкость от насоса в бак 2 и закроет каналы, по которым она входит в цилиндр и выходит из него. Поэтому запертый жидкостью поршень удержит навешенную машину неподвижно (П).

Когда рукоятка 5 установлена в положение О, рабочая жидкость будет нагнетаться насосом через распределитель в полость А и поршнем вытесняться из полости Б в бак. Машина будет принудительно опускаться (Ш).

При установке рукоятки в положение Пл насос будет перегонять рабочую жидкость через распределитель в бак, а та, что находится в одной полости цилиндра, сможет перетекать под действием поршня через распределитель в другую его полость. Поэтому навешенная машина будет свободно опускаться под действием собственной массы или подниматься опорным колесом 10, которое катится по неровностям поля (IV). Так, устанавливая золотник 4 распределителя в одно из четырех положений, водитель управляет навешенной на трактор машиной.

Насос

Общие сведения. Гидравлический насос перекачивает рабочую жидкость и, преодолевая ее сопротивление, создает в системе давление, необходимое для управления навешенной на трактор машиной.

Рабочей жидкостью служит обычно моторное масло, используемое в дизеле. Насос нагнетает масло вращением шестерен, так же как насос смазочной системы, но обеспечивает при неизменной частоте вращения постоянную подачу и высокое давление нагнетания. Это достигается специальными устройствами, которые автоматически предотвращают утечку масла из нагнетательной полости во всасывающую. В

гидронавесной системе используются насосы типа НШ-У

(унифицированный) или НШ-К (круглый). В насосе первого типа

(например, марки НШ-46У-Л трактора ДТ-75МВ) на цапфы ведущей и ведомой шестерен надеты бронзовые втулки 5 (рис. 39). Вместе с втулками шестерни вставляют в корпус 2 и зарывают крышкой 1.

Чтобы предотвратить утечку масла во всасывающую полость А, часть его из полости Б попадает в кольцевую камеру В между манжетой 11 уплотнения и торцами передних втулок 5. Эти втулки давлением масла прижимаются к торцам шестерен (стрелка Т) так, что между ними остается лишь масляная пленка.

На стороне всасывающей полости вставлены клиновое резиновое уплотнение 6, а также алюминиевый вкладыш 10.

В насосе типа НШ-К (например, марки НШ-32-3 трактора МТЗ-100) цапфы шестерен уложены в полукруглые выточки подшипниковой 13 (рис. 40) и поджимной 12 обойм, изготовленных из алюминиевого сплава. Обоймы с шестернями вставляют в круглую расточку корпуса 11 и закрывают крышкой 14.

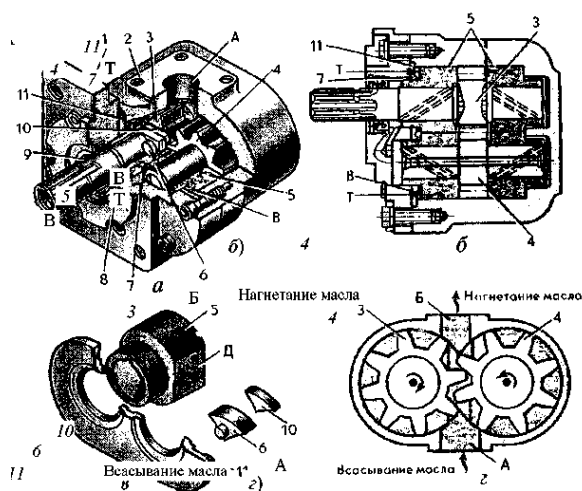


Рис. Насос типа НШ-У:

а – устройство насоса; *б* – продольный разрез; *в* – детали; *г* – положение масла в "запертом" объеме; 1 – крышка насоса; 2 – корпус; 3, 4 – ведущая и ведомая шестерни; 5 – опорная (поджимная) втулка; 6 – резиновое уплотнение; 7 – уплотнительное кольцо; 8 – сальник; 9 – стопорное кольцо; 10 – вкладыш; 11 – манжета уплотнения; А, Б, В – полости

Торцовое уплотнение шестерен обеспечивается двумя бронзовыми платиками 9, вложенными в углубления обойм. Пластики прижимаются к торцам шестерен (стрелка Т) маслом, которое поступает по каналам в камеры Г из нагнетательной полости Б. Кроме торцового в этом насосе создается и радиальное уплотнение: масло, поступающее в нагнетательную полость Б, давит через резиновую манжету 19 на поджимную обойму 12 (стрелка Р), постоянно прижимая ее к наружной поверхности зубьев шестерен. В насосах обоих типов имеются уплотнители и манжеты для предупреждения утечки масла.

Привод насоса – от распределительных шестерен (тракторы ДТ-75МВ и Т-40М), промежуточными шестернями от маховика (К-701) или от привода ВОМ (МТЗ-80, МТЗ-100, Т-150 и Т-150К).

Насосы тракторов ДТ-73МВ и Т-150К включают, соединяя кулачковую муфту 4 (рис. 41), а тракторов МТЗ-80 и Т-150-перемещением приводной шестерни 5 по шлицам вала. Включать и выключать насосы указанных тракторов разрешается только при неработающем дизеле.

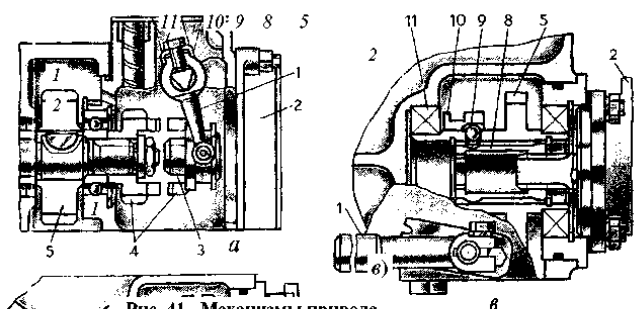


Рис. 41. Механизмы привода гидронасосов:

- а* – кулачковая муфта;
- б* – подвижная шестерня;
- в* – шариковая муфта;
- г* – вилка переключения;
- 2 – корпус насоса; 3 – вал насоса;
- 4 – кулачковая муфта;
- 5 – шестерня привода насоса;
- 6 – промежуточная шестерня;
- 7 – рукоятка включения насоса;
- 8 – шлицевая втулка; 9 – шарик;
- 10 – муфта под шарики;
- 11 – подшипник

Рис. 123. Механизм привода гидронасосов:

- а* – кулачковая муфта; *б* – подвижная шестерня; *в* – шариковая муфта; 1 – вилка переключения; 2 – корпус насоса; 3 – вал насоса; 4 – кулачковая муфта; 5 – шестерня привода насоса; 6 – промежуточная шестерня; 7 – рукоятка включения насоса; 8 – шлицевая втулка; 9 – шарик; 10 – муфта под шарики; 11 – подшипник

У привода гидронасоса тракторов МТЗ-100 и Т-40М имеется шариковая муфта. В момент включения насоса ее шарики 9 входят в лунки шлицевой

втулки вала насоса и позволяют включать его, когда дизель работает на малой частоте вращения вала. В момент выключения насоса шарики под действием центробежной силы выходят из лунок, разъединяя втулку и шестерню привода насоса.

Кроме насосов гидронавесной системы на тракторах разных моделей установлены гидронасосы для работы гидроусилителя рулевого управления (МТЗ-80), гидроусилителя сцепления (ДТ-175С), гидросистемы коробки передач (Т-150 и Т-150К), гидроподающих муфт привода ВОМ и др.

Распределитель

Устройство и схема работы. С помощью распределителя поток масла направляют в гидроцилиндры, происходит автоматическое переключение гидросистемы на холостой ход после подъема или опускания машины, сообщаются обе полости цилиндра при плавающем положении машины, и ограничивается давление масла, предохраняя гидросистему от перегрузок.

На изучаемых тракторах использованы трехзолотниковые распределители Р75, Р80 и Р150 (число означает их максимальную пропускную способность в литрах в минуту). Трактор Т-25А оборудован двухзолотниковым распределителем Р80.

В трех расточках чугунного корпуса 5 (рис.) распределителя, закрытого крышками 1 и 8, установлены с точно подобранным очень малым зазором три одинаковых стальных золотника 7: один – для управления задним, а два других – выносными гидроцилиндрами (каналы Б устраняют прижим золотника к расточкам корпуса). На золотнике имеются шесть кольцевых поясков. При перемещении его рычагом 9 пояски открывают и закрывают соответствующие окна и каналы корпуса распределителя, давая возможность маслу проходить в нужном направлении.

Для удержания золотника в рабочих положениях (подъем или опускание) и автоматического возвращения его в нейтральное положение внутри золотника расположено бустерное устройство (детали 16, 17, 19 и 20), а снаружи – шарики 18, пружина 3 и обойма 6. В корпусе установлен шариковый предохранительный клапан 14 и фигурный перепускной клапан 15 с пружиной 12. В его утолщенной части, имеющей форму поршня, просверлено калиброванное отверстие Ж.

Масло подается насосом в нагнетательный канал А и выводится из распределителя по отверстию штуцеров 22 в полость опускания

гидроцилиндра, по отверстию штуцеров 23 – в полость подъема цилиндра и по патрубку 21 – на слив в бак.

При нейтральном положении золотника масло, подведенное в нагнетательную полость А, запертую его поясами К и Л, устремляется по калиброванному отверстию Ж перепускного клапана в отводной канал Г. Через кольцевую проточку золотника оно проходит в сливные каналы В и отводится в бак.

Вследствие дросселирующего (тормозящего) действия калиброванного отверстия Ж давление масла на цилиндрический пояс С перепускного клапана со стороны нагнетательной полости А больше, чем противодействие масла, свободно вытекающего через каналы Г и В в бак. Из-за разности давлений масла перепускной клапан открывается, и оно по отверстию седла 13 тоже сливается в бак. Выход масла из полостей О и П гидроцилиндра 30 заперт поясами золотника И, К и Л, поэтому поршень в цилиндре будет удерживать навешенную машину неподвижно в установленном положении.

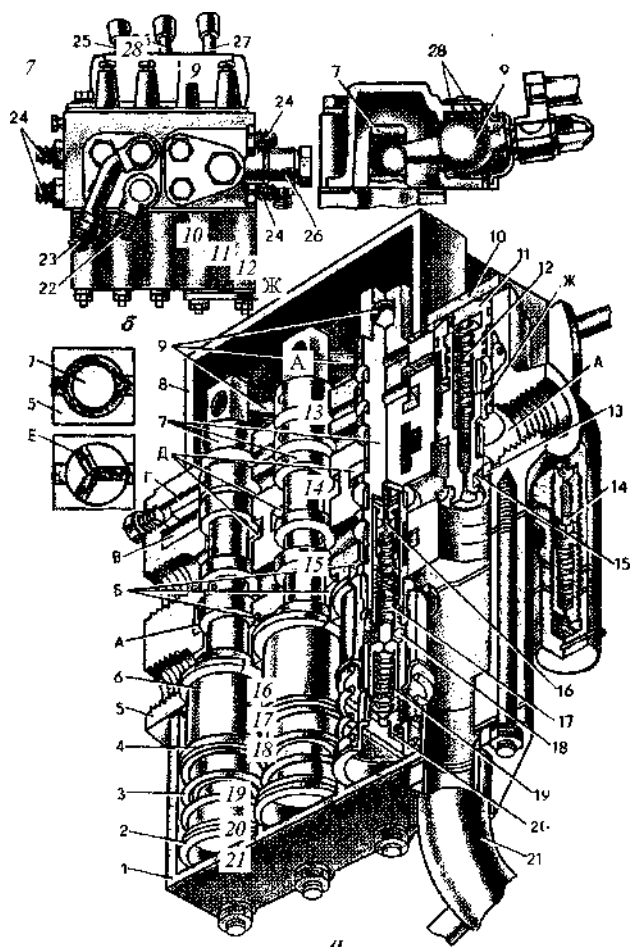


Рис. Распределитель трактора ДТ-75:

а - общий вид; б - вид со стороны штуцеров маслопроводов; 1 - крышка сливной полости; 2 - нижний стакан пружины; 3 - пружина золотника; 4 - верхний стакан; 5 - корпус распределителя; 6 - обойма фиксатора; 7 - золотники; 8 - крышка с опорами рычагов; 9 - рычаги золотников; 10 - упор; 11 - направляющая клапана; 12 - пружина клапана; 13 - седло клапана; 14 - предохранительный клапан; 15 - перепускной клапан; 16 - шариковый клапан бустера; 17 - бустер; 18 - шарик фиксатора; 19 - втулка фиксатора; 20 - пробка золотника; 21 - сливной патрубок; 22 - штуцер маслопровода полости опускания; 23 - штуцер маслопровода полости подъема основного цилиндра; 24 - штуцеры маслопроводов выносных цилиндров; 25 - рукоятка управления левым выносным цилиндром; 26 - рукоятка управления основным цилиндром; 27 - рукоятка управления правым выносным цилиндром; 28 - уплотнительные кольца

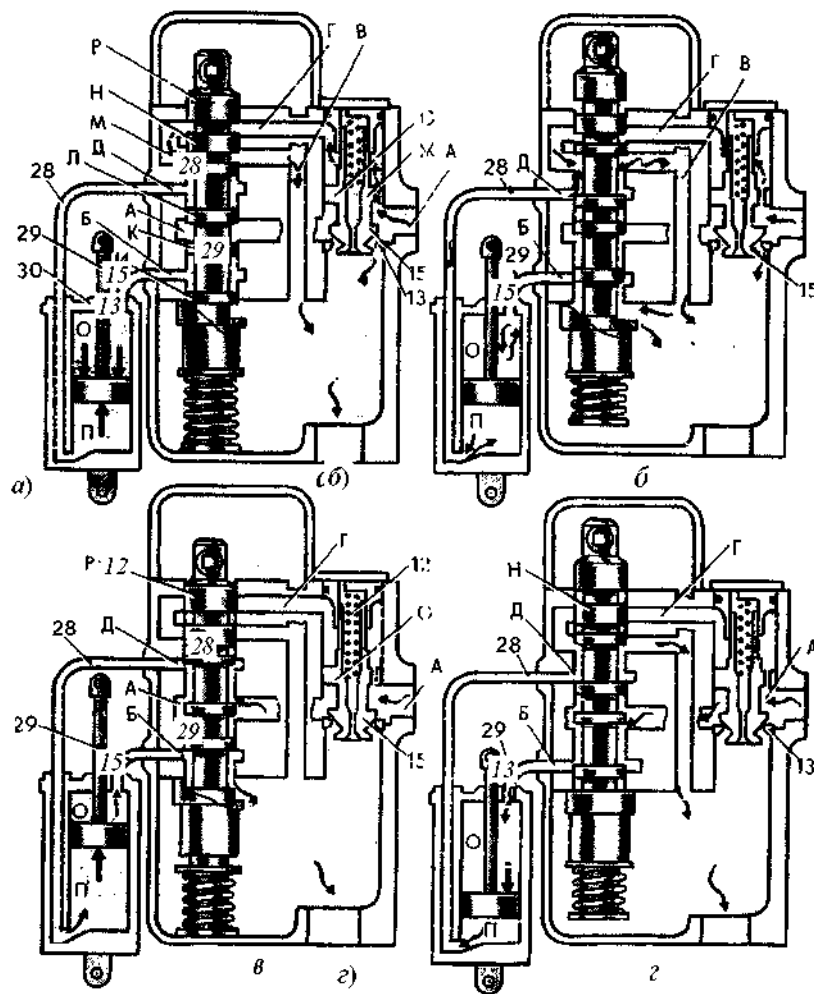


Рис. Схема работы распределителя:

а – нейтральное положение; б – плавающее положение; в – подъем г –

принудительное опускание; 28, 29 – рукава высокого давления (шланги); 30 – гидроцилиндр (обозначения других позиций указаны на рис. 42)

Для обеспечения плавающего положения навешенной машины золотник переводят до отказа вверх.

Отводной канал Г выточкой золотника сообщен со сливными каналами В. Поэтому, как и при нейтральном положении, перепускной клапан 15 открыт. Но полости О и П гидроцилиндра сообщаются между собой каналами Б, Д и В. Поэтому поршень свободно перемещается в цилиндре, и навешенная машина, например плуг, опорным колесом может копировать рельеф поля. Масло, нагнетаемое насосом в распределитель, сливается через открытый клапан 15 в бак.

Когда золотник переводят в положение подъема (рис. 43, в), поясok Р перекрывает отводной канал Г. Давление масла на кольцевой поясok С перепускного клапана сверху и снизу выравнивается. Это дает возможность пружине 12 закрыть клапан 15. Нагнетаемое насосом масло не сливается в бак, а по каналам А, Д и шлангу 28 поступает в полость П гидроцилиндра, поднимая его поршень. Из полости О масло вытесняется по шлангу 29 и каналу Б в бак.

После перевода золотника рукояткой в положение принудительного опускания отводной канал Г перерывт пояском Н золотника, клапан 15 тоже закрыт. Масло нагнетается насосом по каналам А и Б, а также шлангу 29 в полость О гидроцилиндра. Поршень принудительно опускает навешенную машину или заглубляет ее рабочие органы. Вытесняемое из полости П по шлангу 28 и каналу Д масло направляется в бак. Фиксировать рукоятку для принудительного опускания почвообрабатывающих машин, навешенных, например, трактор МТЗ-80, нельзя, потому что это может привести к аварии. *Схема действия фиксатора и автоматического возврата золотника в нейтральное положение.* Пять шариков 18 (рис., а) фиксатора выжимаются конусом втулки 19 в одну из кольцевых выточек Б, В или Г обоймы 6, удерживая золотник в положениях подъема, опускания навешенной машины или плавающем положении.

В конце подъема машины поршень упирается в крышку цилиндра, и поэтому возрастает давление масла во всей нагнетательной гидролинии. Благодаря повышенному давлению шарик клапана 16 (рис. , б) отводится от седла 31. Масло проникает в полость П гильзы 34 и давит на бустер (толкатель) 17. Его нижний конец опускает втулку 19 фиксатора, давая возможность шарикам 18 выйти из выточки Б. Пружина 3 перемещает золотник вверх. В это время давление масла в гидролинии нагнетания снижается, пружинами 32 и 30 (рис. , в) бустер и шариковый клапан возвращаются в

исходное положение. Масло, оставшееся в полости клапана, по винтовой канавке бустера стекает в нижнюю крышку распределителя. В положении принудительного опускания машины шарики фиксатора находятся в выточке В обоймы.

Гидроцилиндр

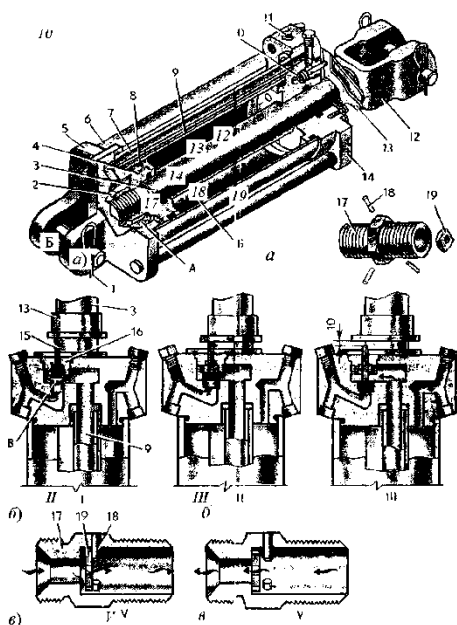
Гидроцилиндр – это объемный гидродвигатель. Он предназначен для подъема, опускания и удержания навесной машины или рабочих органов полунавесной и прицепной гидрофицированной машины в заданном положении. В задней части трактора установлены один или два (на К-701) основных гидроцилиндра. Кроме того, к трактору прилагаются один (Т-25А) или два выносных гидроцилиндра, монтируемых на полунавесных сцепках или на гидрофицированных прицепных машинах.

Гидроцилиндры изучаемых тракторов конструктивно подобны и различаются лишь размерами, грузоподъемностью, ходом штока и некоторыми особенностями устройства присоединительных узлов.

Марки цилиндров: Ц-55, Ц-75, Ц-90, Ц-100, Ц-110 и Ц-125 (цифры указывают диаметр цилиндра в миллиметрах).

Принудительное движение поршня под давлением масла возможно как в одном, так и в другом направлении (двустороннее действие).

Основные детали гидроцилиндра – стальной корпус (гильза) 9 (рис.), алюминиевый поршень 4, стальной шток 3, чугунные крышки 5 и 14, стянутые четырьмя шпильками и соединенные трубчатым маслопроводом 7. В местах соединения деталей установлены уплотнители.



Гидроцилиндр трактора МТЗ-80 (а), схема действия

На наружном конце штока закреплен подвижной упор *13*, а в головке цилиндра под упором размещен гидромеханический клапан *10*. Он ограничивает ход поршня в цилиндре. Клапан перемещается упором *13* втягивающегося штока (позиция *I*), а затем – потоком масла, вытекающего из маслопровода *7* (позиция *II*).

Когда клапан опускается в седло давлением масла (позиция *III*), его стержень отходит от подвижного упора на 10 ... 12 мм. Во время обратного хода поршня масло выталкивает клапан из седла и проходит в заднюю полость цилиндра.

Контрольные работы

1. Назначение и составные части гидравлической навесной системы.
2. Устройство и принцип работы насоса.
3. От чего осуществляется привод насоса?
4. Устройство и принцип работы распределителя.
5. В чем заключаются особенности конструкции распределителя трактора МТЗ-80.
6. Назначение гидроцилиндров и его основные детали.
7. Принцип работы гидроцилиндра.
8. Расскажите об устройстве бака для масла и из чего состоит арматура.
9. Назначение и принцип работы соединительной муфты.
10. Назначение, конструкция и принцип работы разрывной муфты.

Практическая работа №20

Разборка и сборка автомобильной лебедки, подъемного механизма самосвала

Цель: Изучить устройство и работу подъемного и сцепного механизма автомобиля-самосвала (автомобиля-тягача).

Теоретические сведения

Самыми распространенными типами специализированного подвижного состава при грузовых автомобильных перевозках навалочных грузов являются автомобили-самосвалы и самосвальные автопоезда. Они могут быть подразделены по следующим признакам:

- по дорожным условиям;

- по грузоподъемности — автомобили-самосвалы большой грузоподъемности и стандартные автомобили-самосвалы малой и повышенной грузоподъемности;
- по эксплуатационному назначению: карьерные, универсальные узко специализированные;
- по принадлежности к определенным видам перевозок — для технологических перевозок, для пригородных и городских перевозок;
- по форме кузова — с корытообразным, трапециевидным и прямоугольным кузовами;
- по направлению разгрузки — с разгрузкой назад, на боковые стороны и трехсторонней;
- по конструкции привода самосвального механизма — с гидравлическим, пневматическим, механическим, электрическим, комбинированным приводами.

Условия эксплуатации автомобилей-самосвалов, как правило, тяжелые: и они прежде всего характеризуются состоянием дорожного полотна или его полным отсутствием. В этой связи автомобили-самосвалы могут быть подразделены на две группы:

- автомобили-самосвалы для работы во внедорожных условиях и по специальным дорогам;
- автомобили-самосвалы для эксплуатации по дорогам общей транспортной сети.

К первой группе можно отнести карьерные автомобили-самосвалы и автопоезда, предназначенные для работы, как при разработках полезных ископаемых, так и при гидротехническом строительстве, где требуется перевалка больших объемов грунта, а также в карьерах. Эти автомобили-самосвалы могут эксплуатироваться только на дорогах с высокой несущей способностью.

В карьерах автомобили работают во взаимодействии с экскаваторами и являются технологическим звеном при разработке карьеров. При этом большое значение для производительной работы подвижного состава имеет соотношение объемов кузова автомобиля и ковша экскаватора. С одной стороны, простой подвижного состава под погрузкой будет наименьшим при наибольшем объеме ковша экскаватора. С другой стороны, при объеме ковша экскаватора чрезмерно большом, близком объему кузова автомобиля-самосвала, рама автомобиля, его подвеска, шины в момент погрузки будут испытывать значительные ударные нагрузки, что приведет к преждевременному износу и поломкам прежде всего рамы и рессор автомобиля. Поэтому при организации работ подвижного состава в карьерах

(в котлованах) соотношение объемов, кузова автомобиля-самосвала и ковша экскаватора должно быть оптимальным.

