

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Инженерный институт**



**ТИПАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Новосибирск 2022

УДК629.3.083.4

ББК39.33.08

Составитель: канд. техн. наук, доц. ***В.В. Тихоновский***

канд. техн. наук ***Д.А. Домнышев***

ст. преп. ***А.Д. Николаев***

Рецензент: канд. техн. наук, доц. ***П.И. Федюнин***

**Типаж и эксплуатация технологического оборудования:** учебно-методическое пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.В. Тихоновский, Д.А. Домнышев, А.Д. Николаев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 148с.

В учебно-методическом пособии рассмотрены типы, и устройство технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автотракторной техники, а также правила его эксплуатации и обслуживания в соответствии с требованиями нормативно-правовой документации.

Предназначено для студентов очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия и 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №8 от 29 марта 2022 г.).

©Новосибирский государственный  
аграрный университет, 2022

©Инженерный институт, 2022

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с Федеральным законом N 196-ФЗ "О безопасности дорожного движения":

### Статья 16

1. Техническое состояние и оборудование транспортных средств, участвующих в дорожном движении, должны обеспечивать безопасность дорожного движения.

2. Обязанность по поддержанию транспортных средств, участвующих в дорожном движении, в технически исправном состоянии возлагается на владельцев транспортных средств либо на лиц, эксплуатирующих транспортные средства.

### Статья 18:

1. Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств в целях содержания их в исправном состоянии должны обеспечивать безопасность дорожного движения.

2. Нормы, правила и процедуры технического обслуживания и ремонта транспортных средств устанавливаются заводами-изготовителями транспортных средств с учетом условий их эксплуатации.

3. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, выполняющие работы и предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, обязаны обеспечивать их проведение в соответствии с установленными нормами и правилами.

4. Транспортные средства, прошедшие техническое обслуживание и ремонт, должны отвечать требованиям, регламентирующим техническое состояние и оборудование транспортных средств, участвующих в дорожном движении, в части, относящейся к обеспечению безопасности дорожного движения, что подтверждается соответствующим документом, выдаваемым исполнителем названных работ и услуг.

В соответствии с техническим регламентом Таможенного союза (ТР ТС

018/2011) «О безопасности колесных транспортных средств»:

"техническое обслуживание транспортного средства" - совокупность регламентированных изготовителем работ, осуществляемых с установленной периодичностью для поддержания работоспособности транспортного средства или его компонентов при эксплуатации, с целью снижения риска возникновения отказов и неисправностей.

Для исполнения законов, подзаконных и нормативных актов, а также для сокращения трудоемкости и повышения уровня механизации производственных процессов при выполнении операций технического обслуживания и ремонта, направленных на поддержание подвижного состава в работоспособном состоянии, применяют технологическое оборудование, требования к которому меняются в соответствии с потребностями машиноиспользования.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1, 2**

### **УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРОВ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОЙ МОЙКИ**

#### **Цель работы:**

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных ранее при изучении дисциплины «Типаж и эксплуатация технологического оборудования» при техническом обслуживании и ремонте автотракторной техники;
- расширение и приобретение навыков практического использования технологического оборудования, конкретно – моечного оборудования иностранных фирм, при техническом обслуживании автотракторной техники;
- проверка и оценка работы «KARCHER» и пеногенератора «DELVIR» при бесконтактной мойке автотракторной техники.

#### **Задачи работы:**

- Изучение вопросов использования моечного устройства немецкой фирмы (компания) «KARCHER» модели HD 6/15 C и пеногенератора итальянской фирмы (компания) «DELVIR» модели FERRO SCO/25 при бесконтактной мойке двигателя и кузова легкового автомобиля.
- Оценка влияния рабочего давления и выбора вида струи на качество мойки.
- Оценка влияния концентрации моющего средства на качество мойки.
- Обработка результатов оценки качества мойки. Составление заключения о качестве мойки.

#### **Оборудование и материалы:**

Автомобиль УАЗ Patriot, прибор «KARCHER» HD 6/15 C, пеногенератор «DELVIR» FERRO SCO/25, фильтр с входом и выходом, компрессор «ACVILON».

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## Состав и количество загрязнений

Состав и количество загрязнений, имеющих на поверхности автомобиля, носят случайный характер. Загрязнения автотранспортной техники включают следующие составляющие (табл. 1.1).

Таблица 1.1 - Загрязнения автомобильной техники

Параметры загрязнений	Пылегрязевые и маслогрязевые загрязнения	Остатки перевозимых грузов	Остатки ГСМ
Площадь загрязнения автомобиля, %	5-60	До 15	6-25
Толщина слоя загрязнений, мм	0,5-15	До 60	0,1-12
Масса загрязнений, кг	3-20	4-50	До 4

Загрязнения автотракторной техники в процессе эксплуатации, прежде всего, зависят от погодных условий, времени года, дорожных покрытий (бетонное, асфальтовое, грунтовое) и свойств перевозимых грузов.

При заправке топливом, смазке узлов и деталей вместе с пылью, оседающей на машины, образуется трудно смываемая пленка, которая может состоять из нескольких слоев.

**Верхний слой** – это прилипшая грязь, состоящая главным образом из глинистых частиц и песка, легко смываемая сильной струей воды.

**Второй слой**, представляющий собой частицы асфальта, сажу из отработавших газов двигателя, маслянистые жирные пятна, попадающие при смазке и заправке автомобиля и перевозке нефтепродуктов, как правило, водой не смывается.

**Третий слой** может состоять из консервирующих или полирующих препаратов, смешанных с разрушенным лакокрасочным покрытием, которое можно удалить только химическим или механическим воздействием.

Содержание автотракторной техники в чистом и опрятном состоянии является одним из необходимых условий выполнения санитарно-гигиенических требований при перевозке пассажиров и грузов, проведении работ по техниче-

скому обслуживанию и текущему ремонту (ТО и ТР) автотракторной техники. Эксплуатация грязной автотракторной техники увеличивает вероятность дорожно-транспортных происшествий. Например, загрязненные стекла кабины ухудшают видимость и являются причиной повышенной утомляемости водителя. Согласно правилам дорожного движения, запрещается эксплуатация подвижного состава, если загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели. Своевременное проведение уборочно-моечных работ способствует: поддержанию внешнего вида автотракторной техники на уровне эстетических требований к его конструкции; замедляет развитие процессов коррозии и старения конструкционных материалов; повышает надежность и безотказность работы систем электрооборудования, питания, охлаждения, тормозной системы; позволяет обнаруживать при осмотре появившиеся неисправности; обеспечивает качественное выполнение регулировочных работ, технического обслуживания и текущего ремонта; уменьшает загрязненность производственных помещений и мест стоянки автотракторной техники.

На поверхности автомобиля скапливаются мельчайшие частицы пыли, сажи, солей, многие из которых являются сильнейшими канцерогенами и ядами. При движении автомобиля все эти опасные частички проникают дальше в салон и ими дышат водитель и пассажиры. Своевременная мойка является эффективным средством их удаления.

Таким образом, **назначение моечных работ (МР)** – удаление загрязнений с поверхности автомобиля с целью: сохранения окраски кузова, обеспечения качественного выполнения ТО и ТР автотракторной техники, обеспечение безопасности автомобиля, замедление процесса коррозии и обеспечение санитарно-гигиенических требований при перевозке пассажиров и скоропортящихся грузов.

Следует различать мойку двух видов: косметическую и предремонтную.

При **косметической мойке** выполняется мойка наружных поверхностей кузова и при необходимости мойка низа автомобиля. Для косметической мойки характерны небольшие значения давления воды, возможность применения мягких щеток и других механических средств удаления загрязнений.

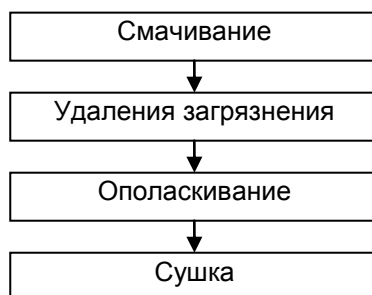
Основное назначение *предремонтной мойки* – удаление загрязнений с агрегатов и деталей ходовой части автомобиля для качественного выполнения ТО и ремонта. Для предремонтной мойки характерно применение струй воды под высоким давлением, т.к. использование щеток невозможно или ограничено.

### **Технология моечных работ (ТМР)**

Под технологией подразумевается совокупность операций, составляющих производственный процесс, осуществляемых в определенной взаимосвязи и последовательности с применением специально предусмотренных приемов, способов, оборудования и материалов.

Типичный технологический процесс мойки автотракторной техники представлен на (рис. 1.1) .

Предварительное смачивание автомобиля водой или раствором синтетических моющих веществ перед мойкой необходимо для размягчения загрязнений. В процессе смачивания происходит частичное разрушение связей между поверхностью автомобиля и загрязнением. Использование растворов синтетических моющих средств (СМС) дает больший эффект, так как они обладают меньшим, чем вода, поверхностным натяжением и лучше смачивают мельчайшие части загрязнений, тем самым в большей степени ослабляя сцепление загрязнений с моющей поверхностью.



*Рисунок 1.1* Схема технологического процесса мойки

Наряду с общей технологией моечных работ используют следующие частные технологии:

- автомобиль предварительно не смачивают водой, моющие вещества и подогрев раствора не применяют;
- автомобиль предварительно смачивают водой, но моющие вещества и подогрев раствора не применяют;
- предварительное смачивание подогретым моющим раствором;
- градация скоростей перемещения автомобиля относительно моечной установки в зависимости от назначения мойки и степени загрязненности автомобиля.

Периодичность выполнения МР зависит от климатических условий работы подвижного состава, типа дорожного покрытия, перевозимого груза и других факторов. Совокупное влияние на загрязненность автомобиля этих факторов носит случайный характер. Поэтому периодичность выполнения МР определяют с учетом конкретных условий эксплуатации.

Мойку открытой струей и направленными потоками широко используют в существующих конструкциях моечных установок. Главным условием качественной мойки является превышение динамических давлений струи или потока жидкости над прочностными свойствами загрязнений.

### **Струйные моечные установки**

В струйных моечных установках загрязнения разрушаются и удаляются с очищаемой поверхности за счет энергии водяных струй. При оптимальных значениях диаметра сопел, их места расположения относительно поверхности мойки для увеличения работы по механическому разрушению загрязнений и их связей с очищаемой поверхностью необходимо увеличивать рабочее давление моечной установки. Мощность водяной струи (произведение силы удара на скорость струи) с ростом напора воды перед соплом изменяется по закону степенной функции. При этом характер изменения таков, что в зоне повышенных и высоких напоров рост мощности значительно замедляется, и, наконец, наступает такой момент, когда дальнейший напор воды перед соплом приводит к прекращению роста энергоемкости или даже к ее падению. Уменьшение энер-

гоемкости с ростом напора показывает на падение силы удара вследствие аэрации струи. При этом расход воды растет значительно быстрее силы удара.

Таким образом, для увеличения работы, совершаемой при удалении загрязнений с очищаемой поверхности, возникает необходимость увеличивать работу, совершаемую за счет физико-химической активности среды, путем увеличения концентрации моющего раствора.

Однако при использовании моющих растворов высокой концентрации увеличивается расход СМС, возникают затруднения при регенерации моющих растворов, наблюдается сокращение ресурса фильтрующих элементов в установках для регенерации воды после мойки и отрицательное воздействие высоконцентрированных растворов на лакокрасочную поверхность автомобиля. С повышением температуры растворов их моющее действие усиливается, следовательно, усиливается и вредное воздействие. Поэтому необходимо уделять большое внимание выбору моющих веществ и соблюдению рекомендованных изготовителем условий технологического процесса.

При использовании моек высокого давления появляется вероятность повреждения и ухудшения свойств лакокрасочного покрытия. Для снижения отрицательного воздействия рекомендуется выдерживать расстояние не менее 45 см между распылительными форсунками и поверхностью автомобиля и не использовать воду температурой выше 50°C.

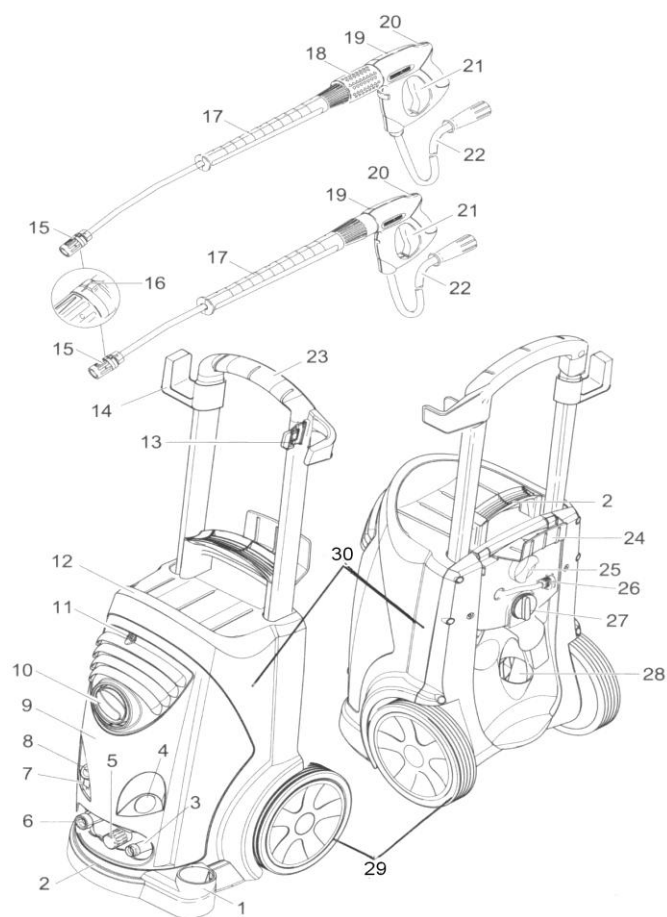
При использовании СМС на струйных моечных установках образуется пена. Она удерживает СМС на поверхности автомобиля и тем самым увеличивает время взаимодействия моющего раствора с загрязнением. Но в то же время пена понижает энергоемкость водяных струй, что ведет к ухудшению показателей эффективности мойки, поэтому в струйных моечных установках целесообразнее использовать СМС, имеющие малое пенообразование.

Вместе с тем в настоящее время струйные моечные установки остаются практически единственным эффективным средством механизированной мойки подвижного состава.

За рубежом и в последнее время в России широкое распространение получили универсальные моечные устройства для тщательной мойки от грязи наружных поверхностей кузова и ходовой части, удаления масляных загрязнений с двигателей автотракторной техники. Выпускаются модели, как с подогревом подаваемой воды, так и без подогрева. Привод осуществляется от электрических или бензиновых двигателей.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ПРИБОРА «KARCHER»**

Прибор «KARCHER» (рис. 2.1) состоит из пластмассового корпуса 30, внизу которого находится ось с двумя пластмассовыми обрешиненными колесами 29. Ось с колесами и корпус выполняют функцию рамы, на которой установлен электродвигатель, водяной насос и вентилятор. Корпус электродвигателя выполнен из дюралюминиевого сплава заодно с водяным насосом. В верхней части водяного насоса расположен лопастной вентилятор для охлаждения электродвигателя. На корпусе электродвигателя расположен электромагнитный пускатель, включатель прибора 10. Электропитание осуществляется за счет электросети напряжением 220 В и удлинителя в комплекте, который закрепляется на держателе кабеля 24. В нижней части корпуса 30 расположены подставка для насадок 1, ручка 2, соединение высокого давления 3, манометр 4, регулятор давления 5 и трубопровод подключения водоснабжения 6. Над трубопроводом подключения водоснабжения 6 к прибору находится горловина масляного бака 8 и указатель уровня масла 7



*Рисунок 2.1. Прибор для струйной мойки автомобиля фирмы (компании) «KARCHER» модели HD 6/15 C:*

*1 – подставка для насадок; 2 – ручка; 3 – соединение высокого давления; 4 – манометр; 5 – регулировка давления (количества HD 6/15 C); 6 – подключение водоснабжения; 7 – указатель уровня масла; 8 – масляный бак; 9 – крышка прибора; 10 – включатель прибора (аппарата); 11 – крепежные винты крышки прибора; 12 – подставка для шланга; 13 – держатель для ручного пистолета; 14 – крючок для шланга; 15 – форсунка (насадка); 16 – маркировка форсунки; 17 – струйная труба; 18 – регулировка давления (количества) HD 7/16, HD 7/18; 19 – ручной пистолет-распылитель; 20 – рычаг предохранителя; 21 – рычаг ручного пистолета-распылителя; 22 – шланг высокого давления; 23 – ведущая дуга; 24 – держатель кабеля; 25 – крепежные винты ведущей дуги; 26 – всасывающий шланг моющего средства с фильтром; 27 – дозирующий клапан моющего средства; 28 – отсек для принадлежностей; 29 – опорные колеса с осью; 30 – пластмассовый корпус прибора*

Доступ к электродвигателю, насосу и вентилятору осуществляется с помощью крышки прибора 9, которая крепится к корпусу винтами 11. На ведущей дуге 23 имеется держатель для ручного пистолета 13 и крючок 14 для шланга, сам же шланг наматывается (укладывается) на подставку 12 для шланга. Ручной пистолет состоит из форсунки 15 маркировкой 16, струйной трубки 17, регулировочной втулки давления 18, рукоятки ручного пистолета-распылителя 19, рычага предохранителя 20, рычага ручного пистолета-распылителя 21. В передней части рукоятки пистолета-распылителя расположен шланг высокого давления 22. Ведущая дуга 23 может изменять свое положение по высоте за счет винтов 25. Здесь же расположен всасывающий шланг моющего средства с фильтром 26, дозирующий клапан моющего средства 27 и отсек для емкостей с моющим средством 28.