Оптимальное соотношение этих величин изменяется в пределах от 4—6 (при расстоянии транспортирования груза 1—2 км) до 8—12 (при увеличении расстояния до 7).

Ко второй группе автомобилей-самосвалов, предназначенных для работы на пригородных и городских перевозках по дорогам общей сети, относятся автомобили, выпускаемые заводами ЗИЛ, МАЗ КАМЗ и др. Автомобили-самосвалы, осуществляющие перевозки широкой номенклатуры массовых грузов, можно назвать универсальными. Автомобили-самосвалы, перевозящие только груз одного вида, например бетон или раствор, являются узко специализированными. Автомобили-самосвалы и самосвальные автопоезда, являясь транспортными единицами, отличаются друг от друга прежде всего, как и любой другой специализированный подвижной состав, конструкцией кузовов (платформ), которые по форме выполняются трех .

Форму кузова автомобиля-самосвала обуславливают многие факторы: физико-механические свойства перевозимых грузов, требования жесткости (прочности) кузова для особо тяжелых условий эксплуатации, стремление к универсальности кузова для возможности перевозки в нем разнообразной номенклатуры грузов, направление разгрузки (назад, на боковые стороны или на три стороны).

В качестве рассматриваемого в лабораторной работе представлен автосамосвал МАЗ-5551 (рисунок 1) с полной массой 17620 кгс, грузоподъемность 10000 кгс.

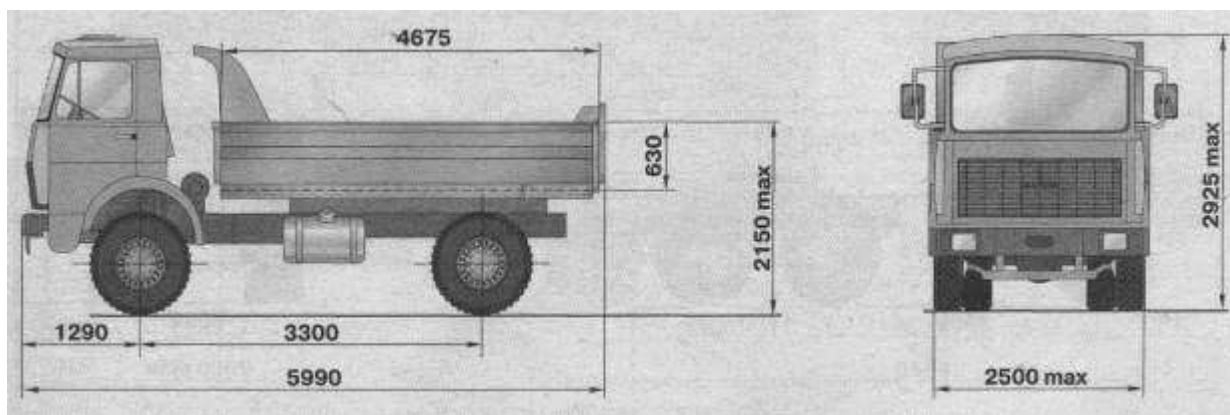


Рисунок 1. - Автомобиль МАЗ-5551

Механизм опрокидывания кузова на современных автомобилях-самосвалах выполняется чаще всего с гидравлическим приводом. Это объясняется тем, что механизм с гидравлическим приводом при относительной малой собственной массе и компактности конструкции может развивать значительные усилия для сбрасывания больших масс перевозимых сыпучих грузов.

Общий вид механизма подъема кузова автосамосвала МАЗ 5551 представлен на рисунке 2.

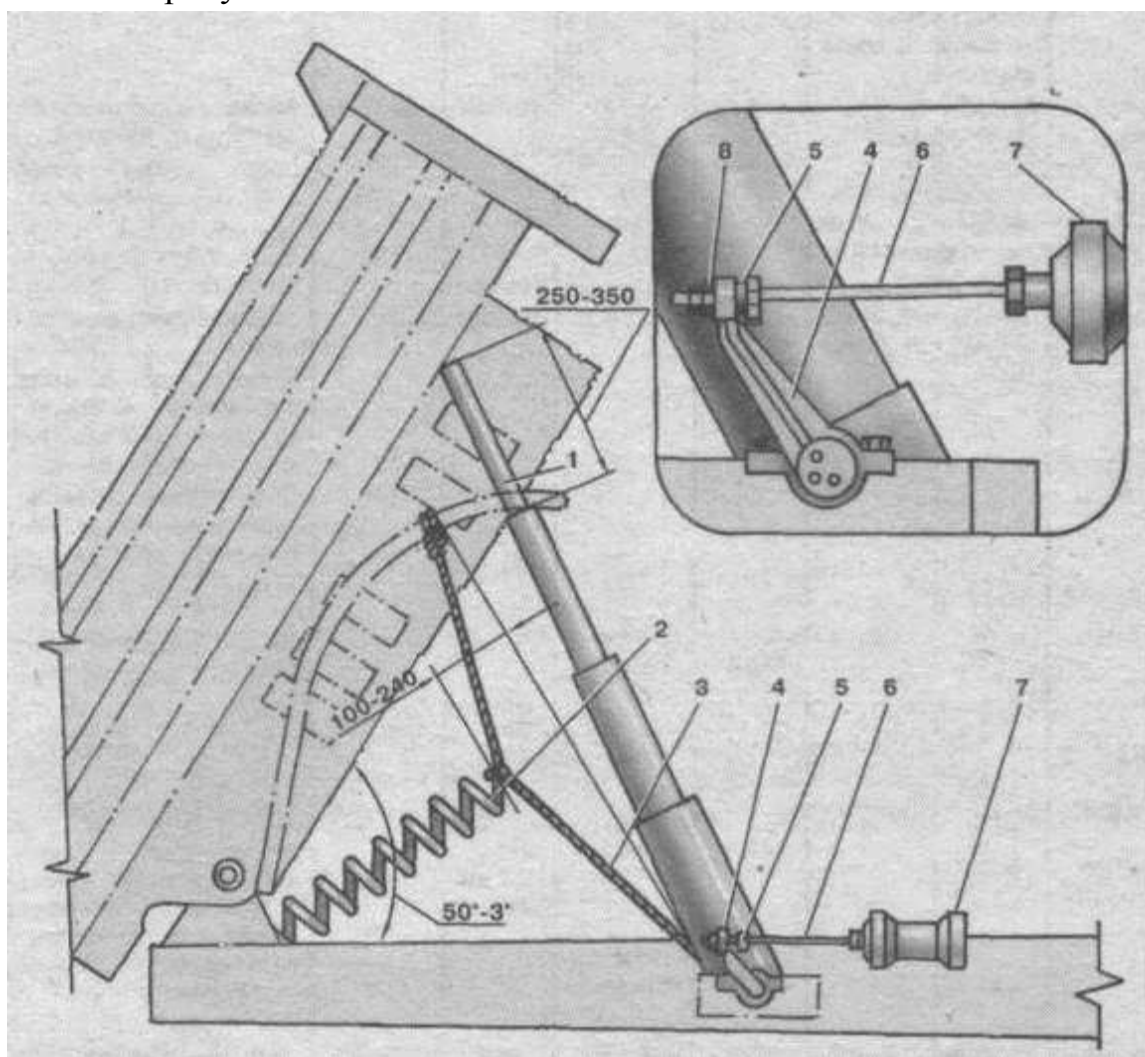


Рисунок 2 - Механизм подъема платформы

1 - последняя выдвижная труба гидроцилиндра; 2 - пружина страховочного троса; 3 - страховочный трос; 4 - рычаг привода перепускного клапана; 5 - регулировочный болт; 6 - тросик перепускного клапана; 7 - перепускной клапан; 8 – контргайка

Механизм подъема платформы включает в себя коробку отбора мощности, масляный насос, телескопический гидроцилиндр, перепускной клапан, пневмораспределительный кран управления, масляный бак, трубопроводы и шланги, механизм запоров заднего борта, схема работы представлена на рисунке 3.

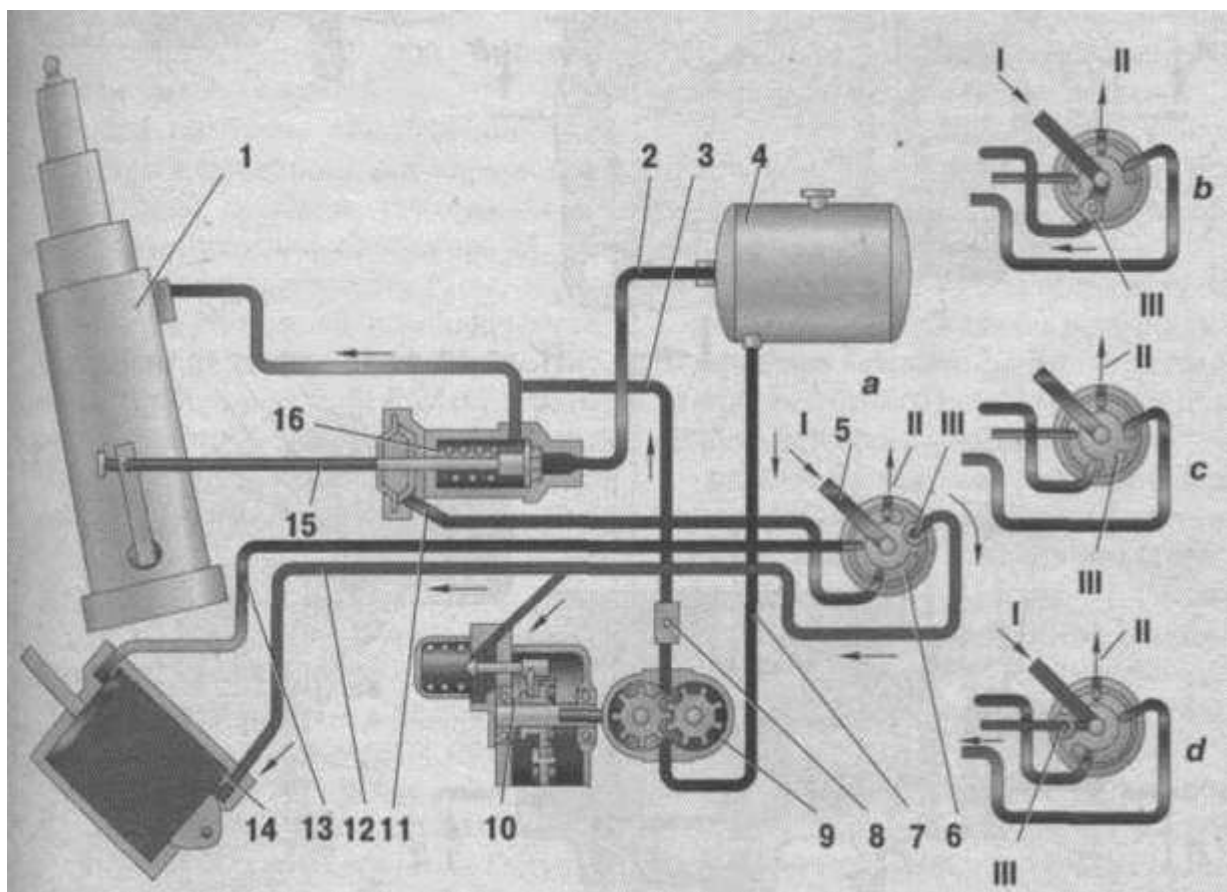


Рисунок 3. - Схема работы механизма подъема платформы автомобиля МАЗ-5551

1 - гидроцилиндр; 2, 3, 7 - маслопроводы; 4 - масляный бак; 5 - пневмораспределительный кран; 6 - соединительный канал; 8 - обратный клапан; 9 - масляный насос; 10 - коробка отбора мощности; 11, 12, 13 - воздухопроводы; 14 - пневмоцилиндр управления запорами заднего борта; 15 - тросик перепускного клапана; 16 - перепускной клапан;

I - подвод воздуха к крану; II - канал вывода воздуха в атмосферу; III - воздухопроводящее отверстие золотника; а - подъем платформы; б - опускание платформы; с - положение «Стоп»; d - транспортное положение

При эксплуатации механизма подъема платформы руководствуйтесь следующими указаниями.

1. Не перегружайте самосвал и автопоезд сверх установленной нормы и следите за равномерным распределением груза по платформе, не допуская перегрузки передней части.

2. Регулярно смазывайте все сочленения и узлы согласно карте смазки.

3. Следите и своевременно подтягивайте соединения маслопроводов, воздухопроводов и шлангов, предотвращая утечки масла и воздуха.

4. Следите за уровнем масла в баке. При опускании уровня масла ниже второй метки на указателе уровня долейте масло до верхней метки. Доливаемое масло должно быть тщательно отфильтровано.

5. Замените масло в гидросистеме после первых 500 подъемов платформы. В дальнейшем заменяйте масло каждый сезон.

Необходимо иметь в виду, что загрязненное масло является основной причиной преждевременного износа и неисправностей узлов подъемного механизма и в особенности насоса, так как он чувствителен к перегрузкам и чистоте применяемого масла.

После длительной эксплуатации на поверхностях выдвигаемых звеньев гидроцилиндра могут появиться незначительные подтеки масла, являющиеся следствием соскабливания масляной пленки уплотнительными кольцами. Их следует удалить чистой сухой ветошью. Обильные подтеки масла указывают на износ уплотнительных колец. В этом случае уплотнительные кольца и защитные шайбы замените, так как наличие масла на рабочих поверхностях труб цилиндра приводит к их загрязнению, а следовательно, к ускоренному износу деталей.

При эксплуатации автомобиля необходимо периодически проверять состояние и правильность регулировки тросика 15 (рисунок 3) клапана управления.

Тросик не должен иметь перегибов, а при подъеме и опускании платформы без заеданий должен перемещаться в отверстиях регулировочного болта.

КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ. Коробка отбора мощности служит приводом насоса механизма подъема платформы (рисунок 4).

Между фланцами картеров коробки передач и коробки отбора мощности установлены уплотнительные прокладки, с помощью которых на заводе одновременно регулируется зацепление шестерен. Поэтому при необходимости замены прокладок общая их толщина должна быть сохранена.

Включение и выключение коробки отбора мощности осуществляется с помощью пневматической рабочей камеры.

Включить камеру отбора мощности можно только при давлении воздуха в пневмосистеме автомобиля не менее 490 кПа (4,9 кгс/см²) при выключенном сцеплении.

При подводе в рабочую полость камеры сжатого воздуха под давлением 490 кПа (4,9 кгс/см²) ведомая шестерня 3 должна без заеданий перемещаться по шлицам вала 24 и входить в полное зацепление с промежуточной шестерней 1.

При выпуске воздуха ведомая шестерня 3 должна выйти из зацепления под действием возвратной пружины 12. При этом зазор между торцами шестерен должен быть не менее 2 мм.

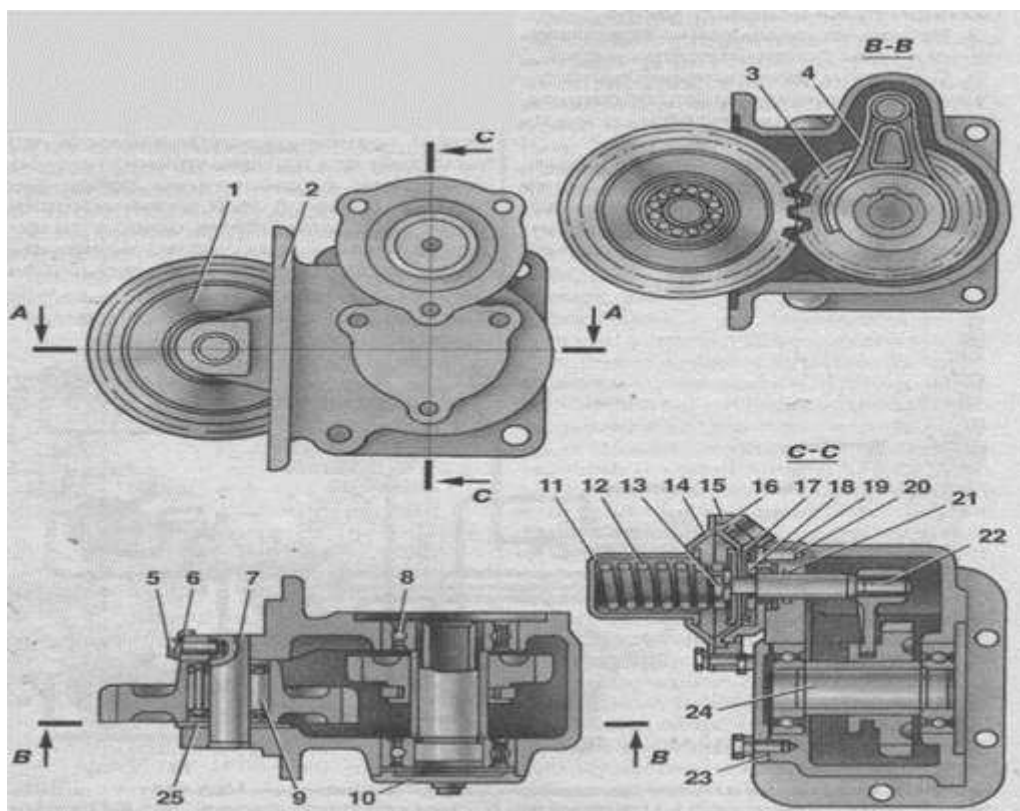


Рисунок 4 - Коробка отбора мощности

1 - промежуточная шестерня; 2 - картер; 3 - ведомая шестерня; 4 - вилка; 5 - болт; 6 - замковая шайба; 7 - ось; 8 - шариковый подшипник; 9 - роликовый подшипник; 10, 14 - крышки; 11 - стакан; 12 - пружина; 13 - гайка; 15 - пневмокамеры корпус; 16-диафрагма; 17-шайба; 18-упорная шайба; 19, 23, 25-прокладки; 20 - винт; 21 - уплотнительное кольцо; 22 - шток; 24 - шлицевой вал

МАСЛЯНЫЙ НАСОС. Масляный насос состоит из алюминиевого корпуса (рисунок 5) и размещенных в нем двух шестерен: ведущей 8 и ведомой 10, вращающихся в бронзовых втулках. Эти втулки обеспечивают одновременно торцовое уплотнение шестерен.

При этом шлицевой конец вала ведущей шестерни насоса входит во внутренние шлицы ведомого вала коробки отбора мощности и непосредственно от него приводится во вращение.

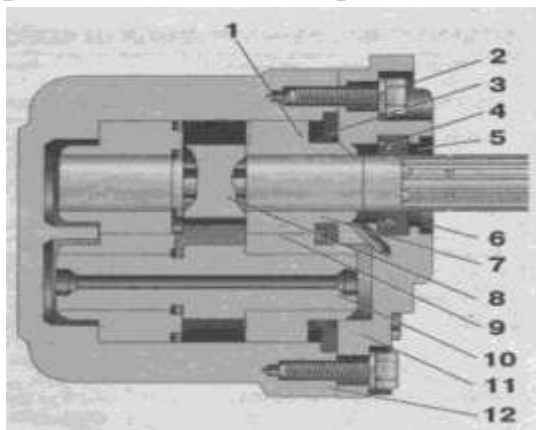


Рисунок 5. - Масляный насос

1 - кольцо; 2 - болт; 3 - манжета; 4 - сальник; 5 - опорное кольцо; 6 - стопорное кольцо; 7 - правая втулка; 8 - ведущая шестерня; 9 - левая втулка; 10 - ведомая шестерня; 11 - крышка; 12 – корпус

ГИДРОЦИЛИНДР. Гидроцилиндр механизма подъема платформы автомобиля МАЗ-5551 (рис. 6) телескопический, состоит из корпуса 12 и телескопически размещенных в нем трех выдвижных труб 9, 10, 11. Направление выдвижных труб осуществляется полукольцами 4, 6, 7. Ход выдвижных труб ограничивается упорными кольцами 3, 5, 13, 15, 18 круглого сечения. Таким образом, верхние направляющие 25, 32, 35 разгружены от осевых усилий.

Для уплотнения выдвижных труб -используются резиновые кольца 16, 20, 23 круглого сечения, размещенные между верхними направляющими и опорными втулками 14, 19, 22. Резиновые кольца имеют защитные шайбы 17, 21, 24. В верхних направляющих установлены резиновые грязе-съемные кольца 26, 31, 34.

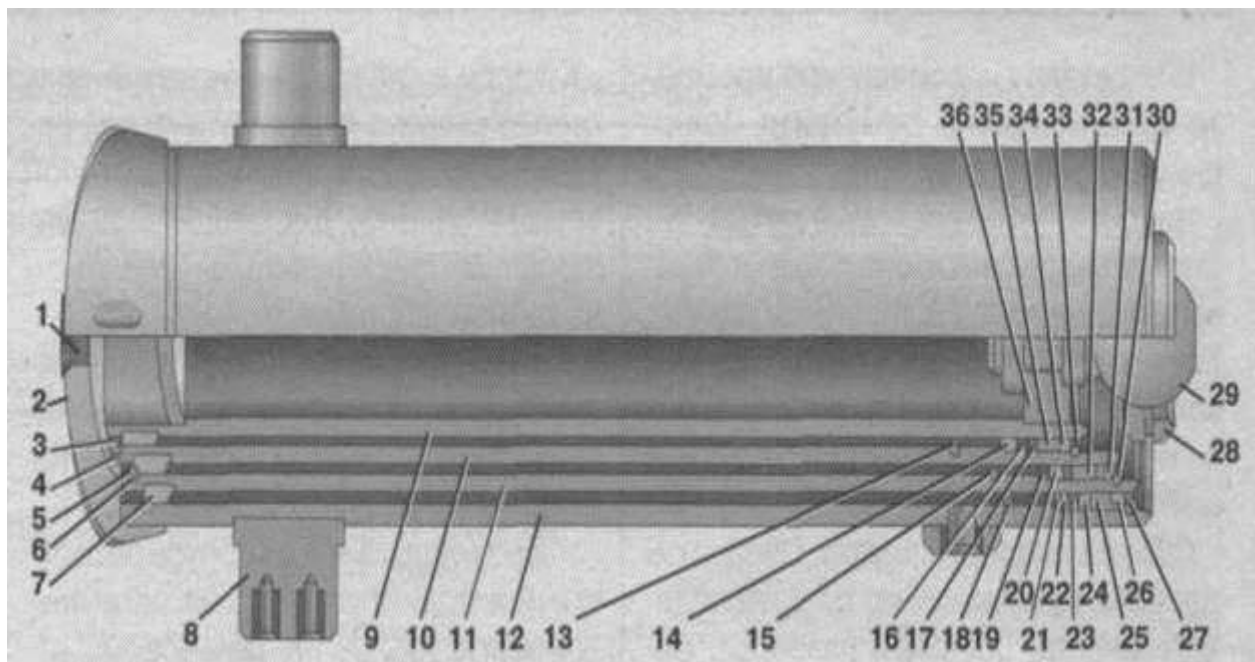


Рис. 6. Гидроцилиндр

1 - пробка; 2-днище; 3, 5, 13,15, 18-упорные кольца; 4, 6, 7- полукольца; 8-цапфа; 9, 10, 11 -трубы; 12-корпус; 14, 19, 22-втулки; 16, 20, 23 - кольца; 17, 21, 24-шайбы; 25, 32, 35 - верхние направляющие; 26, 31, 34 - грязесъемные кольца; 27, 30, 33 - стопорные кольца; 28 - гайка; 29 - шаровая головка; 36 - переходник

Наружные поверхности выдвижных труб гидроцилиндра подвергнуты поверхностной закалке, покрыты твердым хромом и отполированы. Этим достигается высокая износостойкость выдвижных труб и уплотнений.

При износе верхние и нижние направляющие могут быть легко заменены.

Снизу корпус закрывается днищем 2, уплотняемым резиновым кольцом круглого сечения.

В днище имеется отверстие для слива рабочей жидкости, закрываемое пробкой 1.

К корпусу 12 приварены две цапфы 8, с помощью которых цилиндр устанавливается в качающуюся опору и поворачивается в ней, последняя в свою очередь поворачивается во втулках поперечин рамы, образуя шарнир карданного типа.

Верхняя опора гидроцилиндра выполнена в виде шарового шарнира. В переходнике 36 подвижной трубы 9 с помощью штифта закреплён шаровой палец 29, который крепится к сферической пяте платформы с помощью гайки 28.

Шарнирное крепление гидроцилиндра к раме и платформе освобождает все трубы гидроцилиндра от воздействия поперечных нагрузок, могущих появиться при перекосах платформы. Масло к гидроцилиндру подводится через угольник, ввернутый в резьбовое отверстие, расположенное в верхней части корпуса 12. При подводе масла трубы гидроцилиндра поочередно выдвигаются.

КЛАПАН. Перепускной клапан (рис. 7) предназначен для опускания платформы, ограничения угла ее подъема и остановки в промежуточном положении. В перепускном клапане предусмотрено также устройство, предохраняющее механизм подъема платформы от перегрузки.

Перепускной клапан устроен следующим образом. В чугунном корпусе 20 расположен клапан 21 с встроенным в него предохранительным устройством.

В крышке 13 корпуса размещено седло 16, к которому прижат клапан усилием пружины 12.

Клапан 21 уплотнен двумя резиновыми кольцами 8, между которыми имеется дренажное отверстие D

К торцу корпуса 20 винтами 7 прикреплен корпус 4 пневматической рабочей камеры, с помощью которой осуществляется дистанционное управление перепускным клапаном из кабины водителя.

В гайке 1 закреплён тросик 23, связывающий перепускной клапан с гидроцилиндром. Болтом 24 регулируется длина тросика.

Через отверстие А в корпусе перепускной клапан соединен с нагнетательной магистралью. К резьбовому отверстию В в крышке

При закрытом положении клапана нагнетательная и сливная магистрали разобщены. В закрытом положении клапан удерживается возвратной пружиной 12, а при подъеме платформы -дополнительно некоторым избыточным давлением.

В конструкции клапана предусмотрено специальное предохранительное устройство, состоящее из шарика 9 и опоры 10, удерживаемое в закрытом положении пружиной 11 золотника 17, уплотняемого кольцом 18. Используя регулировочную пробку 19 на заводе регулируют поджатие пружины, обеспечивающее открывание перепускного клапана при заданном давлении в системе. В случае перегрузки самосвала значение давления в системе превысит допустимое, предохранительный клапан откроется, пропустит масло под золотник 17, вследствие чего откроется клапан 21 и подъема платформы на полный угол не произойдет.

1, 2-гайки; 3-крышка; 4-корпус пневмокамеры; 5-диафрагма; 6-прокладка; 7-винт; 8-уплотнительные кольца; 9-шарик; 10-опора; 11, 12-пружины; 13-крышка; 14, 24 - болты; 15 - уплотнительное кольцо; 16 - седло; 17 - золотник; 18 - уплотнительное кольцо золотника; 19 - регулировочная пробка; 20 - корпус; 21 - клапан; 22 - шайба; 23 - тросик; А, В, С, D - отверстия; I - подвод воздуха; II - слив масла; III

Изменяя положение золотника 3, можно распределять воздух, направляя его либо в камеру включения коробки отбора мощности и в пневмоцилиндр механизма запора заднего борта платформы, либо в камеру

перепускного клапана. При подводе воздуха к одной из камер другая соединяется с атмосферой. В нейтральном положении золотника (транспортное положение) рабочие полости пневмокамер коробки отбора мощности и перепускного клапана соединены с атмосферой, а к пневмоцилиндру подводится сжатый воздух, благодаря чему запоры борта удерживаются в закрытом положении.

С помощью пневмораспределительного крана осуществляются следующие операции по управлению узлами механизма подъема платформы:

1. Установка платформы в транспортное положение или остановка ее в промежуточном положении (масляный насос включен, перепускной клапан закрыт, запоры заднего борта закрыты);

2. Подъем платформы (масляный насос включен, запоры заднего борта открыты, перепускной клапан закрыт);

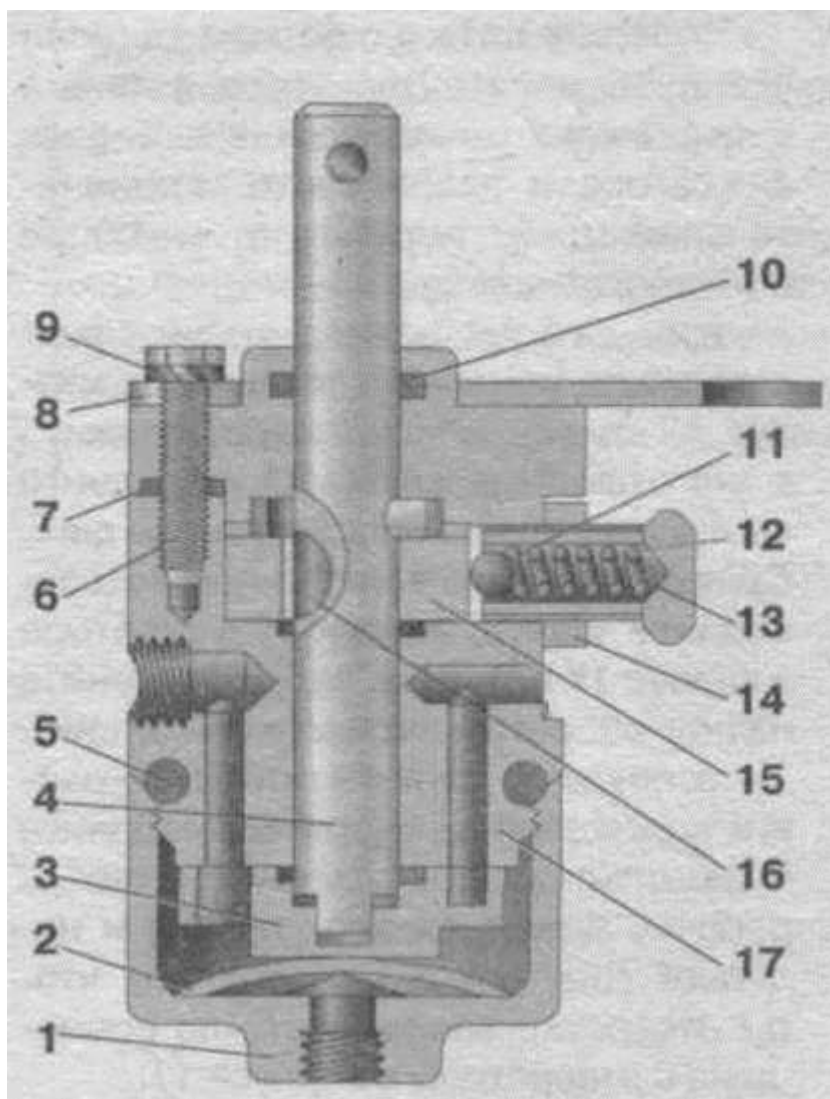


Рис. 8. Пневмораспределительный кран

1 - крышка; 2 - тарельчатая пружина; 3 - золотник; 4 - шток; 5, 10 - уплотнительные кольца; 6 - болт; 7 - прокладка; 8 - кронштейн; 9 - шайба; 11 - шарик; 12 - пружина; 13 - корпус пружины; 14 - контргайка; 15 - дискфиксатора; 16 - шпонка; 17-корпус

3. Опускание платформы (масляный насос выключен, запоры борта открыты, перепускной клапан открыт.

МЕХАНИЗМ ЗАПORA ЗАДНЕГО БОРТА ПЛАТФОРМЫ

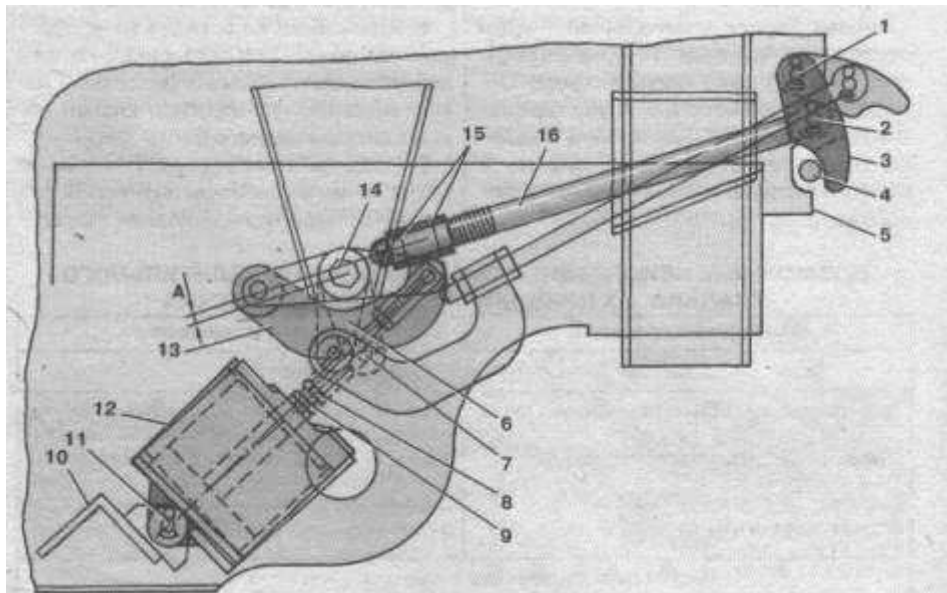


Рис. 9. Механизм запоров заднего борта

1 - палец крепления захвата; 2 - палец крепления тяги; 3 - захват; 4 - цапфа борта; 5 - кронштейн цапфы борта; 6 - рычаг; 7,11- палец; 8 - вилка; 9 - контргайка; 10 - поперечина крепления пневмоцилиндра; 12 - пневмоцилиндр; 13 - рычаг тяги; 14 - вал рычагов; 15 - гайки; 16 - тяга

Регулировка механизма запоров заднего борта заключается в правильном подборе длины тяг 16 (рис. 9) и длины вилки 8 штока пневмоцилиндра.

Регулировку выполняйте в следующем порядке:

- выпустите воздух из пневмосистемы автомобиля;
- расшплинтуйте и выньте палец 7 и вдвиньте шток пневмоцилиндра до упора поршня в нижнюю крышку;
- вращением гаек 15 отрегулируйте длину левой тяги 16 так, что бы обеспечивался надежный зажим цапфы 4 борта между кронштейном 5 и захватом 3 и размер А, равный 2-10 мм.

Таким же способом отрегулируйте длину правой тяги:

- ослабьте контргайку 9 и вращением вилки 8 в необходимую сторону совместите отверстия вилки с отверстием в рычаге 6, вставьте в отверстие палец 7 и зашплинтуйте его;

- проверьте работу механизма запоров борта, вращая вал 14 рычагов вручную гаечным ключом;

- запустите двигатель, доведите давление в пневмосистеме до 400 кПа (4 кгс/см²) и несколько раз поднимите и опустите пустую платформу, проверяя работу механизма запоров борта.

Правильно отрегулированный механизм запоров должен обеспечивать надежный зажим цапф захватами, исключать самопроизвольное открывание борта и задевание захватов цапфами борта при его открывании и закрывании при подъеме и опускании платформы.

1. Основные детали рам

Заполните таблицу 1 «Основные детали рам, балок, ведущих и управляемых мостов автомобилей».

Таблица 1. Основные детали рам, балок, ведущих и управляемых мостов автомобилей

/п	ПОКАЗАТЕЛИ	Марка автомобиля	
	Тип рамы		
	Тип балки задних мостов		
	Тип балки переднего моста		
	Тип подшипников шкворней		
	Способ соединения элементов рамы		

1.1. Нарисуйте схему рамы автомобиля _____ и ее основные части

1.2. Нарисуйте схему подъема кузова автомобиля-самосвала _____ и ее основные части

2. Опорно-сцепное устройство автомобиля-тягача

1.3. Нарисуйте схему опорно-сцепного устройства автомобиля-тягача и ее основные части

Контрольные вопросы

1. Основные элементы ходовой части автомобиля, их назначение и устройство.

2. Назначение и устройство опорно-сцепного устройства автомобиля-тягача.

3. Работа опорно-сцепного устройства автомобиля-тягача.

4. Работа механизма фиксации опорно-сцепного устройства с автомобилем-тягачем.

5. Техническое обслуживание опорно-сцепного устройства автомобиля-тягача.

6. Назначение вала отбора мощности.

7. Устройство, работа и назначение силового гидравлического цилиндра.

Контрольные вопросы

1. Назначение автомобильного крана.

2. Устройство и работа механизма поворота стрелы.

3. Гидросистема привода оборудования, назначение, устройство и работа.

4. Устройство стального каната.

5. Назначение грузовой лебедки автомобильного крана.

6. Устройство и работа тормоза грузовой лебедки.

Практическая работа №21

Проверка технического состояния аккумуляторной батареи

Цель работы: Изучение способов и приобретение практических навыков проверки технического состояния АКБ.

Оборудование: Стеклопластиковая трубка $\varnothing 5-8$ мм, денциметр с пипеткой со шкалой $1,100-1,300 \text{ г/см}^3$, термометр со шкалой от 0 до 100°C , вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой от 0 до 15В и ценой деления 0,2В, аккумуляторные пробники-S107, S-108.

Теоретические сведения

Внешний осмотр

Визуально определяют состояние моноблока, крышек, пробок, мастики, выводов батарей, обращают внимание на наличие электролита и состояние его поверхности. Моноблок и крышки должны быть очищены от грязи и электролита и не иметь трещин.

Загрязненные крышки и мастику протирают тканью смоченной 10% раствором пищевой соды или нашатырного спирта. Если батарея имеет трещины, то она подлежит ремонту. Проверяют и прочищают вентиляционные отверстия в крышках АКБ (пробках).

Трещины в мастике устраняют оплавлением ее нагретым паяльником, сильно поврежденную заменяют. Покачивание выводов определяют плотность их крепления. Окисленные выводы зачищают шкуркой или специальной щеткой, и смазывают техническим вазелином или маслом для двигателя.

Наблюдая за поверхностью электролита обращают внимание на выделение пузырьков газа, наличие пузырьков свидетельствует об ускоренном саморазряде из-за загрязнения электролита посторонними веществами. При наличии разряда электролит заменяют. Перед этим АКБ необходимо разредить током, равным 0,1 емкости батареи до напряжения 1,2 В на одном аккумуляторе (или до 7,2 В на зажимах батареи).

Сливают электролит, предварительно замерив его плотность. Затем в аккумуляторы заливают чистый электролит той же плотности, которую имел загрязненный электролит после разряда, и заряжают батарею.

Измерение уровня электролита

Уровень электролита в аккумуляторах должен быть на 10...15 мм (у аккумуляторной батареи 6СТ-55 5...10 мм) выше предохранительного щитка.

Уровень электролита измеряют стеклянной трубкой, которая опускается в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем закрывается сверху пальцем и приподнимается.

Если уровень электролита ниже нормального, то в аккумуляторы заливают дистиллированную воду, если выше, то электролит отбирают резиновой грушей во избежание его расплескивания при эксплуатации батареи.

Доливку воды в аккумуляторы производят непосредственно перед зарядом батареи, а на автомобиле – при работающем двигателе. Несоблюдение этого требования может вызвать замерзание воды в аккумуляторах и ускоренный саморазряд из-за разной плотности электролита в верхней и нижней частях аккумулятора.

Необходимо помнить, что после доливки воды без заряда плотность электролита замерить невозможно.

Нельзя повышать уровень доливкой в аккумуляторы электролита, так как это приведет к повышению его плотности. Электролит доливают только в случае вытекания (например, при опрокидывании батареи). По цвету электролита в измерительной трубке можно судить о его загрязненности. Электролит бурого цвета свидетельствует об осыпании активного вещества «плюсовых» электродов аккумулятора.

Измерение плотности электролита

Плотность электролита в каждом аккумуляторе измеряют денсиметром или плотномером. При выполнении лабораторной работы рекомендуется пользоваться денсиметром, так как он имеет меньшую погрешность измерений.

Для измерения плотности электролита необходимо с помощью резиновой груши несколько раз (для удаления пузырьков воздуха со стенок пипетки) набрать электролит в пипетку до всплытия денсиметра. Не вынимая пипетку

из аккумулятора и не допуская касания денсиметром стенок пипетки по нижней части мениска электролита в пипетке по шкале денсиметра, определяют плотность электролита. Допускается отклонение плотности электролита в аккумуляторах одной батареи не более чем на 10 кг/м^3 ($0,01 \text{ г/см}^3$). При большем отклонении батарею нужно зарядить. Для определения величины температурной поправки необходимо измерить температуру электролита.

Определение степени разреженности аккумуляторов и батарей

Снижение плотности электролита на 10 кг/м^3 по отношению к плотности у полностью заряженного аккумулятора соответствует разряду аккумулятора примерно на 6 %. Например, если плотность электролита в заряженном аккумуляторе была 1280 кг/м^3 , а измерения при 298° K ($+25^\circ \text{ C}$) – 1220 кг/м^3 , то плотность понизилась на 60 ед., что соответствует 36 % разреженности.

Степень разреженности батареи определяется по степени разреженности аккумулятора, имеющего самую низкую плотность электролита.

Батареи, имеющие степень разреженности более 25 % зимой и 50 % летом, должны сниматься с эксплуатации и заряжаться.

Необходимо учитывать, что снижение плотности электролита в аккумуляторах может происходить не только в результате разряда, но и в результате действия неисправностей (сульфатация, замыкание электродов).

Для того чтобы определить эти неисправности и подтвердить подсчитанную степень разреженности, необходимо измерить ЭДС и напряжение аккумулятора под нагрузкой.

Определение ЭДС аккумуляторов по плотности и вольтметром

ЭДС аккумулятора определяется по уравнению

$$E_0 = 0,84 + \gamma_{25} \times 10^{-3}$$

Но величину ЭДС с достаточной точностью можно определить и вольтметром без нагрузки так как

$$U_B = E_0 - I_B R_a,$$

где U_B – показания вольтметра; I_B – сила тока, потребляемая вольтметром; R_a – внутреннее сопротивление аккумулятора.

Так как величины I_B и R_a малы, то практически величина $I_B R_a$ близка нулю и вольтметр показывает величину E_0 , т. е. $U_B = E_0$. сравнивая величины ЭДС, подсчитанной и измеренной, судят о наличии неисправностей батареи.

Если $U_B = E_0$, то степень разреженности, подсчитанная по плотности, соответствует действительной. Если $U_B = 0$, то в аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо замерить напряжение батареи. Если $U_B = 0$, то в

аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо замерить напряжение батареи. Если U_B значительно меньше E_0 (например, $U_B = 0,5 \dots 1,5B$), в аккумуляторе имеется частичное замыкание электродов. Если U_B больше E_0 , то в аккумуляторе сульфатированы электроды или отстоялся электролит.

У аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями замеряются ЭДС всей батареи, а ЭДС по плотности подсчитывается как сумма E_0 всех аккумуляторов. Если при измерении вольтметром ЭДС батареи равна нулю, то в цепи одного или нескольких аккумуляторов имеется обрыв. Если напряжение батареи, замеренное вольтметром, равно 10В, то в одном аккумуляторе полное или в нескольких – частичное короткое замыкание. Частичное замыкание электродов можно устранить промывкой аккумулятора дистиллированной водой. При полном коротком замыкании батарею нужно ремонтировать.

С помощью измерения и подсчета ЭДС невозможно выявить наличие таких неисправностей, как уплотнение активного вещества и разрушение электродов.

Определить эти неисправности, а также выявить общую пригодность аккумуляторных батарей к эксплуатации позволяет измерение напряжения под нагрузкой.

Измерение напряжения под нагрузкой

Напряжение каждого аккумулятора под нагрузкой, близкой к стартерной, измеряется аккумуляторным пробником Э108 или нагрузочной вилкой ЛЭ2.

Для проверки аккумуляторов батарей емкостью 45...100А/ч пробником Э108 необходимо:

Затянуть гайку и отвернуть гайку;

Если емкость батареи 100...145А/ч, то гайку заворачивают, отвертывают;

Если емкость батареи 145...190А/ч, заворачивают до упора обе гайки.

Испытывая аккумуляторы, плотно прижимают острия ножек к выводам проверяемого аккумулятора и в конце пятой секунды определяют напряжение по вольтметру. На сильно окисленных выводах необходимо сделать царапины ножками приборов для создания надежного электрического контакта. Так как величина тока разряда близка к стартерной, то повторные измерения напряжения под нагрузкой будут несколько ниже вследствие частичного разряда аккумуляторов. Увеличивать время проверки аккумулятора нельзя, так как это повлечет за собой получение неверного результата измерений.

Напряжение исправного и полностью заряженного аккумулятора в конце пятой секунды при проверке нагрузочной вилкой ЛЭ2 должно быть не менее

1,7В и не менее 1,4В при проверке пробником Э108. напряжение всех аккумуляторов не должно отличаться более чем на 0,1В. При меньших величинах напряжения к эксплуатации непригодна и ее нужно заряжать или ремонтировать.

Заключение о техническом состоянии аккумуляторов делается с учетом всех ранее замеренных и подсчитанных параметров. Например, если $\gamma_{25}=1270 \text{ кг/м}^3$; $U_b=E_0$ (батарея заряжена), но напряжение под нагрузкой $U_n=1,3\text{В}$, то это свидетельствует о разрушении электродов или уплотнении активного вещества. Такая батарея требует ремонта.

Контрольные вопросы

1. Объясните назначение и устройство аккумуляторной батареи.
2. На чем основана работа аккумулятора? Объясните процессы, происходящие при зарядке и разрядке.
3. Перечислите детали аккумулятора. Как они устроены и каково их назначение?
4. Какой раствор заливают в аккумулятор и как его готовят?
5. Как и с какой целью соединяются аккумуляторы между собой?
6. Расскажите об уходе за аккумуляторной батареей.

Практическая работа №22

Разборка и сборка генератора

Цель: Изучить устройство генератора, его обслуживание и определение характеристик.

Оборудование: Плакаты «Генератор», «Источники тока», «реле-регулятор напряжения», генератор действующей установки.

Неисправности генераторов возникают в основном при нарушении правил их эксплуатации, например, отключении аккумуляторной батареи при работающем двигателе, замыкание клемм генератора на корпус при проверке «на искру», неправильном натяжении приводного ремня.

Основные неисправности генераторов: плохой контакт между щетками и контактными кольцами; обрыв обмотки возбуждения; замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора; межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения; обрыв одной фазы в цепи обмотки статора; замыкание обмотки статора на сердечник; межвитковое замыкание в катушках обмотки статора; пробой диодов выпрямителя.

Плохой контакт между щетками и контактными кольцами ротора. Такая неисправность возникает при загрязнении и замасливании контактных колец, большом износе щеток, уменьшении усилия

давления пружин на щетки и зависании щеток в щеткодержателях. При этих дефектах повышается сопротивление в цепи возбуждения, что вызывает снижение силы тока возбуждения, а поэтому уменьшается мощность генератора. Напряжение генератора в этих случаях достигает регулируемой величины только при повышенной частоте вращения ротора. Кроме того, плохой контакт между щетками и контактными кольцами является одной из причин резкого колебания стрелки амперметра.

Для проверки состояния щеткодержателя и щеток следует его снять и при необходимости протереть корпус и щетки тряпкой, смоченной бензином. Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях. При износе щеток до высоты менее указанной в инструкции завода-изготовителя их заменяют.

Для определения усилия давления пружины каждой щетки надо удалить из щеткодержателя одну щетку, а другой, оставшейся в щеткодержателе, нажать на чашку стрелочных весов. Щетка будет входить в щеткодержатель и, когда она будет выступать из щеткодержателя на 2 мм, надо отметить показание стрелки весов. Эта величина и будет тем усилием, с которым пружина прижимает щетку к контактному кольцу ротора. Так же проверяют усилие давления пружины другой щетки. Аналогично можно проверить пружины с помощью динамометра.