Использовать прибор исключительно:

- для очистки (мойки) струей низкого давления и с использованием моющего средства, например чистка (мойка) оборудования, автотракторной техники, инструментов;
- для очистки (мойки) струей высокого давления и без использования моющего средства.

## **2.1 Защитные устройства**

При сокращении объема воды при помощи регулятора давления 5 (объема) открывается перепускной клапан, и часть воды возвращается к всасывающей стороне насоса. Если рычаг ручного пистолета-распылителя 21 отпускается, манометрический выключатель 5 отключает насос, то подача струи воды под высоким давлением прекращается. При нажатии на рычаг 21 насос снова включается.

Техническая характеристика прибора компании «KARCHER» представлена в (Табл. 2.1).

Таблица 2.1 - Технические данные прибора компании «KARCHER»

Модель HD6/15C	Единица измерения	Показатели
1	2	3
<b>Электропитание</b>		
Напряжение	В	230
Вид тока	Гц	1-50
Потребляемая мощность	кВт	3,1
Предохранитель (инертный, Char. C)	А	16
Максимально доступное сопротивление сети	Ом	(0,302+0,189)
Удлинитель 30 м (сечение)	мм <sup>2</sup>	2,5
<b>Подключение водоснабжения</b>		
Температура подаваемой воды (макс.)	°С	60
Количество подаваемой воды (мин.)	л/ч (л/мин)	700(12)
Высота всоса из открытого бака (20 С)	м	0,5
Давление напора (макс.)	МПа (бар)	1(10)
<b>Данные о производительности</b>		
Рабочее давление	МПа (бар)	19(190)
Макс. рабочее давление	л/ч (л/мин)	560(9,3)
Всасывание моющего средства	л/ч (л/мин)	0...35 (0...0,6)
Сила отдачи ручного пистолета-распылителя (макс.)	Н	21
Производительность	л/ч (л/мин)	560(9,3)
<b>Уровень шума</b>		
Уровень шума (EN 60704-1)	дБ (А)	72
Гарантируемый уровень шума (2000/14/ЕС)	дБ (А)	86
<b>Вибрация прибора</b> Общее значение колебаний (ISO 5349)		
Ручной пистолет-распылитель	м/с <sup>2</sup>	2,2
Струйная трубка	м/с <sup>2</sup>	2,2
<b>Рабочие вещества</b>		
Объем масла	л	0,35
Вид масла		SAE15W40
<b>Размеры и массы</b>		
Длина	мм	360
Ширина (СХ)	мм	375(400)
Высота	мм	925
Вес без принадлежностей (СХ)	кг	23(28)

## **2.2 Требования техники безопасности при проведении лабораторной работы**

Перед началом работы с прибором проверять сетевой шнур и штепсельную вилку на наличие повреждений. Поврежденный сетевой шнур должен быть незамедлительно заменен уполномоченной службой сервисного обслуживания специалистом – электриком.

Никогда не прикасаться к штепсельной вилке влажными руками.

Соблюдать условия нормальной эксплуатации: штекер, сетевой шнур и удлинитель не должны сдавливаться, растягиваться, перегреваться, они не должны подвергаться воздействию острыми предметами, переезду через них, брызг.

Не разрешается чистить прибор из водяного шланга или струей воды под высоким давлением (опасность короткого замыкания и других повреждений).

Резьбовые соединения всех шлангов должны быть герметичными.

Шланг высокого давления не должен быть поврежден.

Перед началом работы аппарат и рабочие приспособления следует проверить на их надлежащее состояние и соответствие требованиям техники безопасности.

Всасывание прибором жидкостей, содержащих растворители (бензин, ацетон, мазут и т.д.), не допускается по причине легковоспламеняемости, взрывоопасности, ядовитости, разрушаемости материалов, из которых изготовлен прибор.

Прибор необходимо размещать на устойчивом основании.

Во время работы не разрешается блокировка ручного пистолета-распылителя.

Нельзя направлять струю воды на людей, на себя, на сам аппарат и электрические части, а также не использовать для чистки одежды или обуви.

Автомобильные крышки/ниппели крышек следует мыть только с минимального расстояния в 30 см, чтобы не повредить их струей высокого давления.

Нельзя мыть асбестосодержащие и другие материалы с опасными для здоровья материалами.

Рекомендованные моющие средства (автохимия) нельзя использовать в неразбавленном виде.

При попадании моющих средств в глаза, необходимо сразу тщательно промыть глаза проточной водой, а при их проглатывании необходимо незамедлительно обратиться к врачу.

Не открывать крышку при работающем двигателе.

Запрещается оставлять без присмотра устройство при работающем двигателе.

Работать с устройством разрешается исключительно лицам, которые прошли инструктаж по эксплуатации и подтвердили свою квалификацию по обслуживанию.

При работе прибора необходимо хорошо удерживать пистолет и струйную трубку, т.к. возникает сила отдачи из-за струи воды, выходящий из струйной трубки.

Необходимо помнить, что при использовании установленных под углом распылителей сила отдачи и кручения могут меняться.

Перед проведением технического обслуживания и ремонта устройства необходимо прибор выключить, т.е. вынуть из розетки сетевой штекерный разъем.

Возможные неисправности и способы их устранения представлены в (табл. 2.2).

Таблица 2.2 - Возможные неисправности и способы их устранения

Вид неисправности	Способ устранения неисправности
Прибор не работает	1. Проверить соединительный кабель на предмет повреждений 2. Проверить напряжение в сети 3. При электрических неисправностях обратиться в сервисную службу

Вид неисправности	Способ устранения неисправности
Давление в приборе не увеличивается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить форсунку на «Hochdruck»</li> <li>2. Прочистить сопло</li> <li>3. Заменить насадку</li> <li>4. Удалить воздух из прибора</li> <li>5. Проверить объем подачи воды</li> <li>6. Очистить сетчатый фильтр подключения подачи воды</li> <li>7. Проверить все подключенные к насосу соединения</li> <li>8. При необходимости обратиться в сервисную службу</li> </ol>
Насос не герметичен	При сильной протечке проверить аппарат в сервисной службе
Насос стучит	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить на герметичность всасывающий шланг для воды и моющего средства 26</li> <li>2. Закрыть клапан-дозатор моющего средства при эксплуатации без моющего средства</li> <li>3. Удалить воздух из прибора</li> <li>4. При необходимости обратиться в сервисную службу</li> </ol>
Чистящее средство не всасывается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить форсунку на «СНЕМ»</li> <li>2. Проверить и прочистить всасывающий шланг 26 моющего средства</li> <li>3. При необходимости обратиться в сервисную службу</li> </ol>

### 2.3 Техническое обслуживание прибора

**Ежедневное обслуживание.** Проверить соединительный кабель на предмет повреждений (опасность поражения током). Поврежденный кабель должен быть немедленно заменен.

Проверить шланг высокого давления 22 на повреждения (опасность разрыва). Поврежденный шланг немедленно заменить.

Проверить аппарат (насос) на герметичность.

Три капли воды в минуту допустимы и могут проступать с нижней части аппарата. При более сильной негерметичности обратиться в центр по обслуживанию.

**Еженедельное обслуживание.** Проверить уровень масла. При молокообразной консистенции масла (вода в масле) обратиться в центр по обслуживанию.

Очистить сетчатый фильтр подключения подачи воды.

Очистить фильтр во всасывающем шланге 26 моющего средства.

**Ежегодное обслуживание** (или через каждые 500 часов работы).

**Замена масла.** Вывинтить крепежные винты крышки прибора 9, снять крышку.

Снять крышку масляного бака 8.

Опрокинуть аппарат (прибор) вперед.

Спустить масло в маслосборник.

Поставить прибор в исходное положение.

Медленно залить новое масло, при этом пузырьки воздуха должны выйти.

Количество и вид масла указаны в разделе «Технические данные».

Установить крышку масляного бака 8.

Закрыть крышку прибора 9.

## **2.4 Порядок выполнения работы**

### ***Установка принадлежностей***

Форсунку (насадку) 15 установить на струйной трубке 17 (маркировочной отметкой вверх).

Соединить струйную трубку 17 с ручным пистолетом-распылителем 19.

Отпустить фиксацию ведущей дуги 23.

Настроить желаемую высоту ведущей дуги.

Закрепить фиксацию ведущей дуги 23.

Прочно затянуть шланг высокого давления к соединению высокого давления 3.

### **Подключение водоснабжения**

Подсоединить шланг подачи воды (минимальная длина 7,5 м, минимальный диаметр 3/4") к подключению водоснабжения прибора, например к крану (рис. 2.2).

Открыть подачу воды.

Удалить воздух из прибора, отвинтив форсунку 15.

Дать прибору поработать, пока вода не начнет течь без пузырьков воздуха. Дать прибору поработать в таком режиме 10 секунд, затем выключить.

Повторить процесс несколько раз.

Выключить прибор и снова привинтить форсунку 15.

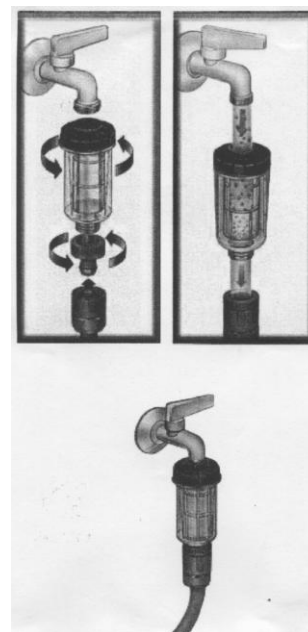


Рис. 2.2 Подключение водоснабжения к прибору «KARCHER»

### **Режим работы высокого давления**

Прибор оснащен манометрическим выключателем 4 и 5. Двигатель приводится в действие при нажатии рычага пистолета.

Снять и освободить шланг высокого давления 22. Установите выключатель прибора (аппарата) 10 в положение «I».

Разблокировать ручной пистолет-распылитель 19 и вытянуть (нажать) рычаг 21 пистолета.

Установить рабочее давление и количество воды (по заданию преподавателя) вращением (бесступенчатого) регулятора давления 18 (+/-).

### **Выбор вида струи**

Закрыть пистолет-распылитель 19.

Вращать корпус форсунки (насадки) 15 до тех пор, пока желаемый символ (по заданию преподавателя) не совпадет с маркировкой (см. табл. 1.4).

Таблица 1.4 - Символы видов струи

	Круглая струя высокого давления (0 градусов) для особо устойчивых загрязнений
	Плоская струя низкого давления (СНЕМ) для работы с моющим средством или мойки низким давлением
	Плоская струя высокого давления (25 градусов) для обширных загрязнений

### ***Режим работы с моющим средством***

Использовать только те моющие средства, которые допущены к использованию компаний «KARCHER». Соблюдать прилагаемые к моющим средствам указания и рекомендации по дозировке. Для бережного отношения к окружающей среде моющие средства необходимо использовать экономно.

Вытянуть всасывающий шланг 26 для моющего средства.

Вставить в сосуд с моющим средством всасывающий шланг 26.

Установить форсунку 15 в положение «СНЕМ».

Установить дозирующий клапан моющего средства на желаемую (требуемую) концентрацию.

### ***Рекомендуемый способ мойки***

Экономно разбрызгать моющее средство по сухой поверхности автомобиля и дать ему подействовать (не позволять высыхать). Смыть отходящую грязь с помощью высоконапорного моющего аппарата.

Погрузить фильтр в чистую воду после эксплуатации.

Дозирующий клапан установить на самую высокую концентрацию моющего средства.

Запустить прибор и через 1 минуту прополоскать.

### ***Перерыв в работе***

Отпустить рычаг ручного пистолета-распылителя 21 и прибор выключится.

Снова потянуть (нажать) за рычаг ручного пистолета-распылителя 21 и прибор снова включится.

### ***Выключение прибора***

Установить выключатель прибора 10 в положении «0».

Вынуть штепсельную вилку из розетки.

Закрыть подачу воды.

Нажать рычаг пистолета-распылителя 21, пока аппарат не освободится от давления.

Привести в действие предохранительный рычаг (рычаг предохранителя) 20 рычага ручного пистолета-распылителя 21, чтобы предохранить последний от непреднамеренного срабатывания.

### ***Транспортировка прибора***

При транспортировке на длительное расстояние нести прибор за ручки 2, а не за ведущую дугу 23.

Во время переноски ведущую дугу 23 ставить вниз. При переноске держать прибор за ручку 2, а не за ведущую дугу 23.

### ***Хранение прибора***

Вставить ручной пистолет-распылитель в держатель 13.

Шланг высокого давления 22 смотать и повесить над подставкой 12 для шланга.

Обмотать соединительный кабель вокруг держателя кабеля 24.

Закрепить штекер установленной клипсой.

### ***Защита от замерзания***

Мороз (минусовые температуры) разрушает прибор, если из него полностью не удалена вода.

Прибор следует хранить в защищенном от мороза помещении.

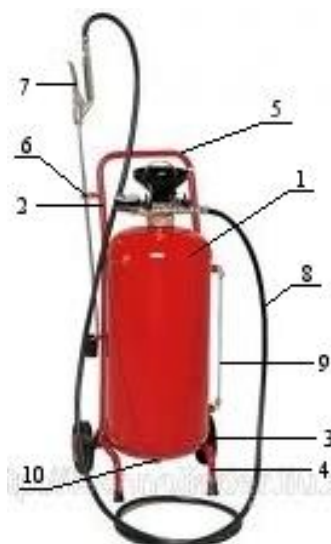
Если хранение в месте, защищенном от мороза, невозможно, то необходимо:

- слить воду;
- прокачать через аппарат имеющийся в торговле антифриз;
- оставить прибор включенным на 1 минуту, пока насос и трубопроводы не опорожнятся.

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ПЕНОГЕНЕРАТОРА «DELVIR» МОДЕЛИ FERRO 25

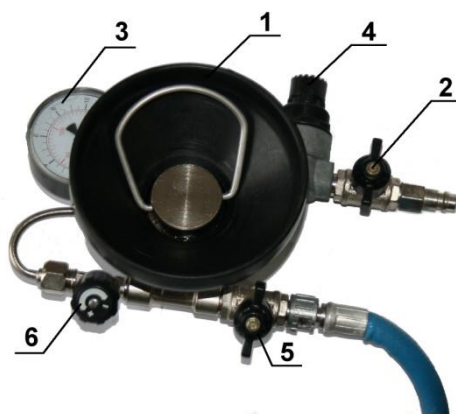
Пеногенераторы **DELVIR** предназначены для бесконтактной мойки поверхности путем нанесения моющего средства в виде пены. Активная пена проникает в труднодоступные места и эффективно очищает грязь, покрывая всю площадь обрабатываемой поверхности. Пена образуется в результате смешивания воздуха, который нагнетается в бак при помощи компрессора и специального моющего средства.

Пеногенератор состоит из резервуара 1 (рис. 3.1), который смонтирован на трубчатой сварной раме 2. К раме приварена ось с двумя пластмассовыми обрезиненными колесами 3. Рама выполняет функцию опоры, ось и стойки 4 и перемещения с помощью ручки пеногенератора 5. К ручке (раме) приварены два кольца 6 для установки пистолета 7 с резиновым шлангом 8. В днище резервуара имеется магнитная пробка 10, выполняющая функцию сливного отверстия. На рисунке 3.2 представлена дополнительная информация по конструкции аппарата. На рисунке 3.3 представлены пистолет и шланги.



*Рисунок 3.1. Устройство пеногенератора:*

*1 – бак пеногенератора; 2 – рама; 3 – колеса; 4 – стойки; 5 – ручка пеногенератора; 6 – кольца для установки пистолета; 7 – пистолет; 8 – резиновый шланг; 9 – стеклянная трубка (указатель уровня); 10 – магнитная пробка*



*Рисунок 3.2 Аксессуары крышки пеногенератора:*

*1 – крышка заливной горловины; 2 – предохранительный клапан (8 бар); 3 – манометр (0-12 бар); 4 – регулятор подачи воздуха; 5 – регулятор количества подачи моющего раствора; 6 – игольчатый регулятор качества моющего раствора*



*Рисунок 3.3 Пистолет(1) и шланг; (2)*

Пеногенераторы с баком из окрашенной стали применяются на автомоечных комплексах и в промышленности, для бесконтактной чистки и мойки авто-тракторной техники.

Пеногенератор – мобильный аппарат, работающий под давлением, подключаемый к компрессору 8-10 атмосфер, предназначен для нанесения пенных растворов химических средств.