Загрязненные контактные кольца ротора протирают бензином. Окисленную рабочую поверхность колец зачищают шлифовальной шкуркой. Изношенные кольца протачивают, а затем шлифуют.

Обрыв обмотки возбуждения. Эта неисправность случается чаще всего в местах подпайки концов обмотки к контактным кольцам. При обрыве обмотки возбуждения в обмотке статора будет индуцироваться ЭДС не более 5 В, обусловленная остаточным магнетизмом стали ротора. При такой неисправности аккумуляторная батарея не будет заряжаться.

Проверку обмотки возбуждения на обрыв производят лампой, которую подключают к контактным кольцам ротора. Если обмотка оборвана, то лампа гореть не будет. Этот дефект устраняют кислотной пайкой мягкими припоями. Когда обрыв произошел внутри катушки, ее заменяют или перематывают.

Замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора. Такое замыкание возникает в результате разрушения изоляции обмотки. При замыкании на корпус обмотка закорачивается и по ней не будет проходить ток, вследствие чего генератор не будет возбуждаться. Чаще всего обмотка замыкается на корпус в местах вывода ее концов к контактными

кольцам ротора. Замыкание обмотки на корпус вызывает увеличение силы тока в цепи возбуждения генератора.

У генераторов Г272; 16.3701 и других с двумя изолированными щетками замыкание на корпус вывода обмотки возбуждения, соединенного с регулятором напряжения, приводит к отключению регулятора, в результате чего напряжение генератора регулироваться не будет.

Замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора определяют лампой 220 В. Один провод соединяют с любым контактным кольцом, а другой — с сердечником или валом ротора. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута на корпус.

Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения. Такое замыкание возникает вследствие разрушения изоляции провода обмотки при перегреве или механическом повреждении. В результате уменьшается сопротивление цепи обмотки возбуждения, что вызовет увеличение силы тока возбуждения. Следовательно, повысится температура обмотки, что будет причиной еще большего разрушения изоляции провода и замыкания между собой большого числа витков катушки.

При работе генератора с контактными реле-регуляторами ток возбуждения генератора замыкается через контакты регулятора. Следовательно, при снижении сопротивления обмотки возбуждения через контакты регулятора будет проходить ток больше допустимой величины, и поэтому между контактами возникает сильное искрение, что ускорит окисление и эрозию их рабочей поверхности. В транзисторных регуляторах при этих условиях происходит перегрев выходного транзистора, что может привести к его пробое.

Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяют измерением сопротивления катушки возбуждения при помощи омметра или по показаниям амперметра и вольтметра при питании обмотки от аккумуляторной батареи. Записывают показания амперметра и вольтметра и делением величины измеренного напряжения на силу тока определяют измеряемое сопротивление. Если сопротивление катушки уменьшилось, то ее перематывают или заменяют.

Часто на практике, когда хотят проверить обмотку возбуждения на межвитковое замыкание, ее подключают через амперметр к аккумуляторной батарее и измеряют силу тока в цепи обмотки. Затем замеряют силу тока в цепи обмотки другого ротора с заведомо исправной обмоткой возбуждения такого же типа генератора. При отсутствии виткового замыкания в обоих замерах сила тока будет одинаковой величины.

Обрыв одной фазы в цепи обмотки статора. При этом увеличивается сопротивление в цепи остальных фаз, от чего снижается мощность генератора и аккумуляторная батарея не будет полностью заряжаться. В случае обрыва в обмотке двух фаз выключается вся обмотка статора и генератор работать не будет. Проверка обмотки статора на обрыв проводится поочередным подключением лампы к концам двух фаз. При обрыве в одной из катушек фазы лампа не горит. Неисправная обмотка перематывается.

Замыкание обмотки статора на сердечник. Такое замыкание возникает вследствие механического или теплового повреждения изоляции обмотки. При этой неисправности значительно снижается мощность генератора, происходит его перегрев. Аккумуляторная батарея заряжается только на повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Замыкание обмотки статора на сердечник определяется лампой 220 В, путем подключения одного щупа на сердечник, а другого — на любой вывод обмотки. Лампа горит только при замыкании обмотки на сердечник статора. Дефектная обмотка перематывается.

Межвитковое замыкание в катушках обмотки статора. Эта неисправность возникает при перегреве вследствие разрушения изоляции обмотки. В короткозамкнутых катушках будет проходить ток большой силы, что увеличит перегрев катушки и вызовет дальнейшее разрушение изоляции обмотки. При такой неисправности значительно снижается мощность генератора, а аккумуляторная батарея заряжается только на большой частоте вращения коленчатого вала.

Межвитковое замыкание в катушках обмотки статора определяется измерением сопротивления фаз обмотки омметром. Сопротивление всех фаз должно быть одинаковым. Межвитковое замыкание в обмотке статора можно также определить при помощи дефектоскопа ПДО-2. Основу дефектоскопа составляют установленные в пластмассовом корпусе индукционный и приемо-сигнальный аппараты. На стальные сердечники аппаратов намотано по одной обмотке. К обмотке приемо-сигнального аппарата подключена неоновая лампа. Обмотка индукционного аппарата включена через контакты электромагнитного прерывателя к двум клеммам источника тока. Параллельно контактам прерывателя включен искрогасящий конденсатор.

При проверке обмотки прибор устанавливают так, чтобы паз между зубцами сердечника статора располагался между воздушными зазорами сердечников. Затем обмотку индукционного аппарата подключают к источнику тока напряжением 12 В. Ток в цепи индукционного аппарата вызовет вибрацию контактов прерывателя, а следовательно, пульсацию

магнитного потока в сердечнике и сердечнике статора генератора. В результате пересечения магнитными линиями в катушке обмотки статора будет индуцироваться ЭДС. Если в катушке есть коротко-замкнутые витки, то индуцированная ЭДС создает переменный ток, который вызовет свое переменное поле. Это магнитное поле, замыкаясь через сердечник приемо-сигнального аппарата, индуцирует в обмотке ЭДС, под действием которой произойдет свечение лампы. При проверке обмотки дефектоскоп поочередно устанавливают на следующие зубцы (по окружности) сердечника статора.

Пробой диодов выпрямителя, обрыв внутренней цепи диода. Пробой происходит при перегреве током большой силы, при повышении напряжения генератора и при отключении аккумуляторной батареи при работающем генераторе. Пробой одного или нескольких диодов одной (плюсовой или минусовой) шины выпрямительного блока приводит к снижению мощности генератора. Пробой диодов одновременно в плюсовой и минусовой шинах приводит к замыканию аккумуляторной батареи, в результате чего в зарядной цепи устанавливается большая сила тока, что приводит в большинстве случаев к «выгоранию», т. е. к обрыву в цепи диода. Обрыв в цепи диода равносителен обрыву одной фазы статора. Проверка диодов на пробой и обрыв цепи производится лампой от аккумуляторной батареи при двух подключениях диода (с переменой направления тока). При исправном диоде лампа горит только в одном из случаев подключения к батарее, а при обрыве не будет гореть в обоих случаях подключения (правая и левая схемы). Диод имеет короткое замыкание (пробит), если лампа горит при любой, схеме подключения. Аналогично проверяют каждый диод выпрямительного блока, подключенный к минусовой шине и плюсовой шине.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, ВЫВОД ОБ ИСПРАВНОСТИ (НЕ-ИСПРАВНОСТИ) ДИОДА ДЕЛАЕТСЯ ТОЛЬКО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДВУХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ: ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО.

Испытание генераторов. Для определения работоспособности и соответствия техническим условиям генераторы испытываются по схеме. Перед испытанием генератор очищают от пыли и грязи и продувают внутри сжатым воздухом, проверяют состояние крышек, а также затяжку шпилек, или винтов их крепления, затяжку гайки крепления шкива, осевой люфт вала ротора, состояние изоляции клемм, чистоту контактных колец, степень износа щеток, усилие нажатия пружин на щетки. Убеждаются в легкости вращения ротора и перемещения щеток в щеткодержателе. Генератор испытывается в двух режимах: без нагрузки и под нагрузкой.

Проверка генератора без нагрузки. Реостат отключен. Выключателем включают цепь питания обмотки возбуждения и по показаниям амперметра судят о сопротивлении обмотки возбуждения и, следовательно, о ее исправности. Увеличение силы тока свидетельствует о витко-вом замыкании, уменьшение — об увеличении сопротивления контакта щеток и колец. Включают электродвигатель привода генератора и плавно увеличивают частоту вращения, наблюдая за показаниями вольтметра. Как только напряжение генератора достигнет номинальной величины (14 или 28 В), снимают показания тахометра и сравнивают их с техническими условиями. Генератор считают исправным, если частота вращения ротора при номинальном напряжении не превышает величины, указанной в технических условиях. Например, напряжение исправного генератора Г250 достигнет 14 В при 950 об/мин. Если напряжение генератора достигнет номинального значения при повышенной частоте вращения или генератор не возбуждается, генератор разбирают и проверяют его узлы и детали. Генератор, удовлетворяющий техническим условиям в режиме холостого хода, проверяют под нагрузкой.

Проверка генератора под нагрузкой. Как и в режиме холостого хода, возбуждают генератор до номинального напряжения, а затем выключателем включают цепь нагрузки и реостатом увеличивают силу тока нагрузки, наблюдая за показаниями амперметра и вольтметра. Номинальное напряжение поддерживается при этом увеличением частоты вращения ротора. Как только сила тока нагрузки достигнет необходимой величины при номинальной величине напряжения, снимают показания тахометра. Генератор считают исправным, если необходимая сила тока нагрузки при номинальном напряжении достигается при частоте вращения ротора, не превышающей величины, указанной в технических условиях. Например, для генератора Г250 при силе тока нагрузки 28 А и напряжении 14 В частота вращения ротора должна быть не более 2100 об/мин.

Проверку генераторов с интегральными регуляторами производят в сборе с регуляторами. Напряжение генератора при испытании должно быть 13 В для 14-вольтных и 26 В для 28-вольтных генераторов. Это необходимо, чтобы при проверке генераторов регулятор не вступал в работу. Можно заменить щеткодержатель с интегральным регулятором на обычный и проверить генератор без регулятора. Если генератор не удовлетворяет техническим условиям, его разбирают и проверяют состояние обмотки возбуждения, обмотки статора и диодов выпрямительного блока. Испытание генераторов, снятых с автомобиля, производится на стендах Э211, 532-М, КИ968 и др.

Стенд Э211 позволяет выполнять следующие работы: проверять генераторы (переменного и постоянного тока) напряжением 12 и 24 В и мощностью до 500 Вт (генераторы мощностью выше 500 Вт проверяются на стенде 532М и др.); проверять и регулировать реле-регуляторы;

проверять стартеры мощностью до 1,5 кВт на режимах холостого хода и полного торможения; проверять и регулировать прерыватели указателей поворота; измерять сопротивления резисторов и обмоток; проверять диоды и транзисторы приборов электрооборудования автомобилей.

Привод проверяемого генератора на стенде осуществляется от реверсивного репульсионного электродвигателя через клиноременную передачу. Включение и выключение электродвигателя производят выключателем, а изменение частоты и направления вращения вала электродвигателя — рукояткой.

Проверяемые генераторы и стартеры закрепляются в зажиме. Силу тока нагрузки проверяемого генератора регулируют рукояткой нагрузочного реостата. Включение и выключение цепи осуществляют кнопкой. На панелях приборов и управления стенда закреплены измерительные приборы, клеммы — для подключения проверяемых генераторов и реле-регуляторов, клеммы для подключения проводов от проверяемых стартеров, переключатели рода проверок, выключатель электродвигателя, сигнальные лампы, розетка для подключения прерывателя тока указателя поворота и другие устройства.

Для использования вольтметра в качестве отдельного прибора имеется розетка. При заряде аккумуляторных батарей стенда ток заряда регулируется реостатом. Стенд имеет заземление. Аккумуляторные батареи стенда подзаряжаются от выпрямительного устройства на самом стенде.

Проверяемый генератор закрепляют в зажиме, соединив его вал с муфтой привода стенда переходной звездочкой, имеющейся в комплекте принадлежностей стенда.

Устанавливают рукоятку переключателя батарей в положение «12» или «24» в зависимости от номинального напряжения проверяемого генератора. Рукоятку переключателя омметра-тахометра устанавливают в положение «Об/минX 100».

Рукоятку переключателя рода проверок устанавливают в положение «Ген».

Проверка генератора без нагрузки на стенде. Рукоятку реостата нагрузки поворачивают против часовой стрелки до отказа. Выключателем включают стенд и наблюдают за показаниями амперметра, изменяющего силу тока в цепи возбуждения генератора, поступающего от

аккумуляторных батарей стенда. По величине силы тока судят о состоянии обмотки возбуждения.

Затем включают электродвигатель стенда, для чего рукоятку устанавливают в положение «Вкл.». Плавным вращением рукоятки в направлении рабочего вращения ротора проверяемого генератора увеличивают частоту вращения до тех пор, пока напряжение генератора не достигнет 14 В или 28 В (в зависимости от номинального напряжения проверяемого генератора). Напряжение контролируется вольтметром.

В этот момент определяют частоту вращения ротора по тахометру и сравнивают ее с данными. Если частота вращения ротора проверяемого генератора, при котором достигается номинальное напряжение, не превышает значения, генератор испытывают под нагрузкой.

Проверка генератора под нагрузкой на стенде. При работающем электродвигателе стенда плавно поворачивают рукоятку реостата нагрузки по часовой стрелке и наблюдают за показаниями амперметра. Номинальное напряжение поддерживается увеличением частоты вращения ротора генератора рукояткой. Как только сила тока нагрузки достигнет величины, предусмотренной техническими условиями для проверяемого генератора, определяют частоту вращения по показаниям тахометра.

Генератор считается исправным, если частота вращения ротора при номинальной силе тока и номинальном напряжении не превышает установленной величины.

Регламентные работы по техническому обслуживанию генераторов. При ТО-1 и ТО-2 проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводного ремня генератора, а также крепление генератора, регулятора напряжения и состояние клемм.

При ТО-2 очищают генератор от грязи, снимают щеткодержатель и проверяют состояние щеток, усилие давления пружин и контактные кольца. Продувают сжатым воздухом внутреннюю полость генератора.

Через 25—30 тыс. км обычно при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации при очередном ТО-2 дополнительно выполняют следующие работы. Снимают и при необходимости разбирают генератор, проверяют состояние обмоток и узлов, заменяют дефектные узлы и детали. Перед сборкой продувают сжатым воздухом корпус, ротор и другие детали. При необходимости подшипники заполняют смазкой № 158 или ЦИАТИМ-201. При замене смазки снимают защитное кольцо, промывают подшипник, заполняют его смазкой на 70% объема полости между шариками и устанавливают кольцо на место. После сборки проверяют работу генератора переменного тока на стенде.

Контрольное задание

1. Разобрать генератор Г250-Г1 в следующем порядке:

- снять щеткодержатель со щетками, предварительно вывернув болты крепления;
- снять заднюю крышку подшипника;
- вывернуть стяжные винты, соединяющие крышки со статором;
- удерживая вал от проворачивания, отвернуть гайки с обоих концов вала ротора;
- используя съемник распрессовать с вала ротора подшипник с задней крышкой и статором;
- отсоединить фазные выводы обмотки генератора от клемм соединительной колодки в задней крышке и снять со статора;
- используя лапный съемник распрессовать шкив, снять с вала ротора крыльчатку, шпонку, дистанционную втулку;
- с помощью съемника распрессовать подшипник вместе с передней крышкой.

2.Проконтролировать посадочные места под подшипники на наличие дефектов (выполнить их дефектацию), проверить исправность подшипников, целостность вала ротора, обмотки статора.

3.Собрать генератор Г250-Г1, выполняя операции в последовательности, обратной разборке.

Практическая работа №23

Проверка и установка зажигания карбюраторного двигателя

Цель : Научиться находить и устранять возможные неисправности системы зажигания карбюраторного двигателя .

Оборудование: Автомобиль Зил-130, ветошь, набор инструмента, технологическая карта, диагностическое оборудование.

Порядок выполнения.

1.Инструктаж по охране труда и технике безопасности при проведении лабораторно практических работ.

2.Прочитать общие сведения.

3.На формате А4, записать тему, цель работы, задание с исходным данными (по указанному варианту)

4.Дать перечень инструментов, необходимого оборудования и вспомогательных материалов для обеспечения выполнения работ.

5.По представленному ниже описанию произвести необходимые практические действия.

6.В процессе выполнения работ ответить на дополнительные вопросы преподавателя (мастера ПО).

7.Составить отчет о проделанной работе.

8.Определить время выполнения работ.

Теоретические сведения

Общие сведения

Зажигание батарейное, контактно-транзисторное. Схема включения приборов зажигания показана на рис. 65. В систему зажигания входят катушка зажигания, распределитель, транзисторный коммутатор, добавочное двухсекционное сопротивление, провода высокого напряжения, свечи, а также выключатель зажигания. Катушка зажигания находится под капотом на переднем щите кабины. Она имеет два выводных зажима обмотки первичной цепи. При установке катушки необходимо следить за правильностью присоединения проводов. К выводу „К" надо подсоединить провода от одноименных выводов коммутатора и добавочного сопротивления, к выводу без маркировки - провод от коммутатора. Катушка зажигания предназначена для работы только с транзисторным коммутатором. Применение катушек зажигания других типов недопустимо. На хомуте катушки зажигания Б114-Б имеется надпись „Только для транзисторной системы". Добавочное сопротивление, состоящее из двух последовательно соединенных сопротивлений, установлено рядом с катушкой. При пуске двигателя стартером одно из сопротивлений последовательной цепи автоматически замыкается накоротко, чем достигается увеличение напряжения в момент пуска. Необходимо следить за правильностью подсоединений проводов к выводам добавочного сопротивления: к выводу „ВК" должен быть присоединен провод от стартера, к выводу „ВК-Б" - провод от выключателя системы зажигания, а к выводу „К" - провод от вывода катушки зажигания. Комбинированный выключатель зажигания и стартера предназначен для включения и выключения цепей зажигания и стартера. Установлен он на переднем щите кабины. Выключатель имеет три положения, из которых два фиксированных. В положении 0 все выключено, ключ свободно вставляется в замок и вынимается из него. Положение I - включен вывод „КЗ" (зажигание) поворотом ключа по часовой стрелке. Положение II - включены выводы „КЗ" (зажигание) и „СТ" (стартер) поворотом ключа по часовой стрелке. Положение II нефиксированное; возврат в положение I осуществляется

пружиной после снятия усилия с ключа. Распределитель восьмиискровой, работает совместно с катушкой зажигания Б114-Б, предназначен для прерывания тока низкого напряжения в первичной обмотке катушки зажигания и распределения тока высокого напряжения по свечам. Особенностью контактно-транзисторной системы зажигания является отсутствие в распределителе шунтирующего конденсатора. На корпусе распределителя Р137 прикреплена фирменная табличка с надписью „Только для транзисторной системы зажигания". Если по каким-либо причинам распределитель зажигания должен быть на автомобиле заменен, то вместо распределителя Р137 можно использовать также распределители Р4-В или Р4-В2, сняв с них предварительно конденсатор. При контактно-транзисторной системе зажигания контакты прерывателя нагружены только током управления транзистора, а не полным током катушки зажигания, поэтому почти полностью устраняется подгорание и эрозия контактов и их не нужно зачищать абразивом. Следует особенно тщательно следить за чистотой контактов, так как ток, разрываемый ими, весьма мал и при контактах, покрытых пленкой масла или окиси, он не сможет пробить пленку. При замасливании контактов необходимо их промывать чистым бензином. Если автомобиль длительное время не эксплуатировался и на контактах прерывателя образовался слой окиси, то контакты нужно „засветлить", т. е. провести по ним абразивной пластиной или мелкой стеклянной шкуркой, не допуская при этом съема металла, так как это сокращает срок службы контактов. Провода высокого напряжения марки ПВВ, идущие от распределителя к свечам, имеют изоляцию из полихлорвинилового пластиката и металлическую жилу. В наконечниках проводов со стороны свечей предусмотрены демпфирующие сопротивления (8000-12 000 Ом). Свечи зажигания неразборные, с резьбой М14Х1.25 мм. Не следует допускать продолжительной работы двигателя на холостом ходу с малой частотой вращения коленчатого вала и длительного движения автомобиля с небольшой скоростью на пятой передаче, так как при этом юбочка изолятора свечи покрывается копотью, возникают перебои в работе свечи (при последующих пусках холодного двигателя) и поверхность изолятора увлажняется топливом.

При закопченных свечах (когда на юбочках изолятора копоть сухая) пуск холодного двигателя затрудняется; при увлажненной топливом поверхности изолятора пуск двигателя невозможен.

Исправная работа свечей в большой степени зависит от теплового состояния двигателя. При низкой температуре воздуха двигатель нужно утеплять (использовать утеплительный капот, закрывать жалюзи радиатора). После пуска холодного двигателя не следует сразу трогать автомобиль с места, так как при недостаточном прогреве свечей могут появиться перебои в их работе.

При движении автомобиля после продолжительной стоянки перед переходом на высшие передачи нужно применять длительные разгоны. Свечи работают с перебоями при несоблюдении правил пуска двигателя или когда во время движения допускают обогащение рабочей смеси топливом путем прикрытия воздушной заслонки карбюратора. При появлении перебоев в работе свечей нужно прочистить их и проверить зазор между электродами, который должен быть в пределах 0,85-1 мм (при эксплуатации зимой рекомендуется уменьшить зазор до 0,6-0,7 мм). Чтобы отрегулировать зазор между электродами, надо подгибать только боковой электрод. При подгибании центрального электрода разрушается изолятор свечи. Если электроды свечи сильно обгорели, рекомендуется запилить их надфилем для получения острых кромок, благодаря чему заметно снижается напряжение, необходимое для пробоя искрового промежутка свечи. Неисправная работа свечей - одна из причин разжижения масла в картере двигателя. При обнаружении разжиженного масла его необходимо заменить, а свечи проверить и устранить неисправность. При техническом обслуживании автомобиля необходимо выполнять следующее:

1. Проверять крепление проводов к аппаратам зажигания.
2. Очищать от грязи и масла поверхности распределителя, катушки, свечей, проводов и особенно клеммы проводов.
3. Так как контактно-транзисторная *система зажигания* развивает более высокое вторичное напряжение, чем стандартная, следует тщательно следить за чистотой внутренней и внешней поверхностей крышки распределителя во избежание образования перекрытий между выводами высокого напряжения. Нужно протирать крышку снаружи и внутри чистой тряпкой, смоченной в бензине, а также протирать электроды крышки, ротор и пластину прерывателя.
4. Проверять и в случае необходимости регулировать зазор между контактами прерывателя, который должен быть равен 0,3-0,4 мм.

Зазор необходимо регулировать в следующем порядке: повернуть валик распределителя так, чтобы установился наибольший зазор между контактами; ослабить винт, крепящий стойку неподвижного контакта; повернуть отверткой эксцентрик так, чтобы в зазор между контактами плотно входил щуп толщиной 0,35 мм, не отжимая рычажок; затянуть винт; проверить зазор чистым щупом, предварительно протерев его смоченной в бензине тряпочкой.

Во избежание поломки ребер, центрирующих крышку распределителя в корпусе, необходимо при снятии крышки освобождать обе пружинные защелки, крепящие ее. Крышку нельзя перекашивать.

5. Заливать (в сроки, указанные в таблице смазки) во втулку кулачка, в ось рычага прерывателя, на фильц смазки кулачка масло, применяемое для двигателя. Для смазки валика распределителя нужно проворачивать крышку колпачковой масленки, заполненной консистентной смазкой, на 1/2 оборота.

Слишком обильная смазка втулки, кулачка и оси рычага прерывателя вредна, так как возможно забрызгивание контактов маслом, что вызывает образование нагара на контактах и перебои в зажигании.