Работает пеногенератор следующим образом. Сжатый воздух от компрессора вытесняет рабочий раствор из бака. Через специальную форсунку раствор

вспенивается и через пистолет-распылитель в виде пены наносится на автомобиль. Спрейеры отличаются отсутствием воздушного канала для вспенивания раствора и наносятся в виде эмульсии. Структура пены зависит от концентрации химического раствора и от настроек пеногенератора. Объем пены также зависит от формы используемой форсунки. Форсунка  $N$  с узким отверстием подает раствор в виде эмульсии, с широким отверстием  $S_1$  или  $S_2$  – в виде пены. Технические характеристики пеногенераторов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Технические характеристики пеногенераторов

Модель	Исполнение корпуса	Объем бака, л	Длина пистолета, мм	Масса, кг	Габариты, мм
FERRO25	Окрашенная сталь	25	750	15	370×300×800
FERRO50	Окрашенная сталь	50	750	25	400×440×1120
FERRO 100	Окрашенная сталь	100	750	40	600×550×1020
INOX 24	Нержавеющая сталь	24	750	15	370×300×800
INOX 50	Нержавеющая сталь	50	750	25	400×440×1120
INOX 100	Нержавеющая сталь	100	750	45	600×550×1020

### 3.1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Как любое устройство, данный аппарат должен использоваться исключительно по назначению, в соответствии с руководством по эксплуатации. Любые неправильные действия могут привести к поражению электрическим током и другим травмам оператора. В настоящее время данные виды аппаратов производятся согласно инструкциям по технике безопасности, которые признаны компетентными. Безответственное использование может представлять для людей серьезную опасность. Оборудование должно использоваться исключительно квалифицированным персоналом. Перед началом использования аппарата настоятельно рекомендуется внимательно ознакомиться со следующими правилами безопасности:

- не использовать аппарат в целях, не предусмотренных руководством по эксплуатации;
- не оставлять оборудование без внимания во время использования;

- оборудование должно быть полностью исправно и правильно собрано перед использованием;
- в зоне воздействия аппарата не должны находиться посторонние люди;
- при использовании аппарата необходимо соблюдать все рекомендации и ограничения касательно давления и температуры, указанные на маркировочной пластине аппарата;
- запрещено проводить любые работы по обслуживанию и ремонту аппарата при наличии в баке внутреннего давления;
- не отсоединять от аппарата любые части, периодически проверять их исправность и заменять в случае необходимости;
- по возможности избегать использования аппарата в помещении, где отсутствует вентиляция: проявлять повышенную осторожность, не использовать аппарат в непосредственной близости от огня или раскалённых поверхностей;
- запрещается эксплуатировать аппарат при условии воздействия на него вибрации, которая может привести к усталостным трещинам аппарата и его элементов;
- не оставлять неиспользованный химический раствор в баке; после окончания работ необходимо полностью опорожнить бак и тщательно промыть его;
- каждые 6 месяцев необходимо проверять бак на предмет выявления коррозии; при обнаружении признаков коррозии необходимо обратиться в сервисный центр поставщика;
- периодически проверять состояние окрашенных элементов;
- каждый раз перед тем как открыть крышку заливной горловины и перед обслуживанием аппарата необходимо убедиться в том, что в баке отсутствует внутреннее давление (внутреннее давление приравнивается к атмосферному) и он пустой;
- **ВНИМАНИЕ:** аппарат находится под давлением, бак изготовлен из стали; использование непредусмотренных для этого химических растворов может привести к опасности взрыва;

– нельзя заливать в бак огнеопасные, взрывоопасные, легко воспламеняемые, токсичные вещества, а также кислоты и щелочи;

– перед заправкой бака химическим средством убедиться в том, что данный раствор не нанесет вреда аппарату и не создаст взрывоопасную ситуацию. Для этого необходимо внимательно читать все характеристики и рекомендации по использованию, указанные поставщиком химических средств;

– аппарат снабжен тележкой, позволяющей передвигать его вручную. Перемещать аппарат только с помощью направляющей рукоятки. ЗАПРЕЩЕНО перемещать аппарат, находящийся под давлением;

– запрещается направлять струю аппарата на людей, животных, электрооборудование;

– при замене запчастей и аксессуаров использовать только оригинальные комплектующие.

***При работе с пеногенератором всегда использовать средства защиты: специальную одежду, нескользящую обувь, резиновые перчатки и очки. Не оставлять открытых участков тела.***

## 3.2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

1. Подсоединение аксессуаров:

– подсоединить резиновый шланг к отверстию регулятора подачи моющего средства 5 (рис. 3.2);

– установить на пистолете нужную форсунку, для использования пеногенератора в качестве распылителя установить пластиковую форсунку  $N$ , для нанесения пены  $S_1$  или  $S_2$ ;

– подсоединить пистолет к резиновому шлангу.

2. Заправка:

– убедиться, что в баке отсутствует давление;

– при необходимости сбавить давление в баке путем вращения редукционного клапана, который находится между красным регулятором давления 4 и

манометром 3, против часовой стрелки до конца; после того как давление сравнится (шум воздуха прекратится), вернуть клапан в начальное положение;

- отвинтить крышку 1, вращая ее против часовой стрелки.

- налить в бак через горловину моющее средство и воду в рекомендованных производителем пропорциях. Уровень моющего средства, показываемый на пластиковой трубке, не должен превышать максимальной отметки. В баке должно оставаться место для воздуха (5-10% от объема бака);

- плотно завинтить крышку 1, вращая ее по часовой стрелке;

### 3. Нагнетание в бак давления:

- подсоединить компрессор к входному отверстию регулятора подачи воздуха 4;

- открыть воздушный шаровой кран регулятора подачи воздуха;

- включить компрессор для начала подачи воздуха;

- вращая красный регулятор и пользуясь показаниями манометра 3, настроить необходимое давление. Для начала настройки оттянуть красный регулятор на себя, для фиксации величины настроенного давления потянуть регулятор от себя. Оптимальное давление для работы составляет 6 бар. **Максимально допустимое давление составляет 8 бар.**

### 4. Нанесение моющего средства:

- отрегулировать качество пены при помощи игольчатого клапана 6;

- отрегулировать необходимое количество подачи моющего средства при помощи шарового крана 5;

- нажать на курок пистолета для начала нанесения пены на обрабатываемую поверхность.

В случае если во время работы в баке закончилось моющее средство, повторить все операции, начиная с пункта 2.

В случае если в баке закончилось необходимое давление воздуха, повторить все операции, начиная с включения компрессора для начала подачи воздуха.

### 5. Окончание лабораторной работы:

- отключить компрессор;
- отсоединить компрессор от пеногенератора;
- закрыть кран подачи воздуха 4;
- стравить давление в баке путем вращения редукционного клапана, который находится между красным регулятором давления 4 и манометром 3, против часовой стрелки до конца. После того как давление стравится (шум воздуха прекратится), вернуть клапан в начальное положение;
- отвинтить крышку 1, вращая ее против часовой стрелки;
- полностью опорожнить бак;
- тщательно промыть бак водой;
- отсоединить все аксессуары и промыть их водой.

**Примечание.** При работе с пеногенераторами необходимо соблюдать следующие технологические требования и пожелания.

1. Наносить пену, например «Grass», можно на сухую поверхность кузова автомобиля, равномерно распределяя моющее средство на нем снизу вверх.

2. Если кузов нагрелся на солнце, следует охладить его струей воды, чтобы предотвратить быстрое высыхание моющего средства.

3. Если кузов охладился на морозе, нужно сначала убрать лед и снег, а затем прогреть его струей воды, чтобы моющий раствор не замерз на поверхности кузова.

4. Если кузов сильно загрязнен, необходимо предварительно смыть верхний слой грязи струей воды под давлением.

5. Желательно пену наносить равномерно плавными движениями в горизонтальной плоскости, двигаясь снизу вверх и обрабатывая поочередно каждую из сторон автомобиля.

6. После нанесения моющего раствора «Grass» необходимо дать ему поработать с загрязнениями 1-2 минуты, не допуская высыхания.

7. Смыть моющий раствор при помощи аппарата высокого давления (АВД), начиная смыв с крыши кузова и переходя к боковым поверхностям. При этом необходимо двигаться в горизонтальной плоскости на расстоянии 15-20

см от поверхности кузова, перемещая плоскую широкую струю воды сверху вниз.

8. Протереть кузов после тщательного смыва моющего раствора салфетками из высококачественной искусственной замши или использовать мягкие силиконовые водосгоны.

9. Если сразу после мытья обработать кузов специальным воском, то это сократит время сушки, придаст автомобилю блеск, защитит лакокрасочное покрытие до следующей мойки и облегчит ее в будущем.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Назовите виды загрязнений.
2. Из скольких слоев состоят загрязнения?
3. Что входит в каждый слой загрязнения?
4. Под каким давлением проводится ополаскивание?
5. В чем заключается принцип бесконтактной мойки?
6. Как оценивается качество мойки?
7. Что такое мощность струи и от чего она зависит?
8. От чего зависит структура пены?
9. От чего зависит объем пены?
10. Как проверить уровень моющего средства?
11. Какие технологические требования важно соблюдать при работе с пеногенератором?
12. Как учитываются погодные условия при бесконтактной мойке кузова автомобиля?

## ФОРМА ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ

Ф.и.о. студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

### Отчет

по лабораторной работе

Анализ режимов работы приборов «KARCHER» и «DELVIR» для бесконтактной мойки.

Определить и записать степень загрязнения омываемой поверхности. \_\_\_\_\_

Определить и записать, какие виды загрязнений имеются на омываемой поверхности. \_\_\_\_\_

Записать при каком давлении струи воды смачивали омываемую поверхность \_\_\_\_\_

Записать, при каком давлении струи воды удаляли загрязнения. \_\_\_\_\_

Записать и зарисовать вид применяемой струи воды, и при каком давлении. \_\_\_\_\_

Моющее средство и его концентрация, применяемые при мойке. \_\_\_\_\_

Определить и записать время мойки. \_\_\_\_\_

Определить и записать расход моющего средства. \_\_\_\_\_

Определить и записать качество мойки под высоким давлением. \_\_\_\_\_

Определить и записать качество мойки с применением моющего средства. \_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПРЕССОРА

#### **Цель работы:**

Ознакомление с устройством и функционированием компрессора.

#### **Задачи работы:**

- изучить устройство компрессора и принцип его действия.

#### **Оборудование и материалы:**

- компрессор СБ4/С-50.12047В;

- приспособления и инструменты.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### Принцип работы компрессора

Компрессор имеет входную камеру, рабочую полость и выходную камеру. Газ из входного патрубка попадает в рабочую полость в которой происходит повышение давления газа за счет преобразования энергии, затем выводится в выходную камеру и попадает в выходной патрубок. К выходному патрубку присоединена сеть на которую работает компрессор. К компрессору подводится энергия которая используется для повышения давления газа за счёт взаимодействия последнего с подвижной частью компрессора.

К валу компрессора имеющего механический принцип действия подводится механическая энергия (крутящий момент) от привода, которая в результате силового взаимодействия рабочей полости подвижной части компрессора и газа преобразуется в кинетическую энергию, а затем во внутреннюю энергию газа.

В процессе повышения давления рабочей среды от начального до конечного (упрощенно политропный процесс) часть энергии преобразуется в тепло, что приводит к повышению конечной температуры рабочей среды.

Состав газа существенно влияет на параметры компрессора за счет своих термодинамических свойств описываемых уравнением состояния газа.

Компрессоры имеют большое разнообразие конструкций, отличаются по давлению и производительности, составу рабочей среды. По принципу действия компрессоры классифицируются на:

- объёмного действия;
- динамического действия.

По назначению компрессоры классифицируются по отрасли производства, для которых они предназначены (холодильные, энергетические, общего назначения и т. д.).

По роду сжимаемого газа компрессоры классифицируются:

- на воздушный;
- газовый;
- холодильный[2].

По способу отвода теплоты классифицируются:

- на компрессоры с воздушным охлаждением;
- компрессоры с жидкостным охлаждением.

Для снижения конечной температуры применяется как внутреннее охлаждение в процессе сжатия, так и многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.

По типу приводного двигателя компрессоры классифицируются:

- с приводом от электродвигателя;
- с приводом от паровой турбины;
- с приводом от газовой турбины;
- с приводом от детандера;
- с приводом от двигателя внутреннего сгорания

Газовые компрессоры с приводом от дизельного двигателя широко применяются в отдалённых районах с проблемами подачи электроэнергии. Они шумные и требуют вентиляции для выхлопных газов. Компрессоры с приводом от электрического двигателя широко применяются для подачи воздуха в пневматическую сеть, воздухоразделительную установку, для перемещения природного газа, сжатия попутного нефтяного газа; компрессоры малой мощности

применяются в мастерских и гаражах с постоянным доступом к электричеству. Такие изделия требуют наличия электрического тока напряжением 110—120 Вольт (или 230—240 Вольт). Компрессоры с приводом от паровой турбины широко применяются в химической промышленности (в том числе в производствах аммиака и карбамида) и для подачи воздуха в доменные печи.

По мобильности компрессоры классифицируются:

- стационарные (местоположение которого при эксплуатации не меняется);
- передвижные (установленный на самоходном, передвижном, переносном шасси или на передвижной, переносной платформе, раме, предназначенный для обслуживания объекта без дополнительных монтажных работ).

По устройству компрессоры классифицируются:

- одноступенчатые (повышение давления газа в котором от начального значения до конечного достигается одной ступенью);
- многоступенчатыми (повышение давления газа в котором от начального значения до конечного достигается последовательным сжатием более чем в одной ступени).

По конечному давлению различают:

- вакуум-компрессор — машины, которые отсасывают газ из пространства с давлением ниже или выше атмосферного. Воздуходувки и газодувки подобно вентиляторам создают поток газа, однако, обеспечивая возможность достижения избыточного давления от 10 до 100 кПа (0,1—1 атм), в некоторых специальных исполнениях — до 200 кПа (2 атм). В режиме всасывания воздуходувки могут создавать разрежение, как правило, 10—50 кПа, в отдельных случаях до 90 кПа и работать как вакуумный насос низкого вакуума[3];
- компрессор низкого давления — с конечным давлением до 1,5 МПа абс.;
- компрессор среднего давления — с конечным давлением от 1,5 до 10 МПа абс.;

- компрессор высокого давления — с конечным давлением от 10 до 100 МПа абс.;

- компрессор сверхвысокого давления — с конечным давлением от 100 МПа абс.

Основные параметры компрессора:

- *Начальное давление компрессора (секции, ступени)* — давление газа на входе в компрессор (секцию, ступени).

- *Конечное давление компрессора (секции, ступени)* — давление газа на выходе из компрессора (секции, ступени).

- *Отношение давлений в компрессоре (секции, ступени)* — отношение конечного давления газа в компрессоре (секции, ступени) к начальному.

- *Повышение давления в компрессоре (секции, ступени)* — разность между конечным давлением газа в компрессоре (секции, ступени) и начальным.

- *Начальная температура компрессора (секции, ступени)* — температура газа на входе в компрессор (секцию, ступень).

- *Конечная температура компрессора (секции, ступени)* — температура газа на выходе из компрессора (секции, ступени).

- *Объемная производительность компрессора (секции, ступени)* — объемный расход газа на выходе из компрессора (секции, ступени).

- *Массовая производительность компрессора (секции, ступени)* — массовый расход газа на выходе из компрессора (секции, ступени).

- *Внутренняя мощность компрессора (секции, ступени)* — мощность, затрачиваемая в компрессоре (секции, ступени) на сжатие газа, за вычетом мощности утечек.

- *Мощность утечек компрессора* — мощность, теряемая в результате утечек из компрессора.

- *Механическая мощность компрессора* — мощность, затрачиваемая на преодоление механического трения в компрессоре.

- *Мощность компрессора* — сумма внутренней мощности, мощности утечек и механической мощности компрессора.

- *Вспомогательная мощность компрессора* — мощность, затрачиваемая на привод вспомогательных механизмов и дополнительных устройств от вала компрессора (напр. маслонасос, вентилятор и пр.).
- *Мощность на валу компрессора* — сумма мощности компрессора и вспомогательной мощности компрессора. Это мощность потребляемая компрессором с муфты привода.
- *Мощность на валу приводного двигателя* — сумма мощности на валу компрессора и мощности, теряемой в устройствах передачи движения от приводного двигателя к компрессору.
- *Удельная мощность компрессора* — отношение мощности на валу приводного двигателя к объемной производительности компрессора, приведенной к начальным условиям состояния газа.
- *Политропный КПД компрессора* — отношение политропной мощности компрессора к мощности на валу компрессора.
- *Изотермный КПД компрессора* — отношение изотермной мощности компрессора к мощности на валу компрессора.
- *Механический КПД компрессора* — отношение суммы внутренней мощности компрессора и мощности утечек к мощности на валу компрессора.

## **2 Виды компрессоров по принципу действия**

### **2.1 Компрессоры объёмного действия**

В объёмных компрессорах процесс сжатия осуществляется в рабочих камерах, периодически изменяющих свой объем и попеременно сообщающихся с входом и выходом компрессора. Механическая основа подобных компрессоров может быть весьма разнообразна: компрессоры могут быть поршневыми, спиральными и роторными. Роторные компрессоры, в свою очередь, бывают кулачковые, винтовые и шибберные. Также возможны прочие уникальные конструкции. В любом случае идея перекачки основана на попеременном заполнении газом некоего объёма с последующим вытеснением его далее. Производительность объёмных компрессоров определяется количеством перекачанных порций за любой интересующий период времени и линейно зависит от частоты ра-

бочих ходов. Основное применение — накачка газа в любые ресиверы и хранилища.