6. Через одно ТО-2 или в случае возникновения перебоев в работе системы зажигания осмотреть свечи. При наличии нагара очистить их, проверить и отрегулировать зазор между электродами, подтягивая боковой электрод.

При ввертывании свечей в те гнезда, доступ к которым не вполне свободен, для обеспечения правильного направления резьбовой части целесообразно использовать ключ. Для этого свечу вставляют в ключ и слегка заклинивают в нем кусочком дерева (хотя бы спичкой), чтобы она не выпала из ключа. После того как свеча ввернута в гнездо и затянута, ключ с нее снимают. Момент затяжки свечи 3,2-3,8 кгс-м (32-38 Н-м).

7. Катушка зажигания, добавочное сопротивление и транзисторный коммутатор не нуждаются в специальном уходе. В процессе эксплуатации по мере необходимости надо протирать пластмассовую крышку катушки и оребренную поверхность корпуса коммутатора, а также следить за исправностью проводки и надежностью крепления наконечников к зажимам катушки, сопротивления и коммутатора.

8. Следует также проверять надежность фиксации проводов высокого напряжения в гнездах крышки распределителя и катушки зажигания, особенно центрального провода, идущего от катушки к распределителю.

Транзистор и большинство других узлов транзисторного коммутатора залиты эпоксидной смолой, поэтому коммутатор разборке и ремонту не подлежит. При возникновении каких-либо неисправностей в работе системы зажигания нельзя менять местами провода, присоединенные к коммутатору или к сопротивлению.

В момент пуска двигателя одна из секций добавочного сопротивления замыкается накоротко, так как питание к коммутатору подается в это время по проводу, соединяющему вывод „КЗ” тягового реле стартера со средним выводом „ВК” добавочного сопротивления. Этим компенсируется снижение напряжения на аккумуляторной батарее во время пуска двигателя из-за заряда ее током большой силы (это снижение напряжения особенно заметно зимой при пуске непрогретого двигателя). В случае короткого замыкания в проводе или при неисправности контактной системы тягового реле одна из секций сопротивления СЭ107 имеет большую силу тока; сопротивление перегревается и может перегореть. Если сопротивление или его вывод „ВК” сильно перегреется, надо отсоединить провод от сопротивления и обмотать наконечник этого провода изоляционной лентой. Присоединить провод можно только после тщательной проверки всей цепи и устранения неисправности, вызывавшей большой нагрев сопротивления.

Если сопротивление СЭ107 (или одна из его секций) перегорело, нельзя допускать движения автомобиля с перемычкой, замыкающей накоротко сгоревшую часть сопротивления, так как при этом может выйти из строя транзисторный коммутатор.

При большом вторичном напряжении, развиваемом контактно-транзисторной системой зажигания, увеличение зазора в свечах (даже до 2 мм) не вызывает перебоев в работе зажигания. Однако в этом случае изоляционные детали высокого напряжения системы (крышка распределителя и катушки зажигания, изоляция вторичной обмотки катушки и т. п.) длительное время оказываются под повышенным напряжением и выходят преждевременно из строя. Поэтому необходимо проверять и в случае необходимости регулировать зазоры в свечах, устанавливая рекомендованный инструкцией зазор (0,85-1 мм).

Предупреждения:

1. Нельзя оставлять зажигание включенным при неработающем двигателе.
2. Нельзя разбирать транзисторный коммутатор.
3. Нельзя менять местами провода, подключенные к коммутатору или сопротивлению.
4. Нельзя замыкать накоротко сопротивление или его части перемычками.

5. Необходимо поддерживать нормальный зазор в свечах зажигания.
6. Необходимо следить за правильностью включения аккумуляторной батареи на автомобиле.

Установка зажигания при сборке двигателя или на двигателе, с которого снимался привод распределителя. Установку зажигания (рис. 67) необходимо производить в следующем порядке:

1. Вывернуть свечу первого цилиндра (номера цилиндров отлиты на впускной трубе).

2. Установить поршень первого цилиндра перед в.м.т. хода сжатия, для чего:

— закрыть отверстие для свечи бумажной пробкой и провернуть коленчатый вал до выталкивания пробки;

— продолжая медленно поворачивать коленчатый вал, совместить метка 2 на шкиве коленчатого вала с риской у цифры 9 (опережение зажигания 9° до в.м.т.) на выступе указателя 1 установки зажигания.

3. Расположить паз на верхнем торце вала привода распределителя (рис. 68) так, чтобы он находился на одной линии с рисками 3 на верхнем фланце 4 корпуса привода распределителя.

4. Вставить привод распределителя в гнездо в блоке цилиндров, обеспечивая к началу зацепления шестерен соосность отверстий под болты в нижнем фланце 2 корпуса привода и резьбовых отверстий в блоке. После установки привода распределителя в блок угол между пазом на валу привода и линией, проходящей через отверстия на верхнем фланце, не должен превышать $\pm 15^\circ$, а паз должен быть смещен к передней части двигателя. Если угол отклонения паза превышает $\pm 15^\circ$, то следует переставить шестерню привода распределителя на один зуб относительно шестерни на распределительном валу, что обеспечит после установки привода в блок величину угла в заданных пределах. Если при установке привода распределителя между его нижним фланцем и блоком остается зазор (что свидетельствует о несовпадении выступа на нижнем конце вала привода с пазом на валу масляного насоса), то необходимо провернуть коленчатый вал на два оборота, одновременно надавливая на корпус привода распределителя.

После установки привода в блок следует удостовериться в совпадении метки 2 на шкиве коленчатого вала с риской у цифры 9 на указателе 1 установки зажигания, расположении паза в пределах угла $\pm 15^\circ$ и в его смещении к передней части двигателя. Выполнив перечисленные

условия, привод необходимо закрепить.

5. Совместить указательную стрелку верхней пластины 12 октан-корректора с риской 0 шкалы на нижней пластине 22 и это положение зафиксировать гайками 20.

6. Ослабить затяжку болта 11 крепления распределителя к верхней пластине октан-корректора так, чтобы корпус распределителя проворачивался относительно пластины с некоторым усилием, и расположить болт посередине овальной прорези. Снять крышку и установить распределитель в гнездо привода так, чтобы вакуум-регулятор был направлен вперед (электрод ротора должен находиться под контактом первого цилиндра на крышке распределителя и над зажимом вывода низкого напряжения на корпусе распределителя). При данном положении деталей проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

7. Установить момент зажигания по началу размыкания контактов, которое можно определить при помощи контрольной лампы напряжением 12 В (сила света лампы не более 1,5 св), присоединенной к выводу низкого напряжения распределителя и массе корпуса.

Для установки момента зажигания следует:

а) включить зажигание;

б) медленно поворачивать корпус распределителя по часовой стрелке до положения замкнутого состояния контактов прерывателя;

в) медленно поворачивать корпус распределителя против часовой стрелки до момента загорания контрольной лампы. При этом

для устранения всех зазоров в сочленениях привода распределителя следует отжимать ротор также в направлении против часовой стрелки.

В момент загорания контрольной лампы вращение корпуса прекратить и мелом отметить взаимное расположение корпуса распределителя и верхней пластины октан-корректора.

Правильность установки момента зажигания проверить повторным выполнением пунктов а и б и в случае совпадения меловых отметок осторожно вынуть распределитель из гнезда привода, затянуть болт крепления распределителя к верхней пластине октан-корректора (не нарушая взаимного расположения меловых отметок), и вновь вставить распределитель в гнездо привода.

Болт крепления распределителя к пластине можно затянуть, не вынимая распределитель из гнезда привода, если применить специальный ключ с укороченной рукояткой.

8. Установить на распределитель его крышку и присоединить провода

высокого напряжения к свечам в соответствии с порядком зажигания цилиндров (1-5-4-2-6-3-7-8), учитывая, что ротор распределителя вращается по часовой стрелке.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен прерыватель-распределитель.
2. Какие виды систем зажигания применяются в двигателях.
3. Перечислите работы по уходу за аккумуляторной батареей.
4. Назовите возможные неисправности системы зажигания и объясните их характерные признаки, способы обнаружения и устранения?

Практическая работа №24

Проверка и установка магнето на пусковом двигателе

Цель: Изучить работу обычной (классической) и транзисторной системы батарейного зажигания от магнето, свеч зажигания, магнето.

По окончании практического занятия студент, как будущий механик – специалист по организации и обеспечению технической эксплуатации машин, должен, в объеме изученного материала, **овладеть следующими знаниями и навыками:**

- а) определять последовательность выполнения разборочно-сборочных работ;
- б) проводить дефектовку деталей субъективными методами и с использованием контрольно-измерительного инструмента, приспособлений, приборов и стендов;
- в) определять техническое состояние деталей электрооборудования тракторов и автомобилей.

В частности студент **должен уметь:**

1. выполнять разборку и сборку узлов и механизмов тракторов, самоходных шасси и автомобилей с соблюдением требований техники безопасности, с сохранением первоначального состояния деталей, с сохранением комплектности и принадлежности деталей и др. правилами разборочно-сборочных работ;
2. грамотно выбрать, подготовить и использовать контрольно-измерительный инструмент;
3. пользоваться справочной литературой при выполнении аналитического расчета агрегата, а также иных работ.

Оборудование: Действующая схема контактно-транзисторной системы зажигания, катушки зажигания, разрез одной из них, прерыватели, распределители, транзисторный коммутатор, дополнительное сопротивление, свечи зажигания, инструкционная карта и методическое обеспечение рабочего места.

Характеристика системы зажигания двигателя

(для 1 звена ВАЗ- 21011; 2 - ЗМЗ-53А; 3 - ЗИЛ - 133;

4 - ЗИЛ–130 (с контактно-транзисторной системой); 5 - П- 350)

Название	Показатель
Марка двигателя	
Марка двигателя, где установлено магнето	
Марка магнето	
Марка свеч зажигания	

1. Ознакомиться со схемами систем зажигания.
2. Разобрать прерыватель-распределитель, рассмотреть устройство и действие его механизмов. Проверить состояние и зазор между контактами прерывателя, зачистить контакты, отрегулировать зазор. Собрать прерыватель-распределитель.
3. Ознакомиться с устройством катушки зажигания.
4. Ознакомиться с устройством зажигательных свеч.
5. Разобрать магнето, изучить устройство и работу. Собрать магнето. Установить начало размыкания контактов магнето, отрегулировать зазор между контактами прерывателя.
6. Разобрать и собрать датчик-распределитель, изучить устройство и работу.

Контрольные вопросы

1. Что называется абрисом магнето?
2. Для чего предназначены свечи зажигания?
3. Маркировка свечей зажигания (привести пример и расшифровать)?
4. Чем отличается система зажигания от магнето от батарейной системы зажигания?

Разборка и сборка стартера

Цель: Ознакомиться с устройством стартера; освоить практические приемы его технического обслуживания.

Оборудование: Генератор Г-273В, стартер СТ-142Б, комбинированный переключатель, фары, передние и задние фонари, противотуманные фары, звуковые сигналы, выключатель тока ВК-860, верстак слесарный на два рабочих места, тиски, набор инструмента 2446, съемник (№ 15), кожух уплотнительный (№ 16)- и прокладки (№ 17) для регулирования тягового реле стартера (см. приложение 2), стенд для проверки электрооборудования моделей 532 и ППЯ-533, учебные плакаты.

Последовательность выполнения работ. 1. Изучите электрооборудование автомобиля.

В состав электрооборудования входят следующие системы: электроснабжения, световой сигнализации, наружного и внутреннего освещения, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации, отопления и вентиляции, пуска двигателя.

На схемах (см. рис. 128) рядом с условным изображением элементов электрооборудования приведены номера подсоединяемых проводов, буквами обозначен их цвет: Б — белый, Г — голубой, Ж — желтый, З — зеленый, К — красный, КЧ — коричневый, О — оранжевый, Р — розовый, С — серый, Ф — фиолетовый, Ч — черный.

2. Рассмотрите схему электроснабжения.

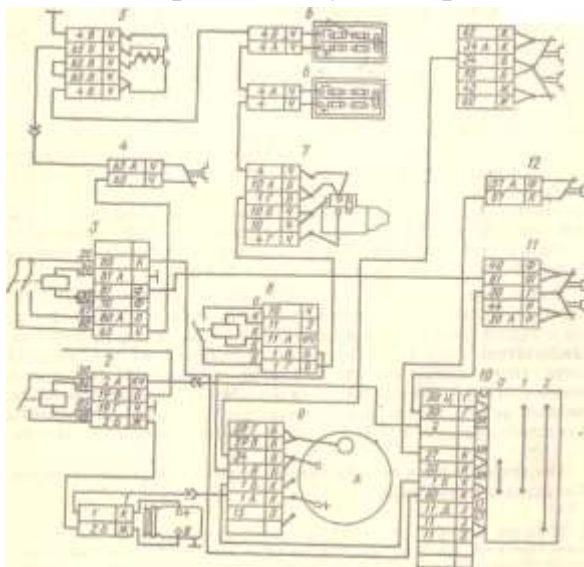


Рис. 1 Электрическая схема электроснабжения.

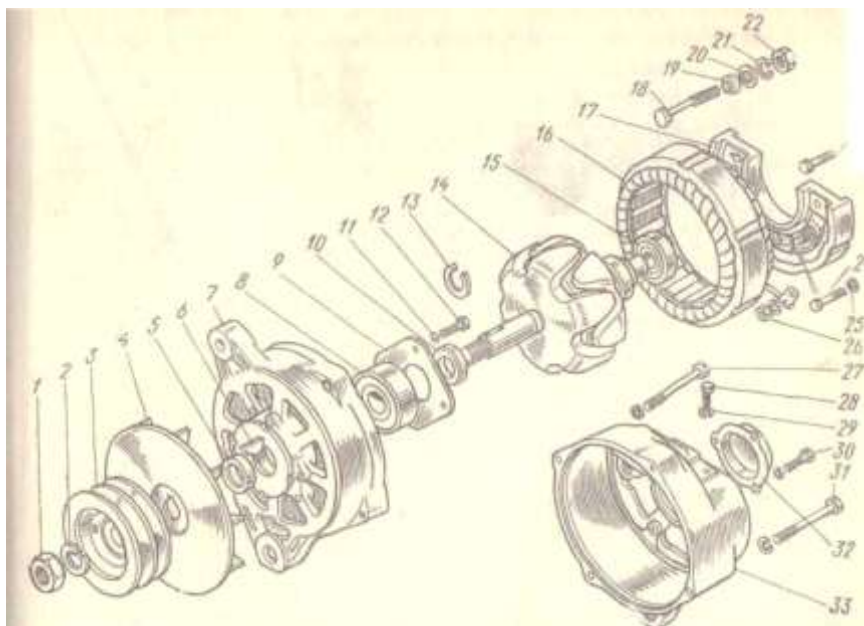


Рис. 2. Схема разборки генераторной установки.

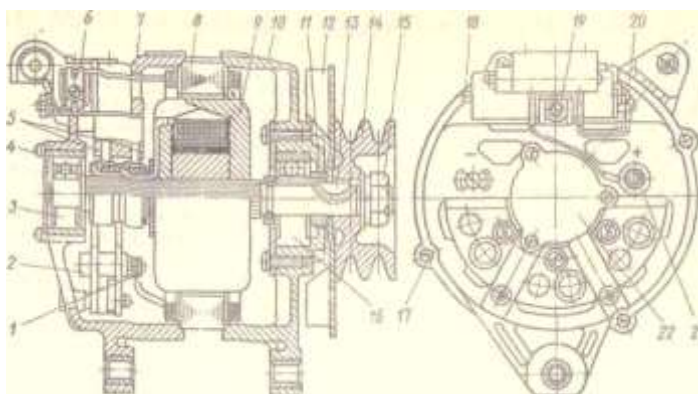


Рис. 3. Генераторная установка.

Она служит для питания потребителей при работающем двигателе. Источниками электроэнергии являются две аккумуляторные батареи 6", соединенные последовательно, генераторная установка /, подключенная параллельно аккумуляторным батареям. Отрицательный вывод аккумуляторных батарей присоединен к корпусу автомобиля через выключатель 5 массы с дистанционным управлением.

Схема оборудована реле 2, разрывающим цепь обмотки возбуждения генератора при работе ЭФУ. Кроме того, при рабочем положении ключа выключателя 10 приборов и стартера ток не подается к кнопке 4 дистанционного выключения массы, что предотвращает случайное выключение массы при работающем двигателе (выключение аккумуляторных батарей возможно только после отключения генератора от

системы электрооборудования установкой ключа выключателя приборов и стартера в нейтральное положение).

По плакату или рис. 2 ознакомьтесь с устройством генератора Г-273В. Закрепите генератор в тисках и разберите его в следующем порядке:

выверните винты 28 (см. рис. 2) крепления щеткодержателя 6 (рис. 130) к крышке и снимите щеткодержатель в сборе с регулятором напряжения; выверните винты 30 (см. рис. 129) крепления крышки шарикоподшипника и стяжные винты 27, 31 крепления крышки генератора;

снимите крышку 33 со стороны контактных колец вместе со статором 16; отверните гайки 26 крепления фазных выводов от выпрямительного блока 17; выньте статор 16 из крышки 33;

отверните гайку 1 крепления шкива, снимите шкив 3 и вентилятор 4 с вала ротора 14; выньте шпонку 6 и снимите упорную втулку 5; крышку 7 со стороны привода снимите вместе с шарикоподшипником 8 вала ротора 14 с помощью специального съемника (рис. 131), используя для этой цели резьбовые отверстия в крышке; с крышки 33 со стороны контактных колец снимите выпрямительный блок 17.

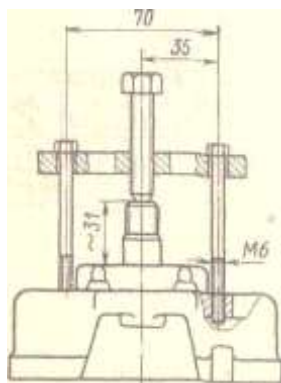


Рис. 4. Снятие крышки генератора съемником.

Изучите устройство отдельных деталей и принцип работы генератора.

Статор составляют корпус и обмотка. На зубцах с внутренней стороны корпуса установлено 18 катушек, изготовленных из медного изолированного провода и соединенных последовательно по шесть штук в три группы. Группы соединены по схеме «звезда», три вывода от которой идут к выпрямительному блоку.

Ротор представляет собой стальной вал, на рифленую поверхность которого напрессованы два шестиконечных стальных магнитопровода. Между ними на стальной втулке установлена обмотка

возбуждения, изготовленная из медного изолированного провода. На валу ротора имеются два медных контактных кольца, изолированных от вала и между собой. К ним припаяны концы обмотки возбуждения. К контактным кольцам прижимаются пружинами медно-графитовые щетки, через которые ток подводится к одному контактному кольцу и отводится от другого.

Работает генератор по такому принципу: ток от аккумуляторной батареи или генератора поступает через щетки и контактные кольца в обмотку возбуждения. Вокруг витков обмотки возбуждения образуется магнитный поток, направляемый и усиливаемый магнитопроводами ротора. При вращении ротора вместе с ним вращается и магнитный поток, который пересекает обмотку статора. В ней образуется трехфазный переменный ток (если цепь замкнута), идущий в выпрямительный блок. В этом блоке он преобразуется в постоянный ток, который идет ко всем потребителям.

Соберите генератор в порядке, обратном разборке. После сборки проверьте от руки легкость вращения вала.

Щеткодержатель генераторной установки Г-273В (рис. 132) имеет встроенный малогабаритный регулятор напряжения Я120М, представляющий собой схему в интегральном исполнении (ИРН). Она служит для поддержания в заданных пределах напряжения, вырабатываемого генератором.

На регуляторе имеются четыре вывода, которые устанавливаются в щеткодержатель так, чтобы выводы, помеченные буквами «Я/», «Д», «Б», и «Р», легли на токопроводящие шины. Токопроводящая клемма «В» регулятора напряжения выведена наружу и к ней присоединен провод, питающий цепь регулирования напряжения генератора.

В щеткодержателе также установлено подпиточное сопротивление, служащее для обеспечения надежного возбуждения генератора на холостом ходу двигателя.

На корпусе щеткодержателя помещен винт 10 сезонного регулирования напряжения. Винт имеет два положения: «Л» — лето и «З» — зима. При установке винта в положение «З» напряжение, поддерживаемое регулятором, на 1,5... 3,0 В выше, чем в положении «Л», что необходимо для улучшения зарядки аккумуляторных батарей при увеличении их внутреннего сопротивления в зимних условиях.

Используя рис. 133, а, б, проверьте исправность выпрямительного блока. Блок проверяется в прямом и обратном направлениях.

Для проверки в прямом направлении один кончик провода контрольной лампы напряжением не ниже 24 В присоедините к отрицательному выводу 5 выпрямительного блока, а другой — к

положительной клемме источника тока (рис. 133, а). Проводом 3 отрицательную клемму источника тока соедините с положительным выводом 4 выпрямительного блока. Положительный вывод определяется по наличию фигурного отверстия 6.

При исправном блоке контрольная лампа не должна гореть.

При проверке в обратном направлении (рис. 133,б) отрицательную клемму источника тока соедините проводом с отрицательным выводом выпрямительного блока, а наконечники контрольной лампы — к положительной клемме источника тока и к положительному выводу выпрямительного блока. При этом контрольная лампа должна гореть. Если указанные для обоих случаев требования не соблюдаются, выпрямительный блок неисправен и подлежит замене.

Стартер представляет собой электродвигатель последовательного возбуждения с электромагнитным тяговым реле и приводом храпового механизма свободного хода. Шестерня привода входит в зацепление с венцом маховика принудительно с помощью электромагнитного тягового реле. Стартер выполнен для работы в однопроводной системе, где вторым проводом служит «масса» двигателя. Стыки наружных деталей стартера и реле снабжены уплотнительными элементами, предохраняющими от попадания воды внутрь стартера при прохождении автомобилем глубокого брода.

В обеих крышках стартера и промежуточном подшипнике имеются масляные резервуары, в которых установлены фильтры, пропитанные турбинным маслом и закрытые герметичными заглушками.

Соберите стартер в порядке, обратном разборке.

Проверьте регулировку реле стартера. Для этого выводную клемму обмоток реле соедините с положительной клеммой аккумуляторной батареи, а корпус стартера — с отрицательной. Для контроля замыкания контактов в цепь между положительной клеммой аккумуляторной батареи и контактным болтом реле стартера (отсоединенным от положительной клеммы батареи) включите лампу на 24 В. Подайте напряжение на реле стартера и замерьте зазор между упорной шайбой на валу якоря и втулкой привода, который должен быть равен 0,5... 1,5 мм (рис. 145). Контакты реле при этом замыкаются и лампа загорается. Между шестерней, втулкой привода и шайбой на валу якоря установите прокладку толщиной 6 мм. При подаче напряжения на реле стартера

шестерня должна прижиматься к поверхности прокладки, контакты реле при этом не должны замыкаться (лампа не горит). При упоре втулки привода в прокладку толщиной 2,5 мм, вставленную между втулкой и шайбой, контакты реле должны замыкаться. Если лампа не загорается — отрегулируйте стартер поворотом эксцентриковой оси рычага, на которой установлен регулировочный диск с шестью отверстиями. Отвернув два винта, крепящие регулировочный диск к крышке со стороны привода, поверните его до совпадения с двумя другими резьбовыми отверстиями в крышке. Затем проверьте регулирование реле стартера, как указано выше. При упоре в прокладку толщиной 2,5 мм контакты реле должны замкнуться (лампа горит). В исходном положении (при выключенном реле) расстояние от шестерни до упорной шайбы должно быть не менее 27,5 мм.

Установите стартер на проверочный стенд и проверьте по основным параметрам: оборотам холостого хода, потребляемому току на холостом ходу, току и напряжению в нагруженном режиме.

При испытании в режиме холостого хода стартер не нагружен и его якорь свободно вращается. Потребление энергии вызвано только механическими и электрическими потерями в самом стартере. Питание стартера должно осуществляться от полностью заряженных батарей (рис. 146). Напряжение, приложенное к стартеру, измерьте вольтметром (24 В). По показаниям амперметра измерьте потребляемый ток как при проверке в режиме холостого хода, так и в нагруженном режиме. Ток холостого хода должен быть не более 130 А, а ток в нагруженном режиме — не более 800 А.

Испытайте стартер на герметичность, для чего:

приверните к фланцу приводной крышки стартера через резиновую прокладку специальный уплотнительный кожух № 16 (см. приложение 2); подайте через уплотнительный кожух стартера сжатый воздух для создания избыточного давления 0.010..Д002 МПа;

опустите стартер с кожухом в воду комнатной температуры так, чтобы все части стартера находились в воде, а столб жидкости над стартером не превышал 50 мм, и держите в течение 1 мин;

включите стартер три раза на холостом ходу, выдержав 5 с каждое включение.

Стартер считается выдержавшим испытание на герметичность, если отсутствует систематическое выделение видимых пузырьков воздуха из одного и того же места стартера и реле. Выделение пузырьков газа, возникающих на клеммах в результате электролиза воды, не является дефектом.

Выключатель ВК-860 служит для отсоединения аккумуляторной батареи от всей электрической системы автомобиля и для защиты ее от коротких замыканий. Выключатель установлен на переднем кронштейне крепления аккумуляторных батарей и состоит из электромагнита 6, корпуса / с контактной частью 7 и устройства 4 ручного включения с защитным чехлом. Включение и выключение аккумуляторных батарей производится как при непосредственном нажатии устройства, так и дистанционно из кабины водителя.

Разберите выключатель тока в следующем порядке:

Отверните винты крепления корпуса к электромагниту, снимите уплотнительную прокладку; при разборке корпуса с контактной системой отогните стопорные шайбы, снимите опорную плиту, снимите со шпилек контактную часть.

Соберите выключатель. При сборке шток электромагнита заверните в якорь так, чтобы при ходе якоря до упора сердечника шток выступал над опорной поверхностью фланца на 1,5...2,5 мм.

Контрольные вопросы.

1. Как устроен ротор генератора Г-273В?
2. Каков принцип работы генератора Г-273В?
3. Как осуществляется регулирование выходного напряжения генераторной установки Г-273В при сезонном обслуживании?
4. Как проверить исправность выпрямительного блока БПВ4-45 генератора?
5. Какая продолжительность непрерывной работы стартера и через какой промежуток времени его можно включать повторно?
6. Какие регулировки имеются у стартера?
7. Из-за какой неисправности при вращении якоря стартера с большой скоростью коленчатый вал двигателя не проворачивается?
8. Какие особенности эксплуатации генератора зимой и летом?

Практическая работа №26

Проверка и регулировка приборов освещения и сигнализации

Цель: Углубить и закрепить знания, полученные на теоретических занятиях по устройству приборов освещения и сигнализации. Знать порядок их разборки и сборки, проверки и регулировки передних фар.

Оснащение рабочего места: автомобиль какой-либо марки; фары ФГ122-Б, ФГ122-Г, ФГ120, 8703.11/017, ФГ304; передние фонари (подфарники) ПФ101-Б, ПФ130; задние фонари ФП101, ФП101-Б,

Последовательность выполнения задания следующая.

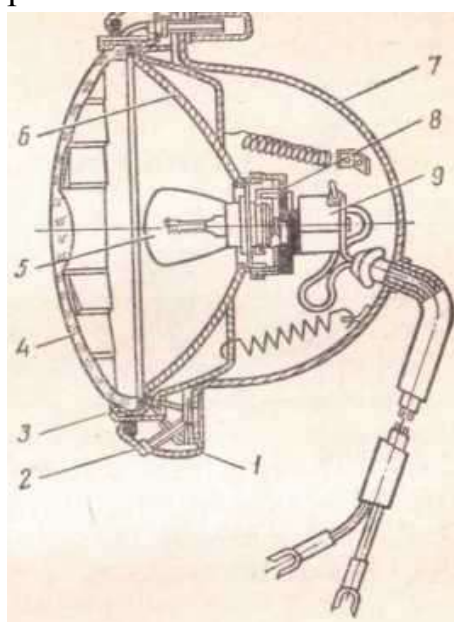
1. Заводы выпускают фары разнообразных марок, различных по устройству. В качестве примера рассмотрим фары ФГ122-Б, устанавливаемые на автомобилях ГАЗ-53А, ФГ122Г — ЗИЛ-130, ФГ150 с белым рассеивателем и ФГ120 противотуманные — КамАЗ-5320, фары передние 8703.11/017 и задние ФГ304, устанавливаемые на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82.

В фарах ФГ122-Б и ФГ122-Г установлены лампы А12-50+40; ФГ150—А24-55+50; ФГ120—АКГ2470-11; 8703.11/017—А12-45+40 и А12-4; ФГ304—А12-32.

Разберите фару ФГ122-Б (рис. 58) или ФГ122-Г в такой последовательности:

- отверните винт 2 и снимите наружный ободок/;
- отпустите три винта, крепящие внутренний ободок 3. Нажмите ладонью на рассеиватель 4 и, повернув оптический элемент против хода часовой стрелки, выньте его из корпуса 7 фары;
- отсоедините контактную колодку 9 с проводами от крышки 8. Нажмите на крышку и, повернув ее против хода часовой стрелки, снимите крышку 8 и лампу 5.

При разборке фары необходимо следить, чтобы пыль не попала внутрь оптического элемента. Не протирайте отражатель 6 через отверстие во втулке, так как это может повредить его поверхность. *



Оптический элемент разбирать нельзя.

Изучите устройство фары. Обратите внимание на винты регулировки положения оптического элемента в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также на надпись «Верх» на рассеивателе 4.

Соберите фару в последовательности, обратной разборке.

Так же, как рассматривали фару ФГ122-Б, рассмотрите фары ФГ122-Б, ФГ122-Г, ФГ150, ФГ120, 8703.11/017 и ФГ304.

2. Изучите устройство подфарника ПФ101-Б (рис. 59), установленного на автомобилях ГАЗ-53А и ЗИЛ-130. Перед изучением устройства с помощью отвертки выверните из корпуса 4 винты крепления ободка 2, снимите его, рассеиватель 1 и прокладку 3. Выньте лампу 5 из патрона 6. Снимите крышку 7.

В подфарнике установлена двухнитевая лампа А12-21+6. Нить с силой света 21 кд служит для указания поворота автомобиля, нить 6 кд — для обозначения габаритов автомобиля.

После изучения устройства подфарника снятые детали поставьте на место.

3. Изучите устройство левого ФП101 и правого

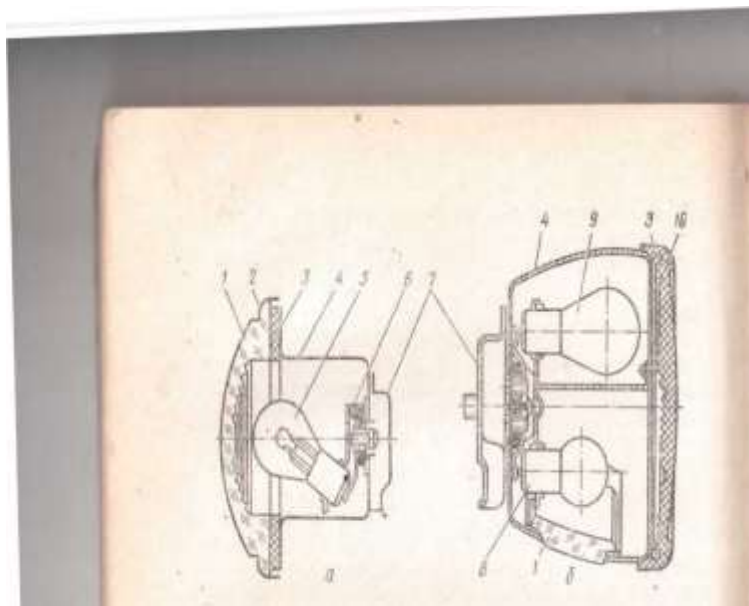


Рис. Подфарник ПФ101-Б (и) и левый задний фонарь ФП101 (б).

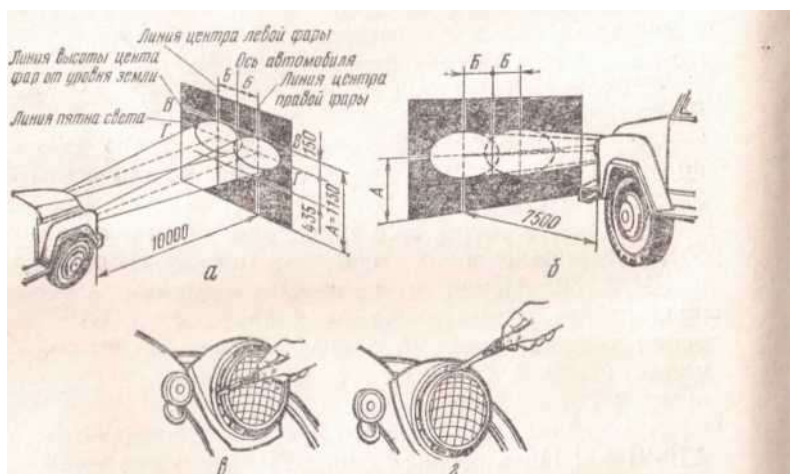


Рис. Схема разметки экранов для регулировки фар:

а — ЗИЛ-130 и ЗИЛ-131; б—ГАЗ-53А и ГАЗ-66; в — регулировка в горизонтальной плоскости; г — регулировка в вертикальной плоскости; А — высота центра фар от уровня площадки; Б — половина расстояния между центрами фар.

ФП101-Б задних фонарей. Ими оборудованы автомобили ГАЗ-53А и ЗИЛ-130. Единственное отличие левого фонаря от правого в том, что левый имеет белый рассеиватель 1, через который освещается номерной знак.

Перед изучением фонарь разберите:

- отверткой отверните два винта крепления рассеивателя 10 к корпусу 4 и снимите его вместе с прокладкой 3;
- выньте из патрона лампы 8 и 9.

Изучите устройство фонаря. В верхней части его помещена лампа А12-21 с силой света 21 кд, а в нижней—А12-3 с силой света 3 кд. Лампа с силой света 21 кд загорается при нажатии на педаль тормоза. Она также используется для указания поворотов автомобиля. Лампа 3 кд служит для обозначения габаритов автомобиля и освещения номерного знака.

После изучения устройства фонарь соберите.

4. Разберите, изучите устройство и соберите передние фонари (подфарники) ПФ 130, задние фонари ФП130 и фонарь заднего хода ФП135, устанавливаемые на автомобиле КамАЗ-5320; задние комбинированные фонари ФП209 (левый) и ФП209-Б (правый), устанавливаемые на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82.

5. Проверьте и при необходимости отрегулируйте фары. Для этого нужна ровная горизонтальная площадка и экран, расположенный в вертикальной плоскости (экраном может служить стена здания). Проверять и регулировать фары нужно на ненагруженном автомобиле с нормальным давлением воздуха в шинах в затемненном помещении или в вечернее время.

Экран для автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-131 показан на рисунке 60, а, где отрезок Б равен 800 мм (половина расстояния между центрами). Остальные размеры указаны на рисунке.

Порядок проверки и регулировки, следующий:

- установите автомобиль на расстоянии 10 м от экрана так, чтобы продольная ось его была перпендикулярна экрану;

- снимите наружные ободки фар и включите дальний свет;

- одну из фар закройте светонепроницаемым материалом, другую — регулируйте за счет перемещения оптического элемента в горизонтальной плоскости боковым винтом (рис. 60, в), а в вертикальной — верхним винтом (рис. 60, г). Регулировкой добейтесь расположения центра светового пятна на пересечении крайней вертикальной линии с линией Г—Г центров световых пятен. Аналогично отрегулируйте и вторую фару. При правильной регулировке световые пятна обеих фар должны иметь вид эллипсов, а верхние края находиться на одной высоте;

- установите на фары наружные ободки и еще раз проверьте правильность положения световых пятен. Если регулировка нарушена, необходимо фары подрегулировать'

- проверьте расположение световых пятен ближнего света. Включить ближний свет. Центры световых пятен должны лежать на линии Г—Г. При смещении их проверить правильность посадки ламп в фарах или заменить лампы.

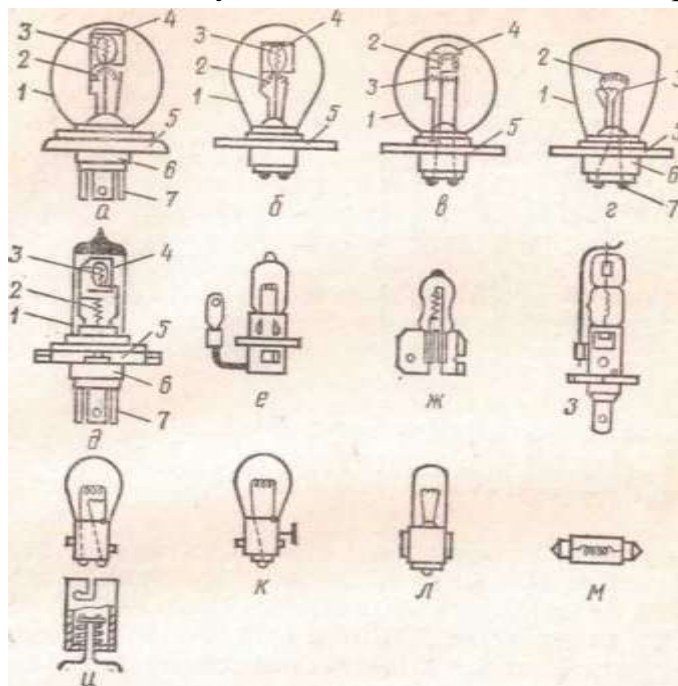
Экран и площадку для автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66 разметить так, как показано на рисунке 60,6. Для автомобилей ГАЗ-53А размер А равен 975, Б—740 мм; для ГАЗ-66 размер А—1000, Б—775 мм. Регулировка фар автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66 та, как и у автомобилей ЗИЛ. При этом центры световых пятен должны лежать на пересечениях двух крайних вертикальных и горизонтальной линий. Рас-, положение световых пятен ближнего света автомобилей этих марок не проверяют.

6. Изучите маркировку ламп в фарах, подфарниках, фонарях, ламп внутреннего освещения салона и щитка приборов.

Лампы А12-45+40, А24-55-Ц50, А12-354-35 предназначены для фар европейского асимметричного света. В маркировке первое число после буквы обозначает напряжение, второе и третье — мощность в ваттах, потребляемую нитями соответственно дальнего и ближнего света. Для фар старого образца (американского светораспределения) выпускаются лампы А12-50+21, А12-60+40, А24-60+40 и др. Для этих

типов ламп в маркировке после черточки приведена сила света в канделах.

В обозначении цоколя однозначная цифра слева от буквы обозначает число контактов цоколя; буквы, стоящие за этой цифрой, указывают на



конструкцию

Рис. Автомобильные лампы:

2ФД-42 для американского светораспределения; галогенные лампы; д Н4; е— Н3; ж — Н2; з— Н1 (для противотуманных фар); И, К, Л и М — лампы, применяемые в фонарях; штифтовая двухнитевая, штифтовая од-
нонитевая, пальчиковая к софитная; / — колба; 2— нить дальнего света;

3 — нить ближнего света; 4 — экран; 5 — фиксирующий фланец; 6 —
фокусирующих устройств цоколя: Ш — цоколь штифтовый, Ф —
фокусирующий, Д — дисковый; буква А указывает на то, что в цоколе
штифты смещены. Цифры, стоящие после букв, означают номинальный
наружный диаметр цоколя, а для фокусирующих цоколей— диаметр фланца,
припаянного к цоколю.

На рабочем месте имеются лампы, которые изображены на рисунке 61.
Установите назначение ламп, изучите их устройство. Расшифруйте надписи
на лам-пах. »

7. Изучите устройство центрального переключателя света. На
автомобиле ГАЗ-53А установлен переключатель ПЗ8-Б, на ЗИЛ-130—П44,
КамАЗ-5320— ПЗ05, на комбайнах «Колос» и «Нива» — ПЗ05 или ПЗ00, на
тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82—ПЗ05. По своему устройству все эти
переключатели незначительно отличаются один от другого.

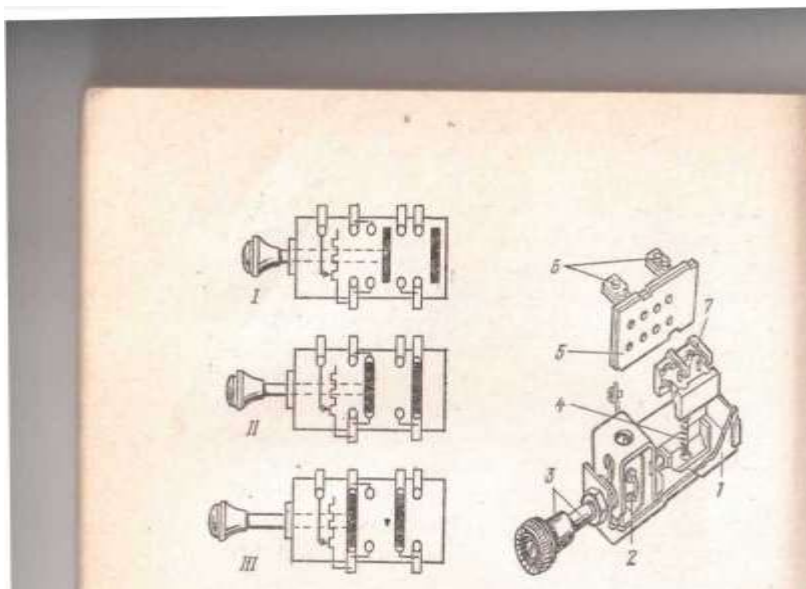


Рис. Центральный переключатель света ПЗ8-Б:

I, II и III — положения переключателя; 1 — корпус; 2—реостат; 3— тяга с кнопкой; 4 — шариковый фиксатор с пружиной; 5 — крышка; 6 — клеммы; 7— колодка с контактными пластинами.

В качестве примера рассмотрите переключатель ПЗ8-Б. Ввиду того, что при разборке и сборке переключатель выходит из строя, для изучения желательно иметь их два: разобранный и собранный. На разобранном переключателе рассмотрите устройство и взаимодействие деталей, а на собранном — общую компоновку деталей.

В переключателе ПЗ8-Б (рис. 62) колодку 7 с контактными пластинами можно перемещать с помощью тяги 3, замыкая клеммы 6 в крышке 5. При этом включаются различные приборы. Тяга 3 может быть зафиксирована шариковым фиксатором 4 в трех положениях:

положение I — тяга 3 с кнопкой полностью вдвинута, т. е. освещение выключено;

положение II — тяга 3 с кнопкой выдвинута до половины, т. е. включены подфарники, задние фонари и лампа освещения щитка приборов (у ЗИЛ-130), подфарники или ближний свет фар в зависимости от положения ножного переключателя света (у ГАЗ-53А); положение III — тяга с кнопкой полностью выдвинута, т. е. включены фары (ближний или дальний свет в зависимости от положения ножного переключателя), задние фонари, лампа освещения щитка приборов.

По схеме (рис. 63) определите, какие цепи включаются при втором и третьем положениях тяги переключателя. Покажите пути тока на все включенные потребители при этих положениях.

8. Изучите устройство ножного переключателя света. На большинстве машин установлен переключатель ПЗ9. Перед изучением

переключатель разберите, после чего рассмотрите его детали, а также рисунок, а.

В корпусе 11 закреплена ось 10. На нее последовательно надеты храповик 9, пружина 8, текстолитовый диск 7 с закрепленной на нем контактной пластиной

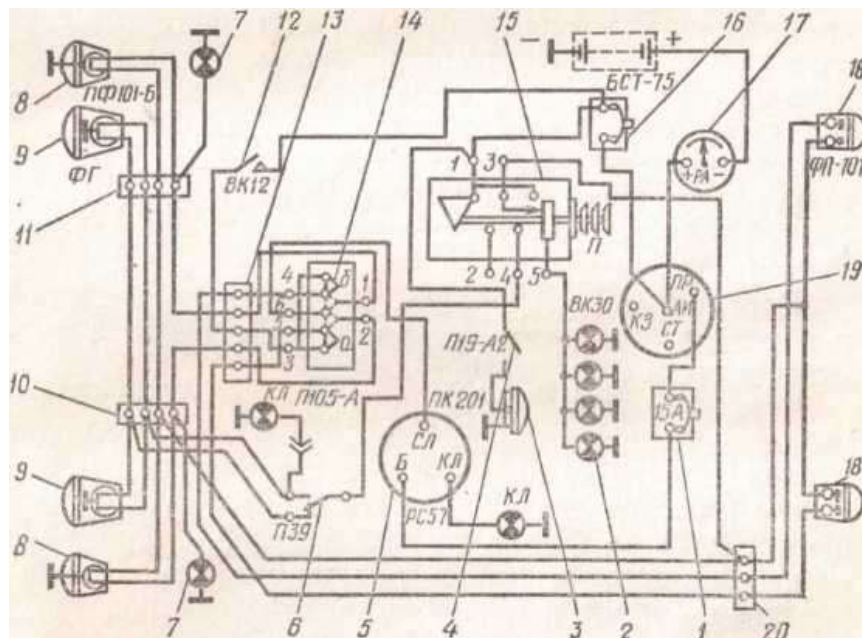


Рис. . Схема системы освещения и световой сигнализации автомобиля ГАЗ-53А:

1 и 16—кнопочные предохранители; 2 — лампы освещения приборов щитка; 3—плафон; 4—выключатель плафона; 5 — прерыватель тока указателей поворота; 6 — ножной переключатель света; 7 — боковой повторитель указателя поворота; 8—подфарник; 9 — фара; 10, 11, 13 и 20 — соединительные панели; 12 — выключатель стоп-сигнала; 14 — переключатель указателей поворота; 15 — центральный переключатель света; 17 — амперметр; 18 — задний фонарь; 19 — выключатель зажигания и стартера.

6. Детали, расположенные в корпусе И, закрыты пластмассовой крышкой 2 с кронштейном 3 и контактами 1, 4, 5 и клеммами для присоединения проводов от источников тока и фар. При каждом нажатии на кнопку 14 толкатель 12 выступом А поворачивает храповик 9 на 60°, а последний — диск 7 с контактом 6, которым попеременно замыкаются контакты 1 и 5 или 4 и 5 (рис. 64,б и в), включая ближний или дальний свет фар. В исходное положение толкатель 12 возвращается пружиной 13.

После изучения переключатель соберите.

9. Изучите устройство и принцип действия предохранителей. Предохранители служат для защиты потребителей, источников тока и

проводов от короткого замыкания и перегрузки током. Они бывают плавкие, термобиметаллические многократного и разового действия.

Плавкие предохранители (см. блок плавких предохранителей, находящийся на рабочем месте) изучают, сняв предварительно крышку с блока. В плавком предохранителе вставку располагают в цепи между источником тока и потребителем (потребителями). Ее изготавливают из медной проволоки. Через вставку может длительное время проходить ток номинальной силы. В случае увеличения тока на 50 % она расплавляется в течение 1 мин.

Рассмотрите устройство блока предохранителей и проследите за прохождением тока через вставку от источника тока к потребителям.

Термобиметаллический предохранитель многократного действия (см. предохранитель и рис. 65, а) установлен на корпусе центрального переключателя света. В нем имеются две контактные пластины 2, изолированные одна от другой плотной бумагой 3. К ним с помощью зажимов 1 присоединяют провода. К одной пластине 2 прикреплена биметаллическая пластина 5 с контактом 4 на конце. Пластина 5 изолирована от упора 7 пластмассовой втулкой 6. К другой пластине 2 припаян второй контакт 4.