### *Поршневой компрессор*

Компрессор, в котором сжатие газа происходит за счет возвратно-поступательного перемещения поршня в цилиндре по двухтактному принципу впуск/выпуск, засасывание газа происходит при движении поршня к нижней мёртвой точке, а вытеснение при движении поршня к верхней мёртвой точке (рис 1.1).

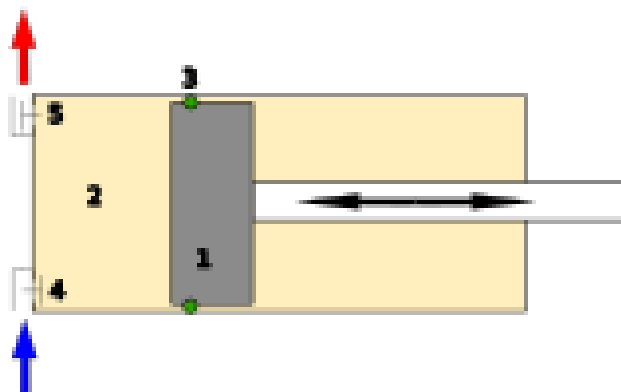


Рисунок 1.1 Поршневой компрессор:

1-поршень, 2 - рабочая камера, 3- уплотнительное кольцо, 4 – впускной клапан, 5 – выпускной клапан.

Газораспределение обычно обеспечивается парой лепестковых клапанов, срабатывающих от перепада давления. Возможны конструкции компрессоров с коленвалом и крейцкопфные. При некоторой схожести подобных компрессоров с двухтактным двигателем важное отличие здесь в том, что компрессор не сжимает объём воздуха в цилиндре.

### *Спиральный компрессор*

Компрессор объёмного типа, в котором перемещение объёма газа происходит посредством взаимодействия двух спиралей, одна из которых неподвижна (статор), а другая совершает эксцентрические движения без вращения, благодаря чему и обеспечивается перенос газа из полости всасывания в полость нагнетания (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 Спиральный компрессор

### *Кулачковый компрессор*

Роторный компрессор объёмного типа, в котором перемещение объёма газа происходит посредством бесконтактного взаимодействия двух синхронно вращающихся кулачковых роторов в специально профилированном корпусе (статоре), при этом перенос газа из полости всасывания в полость нагнетания происходит перпендикулярно осям роторов (рис. 1.3).

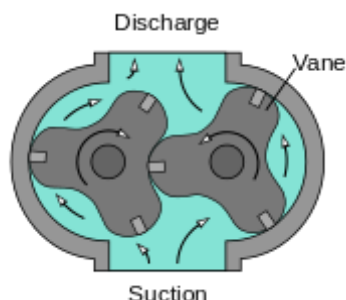


Рисунок 1.3 Кулачковый компрессор

### *Винтовой компрессор*

В 1932 году шведский инженер Линсхольм смог реализовать идею винтового компрессора в жизнь. Принцип работы такого компрессора заключался в том, что воздух нагнетали два винта. Сжатие воздуха происходило в пространстве между витками винтовой пары и стенками внешнего корпуса, поэтому все внутренние элементы камеры винтового компрессора имели максимальную точность. Это были «безмасляные» компрессоры, то есть воздух сжимался в камере сжатия «всухую» (рис 1.4).

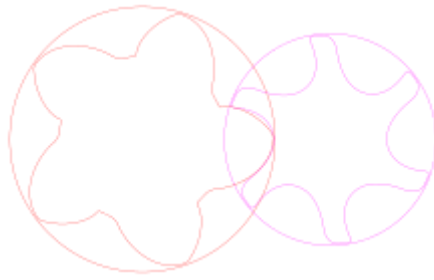


Рисунок 1.4 Профиль винтов винтового компрессора

Первые винтовые компрессоры потребовались для постоянной подачи сжатого воздуха в большом объеме при бурении. Размер первых винтовых компрессоров был соизмерим с ростом человека. Значительный толчок в развитии винтовой технологии был получен в 1950-х годах, когда был сконструирован «маслозаполненный» компрессор с подачей масла в камеру сжатия, такое техническое решение позволило эффективно отводить тепло из камеры сжатия, что в свою очередь позволило увеличить частоту вращения, следовательно, увеличить производительность и уменьшить габариты машин. Винтовые компрессоры стали доступны широкому рынку потребителей. Подача масла в камеру сжатия решила еще две задачи: смазка подшипников и уплотнение сжимаемой среды, что повысило КПД сжатия. С развитием смазочных материалов и систем уплотнений винтовые компрессоры заняли лидирующие позиции в промышленности для низких и средних давлений. В настоящий момент линейка винтовых компрессоров охватывает рабочий диапазон мощностей от 3 до 900 кВт.

#### *Винтовой блок*

Конструкция винтового блока состоит из двух массивных винтов и корпуса. При этом винты во время работы находятся на некотором расстоянии друг от друга, и этот зазор уплотняется масляной пленкой. Трущихся элементов нет. Пыль и другие твердые частицы и даже небольшие предметы при попадании в винтовой блок не вызывают никаких повреждений и могут лишь повредить масляной системе самого компрессора (рис 1.5).

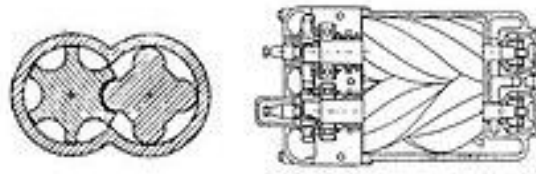


Рисунок 1.5 Схематическое изображение винтового блока воздушного компрессора

Таким образом, ресурс винтового блока практически неограничен и достигает более чем 200—300 тыс. часов. Регламентной замене подлежат лишь подшипники винтового блока. В зависимости от конструкции компрессора и оборотов винтового блока, периодичность замены подшипников составляет 20—24 тыс. часов. Энергоэффективность и надежность работы винтового компрессора напрямую связана с периодичностью замены подшипников. При несвоевременной замене подшипников, винтовой компрессор существенно теряет в производительности и в случае поломки становится неремонтопригодным. Винтовая технология работает в широком диапазоне скоростей вращения, что позволяет регулировать производительность. Позволяет использовать как стандартную систему загрузка/разгрузка/останов, так и частотное регулирование производительности. При частотном регулировании изменяются в широком диапазоне обороты двигателя в минуту, но наиболее эффективной считается работа компрессора в узком диапазоне 50—75 %. При работе в диапазоне менее 50 % удельное потребление компрессора возрастает на 20—30 %.

Пластинчато-роторный компрессор

*Шиберный насос*

Роторный компрессор объёмного типа, в котором перемещение объёма газа происходит посредством вращения ротора с набором пластин (шиберов) в цилиндрическом корпусе (статоре). Конструкция включает статор в виде полого круглого цилиндра и эксцентрично размещённый в полости статора цилинд-

рический ротор с продольными пазами, внутри которых помещены радиально подвижные пластины. При вращении центробежная сила выталкивает пластины из пазов и прижимает их к внутренней поверхности статора. Сжатие воздуха происходит в нескольких полостях, которые образуют статор, ротор и каждая пара смежных пластин, полости уменьшаются в объёме в направлении вращения ротора. Впуск воздуха происходит при максимальном выходе пластин из пазов и образовании разрежения в полости максимального объёма. Далее на стадии сжатия объём полости постоянно уменьшается до достижения максимального сжатия, когда пластины проходят мимо выходного канала и происходит выброс сжатого воздуха. Максимальное рабочее давление роторно-пластинчатого компрессора составляет 15 бар (рис. 1.6) .

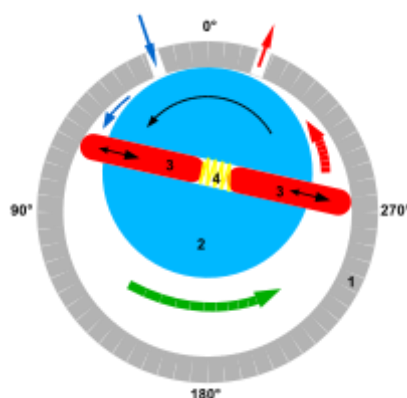


Рисунок 1.6 Шиберный насос

Простота и надежность роторно-пластинчатого компрессора заключается в том, что физические законы сами по себе работают в этой конструкции, не заставляя конструктора особенно изощряться. Пластины сами выходят из пазов ротора под влиянием центробежных сил; масло впрыскивается в камеру сжатия под действием внутреннего давления в компрессоре; масляная плёнка на внутренней поверхности статора исключает трение металла о металл при плотном прижиме пластин к стенке статора и плоских торцевых поверхностей ротора к торцам статора. Конструктивное решение позволяет избежать сухого контакта, металл по металлу, как под нагрузкой, так и при остановке компрессора.

Роторно-пластинчатые компрессоры имеют не высокий уровень вибрации. Не требуют фундамента для установки. Статор, ротор и пластины ротора у компрессоров изготовлены из разных сортов обработанного чугуна. Чугун прочен и хорошо держит масляную плёнку. Ресурс до ремонта роторно-статорного блока составляет 100—120 тыс. часов, в зависимости от условий эксплуатации. В течение первых 1000 рабочих часов происходит улучшение показателей вследствие приработки пластин. Далее на протяжении всего эксплуатационного срока, рабочие характеристики ротационного компрессора остаются стабильными. Крупнейшими производителями роторно-пластинчатых компрессоров на территории Европы являются фирмы Mattei, Hydrovane, Gardner Denver Wittig, Pneumofore, кроме этого насчитывается более десяти производителей в Китае.

## **2.2 Компрессоры динамического действия**

Компрессор динамического действия — компрессор, в котором рабочий процесс осуществляется путем динамического воздействия на непрерывный поток сжимаемого газа.

По конструкции компрессоры динамического действия бывают:

- турбокомпрессор;
- вихревой компрессор;
- струйный компрессор.

Турбокомпрессор

Наиболее распространенным видом компрессоров динамического действия является турбокомпрессор, в котором воздействие на непрерывный поток сжимаемого газа осуществляется вращающимися решетками лопаток. Рабочее колесо турбокомпрессора имеет лопатки расположенные на диске посаженном на вал. Повышение давления создается за счет сил инерции. Рабочий процесс в турбокомпрессоре происходит в результате движения газа через системы вращающихся и неподвижных каналов.

По конструкции турбокомпрессоры бывают:

- радиальные (поток в основном имеет радиальное направление):

- центробежные (поток в основном направлен от центра к периферии);
- центростремительные (поток в основном направлен от периферии к центру);
- осевые (поток в основном имеет осевое направление);
- радиально-осевые (диагональные) (поток имеет направление, промежуточное между радиальным и осевым).

В центробежных компрессорах поток газа меняет направление движения, а напор создаётся посредством центробежной силы и силы Кориолиса. В осевых компрессорах поток газа всегда движется вдоль оси ротора, а напор создаётся посредством силы Кориолиса. Основное применение — вентиляция и кондиционирование, турбокомпрессоры.

Турбокомпрессоры бывают комбинированного вида:

- осецентробежные (одна часть ступеней которого осевого типа, а другая — центробежного);
- центробежно-центростремительный компрессор (содержащий ступени центробежного и центростремительного типа).

### **3. Назначение компрессора СБ4/С-50.J2047В (в дальнейшем - прибор)**

Компрессор является сложным электромеханическим изделием и предназначен для обеспечения сжатым воздухом пневматического оборудования, аппаратуры и инструмента, применяемого в промышленности, автосервисе и для других целей потребителя, после его очистки дополнительной системой подготовки воздуха и доведения до норм, действующих в каждой из отраслей. Использование компрессора позволяет значительно экономить электроэнергию, механизировать труд и повысить качество работ.

#### **4. Меры безопасности при проведении работы.**

4.1 К обслуживанию и эксплуатации компрессора допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.

4.2 Во время работы оператор обязательно должен использовать защитные очки для защиты глаз от чужеродных частиц, поднятых струёй воздуха.

4.3 В помещении, где расположен компрессор, необходимо обеспечить хорошую вентиляцию (проветривание), следя за тем, чтобы температура окружающего воздуха поддерживалась в пределах от 1 °С до 40 °С. При температуре окружающего воздуха выше 30 °С забор воздуха рекомендуется осуществлять не из помещения или принимать специальные меры для уменьшения температуры окружающего компрессор воздуха.

4.4 Всасываемый компрессором воздух не должен содержать пыли, паров любого вида, взрывоопасных и легковоспламеняющихся газов, распыленных растворителей или красителей, токсичных дымов любого типа.

4.5 Снижение пропускной способности воздушного фильтра, по причине его загрязненности, снижает срок службы компрессора, увеличивает расход электроэнергии и может привести к выходу из строя всасывающего, нагнетательного или обратного клапанов.

4.6 Компрессор рассчитан на сжатие только атмосферного воздуха, использование компрессора для сжатия иных газов не допускается.

4.7 Использование сжатого воздуха для различных целей (наддув, пневматический инструмент, окраска, мытьё со средствами на водной основе и т.д.) обусловлено знанием и соблюдением норм, предусмотренных в каждом из таких случаев.

4.8 При подсоединении компрессора к линии распределения, либо исполнительному устройству необходимо использовать пневмоарматуру и гибкие трубопроводы соответствующих размеров и характеристик (давление и температура).

4.9 Сжатый воздух представляет собой энергетический поток и поэтому является потенциально опасным. Трубопроводы, содержащие сжатый воздух, должны быть в исправном состоянии и соответствующим образом соединены. Перед тем, как установить под давление гибкие трубопроводы, необходимо убедиться, что их окончания прочно закреплены.

4.10 Перемещать компрессор допускается только полностью отключенный от электрической и пневматической сети. Избыточное давление в ресивере снизить до атмосферного.

4.11 Перед началом работы необходимо проверить:

- правильность подключения к питающей сети и заземлению;
- целостность и надёжность крепления защитного ограждения клиноремной передачи;
- надёжность крепления амортизаторов и колес компрессора;
- целостность и исправность клапана предохранительного, органов управления и контроля.

4.12 Для технических проверок руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

4.13 По завершении технического обслуживания установить на свои места защитное ограждение и детали, соблюдая при включении те же меры предосторожности, что и при первом запуске.

4.14 Меры безопасности при эксплуатации ресивера:

- правильно использовать ресивер в пределах давления и температуры, указанных на табличке технических данных изготовителя;
- постоянно контролировать исправность и эффективность устройств защиты и контроля (прессостат, клапан предохранительный, манометры);
- ежедневно производить слив конденсата, образующегося в ресивере..

При эксплуатации ресивера необходимо соблюдать требования "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

4.15 Средний уровень звука в контрольных точках на расстоянии не менее 1 м от компрессора, работающего в режиме ПВ 60%, не превышает 80 дБА.

4.16 При превышении уровня шума выше допустимого необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

4.17 Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с транспортной маркировкой на таре.

4.18 Утилизация использованных отработанных масел, отработанных фильтров и конденсата должна осуществляться с соблюдением норм охраны окружающей среды.

4.19 При эксплуатации компрессора должны соблюдаться "Общие правила пожарной безопасности для промышленных предприятий ...".

4.20 Применяемая маркировка имеет следующее значение:



- Опасно! Поражение током



- Опасно! Горячая температура



- Опасно! Находится под давлением



- Обслуживающий персонал должен прочитать предназначенные для него инструкции



- Не открывать кран, пока не подсоединен воздушный шланг



- Оборудование работает в автоматическом режиме и может запускаться без предупреждения



- Ограждение подвижных частей должно быть надежно закреплено



- Устройство запуска и остановки

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- *подключать компрессор к бытовой электросети или подключать через удлинители, если при этом происходит падение напряжения на участке от источника питания до места приложения нагрузки более чем на 5 % от номинального;*
- *эксплуатировать компрессор с неисправной или отключенной защитой электрооборудования;*
- *вносить какие-либо изменения в электрическую или пневматическую цепи компрессора или их регулировку, в частности, изменять значение максимального давления сжатого воздуха и настройку предохранительного клапана;*
- *осуществлять механическую обработку или сварку ресивера. В случае дефектов или коррозии необходимо полностью заменить его, так как он подпадает под особые нормы безопасности;*
- *включать компрессор при снятом ограждении клиноременной передачи;*
- *при работе компрессора прикасаться к сильно нагревающимся деталям (головка и блок цилиндров, детали нагнетательного воздухопровода, рёбра охлаждения электродвигателя);*
- *прикасаться к компрессору мокрыми руками или работать в сырой обуви;*
- *направлять струю сжатого воздуха на себя или находящихся рядом людей;*
- *допускать в рабочую зону детей и животных;*
- *хранить керосин, бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости в месте установки компрессора;*
- *оставлять без присмотра компрессор, включенный в сеть;*
- *производить ремонт компрессора:
  - включенного в электрическую сеть;*
  - находящегося под давлением;*
  - не приняв меры, предотвращающие ошибочное включение оборудования в работу (пуск двигателя, подача сжатого воздуха);**
- *транспортировать компрессор под давлением.*

## 5. Порядок проведения работы

### 5.1 Устройство и принципы функционирования компрессора

Компрессор СБ4/С-50.Ј2047В – воздушный, поршневого типа, с ременным приводом от электродвигателя.