Работает предохранитель следующим образом. Если по цепи течет ток меньше предельного, биметаллическая пластина нагревается незначительно и контакты останутся замкнутыми. Когда нагрузка превышает номинальную на 50 %, биметаллическая пластина сильно нагревается, изгибается и размыкает контакты. Цепь разрывается. Во время разомкнутого состояния контактов биметаллическая пластина остывает, выпрямляется и снова замыкает контакты. Так будет повторяться до устранения неисправности. При этом среднее значение тока в цепи будет незначительным.

Термобиметаллический предохранитель одnorазового действия. В пластмассовом корпусе 2 размещены кнопка 4 с пружиной, биметаллическая пластина 3 с контактами, регулировочный винт 7 с контргайкой 6, зажимы 1, к которым с помощью винтов 8 присоединяют наконечники проводов.

При перегрузке или коротком замыкании биметаллическая пластина нагреется и выгнется в обратную сторону, ее контакты отойдут от контактов 5. Цепь размыкается. После устранения неисправности нажимают на кнопку 4, биметаллическая пластина своими контактами соединяется с контактами 5, цепь замыкается. Ток замыкания регулируют винтом 7.

При силе тока меньше предельной ток течет от правого зажима через биметаллическую пластину 5, регулировочный винт 4, токоведущую пластину 3 на левый зажим. При превышении допустимого тока биметаллическая пластина нагревается, изгибается и размыкает контакты. После остывания она снова замыкает контакты. Так будет продолжаться до устранения неисправности.

10. Проверьте исправность цепей с осветительными приборами автомобиля ГАЗ-53А или автомобиля какой-либо другой марки. Включайте поочередно приборы и наблюдайте за их работой. Если лампа какого-либо включенного прибора горит, это означает, что данная цепь исправна; при неисправности цепи лампа не горит (возможно неисправен сам прибор, включенный в проверяемую цепь).

Так проверяйте цепи, в которые включены следующие приборы: фары, подфарники, лампы освещения приборов щитка, плафон кабины, подкапотная лампа и задние фонари. Обнаруженные неисправные цепи записывайте в рабочую тетрадь.

Контрольные вопросы и задания.

1. Из каких частей состоит оптический элемент фары?
2. На что нужно обращать внимание при сборке фары?
3. Как устроен задний фонарь ФП101 и чем он отличается от фонаря ФП101Б?
4. Как подготавливают рабочее место для регулировки фар на автомобиле?
5. Световой пучок отклонился вправо и вниз от нужного положения на экране. Чем и как можно установить фару в требуемое положение?
6. Какими деталями фиксируются различные положения тяги с кнопкой в центральном переключателе света?
7. Какой деталью замыкаются контакты на контактной пластине ножного переключателя света для получения ближнего и дальнего света в фарах?
8. Расскажите об устройстве и действии кнопочного термобиметаллического предохранителя и как его включить после устранения неисправностей в электрическую цепь. Почему биметаллическая пластина при нагревании изгибается, а при остывании принимает первоначальную форму?

Практическая работа №27

Проверка и регулировка контрольно-измерительных приборов

Цель: приобретение практических навыков проверки регулировки контрольно-измерительных приборов.

Оборудование: контрольно-измерительные приборы; магазин сопротивлений, электрическая плитка или нагреватель; манометр на 10 кгс/см; омметр.

Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического манометра.

При проверке датчика омметром измеряют сопротивление его реостата в нерабочем состоянии датчика, когда под диафрагмой будет атмосферное давление. Затем сопоставляют замеренную величину сопротивления с величиной сопротивления, приведенной в технических условиях на этот датчик. В случае необходимости для изменения сопротивления снимают крышку датчика и винтом рычажка изменяют положение ползунков реостата.

Для проверки датчика 5 его соединяют заведомо исправным указателем 1 и подключают их по схеме приведенной на рис. 99. Насосом 3 нагнетают воздух в камеру 4. Наблюдают за показаниями стрелок исправного указателя и контрольного манометра 2.

Если стрелка указателя будет устанавливаться на максимальном делении шкалы с погрешностью не более $\pm 5\%$ шкалы, то датчик

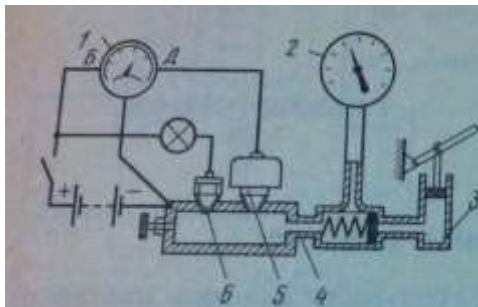


Рис. 99. Проверка указателей электрических манометров, датчиков сигнализаторов давления масла

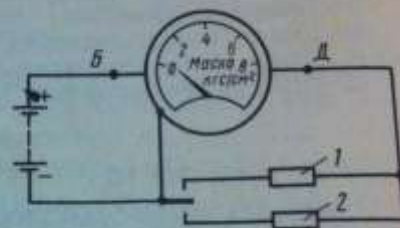


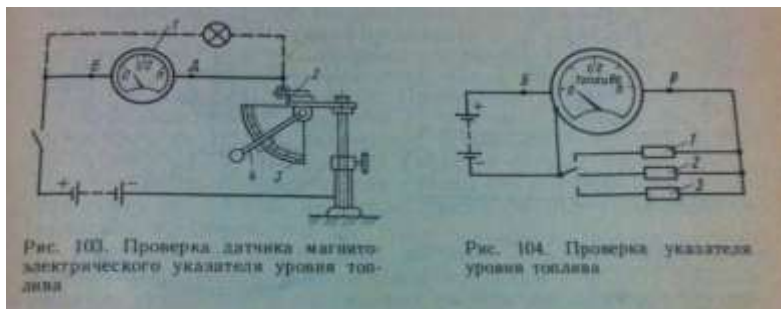
Рис. 100. Проверка указателя давления масла контрольными резисторами

Для проверки указателя его соединяют с исправным датчиком по той же схеме, что и при проверке датчика. Нагнетают воздух в камеру и наблюдают за показаниями контрольного манометра и указателя. Допускается погрешность показаний указателя не более 5%.

Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива.

Для проверки датчика 2 устанавливают его на площадку устройства (рис.) и соединяют с исправным (эталонным) указателем 1 по схеме, приведенной на рисунке. Движком угломера 3 устанавливают рычаг 4

поплавок поочередно в положения соответствующие нулевому и полному наполнению бака. Для каждого типа датчика углы наклона рычага поплавка при отсутствии топлива в баке и при полном уровне топлива разные. Например, для датчика БМ120А угол наклона рычага поплавка нужно устанавливать на 23 градуса. Что соответствует установке стрелки указателя на деление «О» и на 70 градусов, что соответствует установке стрелки на деление «П».



При проверке указателя его соединяют с заведомо исправным датчиком по той же схеме что и при проверки датчика. Приемник выбраковывают, если стрелка его не устанавливается на делениях «О» и «П» при нужном положении рычага поплавка. Проверку точности показаний указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива можно производить подключением проверяемого указателя к аккумуляторной батарее с последовательным включением в цепь резисторов определенных значений (рис. 104). При включении в цепь резистора 1 сопротивлением 1 ...8 Ом стрелка указателя должна устанавливаться на нулевое деление шкалы» резистора 2 сопротивлением 37...44 Ом - на деление «1/2» Резистора 3 сопротивлением 78...95 Ом - на деление «П». При завышенных или заниженных показателях можно переставить стрелку на ось.

Контрольные вопросы

1. Назначение КИП, приборов освещения и сигнализации?
2. Принцип действия КИП (спидометра, тахометра, манометра, указателя уровня топлива, датчиков температуры охлаждающей жидкости, датчика давления масла, аварийных сигнализаторов и т.п.)?
3. Устройство и работа приборов освещения и сигнализации?
4. Средства и методы диагностики и обслуживания КИП, приборов освещения и сигнализации?

Выполнение чертежей

Цель: приобрести практические навыки по выполнению чертежей сборочных единиц.

Задания для практической работы.

1. Выполнить сборочный чертеж в соответствии с заданием к практической работе.
2. Нанести размеры
3. Проставить номера позиций

Теоретические сведения

Схемой называется конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними

ГОСТ 2.701-84 (СТ СЭВ 651-77) устанавливает виды и типы схем, их обозначение и общие требования к выполнению схем (кроме электрических схем).

В зависимости от характера элементов и линий связей, входящих в состав устройства, схемы подразделяются на виды, каждый из которых часто обозначается буквой: кинематические (К), гидравлические (Г), пневматические (П), электрические (Э), оптические (О) и др.

Кинематические схемы устанавливают состав механизмов и поясняют взаимодействия их элементов.

Каждый элемент, изображенный на схеме условно, должен иметь свое обозначение: порядковый номер или буквенно-цифровое позиционное обозначение. Для каждого вида схем установлены правила нанесения таких обозначений.

На гидравлических, пневматических и электрических схемах обозначения заносятся в перечень элементов, оформляемый в виде таблицы, заполняемой сверху вниз.

Соотношение размеров условных графических обозначений

взаимодействующих элементов на схеме

должно примерно соответствовать действительному соотношению размеров этих элементов в изделии.

На кинематических схемах валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т. п. изображают сплошными основными линиями толщиной s . Элементы, изображаемые условно и упрощенно, выполняют сплошными линиями толщиной $s/2$.

Кинематические схемы выполняют, как правило, в виде развертки: все геометрические оси условно считаются расположенными в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, как правило, присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруются римскими цифрами, остальные элементы арабскими.

Порядковый номер элемента представляют на полке линии-выноски. Под полкой линии выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

Условные графические обозначения в схемах кинематики изложены в ГОСТ 2.770-68 (СТ СЭВ 2519-80)

Контрольные вопросы

1. Что называется схемой? Каково практическое назначение схемы?
2. В какой последовательности начинают присваивать порядковые номера элементам схемы?
3. Где указывают основные характеристики, обозначения и наименования элементов схемы?
4. Перечислите основные виды и типы схем.

Практическая работа №29

Покрытие деталей антикоррозионным составом

Цель: Подготовка и нанесение антикоррозийного, лакокрасочного покрытия, шпаклевки.

Теоретические сведения

Технологический процесс окраски машин. Технологический процесс нанесения Л КМ включает в себя следующие операции: приготовление лакокрасочных материалов, подготовку поверхности к окраске, нанесение лакокрасочного материала, сушку окрашенной поверхности, выполняемую на всех стадиях процесса нанесения покрытия, контроль качества покрытия.

Приготовление лакокрасочных материалов выполняется непосредственно перед нанесением их на окрашиваемые поверхности и заключается в тщательном их перемешивании, процеживании и разбавлении соответствующими растворителями до необходимой "рабочей вязкости.

Подготовка поверхности детали к окраске заключается в удалении различного рода жировых загрязнений, влаги, коррозии и старой краски. При неподготовленной поверхности слой краски плохо прилипает к металлу, а образовавшаяся лакокрасочная пленка преждевременно разрушается.

Способы подготовки поверхности выбирают в зависимости от размера и конфигурации детали, ее загрязненности, а также на основании технико-экономических расчетов. Окрашиваемые поверхности в зависимости от применяемого способа очистки могут иметь различную шероховатость. Для качественной защиты металла от коррозии необходимо, чтобы толщина слоя покрытия превышала имеющиеся на металле выступы в 2—3 раза.

Процесс нанесения лакокрасочного покрытия включает в себя грунтование, шпатлевание и нанесение поверхностной краски. После подготовки поверхности на нее наносится слой грунта, который должен защищать деталь от коррозии и обеспечивать хорошее сцепление с металлом и последующими декоративными слоями краски. Далее наносится слой шпатлевки для выравнивания неровностей, который затем шлифуется абразивной водостойкой шкуркой для удаления шероховатости и мелких

неровностей. На загрунтованную и зашпатлеванную поверхность наносится краска.

Процесс нанесения лакокрасочных покрытий складывается из трех основных этапов: 1) подготовка поверхности к покрытию; 2) окраска предварительно подготовленной поверхности; 3) окончательная отделка окрашенной поверхности. Подготовка поверхности к окраске включает очистку и выравнивание поверхности, нанесение грунтовочного и шпатлевочного слоев и шлифование поверхности.

Процесс нанесения лакокрасочных покрытий на предварительно подготовленную поверхность состоит из следующих операций: удаления пыли, нанесения грунтовочного состава, нанесения эмали и сушки каждого слоя по установленному режиму.

Наиболее распространенными способами подготовки являются механический и химический.

К механическим способам очистки относятся пескоструйная, дробеструйная очистка и обработка механизированным инструментом. Обработка поверхностей в песко- и дробеструйных установках выполняется сухим абразивным материалом. Черные мерзлы, медь и их сплавы обрабатываются металлическим песком, который представляет собой рубленую стальную проволоку (HRC 38—55), или чугуном «песком» (HRC, 58—62) с диаметром **эре**в 0,6—0,8 мм. Для алюминия и его сплавов применяется силум*. новая дробь.

Гидроабразивную обработку поверхностей деталей выполняют струей суспензии, состоящей из воды и кварцевого песка. Этим способом можно обрабатывать черные и цветные металлы. Подготовка поверхностей к окраске механизированным инструментом осуществляют пневматическими или электрическими машинками, оборудованными в качестве рабочих органов шлифовальным кругом, металлической щеткой или шарошкой.

Химическим способом удаляются загрязнения и окислы в процессах обезжиривания, одновременного обезжиривания и травления, фосфатирования. Способ обезжиривания выбирают в зависимости от вида и степени загрязнения. При слабой и средней загрязненности наибольшее распространение получило обезжиривание щелочными растворами. Толстый слой жира удаляется органическими растворителями. Одновременное обезжиривание и травление поверхностей состоит в том, что в травильные растворы вводят ПВА. Наиболее эффективно этот процесс протекает при струйной обработке деталей в результате разбрызгивания форсунками моющих растворов при температуре 50—70°C под давлением 0,15—0,25 МПа в специальных моечных камерах.

Нанесение лакокрасочных покрытий. Наружные слои лакокрасочных покрытий зачастую наносят воздушным или безвоздушным распылением, в электрическом поле и др.

При воздушном способе сжатый воздух из заводской сети или от компрессора поступает к масловодоотделителю 1 и после очистки по шлангу 2 подается в красконагнетательный бак 6, представляющий собой герметически закрытый сосуд с крышкой. На последний установлены мешалка для перемешивания краски и редуктор, регулирующий давление воздуха в системе подачи краски и краскораспылителе. По шлангу 3 к краскораспылителю 5 направляется сжатый воздух, а по шлангу 4 — лакокрасочный материал. В краскораспылителе лакокрасочный материал распыляется сжатым воздухом и в мелкодисперсном состоянии оседает на поверхность окрашиваемого изделия.

мер уайт-спиритом. На подготовленной к окраске поверхности не должно быть окислов, ржавчины, грязи, влаги и масляных пятен. Места, не подлежащие окраске, покрывают тонким слоем технического вазелина.

Первая операция нанесения покрытия называется *грунтованием*. Ее цель — защитить окрашиваемую поверхность от коррозии и повысить сцепляемость поверхности с краской. Для этого применяют краски-грунты. После грунтования при необходимости проводят шлифование и шлифование поверхности и ее лакирование для выравнивания неровностей, а затем *наносит краску* (эмаль). Перед нанесением краску доводят до рабочей вязкости. Для этого применяют различные растворители: ацетон, бензин, толуол, ксилол, сольвент и др. Грунты и эмали перед употреблением фильтруют через капроновое сито или марлю, сложенную вчетверо. Лакокрасочные покрытия можно наносить вручную кистью или механизировано.

Нанесение лакокрасочных покрытий. Наружные слои лакокрасочных покрытий зачастую наносят воздушным или безвоздушным распылением, в электрическом поле и др.

При воздушном способе сжатый воздух из заводской сети или от компрессора поступает к масловодоотделителю 1 (рис. 1.9) и после очистки по шлангу 2 подается в красконагнетательный бак 6, представляющий собой герметически закрытый сосуд с крышкой. На

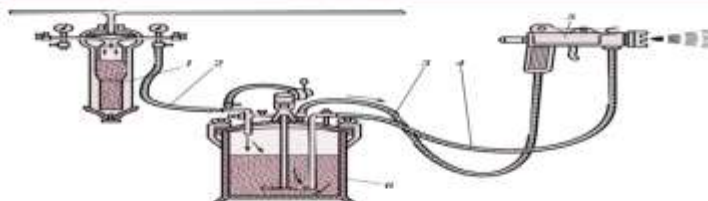


Рис. 1.9. Схема установки воздушного распыления:
1 — масловодоотделитель; 2 и 3 — шланги для подачи воздуха; 4 — шланг для подачи краски; 5 — краскораспылитель; 6 — красконагнетательный бак.

По принципу подачи краскораспылители подразделяются на две группы:

- с подачей краски от красконагнетательного бака и с ее подачей самотеком из прикрепленного сверху стаканчика.
- Вторая группа применяется при небольших объемах ремонтных работ.

При воздушном распылении можно получить покрытия высокого качества в любых производственных условиях при наличии сжатого воздуха и вентиляции. Оборудование просто и надежно в эксплуатации. Производительность труда повышается в 5—8 раз по сравнению с окрашиванием кистью. Однако наблюдаются большие потери лакокрасочных

материалов за счет туманообразования и пролета частиц за контур окрашиваемого изделия. С увеличением вязкости материала, удельного расхода и давления воздуха, а также расстояния от краскораспылителя до окрашиваемой поверхности по сравнению с оптимальными возрастают потери на туманообразование, которые составляют 15... 40 % общего расхода лакокрасочного материала. Образующийся туман загрязняет оборудование и производственное помещение, он пожаро- и взрывоопасен, а также вреден для здоровья.

При безвоздушном способе распыление лакокрасочного материала происходит под высоким давлением. Лакокрасочный материал из бачка подается насосом 7 (рис. 1.10) к краскораспылителю 5. Перед нанесением материал подогревают до температуры 70... 100°C в нагревателе или наносят без нагрева. Давление в системе подачи (12...25 МПа) создается плунжерным насосом 7 двойного действия с пневмоприводом, работающим от сети сжатого воздуха при давлении 0,4...0,7 МПа. Давление регулируют с помощью регулирующего клапана 3.

Лакокрасочный материал распыляется благодаря переходу потенциальной энергии материала, находящегося под давлением, в кинетическую энергию при выходе из сопла краскораспылителя. В результате падения давления в струе до атмосферного освобождаются силы, стремящиеся расширить лакокрасочный материал. Происходит мелкодисперсное распыление краски, чему способствует также мгновенное испарение части растворителя после выхода из сопла, сопровождаемое значительным расширением материала.

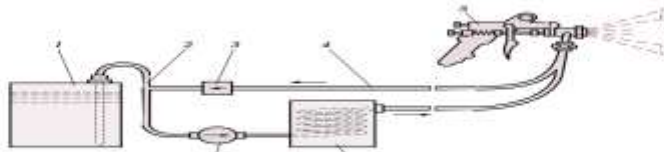


Рис. 1.10. Схема установки безвоздушного распыления:
1 — бачок для краски; 2 — питающая линия; 3 — регулирующий клапан; 4 — клапан;
5 — краскораспылитель; 6 — нагреватель; 7 — насос

- К преимуществам безвоздушного распыления по сравнению с воздушным относятся:
- снижение потерь на туманообразование на 25 %;
 - уменьшение расхода растворителей, так как можно использовать более вязкие лакокрасочные материалы;
 - нанесение более толстых слоев, что позволяет наносить покрытие с меньшим числом слоев;
 - использование менее мощной вентиляции;
 - улучшение санитарно-гигиенических условий труда;
 - повышение производительности труда рабочих;
 - сокращение времени сушки.

Покрываются высокого качества благодаря меньшей пористости и более равномерной толщине пленки. При окрашивании в электрическом поле краскораспылитель соединяется с отрицательной, а окрашиваемое изделие — с положительной клеммой источника высокого напряжения и заземляют. Между изделием и распылителем создается электрическое поле, в котором частицы воздуха ионизируются. Под действием электрического поля положительные ионы направляются к распылителю, а отрицательные — к окрашиваемому изделию. Частицы лакокрасочного материала в результате взаимодействия с ионами приобретают отрицательный заряд, под действием электрического поля направляются к окрашиваемому изделию и оседают на его поверхности ровным слоем.

К преимуществам безвоздушного распыления по сравнению с воздушным относятся:

- снижение потерь на туманообразование на 25 %;
- уменьшение расхода растворителей, так как можно использовать более вязкие лакокрасочные материалы;
- нанесение более толстых слоев, что позволяет наносить покрытие с меньшим числом слоев;
- использование менее мощной вентиляции;
- улучшение санитарно-гигиенических условий труда;
- повышение производительности труда рабочих;
- сокращение времени сушки.

Покрытия получают высокого качества благодаря меньшей пористости и более равномерной толщине пленки.

При окраске в электрическом поле краскораспылитель соединяют с отрицательной, а окрашиваемое изделие — с положительной клеммами источника высокого напряжения и заземляют. Между изделием и распылителем создается электрическое поле, в котором частицы воздуха ионизируются. Под действием электрического поля положительные ионы направляются к распылителю, а отрицательные — к окрашиваемому изделию. Частицы лакокрасочного материала в результате взаимодействия с ионами приобретают отрицательный заряд, под влиянием электрического поля направляются к окрашиваемому изделию и осаждаются на его поверхности ровным слоем.

В качестве распылителей при нанесении покрытий в электрическом поле служат пневматические, безвоздушные или центробежные электростатические распылители в виде чаш или грибков различной формы. Центробежные распылители приводятся в действие от пневматических турбин или электродвигателей мощностью 50... 100 Вт. Иногда используют пневматические распылители, что приводит к потере лакокрасочного материала, так как его часть, не получившая электрического заряда, теряется. При окраске больших поверхностей распылитель перемещают относительно окрашиваемой поверхности посредством механических устройств с автоматическим управлением.

Лаккрасочный материал из бачка 4 (рис. 1.11) подается насосом 2 в краскораспылитель 1. Для создания электрического поля служит источник высокого напряжения 3. Образуемый во время распыления туман оказывает вредное воздействие на человека, поэтому необходимы механизация и автоматизация окрасочных работ.

Разработано и выпускается большое число автоматических манипуляторов (роботов), которые воспроизводят движения оператора. При использовании роботов и роботизированных комплексов можно наносить лаккрасочные материалы воздушным или безвоздушным распылением на изделия различных конфигураций и размеров.

Разработаны и другие способы нанесения покрытий: окунание, браширование, в канистерном слое и др. Окраска в канистерном слое применяется при использовании порошковых красок. Сущность способа заключается в следующем. Изделие нагревают выше температуры плавления порошковой краски и опускают в ванну с канистерным слоем порошка. Порошок краски, соприкасаясь с нагретой деталью, плавится и оседает равномерным слоем на детали.

Одним из важнейших факторов, определяющих эффективность методов нанесения покрытий, является экономия лаккрасочных материалов, поэтому при одинаковой стоимости окраски предпо-

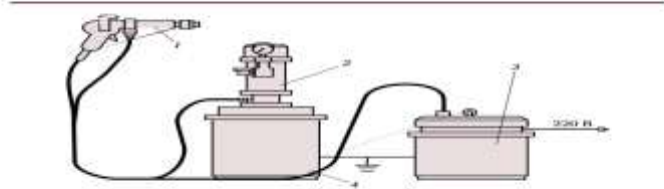


Рис. 1.11. Схема ручной установки для нанесения покрытий в электрическом поле

148

К преимуществам окраски в электрическом поле по сравнению с другими способами относятся:

- улучшение качества окраски;
- снижение потерь материала на 30... 50 %;
- упрощение системы вентиляции окрасочных камер;
- отсутствие гидрофильтров;
- значительное повышение производительности труда;
- создание наиболее благоприятных условий труда.

Сушка покрытий. Сушка может быть естественной, осуществляемой при комнатной температуре (18... 24°C), и искусственной. *Естественную сушку* продолжительностью 2...48 ч осуществляют в отдельных хорошо отапливаемых и вентилируемых помещениях при полном отсутствии пыли, копоти, влаги. При отсутствии циркуляции воздух насыщается парами растворителей и процесс сушки замедляется. Естественная сушка применяется для изделий (деталей, агрегатов, машин), окрашенных быстросохнущими нитроцеллюлозными нитроглифталевыми, перхлорвиниловыми эмалями. Сушка считается законченной, если при прикосновении к окрашенной поверхности в течение 5...6 с на ней не остается следов.

Все покрытия холодной (естественной) сушки после их высыхания до начала эксплуатации необходимо выдержать не менее 7 сут. Если есть возможность, то такие покрытия следует досушивать на солнце. Это значительно улучшает их качество.

Покрытия, отвержденные при комнатной температуре, по своим физико-механическим показателям, защитным свойствам и

маслобензостойкости уступают покрытиям горячей сушки. Они непригодны для эксплуатации в условиях тропиков. Если на светлые покрытия, отвержденные холодной сушкой, попадает мазут или смазочные масла, то они диффундируют в покрытие, а после их удаления на поверхности остаются несмываемые темные пятна.

Искусственная сушка происходит при температуре 60... 175 °С. В этом случае процесс высыхания ускоряется до 50 раз и возникающее покрытие имеет значительно лучшие защитно-декоративные качества.

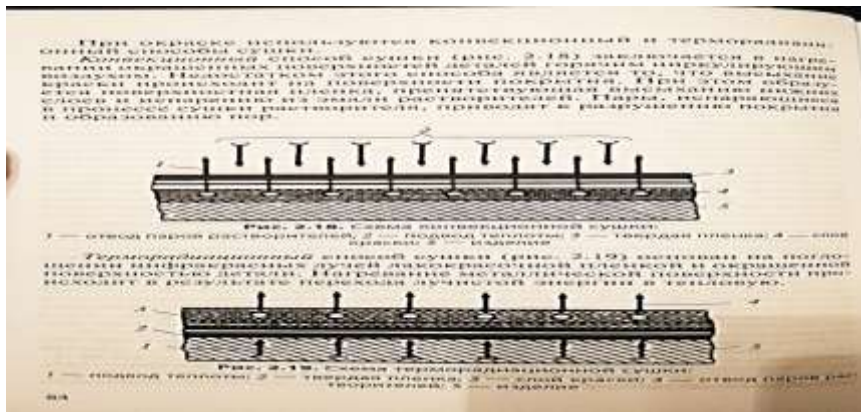
Проведению искусственной (горячей) сушки лакокрасочного покрытия всегда должна предшествовать выдержка его в течение 10... 15 мин при комнатной температуре для частичного удаления из пленки растворителя. Это уменьшает вероятность образования пузырей, кратеров, подтеков на покрытиях. Температура при искусственной сушке должна подниматься постепенно, иначе на покрытии могут возникнуть дефекты.

Искусственная сушка в зависимости от способа передачи теплоты покрытию может быть **конвекционной и терморadiационной**.

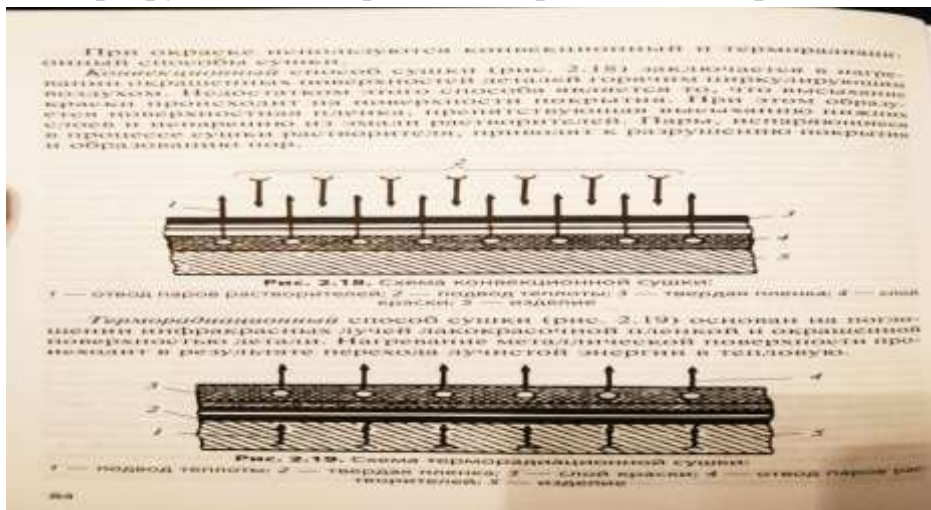
Терморadiационная сушка представляет собой сушку инфракрасными лучами. Ее сущность заключается в поглощении такого излучения металлической поверхностью изделия. Лучи, проникая через слой лакокрасочного покрытия, достигают металлической поверхности детали и нагревают ее вследствие перехода лучистой энергии в тепловую. При этом возникает перепад температур между внутренней поверхностью покрытия, соприкасающейся с металлом, и наружной, где температура ниже. Разность температур по толщине покрытия способствует быстрому испарению растворителя, и процесс отверждения в этом случае начинается с внутренних слоев покрытия.

Интенсивная передача теплоты от источников нагрева к окрашиваемой поверхности и лучшие условия пленкообразования за счет передачи теплоты от внутренних слоев краски к наружным приводят к тому, что терморadiационная сушка протекает в 5—15 раз быстрее конвекционной. Время сушки покрытия зависит от толщины металлического листа (детали), цвета покрытия, расстояния от источников излучения (100...400 мм). Время сушки увеличивается при использовании более толстого листа металла. Быстро сохнут покрытия черного, коричневого, голубого, зеленого цветов; медленнее — серого и бежевого. Белые покрытия при сушке инфракрасными лучами желтеют.

Для сушки лакокрасочного покрытия следует применять передвижные сушильные установки инфракрасного излучения, например УСПО-1 или КВАНТ.



Конвекционный способ сушки (рис. 2.18) заключается в нагревании окрашенных поверхностей деталей горячим циркулирующим воздухом. Недостатком этого способа является то, что высыхание краски происходит на поверхности покрытия. При этом образуется поверхностная пленка, препятствующая высыханию нижних слоев и испарению из эмали растворителей. Пары, испаряющиеся в процессе сушки растворителя, приводят к разрушению покрытия и образованию пор.



Подготовка поверхности под окраску

Внешний вид и долговечность любого покрытия определяется:

- правильностью, тщательностью и качеством подготовки поверхности перед непосредственным нанесением ЛКМ;
- качеством и маркой применяемой лакокрасочной продукции с учетом особенностей дальнейшей эксплуатации поверхности;
- правильностью приготовления лакокрасочного материала к работе и правильностью последующего нанесения ЛКМ на поверхность.

Подготовка поверхности под окраску при строительстве и ремонте включает в себя:

- удаление непрочно держащихся участков поверхности, в том числе остатков старой краски (и ржавчины, если это металл), полное удаление старой краски если она несовместима с вновь наносимой;
- ремонт поврежденной поверхности (грубое выравнивание, заделка трещин, раковин, сколов и др.);
- сушка поверхности перед нанесением защитных и декоративных материалов;
- обязательное упрочняющее грунтование поверхности;
- финишное выравнивание поверхности (шпатлевание с последующей шлифовкой);
- обеспыливание и в некоторых случаях обезжиривание поверхности;
- грунтование непрозрачным грунтом для повышения адгезии (сцепления) к лакокрасочному материалу.

Таким образом, задачами подготовки поверхности под окраску являются выравнивание, упрочнение и повышение адгезии к краске и улучшение внешнего вида.

Одной из самых трудоемких операций при подготовке поверхности под окраску является первая. Чаще всего она выполняется вручную щетками, шпателями, скребками и другими средствами.

Сушка поверхности является крайне необходимым этапом при подготовке поверхности.

Грунтование непрозрачным грунтом обеспечивает снижение расхода краски и увеличивает адгезию защитно-декоративного покрытия.

Большое влияние на качество и долговечность лакокрасочных покрытий оказывают климатические условия при выполнении окрасочных работ: температура и влажность воздуха, температура окрашиваемой поверхности, увлажнение поверхности.

Лакокрасочные материалы естественной сушки рекомендуется наносить при температуре от 5 °С до 35 °С. В случае выполнения окрасочных работ при отрицательных температурах не допускается присутствие льда и инея на поверхности. Также не допускается окрашивать во время осадков или по еще влажной поверхности.

Непременное условие при окраске — обеспечение влажности воздуха ниже 85 %, так как при относительной влажности воздуха свыше 85 % резко снижается скорость испарения растворителей из лакокрасочной пленки и возрастает опасность конденсации влаги на поверхности, которая может вызвать сильное пузырение или шелушение поверхности.

Подготовка поверхностей под различные виды ЛКМ

До начала малярных работ в помещениях заканчивают все строительные работы (кроме настилки линолеума на полы и укладки паркета), электротехнические работы, монтаж и испытание центрального отопления, водопровода, канализации. Поверхность, подлежащая окраске, должна иметь определенную влажность (для оштукатуренных и бетонных поверхностей не более 8%, а для деревянных — 12 %). В зимних условиях внутренние малярные работы производят в утепленных и отапливаемых помещениях при температуре наиболее охлажденных поверхностей выше 8 °С. Деревянные конструкции должны быть хорошо закреплены, не иметь щелей, заусениц и других изъянов. Оконные и дверные блоки поступают на объекты окрашенными один раз (т. е. все процессы, предшествующие первой окраске, выполняет завод-изготовитель).

Подготовка поверхностей под окраску водными составами заключается в выполнении следующих технологических операций: очистки поверхности; огрунтования очищенной поверхности; заполнения трещин и раковин; удаления пыли; частичного подмазывания неровностей на поверхности; шлифования подмазанных мест.

Кроме того, места примыкания к потолкам, стенам и перегородкам встроенных шкафов, если по проекту они должны быть оклеивают марлей. Ею же оклеивают выступающие углы (усенки) перегородок из гипсовых плит или изделий.

Очищают поверхности и трещины на ней от пыли, грязи, брызг и потеков раствора, жировых пятен и высолов при помощи скребков, механических наждачных и ненаждачных кругов, а также щетками и пылесосами. Для сглаживания штукатурки и бетонных поверхностей применяют приспособление для шлифовки поверхностей.

После сглаживания поверхности ножом или стальным шпателем прорезают и расчищают трещины, держа при этом нож или шпатель под углом 60° к поверхности.

Пыль удаляют с помощью травяной кисти или пылесоса. При этом необходимо пользоваться респиратором и защитными очками.

После очистки загрязненные участки поверхности промывают водой и просушивают. Жировые пятна перед промывкой водой протирают двухпроцентным раствором соляной кислоты. Высолы, выступившие на поверхность, счищают щетками и промывают водой. Повторно выступившие высолы, сметают щеткой без последующей промывки.

Перед оклеиванием марлей поверхность промазывают клеевым составом и на сырую пленку укладывают полосу марли шириной 8-10 см, разглаживая ее кистью-ручником, смоченной в клеящем составе.

Окончательно разравнивают свеженаклеенную марлю стальным шпателем, снимая при этом излишки клеящего состава.

Огрунтовка состоит в нанесении на поверхность специальных составов. В результате этого окрашиваемая поверхность приобретает свойство одинаково впитывать в себя жидкое связывающее вещество из последующего окрасочного слоя.

Квасцовую грунтовку применяют для покрытия поверхностей, содержащих известь. Для ее приготовления в клееварке растворяют предварительно замоченный и набухший клей. В полученный при дальнейшем нагревании раствор горячего клея засыпают наструганное мыло, а затем при быстром перемешивании вводят олифу. В отдельной посуде в горячей воде растворяют квасцы и постепенно при постоянном перемешивании в эмульсию заливают раствор квасцов, а затем воду до полного объема и мел. Применяют грунтовку в горячем виде при температуре 50-60 °С. Этим же составом грунтуют несмываемые пятна под клеевую окраску.

Грунтовка-мыловар предназначена для поверхностей, не содержащих известь. В отдельном сосуде при быстром перемешивании готовят эмульгированный раствор мыла с олифой. В другом сосуде известь заливают водой (масса которой в полтора раза больше массы извести). Во время кипения извести растворы сливают, перемешивают и разводят водой до полного объема.

Остальные три вида грунтовок применяют:

- **казеиновую** — под казеиновую окраску;
- **силикатную** — под силикатную, цементную и полимерноментную окраски;
- **латексную или эмульсионную** — под эмульсионную окраску.

Готовые грунтовки перед употреблением процеживают через сито (1200 отв/см²). Вязкость готовых грунтовок должна составлять около 15 с по вискозиметру ВЗ-4.

Заполнение трещин, раковин и подмазывание неровностей на поверхности выполняют, нанося шпателями на поверхность шпаклевочные составы. Шпаклевка должна быть однородной, нерасслаивающейся массой, легко разравниваться, не оставлять крупинки и царапин при намазывании тонким слоем.

Консистенцию шпаклевок определяют погружением стандартного конуса. Она должна составлять для нанесения вручную 6-8 см, для механизированного нанесения — 12 см.

Остаточно-ксилолосольвентную шпаклевку (ОКС) применяют независимо от того, с каким связующим будут наносить окрасочное покрытие.

Безолифную латексную шпаклевку (БЛШ), иногда называемую КЛМ (карбоксиметилцеллюлозная латексная меловая), используют под все виды водных окрасок.

Полимерцементную шпаклевку также применяют под все виды водных окрасок.

Квасцово-клеевую шпаклевку используют только под клеевую окраску. Для ее приготовления квасцы растворяют в 20-30 % объема кипящей воды. В раствор предварительно замоченного клея добавляют настроганное мыло и при быстром перемешивании вливают олифу. В полученный эмульсионный раствор при непрерывном перемешивании засыпают смесь гипса и мела, взятый в соотношении 2 (мел) : 1 (гипс), до получения однородной массы рабочей консистенции.

Казеиновую шпаклевку предназначают только под казеиновую окраску.

Эмульсионную шпаклевку применяют под эмульсионную окраску.

Силикатную шпаклевку используют под силикатную, цементную и полимерцементную окраску.

Обработка поверхностей под простую окраску состоит из одной огрунтовки. Грунтуют поверхность маховой кистью или удочкой. Грунтовки на купоросе, квасцах и глиноземе наносят только маховой кистью, а нейтральную мыловарную и известково-мыловарную можно наносить и удочкой.

Для нанесения состава маховой кистью ее погружают в бачок с составом и при вытаскивании отжимают его излишек. Наносят состав плавным движением кисти вправо и влево, держа ее под углом 70° в направлении движения. По мере расхода огрунтовочного состава на кисти ее поворачивают вокруг оси.

Обработка поверхностей под улучшенную окраску состоит из первой огрунтовки, подмазки трещин (с последующей шлифовкой и подгрунтовкой подмазанных мест) и второй огрунтовки.

Первую огрунтовку по потолкам и стенам выполняют одновременно. Делают это удочкой краскопульта с применением мыловарного состава.

Для подмазки трещин используют шпатель. Заполняют трещины поперечными движениями шпателя, плотно вмазывая шпаклевку. Заканчивают эту операцию приглаживанием шпаклевочного слоя движениями шпателя вдоль трещины. Подмазку наносят тонким слоем (на

сдир), не допуская утолщений на поверхности. Просохшую подмазку шлифуют приспособлением для шлифовки поверхностей.

Подмазанные места подгрунтовывают кистью, чтобы не образовывались утолщенные участки красочного состава (жилы).

Вторую огрунтовку стен выполняют краскопультом, валиком или маховой кистью, в зависимости от будущего способа окраски. Под окраску валиком грунтовку делают тоже валиком. Вызвано это тем, что при нанесении грунтовочного состава валиком поверхность приобретает шероховатую фактуру, которая еще больше подчеркивается в процессе нанесения валиком красочного состава. В том случае, когда возникает необходимость получения более гладкой фактуры, грунтовку под окраску валиком или краскопультом выполняют маховой кистью в растушевку.

Для получения более гладких поверхностей в грунтовочные составы вводят мел (на 10 л состава для первой огрунтовки 2-3 кг, для второй — 6-7 кг).

Обработка поверхностей под высококачественную окраску, помимо процессов, выполняемых под улучшенную окраску, предусматривает шпаклевание, обеспечивающее получение ровных поверхностей.

Шпаклюют по тщательно огрунтованным поверхностям, не допуская никаких пропусков. Эту работу выполняют ручными шпателями или механизированным способом.

Ручное шпаклевание. При шпаклевании шпатель держат под разными углами к поверхности. Это позволяет регулировать толщину накладываемого слоя.

Выполняют шпаклевание полосами слева направо, а также сверху вниз и снизу вверх. Шпатель при этом держат так, чтобы левая сторона полотна была несколько ниже правой. В этом случае шпаклевочная масса во время укладывания перемещается вдоль лезвия, образуя с левой стороны гладкую поверхность, а с правой — гребень. При наложении следующей полосы гребень снимается и разглаживается, но одновременно справа образуется новый, который также сглаживается при выполнении следующей полосы.

Шлифование шпаклевочного слоя делают после его высыхания. Для шлифования применяют шлифовальную бумагу № 8-12, зажатую в шарнирную терку. Пыль обметают волосной щеткой. Ветошью этого делать нельзя, так как пыль втирается в поры шпаклевки, что в дальнейшем приводит к отслаиванию красочной пленки.

Подготовка и обработка поверхностей железобетонных панелей и настилов

Обычно железобетонные панели и настилы перекрытий выпускаются заводами с гладкой однородной фактурой, не требующей затирки или сплошного шпаклевания, поэтому обработку поверхностей под окраску водно-меловыми и клеевыми колерами выполняют в следующей последовательности: грунтуют поверхности удочкой краскопульта, применяя нейтральную мыловарную грунтовку; оклеивают марлей места примыкания встроенных шкафов к потолкам и стенам; прошпаклевывают по марле, выравнивая подклейку поверхности заподлицо с плоскостью стены и потолка (исправляют шпаклевкой незначительные изъяны поверхностей); шлифуют прошпаклеванные места шлифовальной бумагой № 8-12; вторично грунтуют поверхности, применяя для потолков удочку краскопульта, а для стен валик или маховую кисть. При некачественных поверхностях панелей и настилов вводят шпаклевочные и шлифовочные операции.

Подготовка новых оштукатуренных и деревянных поверхностей

Подготовку под масляную окраску начинают с очистки поверхности. Делают это так же, как и для поверхностей под окраску водными красками.

Приготовление составов для обработки поверхностей под окраску масляными красками. При приготовлении грунтовочных и шпаклевочных составов вводят все составляющие компоненты, предусмотренные в соответствующем рецепте. Это обеспечит хорошую укладываемость краски при нанесении и необходимую прочность пленки.

Рекомендации по приготовлению составов:

Мел для подмазочных и шпаклевочных составов вводят до получения рабочей густоты. Проолифку выполняют олифой. Большие поверхности проолифливают валиком или маховой кистью массой 200-300 г, а малые — кистью-ручником.

На границе двух колеров работают с отводной линейкой, устанавливая ее точно по пограничной линии.

При работе валиком или маховой кистью на границе масляной и клеевой окрасок опыленным шнуром отбивают линию, ниже этой линии кистью-ручником олифят полосу шириной 10-15 см. Также ручником делают отводку у плинтусов и мест пересечения плоскостей при последующей окраске валиком. При работе валиком применяют ванночку с сеткой. На нее отжимают излишек олифы. При проолифлировании маховой кистью олифу наносят сначала волнообразными движениями кисти, а затем растушевывают в поперечном направлении.

Подмазку трещин и прочих изъянов выполняют по просохшей после проолифки поверхности масляной или подмазочной шпаклевкой. Одновременно с этим подмазывают места, где штукатурка примыкает к

наличникам и плинтусам. При подмазке трещин и изъянов применяют шпатель, а примыканий — резиновую пластинку размером 7х10 см, толщиной 5-6 мм. Подсохшую подмазку зачищают шлифовальной бумагой № 8-12, натянутой на колодку. Пыль обметают щеткой или кистью.

Шпаклевание поверхностей под окраску неводными составами выполняют вручную шпателями. Приемы работы те же, что и под клеевую окраску. Под улучшенную окраску шпаклюют в один слой, под высококачественную — в два, а иногда и в три слоя. Каждый слой сглаживают шлифовальной бумагой № 8-12, натянутой на колодку.

Прочность шпаклевочного слоя и низкое водопоглощение позволяют наносить повторный слой без грунтовки. Последний слой — выправочный — наносят металлическим шпателем по загрунтованной поверхности.

Зашпаклеванные поверхности грунтуют неводной жидкой грунтовкой под цвет будущей окраски. Наносят грунтовку на большие поверхности валиком или маховой кистью массой 200-300 г. При грунтовке валиками малодоступные места, как и при проолифке, предварительно окрашивают кистями-ручниками.

Обработку столярных изделий и деревянных перегородок выполняют так же, как и обработку оштукатуренных поверхностей, применяя те же приемы работы. Шпаклевочные составы берут в зависимости от условий эксплуатации — деревянных изделий. При отделке столярных изделий, встроенных в наружные ограждающие конструкции, используют только 1 %-ные масляные шпаклевки, а при внутренних отделках — 3 %-ные масляные или клеевые.

Обработку деревянных полов выполняют, применяя олифу с сухими пигментами (для проолифки) и масляную шпаклевку (для подмазки). Проолифливают и грунтуют полы валиком или маховой кистью, не перенасыщая грунтовочную пленку. Для подмазки и шпаклевания используют металлический шпатель. Делают это по просохшей проолифке, плотно вмазывая шпаклевку в изъяны.

Просохший слой шпаклевки шлифуют шлифовальной бумагой № 25-40, тщательно убирая пыль волосной щеткой. Второе шпаклевание выполняют теми же приемами, зачищая шлифовальной бумагой № 8-12 и тщательно убирая пыль.

Новые деревянные полы с уплотненными швами и остроганные перед проолифкой не моют, так как это приводит к повышенному увлажнению древесины, а очищают скребками, удаляя пыль волосными щетками.

Подготовка к окрашиванию металлических поверхностей труб и радиаторов отопления, газовых и водопроводных труб, решеток, лестничных

и балконных ограждений) состоит в очистке стальными щетками от брызг раствора, ржавчины и обезжиривании поверхности.

Огрунтовку поверхностей металлических конструкций делают немедленно после очистки, тщательно покрывая поверхность грунтовочным составом. Это предохраняет металл от коррозии, которая наступает вслед за подготовкой. Для грунтовки применяют олифу натуральную или «Оксоль» с введением тертых пигментов (обычно железного сурика). Грунтовочные составы наносят на большие поверхности маховыми кистями массой 200-300 г, валиками, а на малые — кистями-ручками. Вязкость состава для нанесения кистями и валиками 30-40 с по вискозиметру ВЗ-4.

Контрольные вопросы

1. Какие виды коррозии вы знаете?
2. Каким образом можно определить возможность протекания коррозии с выделением водорода и с поглощением кислорода?
3. Дайте общую характеристику методов защиты от коррозии.
4. Как защитить металл от коррозии?
5. Назовите основные методы нанесения покрытий

Список использованных источников

Основные печатные издания:

1. Родичев В.А. Тракторы: Учебник для начального профессионального образования. – 9 –е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
2. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: Учебное пособие для начального профессионального образования, /(Е.А.Пучин, Л.И. Кушнарев, Н.А. Петрищев и др.); Под ред. Е.А. Пучина. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 208 с.
3. Родичев В.А. Грузовые автомобили: Учебник для начального профессионального образования / В.А. Родичев./ – 7-е изд., стер.- М: Издательский центр «Академия», 2009. – 240 с.
4. Родичев В.А. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей: Учебник водителя автотранспортных средств кат. «С» /В.А. Родичев / – 7-е изд., стер. - М: Издательский центр «Академия», 2010.-256 с.
5. Родичев В.А. Легковой автомобиль: Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 64 с.
6. Черчение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования / А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов . – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 400с.

Основные электронные издания:

1. Котиков В.М, Ерхов А.В., Тракторы и автомобили. 8-е изд., стер. Издание 2017 г.

Периодические издания (отечественные журналы и газеты):

1. «За рулем»