Компрессор (рисунок 5.1) состоит из следующих основных сборочных единиц и деталей: блока поршневого, ресивера **1**, прессостата **2**, манометра **3**, воздухопровода сброса давления **4**, нагнетательного воздухопровода **5**, клапана предохранительного **6**, клапана обратного **7**, крана слива конденсата **8**, колес и амортизаторов **9**, регулятора давления **10**.

Блок поршневой – одноступенчатый с воздушным охлаждением, предназначен для выработки сжатого воздуха.

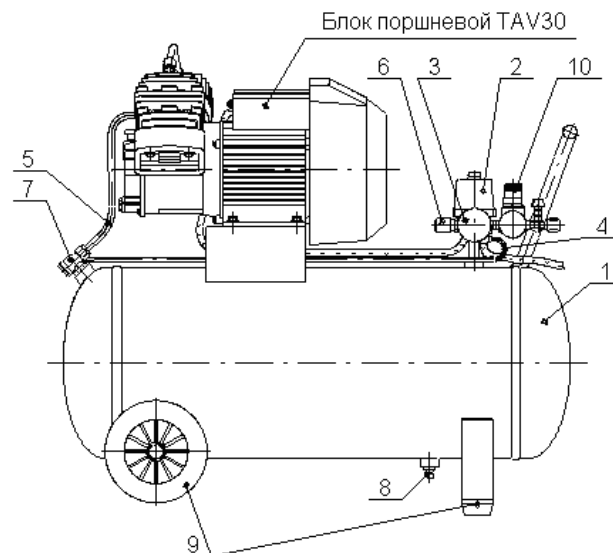


Рисунок 5.1 – Общий вид компрессора СБ4/С-50.Ј2047В

Смазка трущихся поверхностей деталей блока поршневого осуществляется разбрызгиванием масла. Заливка масла в картер производится через отверстие в крышке картера, слив масла – через отверстие в днище картера, закрытое пробкой.

Электродвигатель входит в состав блока поршневого и составляет единое целое.

Ресивер **1** служит для сбора сжатого воздуха, устранения пульсации давления, отделения конденсата и масла; является также корпусом, на котором

смонтированы узлы и детали компрессора; имеет штуцеры для установки прессостата **2**, клапана обратного **7**, крана слива конденсата **8**.

Прессостат **2** служит для обеспечения работы компрессора в автоматическом режиме, поддержания давления в ресивере.

Манометр **3** предназначен для контроля давления в ресивере.

Воздухопровод сброса давления **4** служит для сбрасывания сжатого воздуха из нагнетательного воздухопровода **5** после остановки блока поршневого с целью облегчения его последующего запуска.

Клапан предохранительный **6** служит для ограничения максимального давления в ресивере и отрегулирован на давление открывания, превышающее давление нагнетания не более чем на 10 %.

Клапан обратный **7** обеспечивает подачу сжатого воздуха только в направлении от блока поршневого к ресиверу.

Кран слива конденсата **8** служит для удаления конденсата из ресивера.

Регулятор давления **10** предназначен для уменьшения давления в магистрали до уровня рабочего давления потребляющих элементов электропневматических систем, а также для стабилизации давления.

## **5.2 Подготовка к работе**

- Проверить комплектность, убедитесь в отсутствии повреждений.
- Разместить компрессор, обеспечив свободный доступ к выключателю и крану подачи воздуха потребителю. Для обеспечения хорошей вентиляции и эффективного охлаждения необходимо чтобы ограждения ременной передачи находились на расстоянии не менее 1 м от стены. Пол помещения в месте установки компрессора должен быть ровным с нескользящей поверхностью, маслоустойчивым и выполненным из негоряемого износостойчивого материала.
- Проверить соответствие содержания табличек на блоке поршневом, ресивере, электродвигателе с данными руководства по эксплуатации.
- Проверить по маслоуказателю уровень масла в картере блока поршневого - он должен находиться между метками нижнего и верхнего уровня смот-

рового стекла. При необходимости долить до среднего уровня компрессорное масло, рекомендованное заводом изготовителем. Не допускается утечек масла из соединений и попадания масла на наружные поверхности компрессора.

- Проверить напряжения питающей сети.
- Надёжно соединить компрессор с потребителями сжатого воздуха, используя соответствующую пневмоарматуру и трубопроводы.
- При первом запуске, а также после длительного периода бездействия, рекомендуется на воздушный фильтр капнуть несколько капель компрессорного масла.
- Пуск и останов компрессора должны производиться только выключателем на прессостате. По мере расхода воздуха потребителем, реле давления прессостата автоматически выключает и включает двигатель компрессора, поддерживая давление сжатого воздуха в ресивере в заданных пределах. Диапазон регулирования  $\Delta P = (0,2 \pm 0,05)$  МПа.
- Прессостат отрегулирован изготовителем и не должен подвергаться регулировкам со стороны пользователя.
- Установка давления сжатого воздуха на выходе осуществляется регулятором давления следующим образом:
  - при открытом кране необходимо потянуть вверх за рукоятку регулятора давления и вращать ее по часовой стрелке для увеличения давления или против часовой стрелки, чтобы уменьшить давление;
  - после проверки заданного значения давления по манометру, следует нажать на рукоятку, тем самым зафиксировав выбранное значение.
- Количество вырабатываемого воздуха зависит от давления в ресивере и от его расхода - при избыточном расходе манометр показывает низкие значения.
- Компрессор СБ4/С-50.12047В оборудован устройством защиты от перегрузок. При нарушении питания электрической сети, а так же при работе с ПВ более 60 % возможно автоматическое срабатывание защиты двигателя.
- По окончании работы давление в ресивере следует снизить до атмосферного.

## **6 Техническое обслуживание**

6.1 Для обеспечения долговечной и надежной работы компрессора необходимо выполнять следующие операции по его техническому обслуживанию:

- после первых 48-ми ч работы проверить и при необходимости подтянуть болты головок цилиндров блока поршневого для компенсации температурной усадки, момент затяжки – 25 Нм;

- ежедневно проверять плотность соединения воздухопроводов, очищать компрессор от пыли и загрязнений. В качестве обтирочного материала следует применять только хлопчатобумажную или льняную ветошь;

- в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц, очищать всасывающий воздушный фильтр (фильтрующий элемент). Замену воздушного фильтра (фильтрующего элемента) проводить один раз в год или чаще по результатам внешнего осмотра;

- после первых 100 ч работы и далее через каждые 500 ч работы производить замену компрессорного масла. Не разрешается смешивать разные по типам масла. При изменении цвета масла (побеление – присутствие воды, потемнение – сильный перегрев) рекомендуется немедленно заменить его;

- ежедневно сливать конденсат из ресивера, используя кран слива конденсата;

- ежемесячно проверять целостность и надежность крепления органов управления, приборов контроля, кабелей, воздухопроводов;

- ежемесячно очищать все наружные поверхности компрессора для улучшения охлаждения.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение компрессора.
2. Назвать основные узлы компрессора.
3. В каких случаях запрещается эксплуатация прибора?
4. Опишите принцип работы прибора.
5. Какие операции ТО необходимо проводить и их периодичность.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПНЕВМОГАЙКОВЁРТА

**Цель работы:** Ознакомление с устройством и функционированием пневмогайковёрта.

#### **1. Задачи работы:**

- изучить устройство пневмогайковёрта и принцип его действия.

#### **2. Оборудование и материалы:**

- пневмогайковёрт;  
- приспособления и инструменты.

#### **3. Назначение пневмогайковёрта (в дальнейшем - прибора)**

Ударный гайковёрт предназначен для отвинчивания и завинчивания гаек и болтов при помощи соответствующей сменной головки приводимый в действие только компрессором подачи сжатого воздуха.

#### **4. Меры безопасности при проведении работы.**

- К обслуживанию и эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.

- Инструмент с храповым механизмом может произвести отдачу и стать причиной травмы, если гайка затянута слишком туго. В этом случае используйте ручной инструмент для ослабления гайки перед использованием гайковёрта.

- В случае разрушения сменной головки она может стать опасной для оператора и окружающих из-за вылетающих на большой скорости обломков.

- Избегайте попадания волос или частей одежды на гайковёрт во время работы.

- При включении пневмоинструмента стойте устойчиво и крепко удерживайте инструмент, чтобы исключить получение повреждений и травм, вызванных реакционным крутящим моментом при откручивании крепежных элементов или в конце затяжки резьбового соединения. Неправильно принятая поза не позволит Вам избежать травмы в случае непреднамеренного движения

инструмента.

- Вследствие ненадлежащего использования гайковерта, либо вследствие изменения конструкции может быть нанесен серьезный ущерб собственному здоровью и здоровью других лиц.

- Перед началом работы необходимо убедиться в надежности соединения деталей изделия, отсутствии ослабления крепления, а также проверить герметичность соединений и шлангов для того, чтобы избежать выброса крепежных деталей и исключить получение повреждений и травм.

- Не допускайте натягивания, перекручивания и защемления шланга подачи воздуха.

- Всегда отключайте инструмент от воздушной сети, когда он не используется.

- При переносе инструмента никогда не тяните за шланг.

- Излишнее высокое давление и вращение на холостом ходу ускоряет износ гайковерта и может вызвать опасную ситуацию. Не превышайте максимальное давление воздуха.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- использовать инструмент не по назначению;
- работать без средств индивидуальной защиты рук, органов дыхания, зрения и слуха;

- направлять пневмоинструмент или струю сжатого воздуха на людей, животных или на себя;

- направлять струю сжатого воздуха в сторону компрессора;

- производить наладку, разборку и другие работы по обслуживанию инструмента, не отсоединив его от воздухопровода и источника энергоснабжения;

- использовать в потенциально взрывоопасных атмосферах.

## **1. Порядок проведения работы**

### **1.1 Подготовка к работе**

Необходимо сохранять устойчивое положение тела, чтобы не оступиться.

Делать перерывы в работе. Длительная и сильная вибрация вредна для здоровья человека.

Перед заменой оснастки всегда отключать пневмоинструмент от источника подачи воздуха.

При работе с инструментом необходимо использовать средства индивидуальной защиты, специальные очки и маску для защиты глаз и лица от осколков и стружки, использовать противозумные наушники, СИЗ для защиты рук, респираторы или другую защиту органов дыхания.

Носить подходящую рабочую одежду. Не носить широкую одежду и украшения. Обувь должна быть с устойчивой, нескользящей подошвой.

Перед соединением шланга для подачи воздуха с гайковертом, его необходимо предварительно продуть мощным напором воздуха. Это исключит попадание в инструмент влаги и пыли.

Шланг должен выдерживать давление до 10 атмосфер.

Внутренний диаметр шланга должен быть не менее 3/8" (9,5 мм) и соединение должно иметь аналогичную размерность.

При увеличении длины магистрали свыше 8 м, диаметр шланга должен быть увеличен до 12 мм (либо давление на выходе из компрессора необходимо повышать свыше 6,2 бар).

Хранить шланг вдали от острых предметов, легковоспламеняющихся, горячих веществ. Перед работой с инструментами всегда проверять шланг на наличие повреждений.

Пневматические гайковерты предназначены для работы с чистым, сухим воздухом. Поскольку сжатый воздух может содержать влагу и посторонние примеси, приводящие к ржавлению и преждевременному износу инструмента, а так же к ухудшению качества работы, рекомендуется использовать в воздушной линии фильтры, которые устанавливаются как можно ближе к гайковерту.

Для обогащения воздуха маслом самый лучший способ - это установка в пневмолинию смазывающего устройства - лубликатора, который устанавливается после фильтра, и он будет производить смазку автоматически.

Его следует регулярно проверять и заполнять маслом, предназначенным для пневмоинструмента.

## **1.2 Устройство и принципы функционирования прибора**

### **1.2.1 Устройство пневматического гайковерта**

Гайковерт представляет собой инструмент с реверсивным валом и предназначен для затягивания или ослабления гаек и болтов без применения человеческой силы.

Гайковерт имеет высокие предельные значения крутящего момента, необходимые в условиях интенсивного применения. Гайковерт имеет небольшие размеры и легкий вес в сочетании с высокими значениями крутящего момента и идеально подходит для автомобильного ремонта, для монтажа и технического обслуживания грузовиков, автобусов, сельскохозяйственных машин и строительного оборудования.

Для работы с гайковертом используются сменные головки ударного типа с посадочным размером 3/4".

Управление гайковертом осуществляется с использованием выключателя, который находится под указательным пальцем. При нажатии на выключатель, сжатый воздух поступает в рабочую полость двигателя и вращает ротор (рис. 1).

Возможна регулировка крутящего момента посредством соответствующего регулятора. Меньшее значение означает малое усилие момента, высокое – большое усилие.

Реверсивный переключатель позволяет установить направление вращения шпинделя по часовой или против часовой стрелки.

Все работы с пневматическим инструментом следует проводить в условиях умеренного климата с диапазоном рабочих температур от +5 °С до +35 °С и относительной влажности воздуха не более 80%.



Рисунок 1 – Общий вид пневматического гайковерта

### Работа с гайковертом

Установить подходящую сменную головку на шпиндель. Посадочный квадрат должен строго соответствовать 3/4". Используются только головки ударного типа.

Подсоединить инструмент к источнику воздуха, следуя рекомендациям завода изготовителя.

Установить переключатель реверса в нужное положение. Перед установкой необходимого направления вращения патрона выключите инструмент и дождаться его полной остановки. Перед началом работы всегда проверять правильность направления вращения.

При необходимости отрегулировать крутящий момент при помощи соответствующего регулятора. Минимальный крутящий момент достигается установкой регулятора в положение «1», рекомендуется для гаек и болтов небольшого размера. Максимальный крутящий момент достигается установкой регулятора в максимальное положение.

Надеть сменную головку на гайку, которую необходимо открутить/закрутить.

Включение/выключение гайковерта осуществляется нажатием курка. Следует учесть, что после того как вы отпустите курок, вращение механизма будет осуществляться ещё несколько секунд. В целях безопасности, класть гайковёрт только после того, как он полностью остановился.

## **2 Техническое обслуживание**

2.1 Для обеспечения долговечной и надежной работы прибора необходимо выполнять следующие операции по его техническому обслуживанию:

Перед выполнением работ по техническому обслуживанию отключить пневмоинструмент от источника подачи воздуха.

Регламентное обслуживание инструмента необходимо проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

Все работы по ремонту инструмента должны выполняться квалифицированным специалистом авторизованного сервисного центра с применением оригинальных запчастей.

Нельзя использовать для очистки средства, содержащие хлор, бензин, растворители.

Запрещается использовать поврежденный инструмент и соединительные части.

Регулярно проверять затяжку крепежа на корпусе инструмента, так как от вибраций они могут ослабнуть. При потере винтов, немедленно заменить их новыми.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение пневмогайковёрта;
2. Назвать основные узлы пневмогайковёрта;
3. В каких случаях запрещается эксплуатация прибора?
4. Опишите принцип работы прибора.
5. Какие операции ТО необходимо проводить и их периодичность.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШИНОМОНТАЖНОГО СТЕНДА

#### **Цель работы:**

Ознакомление с устройством и функционированием шиномонтажного стенда.

#### **1. Задачи работы:**

- изучить устройство и принцип действия шиномонтажного стенда.

#### **2. Оборудование и материалы:**

- шиномонтажный стенд.

#### **3. Назначение шиномонтажного стенда (в дальнейшем - стенда)**

Полуавтоматический шиномонтажный стенд предназначен для демонтажа/монтажа шин с/на внутреннюю боковую поверхность колеса.

#### **4. Меры безопасности при проведении работы.**

К обслуживанию и эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.

Не допускаются изменения, которые не входят в работу данной установки, не согласованные с производителем и не соответствующие руководству по эксплуатации, могут привести к отказу в работе и поломке оборудования.

В случае повреждения какой-либо части по той или иной причине необходимо произвести замену в соответствии с каталогом запасных частей.

Не допускается держать руки под монтажной/демонтажной головкой во время работы станка.

Не допускается держать руки между кулачками во время работы станка.

Не допускается засовывать руки внутрь борта покрышки при демонтаже шины.

Проверить и убедиться, что система имеет надежную цепь заземления.

Не ставить ноги между рычагом разуплотнителя бортов и корпусом станка во время работы.

## **1. Порядок проведения работы**

### **1.2 Подготовка к работе**

Убедиться что все защитные кожухи установлены на местах.

Подсоединение пневматики.

Нажать педаль зажима кулачков до упора, чтобы быть уверенным, что кулачки неожиданно не разойдутся.

Подсоединить воздушный шланг к аппарату в нижней части стойки, которая имеет вид бака.

Подсоединить пистолет для накачки шин, если он есть, к разъему.

Подсоединить стенд к воздушной магистрали (рабочее давление предполагается равным 8 бар) при помощи разъема, который находится на влагоотделителе, расположенном в правой части аппарата.

Подключение электрической схемы.

Убедиться, что напряжение, указанное на табличке на аппарате, совпадает с входным напряжением.

Система должна обязательно иметь хорошую цепь заземления.

Аппарат должен быть подключен к автомату защиты сети на 30А.

## **2 Устройство и принципы функционирования прибора**

### **2.1 Устройство шиномонтажного стенда**

Рычаг управления, позволяет блокировать и разблокировать горизонтальное и вертикальное плечо и автоматически устанавливает расстояние между монтажной головкой и краем обода. Педаль вращения стойки, позволяет откидывать стойку в сторону, выводя её в не рабочее положение и приводить её в рабочее положение. Педаль поворотного стола, позволяет закрывать и открывать зажимные кулачки поворотного стола. Педаль отжатия, позволяет вводить в действие отжимную лопатку. Педаль вращения, позволяет осуществлять вращение поворотного стола в двух направлениях (Рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Общий вид шиномонтажного станда

### 3. Работа с шиномонтажным стандом

Подключить станд к источникам электропитания и подачи воздуха и подождать какое-то время, чтобы давление сжатого воздуха достигло значения 8 бар (110 PSI)

Нажать педаль вращения стола (рис. 2.1). Монтажный стол должен вращаться по часовой стрелке. Поднять педаль. Стол должен вращаться против часовой стрелки.

Нажать педаль управления лопаткой отрыва бортов (рис. 2.1) до срабатывания лопаты отжима. При отпускании педали она должна вернуться в исходное положение.

Нажать педаль управления зажимами кулачков (рис. 2.1) для разведения кулачков. При повторном нажатии на педаль кулачки сходятся.

### 4 Техническое обслуживание

Необходимо своевременно проводить ТО станда, чтобы увеличить срок службы оборудования. Несвоевременное ТО может привести к ненадежной работе станда и послужить причиной травм оператора и рядом находящихся людей.

Перед началом проведения любого ТО отсоединить шиномонтажный стенд от электрической сети и системы подачи сжатого воздуха. Несколько раз нажать на педаль зажима кулачков и педаль вращения поворотного столика, чтобы удалить весь воздух из стенда. Поврежденные детали должны быть заменены соответствующими деталями из предоставленного производителем списка запасных частей; работу должен проводить только компетентный специалист.

Шиномонтажный стенд необходимо чистить ежедневно по окончании работы. Раз в неделю протирать грязь на поворотном столике с помощью дизтоплива и смазывать направляющие и кулачки.

Минимум 1 раз в неделю необходимо проводить следующие процедуры:

Проверять уровень масла в масляном бачке, при необходимости добавлять масло SAE30#.

По прошествии первых двадцати дней эксплуатации, подтянуть кулачки с помощью крепежных болтов на поворотном столике.

В случае, если поворотный столик не вращается, проверьте натяжение приводного ремня.

Если шестигранная штанга не фиксируется или не устанавливается, как рекомендовано, на расстоянии 2-3мм от монтажной головки до обода, отрегулировать шестигранную штангу.

Для обеспечения надежной работы кулачков и лопаты разуплотнителя бортов, выполняются следующие действия, чтобы сохранять клапаны чистыми:

1. Открутить 2 болта и снять левую боковую крышку корпуса.
2. Ослабить заглушки клапана на педали зажима кулачков и педали разуплотнителя болтов.
3. Прочистить заглушки клапана потоком сжатого воздуха, если они повреждены, заменить их в соответствии со списком запасных частей.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение стенда;
2. Назвать основные узлы стенда;
3. В каких случаях запрещается эксплуатация стенда?
4. Опишите принцип работы.
5. Какие операции ТО необходимо проводить и их периодичность.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

### **УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

### **ПУСКО-ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА**

#### **Цель работы:**

Ознакомление с устройством и функционированием пуско-зарядного устройства.

#### **1. Задачи работы:**

- изучить устройство и принцип действия пуско-зарядного устройства.

#### **2. Оборудование и материалы:**

- пуско-зарядное устройство.

#### **3. Назначение пуско-зарядного устройства (в дальнейшем - прибор)**

Пуско-зарядное устройство представляют собой переносные однофазные трансформаторные устройства, предназначенные для заряда перезаряжаемых свинцово-кислотных и глеевых аккумуляторных батарей постоянным током и помощи при пуске бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания.

#### **4. Меры безопасности при проведении работы.**

4.1 К обслуживанию и эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.

4.2 Выключать зарядное устройство из сети прежде чем подсоединять или отсоединять батарею.

4.3 Рядом с устройством не должны находиться легковоспламеняющиеся предметы.

4.4 Существует риск возникновения короткого замыкания!

4.5 Убедиться в хорошем заземлении электрической сети, а также в наличии предохранителей от перегрузок и повышенного напряжения, коротких замыканий и утечек тока. Никогда не подсоединяйте аппарат к сети, если нарушен провод заземления, а так же при наличии механических повреждений провода питания, пуско-зарядных кабелей или корпуса.

4.6 Включать устройство только в заземленную розетку

4.7 Не использовать устройство под дождем или снегом. Защищать устройство от сырости.

4.8 Содержать в чистоте соединительные зажимы и полюсы батареи.

4.9 Не путать полярность.

4.10 Такие компоненты зарядного устройства как выключатели или реле могут вызвать электрическую дугу или искры. Следовательно, при использовании устройства в гараже или подобных помещениях, помещать устройство в безопасное место, подходящее для данной цели.

4.11 Не допускается использование зарядных и питающих кабелей, которые имеют недостаточное поперечное сечение.

4.12 Если кабели перегрелись, прекратить зарядку, чтобы не допустить быстрого изнашивания изоляции.

4.13 Не прикасаться к частям электрического контура под напряжением. После использования осторожно отключить клеммы и воспрепятствовать контакту с заземленными частями.

4.14 Не проводить ремонтные работы, либо техническое обслуживание зарядного устройства, если оно включено в электросеть.

### Знаки для предупреждения травматизма



ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЩИТНУЮ  
ОБУВЬ



ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЩИТНУЮ  
ОДЕЖДУ



ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ  
ПЕРЧАТКИ



ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ  
ОЧКИ



ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ  
НАУШНИКИ



ОГНЕТУШИТЕЛЬ



ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

## 1. Порядок проведения работы

### 1.2 Устройство и принципы функционирования ПЗУ

Пуско-зарядные аппараты защищены от перегрева с помощью термостата. Когда температура опустится до уровня, при котором можно продолжить работу, заряд батареи продолжится. Срабатывание термозащиты является встроенной функцией аппарата направленной на защиту от перегрузки. Тем не менее, от перегрева возможен в первую очередь выход из строя термостата и как следствие выход из строя аппарата. Частота срабатывания во многом зависит от температуры окружающей среды, емкости батареи и мощности аппарата.

Использование аппарата для помощи при старте двигателя должно быть кратковременно повторным. На панели управления указан режим работы аппарата. 3 секунды – пуск, 30 секунд – пауза. На рисунке 1.1 представлен общий вид пуско-зарядного устройства, на рисунке 1.2 представлена контрольная панель устройства с реле для регулировки и индикацией входящих параметров.

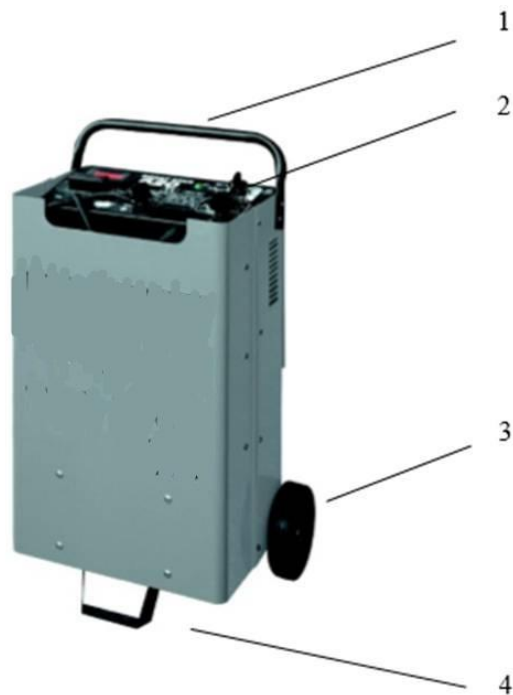


Рисунок 1.1 – Общий вид пуско-зарядного устройства

1 – ручка для транспортировки; 2 – панель управления; 3 - транспортировочные колеса; 4 – упор.

На панели управления расположены:

- Амперметр
- Вольтметр
- клемма подключения провода «-»
- клемма подключения провода «+»
- многопозиционный переключатель режимов зарядки
- переключатель таймера заряда
- переключатель 12 или 24 вольт
- переключатель силы тока



Рисунок 1.2 – Панель управления

### 1.3 Подготовка к работе

- Проверить комплектность, убедитесь в отсутствии повреждений.
- Перед началом зарядки проверить чтобы емкость батареи (Ач) которую собираемся заряжать, не превышала установленные производителем параметры пуско-зарядного устройства.

- Удалить крышки/колпачки с аккумуляторной батареи (если предусмотрено) чтобы позволить свободно выходить выделяющемуся газу. Проверить, чтобы уровень электролита покрывал пластины батареи. Если они не были покрыты, добавить дистиллированную воду, что бы ее уровень был на 5-10мм выше пластин.
- Необходимо помнить, что точный заряд аккумуляторной батареи может быть определен при использовании ареометра (плотномера), который позволяет измерять значения плотности электролита.
- Когда сетевой кабель разъединен от сетевого разъема (штепселя), подключить к разъёму 12/24 (если есть) согласно номинальному напряжению батареи.
- Присоединить красный зажим к положительной клемме "+" батареи и черный зажим к отрицательной клемме "-". Подсоединить сетевой кабель и установить переключатель в позицию "ВКЛ".
- Амперметр зарядного устройства батареи указывает силу тока, проходящего через батарею (начало подзарядки). В течение процесса подзарядки указатель амперметра должен медленно уменьшаться к самым низким параметрам согласно вместимости и тех. способностей батареи.
- Как только батарея заряжена, видно, что жидкость (электролит) внутри батареи начинает кипеть. Желательно остановить зарядку когда это явление наблюдается, чтобы избежать окисления пластин и для поддержания батареи в хорошем состоянии.
- При зарядке батарей с низкой работоспособностью необходимо быть предельно осторожным при таком виде батареи. Следует проводить зарядку медленно и продолжать проверять напряжение в зажимах батареи.
- Когда напряжение достигает 14,4/28,8 В (это может быть легко обнаружено обычным тестером), желательно прекратить зарядку.

При «прикуривании» от другого автомобиля высок риск выхода из строя электронных систем автомобиля. Для надежного и безопасного запуска используются пуско-зарядные устройства.

При пуске двигателя стартером через штатную аккумуляторную батарею проходит ток в несколько сот ампер, что не способствует ее долговечности. Поэтому, чем легче пуск двигателя, тем лучше для батареи - она прослужит дольше.

Пусковые устройства специально разработаны для помощи штатному аккумулятору автомобиля во время запуска двигателя. В основном данная функция используется во время холодного времени года, когда запуск двигателя затруднен из-за повышения вязкости масла и стартер с большим трудом проворачивает маховик коленчатого вала. При этом происходит повышенное потребление энергии штатной аккумуляторной батареи, что ведет к ускоренному ее разряду. Повышенный расход энергии батареи, так же ведет к сокращению срока ее эксплуатации. Подключая пусковое устройство — кратковременно увеличиваются емкостно-мощностные характеристики штатного аккумулятора.

Выключить зажигание автомобиля и вытащить ключ из замка. Все электрические приборы должны быть выключены.

Подключить **КРАСНЫЙ** зажим «+» к положительному полюсу аккумулятора, затем подключите **ЧЕРНЫЙ** зажим «-» к неокрашенной несъемной металлической части кузова автомобиля подальше от топливных магистралей, но как можно ближе к аккумулятору. Следить за тем, чтобы провода не попали во вращающиеся части механизмов двигателя. Подключение в обратном порядке может привести к выходу из строя аккумулятора автомобиля и/или электронных устройств автомобиля.

Прежде чем произвести запуск двигателя, зарядить аккумулятор в течение 15-20 минут.

Включить пусковое устройство. Включить режим пуска переключателем Заряд / Пуск.

Включить зажигание автомобиля, подождать 1-2 минуты, произвести запуск двигателя. Если двигатель не завелся в течении 3-х секунд, сделать перерыв 30 секунд. Затем повторить запуск двигателя. Количество циклов не должно превышать 5-ти. Потом необходимо сделать перерыв на 15-20 минут.

После запуска двигателя, перевести переключатель ВКЛ / ВЫКЛ или многопозиционный переключатель в положение ВЫКЛ.

Выключить устройство из сети, отсоединить сначала ЧЕРНЫЙ зажим «-», затем КРАСНЫЙ зажим «+».

## **6 Техническое обслуживание**

После работы либо нахождения пуско-зарядного устройства в условиях низких температур ниже (+5 С), не включать устройство в течении 2-х часов после перемещения его в теплое помещение, во избежание образования конденсата.

Перед тем, как начинать проводить какой-либо контроль пуско-зарядного устройства, отключить его от электрической сети!

Регулярно удалять накопившуюся грязь и пыль с внутренней части при помощи сжатого воздуха. Не направлять воздушную струю прямо на электрические компоненты, что бы избежать их повреждения.

Регулярно проводить осмотры, чтобы обнаружить отдельные изношенные кабели или свободные соединения, которые являются причиной перегреваний и возможного повреждения.

Необходимо проводить полный периодический ревизионный осмотр пуско-зарядного устройства не реже одного раза в год.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение пуско-зарядного устройства;
2. Назвать основные узлы пуско-зарядного устройства;
3. В каких случаях запрещается эксплуатация прибора?
4. Опишите принцип работы прибора.
5. Какие операции ТО необходимо проводить и их периодичность.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЗС

**Цель работы:** Ознакомление с устройством и функционированием оборудования АЗС.

**1. Задачи работы:**

- изучить устройство и принцип ее действия оборудования применяемого на АЗС.

**2. Оборудование и материалы:**

- топливораздаточная колонка ТОПАЗ - 511-11-1000/00;  
- приспособления и инструменты АЗС (переключатель магнитный поплавковый, узел наполнения, клапан дыхательный, огневой предохранитель).

#### 1 Общие сведения

##### Топливная колонка

Топливораздаточная колонка ТОПАЗ - 511-11-1000/00 (в дальнейшем - установка) предназначена для измерения объёма топлива (бензин, керосин, дизельное топливо) вязкостью от 0,55 до 40 мм<sup>2</sup>/с (от 0,55 до 40 сСт) при его выдаче с учётом требований учётно-расчётных операций.

Колонка представляет собой изделие, используемое в стационарных условиях на автозаправочных станциях. Колонка фиксируется на фундаменте и подсоединяется к одной ёмкости для хранения топлива.

Колонка относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям.

##### Дыхательный клапан

Клапан дыхательный используется на АЗС и нефтехранилищах, предназначен для регулирования давления паров нефтепродуктов в вертикальном резервуаре в процессе закачки или выкачки нефтепродуктов, а также при колебании температуры. Также клапан дыхательный предотвращает попадание искр и пламени в резервуар.

Совмещенный механический дыхательный клапан изготавливается из алюминия. Может выполняться в двух климатических исполнениях:

- У - умеренный климат

- УХЛ - умеренный и холодный климат

Пример обозначения: СМДК-100 АА У1,

где: 50-условный проход клапана,

У1 — климатическое исполнение,

А — алюминиевый корпус,

А — огнепреграждающий элемент из алюминиевой фольги.

### **Огневой предохранитель**

Огневой предохранитель (ОП, огнепреградитель) предназначен для временного предотвращения проникновения пламени внутрь резервуаров с нефтью и нефтепродуктами, при воспламенении выходящих из невзрывоопасных смесей газов и паров с воздухом.

Принцип работы огневого предохранителя основывается на том, что данное устройство пропускает уже воспламененную рабочую среду сквозь специальный пламегасящий элемент, в котором имеются узкие каналы прохода. Так как огонь не способен пройти по узким каналам, он, сперва раздробившись на множество узких потоков, затухает, оказавшись в условиях интенсивного теплоотвода.

**По типу своего устройства** сухие огнепреградители делятся на:

- Устройства с сетчатым пламегасящим элементом;
- Устройства из металловолокна либо металлокерамики;
- Устройства с прямыми каналами;
- Устройства, в которых роль пламегасящего элемента выполняет насадка с гранулированными материалами;

**По роду установки** огневые предохранители подразделяются на три главных типа:

- Огнепреградители, устанавливаемые перед горелками;
- Огнепреградители, устанавливаемые на коммуникациях;
- Огневые предохранители, что устанавливаются на факелах и трубах для выброса в атмосферу горючих газов;

По продолжительности сохранения работоспособности огневые предохранители подразделяются на два класса:

- Первый класс – огнепреградители, работающие минимум один час;
- Второй класс – огнепреградители, работоспособность которых ограничивается одним часом и меньше;

### **Переключатель магнитный поплавковый**

Переключатель магнитный поплавковый предназначен для измерения параметров жидких сред в системах автоматизации различных объектов на производствах нефтяной, химической, газовой, химической, пищевой и других отраслей промышленности.

Измеряемые жидкие среды:

- нефть, бензин, ДТ и другие нефтепродукты;
- одорант, сжиженные углеводородные газы (СУГ);
- жидкие пищевые продукты - молоко, вода, растительное масло, этиловый спирт и др;
- кислоты, щелочи, аммиак, двуокись углерода.

### **2 Меры безопасности.**

Топливораздаточная колонка ТОПАЗ - 511-11-1000/00 (в дальнейшем - установка). В месте установки колонок параметры воздействующих на них механических и климатических факторов должны соответствовать параметрам, указанным в подразделе 1.2 настоящего руководства.

- Колонки необходимо оберегать от ударов при транспортировании и хранении.

- При монтаже на автозаправочной станции не допускается подвергать колонки ударам.

- Колонки, являясь средством измерений, находятся под надзором Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

- Техническое обслуживание колонки должно осуществляться без вскрытия опломбированных механизмов!

- Колонки предназначены для измерения объёма бензина, керосина, дизельного топлива.

- Применение колонок для измерения объёма других технических жидкостей запрещено!

- Эксплуатация колонки во время слива топлива в резервуар категорически запрещена!

- Время отстоя топлива в резервуаре после его заполнения не менее 20 минут!

Эксплуатация колонок должна производиться с соблюдением требований:

- ГОСТ Р 51330.9-99 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон;

- ГОСТ Р 51330.13-99 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок);

- ГОСТ Р 51330.18-99 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 19. Ремонт и проверка оборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок или применений, связанных с переработкой или производством взрывчатых веществ);

- ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;

- "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ);

- "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП);

- "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей"

(ПТБ);

- "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций" № РД 153-39.2-080-01 от 01.08.2001г.

### **Обеспечение взрывозащиты при монтаже**

К монтажу колонки должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие соответствующее разрешение на мон-

таж взрывозащищённого электрооборудования. При монтаже необходимо соблюдать требования:

- "Инструкции по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон" ВСН 332-74;
- "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ);
- "Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001)";
- "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций" № РД 153-39.2-080-01 от 01.08.2001 г.

Запрещено производить любые монтажные работы при включенном напряжении питания!

Колонку заземлить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.13-99. Заземляющий проводник подключить к болту заземления колонки.

### **Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации**

Взрывозащита при эксплуатации обеспечивается:

- соблюдением требований руководства по эксплуатации, "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП), "Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001)", "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций" № РД 15339.2-080-01 от 01.08.2001 г и других документов, действующих в данной отрасли промышленности;
- выполнением надёжного защитного заземления устройства, соответствующего требованиям ПУЭ, ГОСТ Р 51330.0-99;
- выполнением требований по сопротивлению и электрической прочности изоляции токоведущих частей;
- надёжностью разъёмных соединений;
- регулярными ежедневными внешними осмотрами;
- периодическими проверками технического состояния и исправности электрических линий связи и разъёмных соединений, наличия и исправности

защитного заземления;

- проверками наличия и исправности пломб.

Обеспечение взрывозащиты при ремонте

При ремонте должны выполняться требования "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП), "Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001)", "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций" № РД 153-39.2-080-01 от 01.08.2001г. и других документов, действующих в данной отрасли промышленности.

К работе с колонкой допускаются лица, имеющие допуск не ниже III группы по ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001 для установок до 1000В и ознакомленные с настоящим руководством.

Демонтаж устройств колонки допускается производить только после отключения напряжения питания устройств.

### **Клапан дыхательный**

Минимальная пропускная способность дыхательных клапанов определяется в зависимости от максимальной производительности приемораздаточных операций (включая аварийные условия) по установленным формулам.

Не допускается изменение производительности приемораздаточных операций после введения резервуара в эксплуатацию без пересчета пропускной способности дыхательного клапана, а также увеличение производительности слива продукта в аварийных условиях.

## **3 Порядок проведения работы**

### **3.1 Подготовка к работе**

ТРК не являются источником повышенной опасности, поэтому при подготовке колонок к использованию следует выполнять требования безопасности, действующие на объекте.

Произвести внешний осмотр. Колонка не должна иметь механических повреждений. Проверить комплектность. Монтаж колонок на автозаправочной станции (АЗС) производится строго в соответствии с проектом АЗС. Колонка

устанавливается на фундаменте по отвесу и закрепляется на четырёх шпильках М10.

К колонке подводятся трубопроводы:

-для топлива;

-для силовых кабелей;

-для кабеля управления (используется только в режиме работы колонки от дистанционного задающего устройства).

Перед монтажом к колонке трубопровод должен быть тщательно промыт и опресован. Трубопровод перед подсоединением к моноблоку рекомендуется заполнить топливом.

Присоединение моноблока к трубопроводу осуществляется с помощью гибкого сильфонного компенсатора. Максимальное диаметральное и осевое смещение трубопровода, которое возможно компенсировать с помощью сильфонного компенсатора  $\pm 5$  мм.

Монтаж электрооборудования колонки производить в соответствии с "Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон" ВСН 33274 по проекту АЗС, утверждённому в установленном порядке.

На АЗС необходим общий контур заземления для электрооборудования, защиты от статического электричества, прямых ударов и вторичных проявлений молний. Сопротивление растеканию тока заземлителей не более 10 Ом. Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению, присоединяется к сети заземления с помощью отдельного проводника в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций".

В соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации автозаправочных станций" сопротивление заземляющего устройства, предназначенного для защиты от статического электричества, допускается не более 100 Ом.

Кратковременно включить электродвигатель, убедиться в правильном направлении вращения шкива двигателя (направление вращения нанесено на

шквиве насоса). В случае неправильного направления разрешается изменять порядок подключения проводов кабелей на магнитном пускателе и в коробке распределительной.

На шквиве насоса и электродвигателя надет клиновой ремень. С помощью регулировочного винта натяжного устройства выставить необходимую величину натяжения ремня. Контролировать величину натяжения необходимо с помощью динамометра в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 3.1.

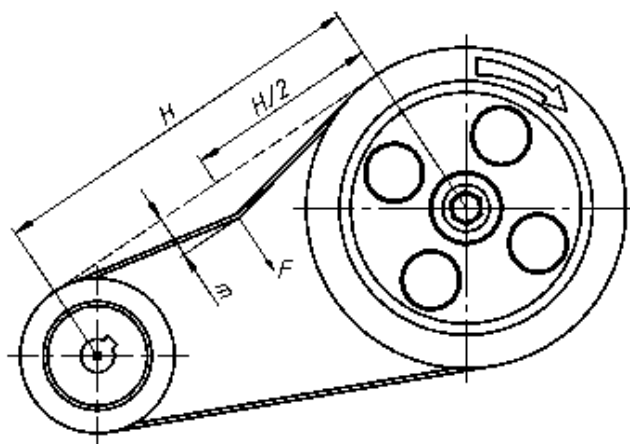


Рисунок 3.1 – Проверка натяжения клинового ремня

где,  $H$  - межцентровое расстояние между шквивами насоса и электродвигателя;

$F$  - усилие прогиба ремня равное 1 кг;

$m$  - прогиб ремня на середине межосевого расстояния, составляющий от 4 до 6 мм.

Для осуществления пробного пуска необходимо прокачать через колонку не менее 200 л топлива и убедиться в исправной работе моноблока, измерителя объёма, раздаточного крана. Следует проверить места соединений и уплотнений. По индикатору потока контролировать отсутствие пузырьков воздуха в топливе.

После пробного пуска и проведения расконсервации необходимо вынуть входной фильтр колонки, промыть его и продуть сжатым воздухом.

Для обеспечения необходимой точности измерения количества продукта, отпускаемого колонкой, производится электронная юстировка.

Проведение операций электронной юстировки фиксируется в формуляре "Колонка топливораздаточная "ТОПАЗ". Перед началом новой юстировки необходимо сверить показания счётчика количества операций юстировки с записями в формуляре. Совпадение показаний счётчика с записью в формуляре будет свидетельствовать об отсутствии несанкционированных манипуляций с юстировочным коэффициентом. Колонка после проведения юстировки предъявляется для проведения поверки органам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Подготовленная к работе колонка принимается ответственным лицом в эксплуатацию.

### **Дыхательная арматура**

Дыхательная арматура резервуаров включает дыхательные и предохранительные клапаны. Назначение дыхательной арматуры состоит в следующем. При заполнении резервуаров или повышении температуры в газовом пространстве давление в них возрастает. Так как резервуары рассчитаны на давление, близкое к атмосферному, их может просто разорвать. Что бы этого не происходило, на резервуарах, установлены дыхательные и предохранительные клапаны. Первые открываются, как только избыточное давление в газовом пространстве достигнет определенной величины, как правило, 2000 Па, предел срабатывания вторых – на 5...10% выше, они страхуют дыхательные клапаны.

Дыхательная арматура защищает резервуары и от смятия при снижении давления в них при опорожнении либо при уменьшении температуры в газовом пространстве. Как только вакуум достигает допустимой величины, открываются дыхательные клапаны, в газовое пространство резервуаров поступает атмосферный воздух. Если их пропускная способность недостаточна и вакуум продолжает увеличиваться, то открываются предохранительные клапаны.

Дыхательная арматура не только предотвращает разрушение резервуаров вследствие чрезмерно больших давления или вакуума, но и является первичным средством сокращения потерь нефтепродуктов от испарения. Во-первых, эта арматура находится в нормально закрытом состоянии, чем предотвращается

вентиляция газового пространства резервуаров. Во-вторых, выпуск свежей порции воздуха в резервуар (для насыщения которой должно испариться некоторое количество углеводородной жидкости), как и выпуск паровоздушной смеси из него, происходит не в момент изменения давления в газовом пространстве, а с запаздыванием, определяемым пределами срабатывания дыхательной арматуры. Тем самым объем «дыханий», а значит, и потери нефтепродуктов уменьшаются.

Тип и количество дыхательных клапанов выбираются в соответствии с их техническими характеристиками и минимально необходимой суммарной пропускной способностью дыхательной арматуры, определяемой по формулам 3.1 и 3.2 (м<sup>3</sup>/ч):

клапаны давления:

$$Q_{ПВС} = 2,71 \cdot Q_z + 0,026 \cdot V_p \quad 3.1$$

клапаны вакуума:

$$Q_v = Q_{от} + 0,22 \cdot V_p \quad 3.2$$

Величины  $Q_{ПВС}$  и  $Q_v$  через все дыхательные клапаны, установленные на резервуаре, не должны превышать 85% от их суммарной проектной пропускной способности.

Предохранители огневые устанавливаются на фланцы резервуара через прокладку и крепятся болтами. Просвет в сечении гофр кассет одинаков у всех типоразмеров и рассчитан так, чтобы предотвратить проникновение пламени и искр через кассету в резервуар, при этом за счет диаметра предохранителя обеспечить пропускную способность по воздуху на необходимый объем резервуара. Предохранитель огневой устанавливается на крыше резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов под дыхательным или предохранительным клапаном. В зависимости от объема резервуара устанавливается количество и тип огневого предохранителя.

## 3.2 Устройство и принцип функционирования оборудования АЗС

### 3.2.1 ТРК ОПАЗ - 511-11-1000/00

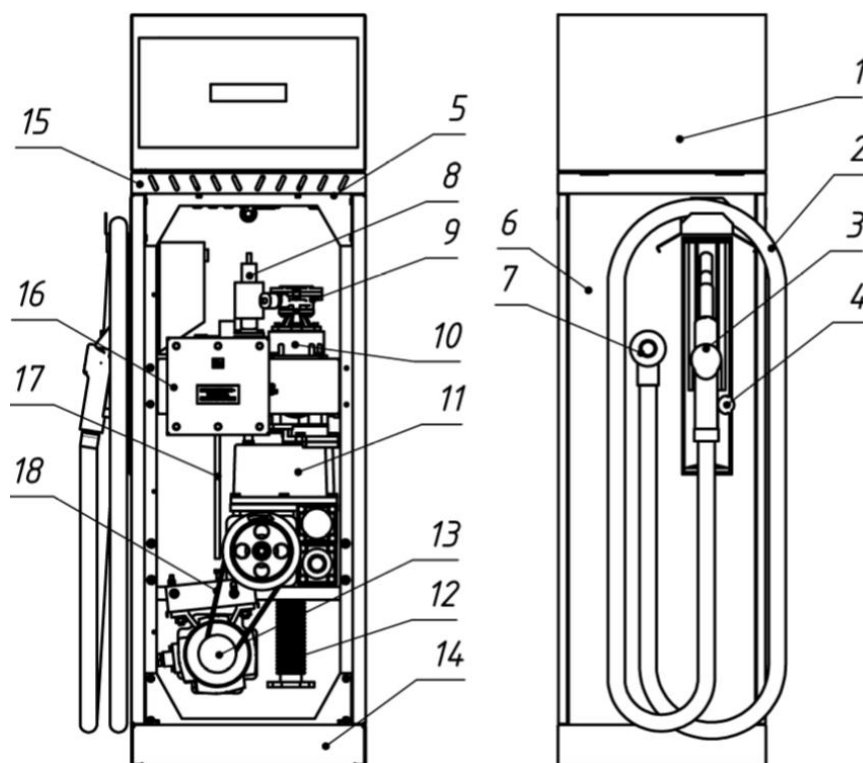


Рисунок 3.2.1 – Общий вид топливораздаточной колонки ТОПАЗ - 511-11-1000/00

1 - Блок индикации и управления, 2 - Шланг крана раздаточного, 3 - Кран раздаточный, 4 - Колодка крана раздаточного, 5 - Винт крепления кожуха БИУ, 6 - Отсек гидравлики, 7 - Индикатор потока, 8 - Клапан соленоидный, 9 - Генератор импульсов, 10 - Измеритель объема, 11 - Моноблок насосный, 12 - Компенсатор сильфонный, 13 - Электродвигатель, 14 – Основание, 15 - Свободно вентилируемое пространство, 16 - Коробка распределительная, 17 - Трубка отвода паров, 18 - Ремень клиновой.

#### Состав конструктивных элементов колонки

Колонка представляет собой единую самонесущую конструкцию и состоит из следующих конструктивных элементов:

- Блок индикации и управления, включающий в себя:
- блок управления "Топаз - 306БУ5";
- два модуля СДИ "Топаз-160-13/6";

- две клавиатуры емкостные "Топаз-201-03";
- оповещатель звуковой "Топаз-228-01";
- магнитный пускатель.
- Переход между БИУ и гидравлическим отсеком со свободно вентилируемым пространством.
- гидравлический отсек, включающий в себя:
  - компенсатор сильфонный;
  - электродвигатель;
  - моноблок насосный;
  - измеритель объема топлива;
  - генератор импульсов;
  - клапан соленоидный двойного действия;
  - коробку распределительную.

### **Устройство и работа БИУ**

БИУ обеспечивает управление электрооборудованием колонки, отображение информации о разовой выдаче топлива, хранение информации о суммарном учёте топлива. Для доступа к компонентам БИУ необходимо:

- снять двери отсека гидравлики;
- вывернуть два винта крепления откидного кожуха БИУ (поз. 5 приложения Б);
- кожух БИУ приподнять со стороны крепления таблички фирменной.

### **Устройство и работа гидравлического отсека ТРК**

Гидравлический отсек имеет металлический корпус со съёмными боковыми крышками.

Принцип работы гидравлического отсека ТРК заключается в следующем. Под воздействием разряжения, создаваемого насосом, топливо из резервуара через фильтр поступает в моноблок и измеритель объёма. Вращательное движение коленчатого вала измерителя объёма передаётся на вал генератора им-

пульсов. Генератор импульсов формирует и выдаёт на БИУ счётные импульсы, количество которых пропорционально объёму выданного топлива. После измерителя объёма топливо через открытый соленоидный клапан поступает в раздаточный шланг, раздаточный кран и далее в бак транспортного средства. Во время отпуска топлива БИУ подсчитывает импульсы, поступающие от генератора импульсов, и обновляет на табло БИУ информацию о текущей дозе. По мере достижения заданной дозы, только в режиме работы от дистанционного задающего устройства, происходит переход на сниженный расход, а затем полное прекращение подачи топлива. При необходимости досрочную остановку можно осуществить по нажатию кнопки "СТОП" на панели БИУ.

#### Компенсатор сильфонный

Компенсатор сильфонный предназначен для подсоединения гидравлической системы колонки к трубопроводу (Рис 3.2.2). Служит для компенсации осевых и продольных смещений трубопровода, вызванных неточностью монтажа, колебаниями температуры, давления, либо из-за наружного физического воздействия.



Рисунок 3.2.2 Компенсатор сильфонный

#### **Электродвигатель**

Электродвигатель создаёт вращательное движение, которое передаётся шкиву насоса моноблока через ременную передачу (Рис 3.2.3).



Рисунок 3.2.3 Электродвигатель

### Моноблок насосный

Моноблок представляет собой комплексный агрегат, в котором соединены функции всасывающе-нагнетательного насоса и газоотделителя. В верхней части моноблока располагается выход, к которому подключается измеритель объема топлива (Рис 3.2.4)



Рисунок 3.2.4 Моноблок насосный

При работе моноблока на его входе создаётся разрежение, и топливо из резервуара, через фильтр и обратный входной клапан (наличие в зависимости от модели моноблока), поступает в насос, из которого под давлением подаётся в газоотделитель, закручиваясь в его цилиндрическом корпусе. Далее под действием центробежных сил пузырьки воздуха с частью топлива вытесняются к центру газоотделителя и отводятся в поплавковую камеру. Топливо, поступающее вместе с пузырьками воздуха в поплавковую камеру, накапливается и

достигнув определённого уровня, через открывшийся клапан поплавковой камеры поступает на вход насоса, и снова закачивается в гидросистему. Пары воздуха из поплавковой камеры отводятся за пределы колонки через трубку отвода паров в верхней части крышки моноблока. Очищенное от воздуха топливо собственным давлением открывает обратный клапан и поступает на выход моноблока и далее через патрубок в гидросистему. Обратный клапан при остановке насоса предотвращает вытекание топлива из моноблока в гидросистему, а также препятствует поступлению воздуха из моноблока в гидросистему при работе насоса без топлива.

Предохранительный клапан конструктивно совмещен с обратным и предназначен для сброса избыточного давления в рукаве раздаточном после прекращения подачи топлива.

При работе насоса и отсутствии выдачи топлива моноблок работает в режиме перепуска. Топливо циркулирует по кругу насос - газоотделитель - перепускной клапан. Перепускной клапан имеет регулировочный винт для установки давления перепуска, т.е. давления при котором происходит открывание клапана, что в свою очередь служит регулировкой номинального расхода топлива.

Рекомендации по использованию Моноблока ZYB-50 в случае установки резервуаров для топлива на фундаментах выше уровня гидравлической части колонки. При использовании надземных резервуаров (рис 3.2.5), следует предусмотреть устройства для предотвращения выброса жидкого топлива через вентиляционную трубу воздухо и/или пароотделителя (рис 3.2.5). Это осуществляется посредством демонтажа поз.1, 2 и подключения к поз.3 гибкого металлорукава внутренним диаметром, не превышающим 15 мм и его последующим подключением к резервуару забора топлива согласно приложенной схеме (рис 3.2.6).

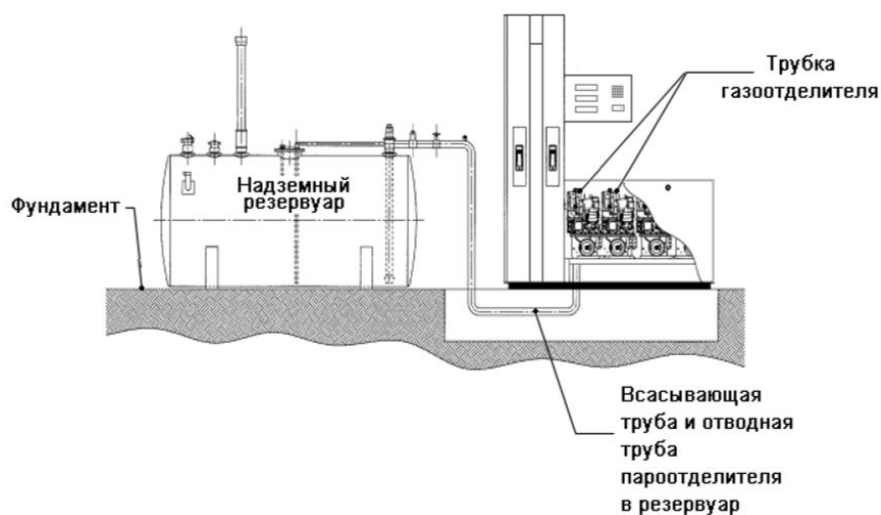


Рисунок 3.2.5 Схема подключения трубопровода к надземному резервуару

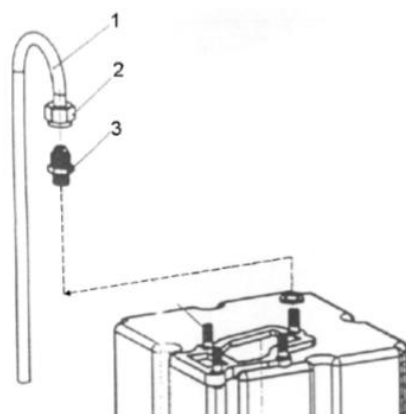


Рисунок 3.2.6 Схема монтажа металлорукова  
Позиция 1, позиция 2, позиция 3.

### Измеритель объема

Измеритель объема предназначен для измерения объема топлива, проходящего через колонку, и представляет собой четырехцилиндровый гидравлический двигатель, приводимый в движение протекающим через него топливом. При этом количество протекающего топлива преобразуется в количество оборотов вращения его вала (Рис 3.2.7).



Рисунок 3.2.7 Четырехцилиндровый измеритель топлива

В измерителе объёма топливо поступает через нижний фланец в камеру, в которой расположены четыре гильзы с поршнями. Каждая пара поршней соединена шатуном, который, в свою очередь, через подшипник качения закреплён на коленчатом валу. При заполнении камеры топливом поршни по очереди перемещаются в верхнюю точку. Камера каждого поршня вмещает 125 мл топлива. Движение поршня приводит во вращение коленчатый вал, на котором закреплён клапан распределительный (золотниковый). Золотник имеет несколько входных и выходных отверстий. После заполнения одной из камер топливом, поршни, продолжая движение, выталкивают топливо через золотник в выпускную камеру, из которой топливо поступает в подключенную систему. При этом в другой (пустой) камере в этот момент происходит забор топлива. За один оборот коленчатого вала перекачивается топливо объёмом 0,5 л. На верхнем конце вала имеется муфта для подключения вала генератора импульсов. Для регулировки выдаваемой дозы необходимо проводить юстировку. Операция юстировки производится для обеспечения необходимой точности измерения количества продукта, отпускаемого колонкой.

Электронная юстировка заключается в изменении значения юстировочного коэффициента, хранящегося в памяти блока управления. Ограничение доступа к операции юстировки обеспечивается четырехзначным паролем, хранящимся в устройстве, а также пломбируемым тумблером S3 "Работа/Настройка". Для контроля изменения юстировочного коэффициента устройство имеет счётчик количества операций юстировки. Проведение операций электронной юстировки фиксируется в формуляре на ТРК. Перед началом новой юстировки необходимо сверить показания счётчика количества операций юстировки с запи-

сями в формуляре. Совпадение показаний счётчика с записью в формуляре будет свидетельствовать об отсутствии несанкционированных манипуляций с юстировочным коэффициентом. Колонка после проведения юстировки предъявляется для проведения поверки органам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. У измерителя объёма с электронной юстировкой пломбируются все крышки в соответствии со схемой пломбирования и фиксирующая планка блока управления.

### **Генератор импульсов**

Генератор импульсов применяется для преобразования механического вращения вала измерителя объёма в количество последовательных электрических импульсов, используя при этом оптический метод (Рис 3.2.8).



Рисунок 3.2.8 Генератор импульсов

Валу генератора импульсов передаётся вращение от измерителя объёма. На валу закреплён диск с прорезями, при вращении которого, формируются импульсные сигналы. Количество импульсов пропорционально объёму выданного топлива. Один оборот вала генератора импульсов соответствует 50-ти или 100 электрическим импульсам, в зависимости от исполнения.

### **Клапан соленоидный**

Клапан соленоидный предназначен для управления потоком топлива, обеспечивая снижение расхода топлива перед окончанием выдачи дозы и прекращение подачи топлива после выдачи заданной дозы (Рис 3.2.9).



Рисунок 3.2.9 Соленоидный клапан

Соленоидный клапан имеет три состояния: закрыт, открыт на малый поток, открыт на большой поток. Управление состоянием клапана осуществляется путём подачи и снятия питающего напряжения.

Управление клапаном обеспечивается электромагнитными катушками, которые при подаче напряжения приводят в движение сердечники клапанов. При пуске колонки на верхнюю катушку и нижнюю катушки подаётся напряжение, верхний и нижний сердечники перемещаются вверх. Под действием давления топлива поднимается мембрана, и топливо из измерителя объёма перетекает через трубопровод в раздаточный шланг, обеспечивая нормальный расход топлива.

Перед окончанием выдачи топлива снимается напряжение с нижней катушки, и нижний сердечник под действием пружины опускается вниз. Давление возрастает, вследствие чего мембрана опускается и закрывает проход, через который шёл основной поток топлива. Теперь топливо через отверстие в мембране поступает в трубопровод, обеспечивая малый расход топлива.

### **Кран раздаточный**

Для прекращения выдачи топлива снимается напряжение с верхней катушки, и верхний сердечник под действием пружины опускается вниз. Поступление топлива полностью прекращается.

Рукав ТРК состоит из шланга и крана раздаточного. Он служит для подачи топлива от колонки в бак транспортного средства. Индикатор потока служит

для визуального определения наличия или отсутствия пузырьков воздуха в выдаваемом топливе (Рис 3.2.10).



Рисунок 3.2.10 Кран раздаточный

Раздаточный кран - это выпускной клапан со спусковым рычагом, позволяющим вручную закрывать и открывать клапан подачи топлива. В раздаточном кране установлен обратный клапан, открываемый давлением, создаваемым насосом при подаче топлива. Обратный клапан предохраняет от вытекания топлива из раздаточного крана при нажатом спусковом рычаге крана и неработающей колонке. Правильное рабочее положение раздаточного крана, когда выпускное отверстие направлено вниз - положение, при котором возможен отпуск топлива в заправочный бак транспортного средства.

Автоматические функции раздаточного крана:

- автоматическая блокировка вытекающего топлива при погружении наконечника крана раздаточного в топливо, что предохраняет от перелива топливных баков транспортных средств (наличие функции зависит от типа раздаточного крана);
- автоматическая блокировка вытекания топлива при неправильном положении раздаточного крана, когда выпускное отверстие направлено вверх (наличие функции зависит от типа раздаточного крана).

Раздаточный шланг представляет собой маслобензостойкий резиновый шланг, имеющий внутренний антистатический слой, и, в связи с этим, раздаточный кран не требует дополнительного заземления.

Колодка крана раздаточного находится снаружи корпуса колонки и служит для крепления раздаточного крана до и после процесса заправки.

Распределительная коробка представляет собой металлический корпус, в котором установлены клеммы для подключения кабелей от узлов электрооборудования колонки. Кабели заводятся в распределительную коробку через герметичные взрывозащищённые кабельные вводы.

### **Система фильтрации топлива**

Для очистки топлива и повышения качества выдаваемого продукта ТРК оснащена системой фильтрации. Система фильтрации ТРК представляет собой сменный многоразовый фильтрующий элемент. Фильтр имеет цилиндрическую форму. Материал фильтрующего элемента - металлическая сетка. Сетка закреплена между двумя плоскими металлическими штампованными фланцами. Для увеличения жесткости фильтра внутри него находится каркас. Конструктивно фильтрующий элемент совмещен в корпусе с насосом.

### **Порядок работы с ТРК при отпуске топлива в бак потребителя**

Использование ТРК может осуществляться в ручном режиме и в режиме от дистанционного задающего устройства

### **Использование ТРК в ручном режиме**

Режим ручного управления - управление колонкой производится с помощью сенсорных кнопок "ПУСК" и "СТОП", расположенных на лицевой панели. ТРК начинает отпуск топлива по нажатию кнопки "ПУСК" и завершает по нажатию кнопки "СТОП".

В данном режиме задание определённой дозы не осуществляется.

Для заправки топливного бака транспортного средства необходимо снять раздаточный кран с лотка крана раздаточного и нажать кнопку "ПУСК". При включении колонки происходит тест индикации, обнуление индикаторов разового учёта и включение электродвигателя колонки. Во время отпуска на индикаторе отображается информация о текущей дозе. Количество выданного топлива контролируется наблюдением за показаниями индикатора БИУ.

При достижении желаемой дозы необходимо нажать кнопку "СТОП", заблаговременно контролируя окончание подачи топлива рычагом раздаточного крана. После следует установить раздаточный кран на место.

## **Использование ТРК в режиме работы от дистанционного задающего устройства**

Режим дистанционного управления - управление колонкой производится с помощью дистанционной системы управления.

В данном режиме задание дозы осуществляет оператор в соответствии с руководством по эксплуатации используемого дистанционного задающего устройства.

После задания дозы для заправки топливного бака транспортного средства необходимо снять раздаточный кран с колодки крана раздаточного и нажать кнопку "ПУСК" на панели БИУ. При включении колонки происходит тест индикации, обнуление индикаторов разового учёта и включение электродвигателя колонки. Во время отпуска на индикаторе отображается информация о текущей дозе. Количество выданного топлива контролируется наблюдением за показаниями индикатора БИУ.

По окончании выдачи заданной дозы, дистанционное задающее устройство подаёт сигнал на остановку подачи топлива колонки. После окончания заправки необходимо установить на место раздаточный кран.

Досрочное прекращение налива возможно провести как на месте, по нажатию кнопки "СТОП", так и по команде оператора с дистанционного задающего устройства.

### **3.3 Клапан дыхательный**

Совмещенный механический дыхательный клапан СМДК состоит из корпуса 8, в котором заключены тарелки давления 6 с грузами 7, тарелки вакуума 3 (Рис 3.3.1). В корпус СМДК устанавливается кассета 11, которая предназначена для временного предотвращения проникновения пламени внутрь резервуара с нефтью и нефтепродуктами при воспламенении выходящих из него взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом.

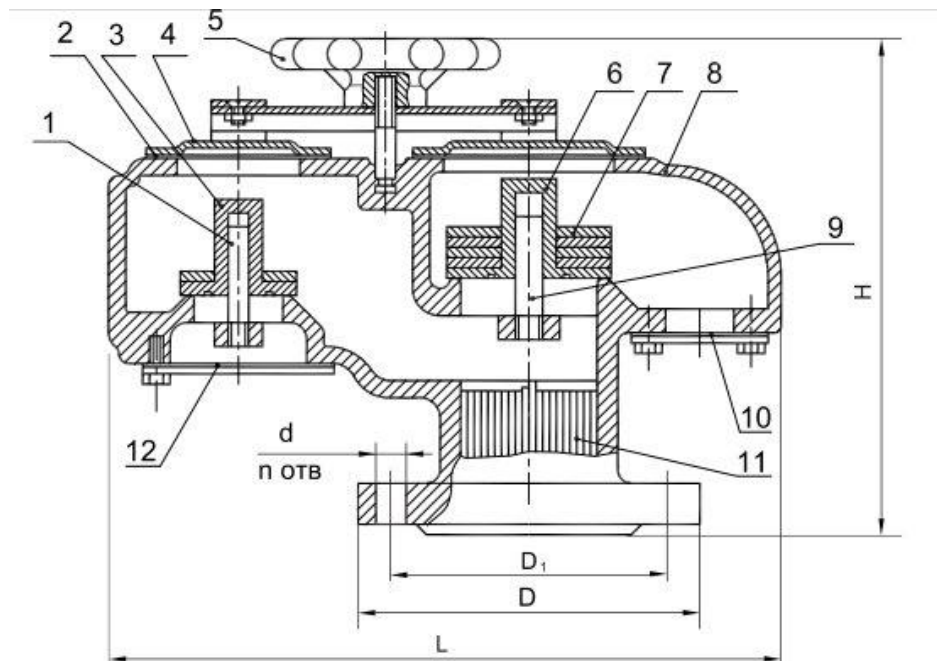


Рисунок 3.3.1 – Клапан дыхательный СМДК

1 — направляющий стержень; 2 — прокладка; 3 — тарелка; 4 — крышка; 5 — специальное устройство; 6 — тарелка; 7 — груз; 8 — корпус; 9 — направляющий стержень; 10 — сетка; 11 — кассета; 12 — сетка.

С помощью тарелок 6 и 3 в корпусе совмещенного механического дыхательного клапана СМДК образуются камеры давления и вакуума. Камеры через отверстия, закрытые сетками 10 и 12, соединены с атмосферой. Сетки предохраняют камеры давления и вакуума от попадания пыли. Тарелки давления вакуума герметично притерты к седлам и сидят на направляющих стержнях 1, 9, обеспечивающих свободное перемещение тарелок. По достижении давления и вакуума сверх допустимого, одна из тарелок открывается и сообщает газовое пространство резервуара с атмосферой. Над каждой тарелкой имеется отверстие, герметично закрытое крышкой 4, через которую производится осмотр, постановка и выемка грузов. Крышки через прокладки 2 прижаты к отверстиям с помощью специального устройства 5. Совмещенный механический дыхательный клапан крепится на крышке резервуара с нефтепродуктами посредством фланца через прокладку к ответному фланцу резервуара. Рабочее положение — присоединительным фланцем вниз.

Для надежной работы совмещенного механического дыхательного клапана СМДК при отрицательных температурах направляющий стержень снабжают фторопластовой оболочкой квадратного сечения, а уплотнительную поверхность тарелок совмещенного механического дыхательного клапана СМДК обтягивают фторопластовой пленкой, которая может деформироваться, предотвращая образование льда. Совмещенный механический дыхательный клапан СМДК устанавливают на крыше резервуара.

### 3.4 Огневой предохранитель

Предохранитель огневой ОП-50 состоит из корпуса 1 и кассеты 3. Кассета 3 состоит из плоской и гофрированной лент из алюминиевого сплава или из нержавеющей стали, намотанных на ось 4. Кассета 3 устанавливается в корпусе 1 и крепится в нем ограничителями 5 и кольцом 2. Каждому типу предохранителей огневых соответствует своя кассета. Для предохранения кассеты от засорения при транспортировке и хранении она закрывается картонными заглушками 6 (Рис 3.4.1).

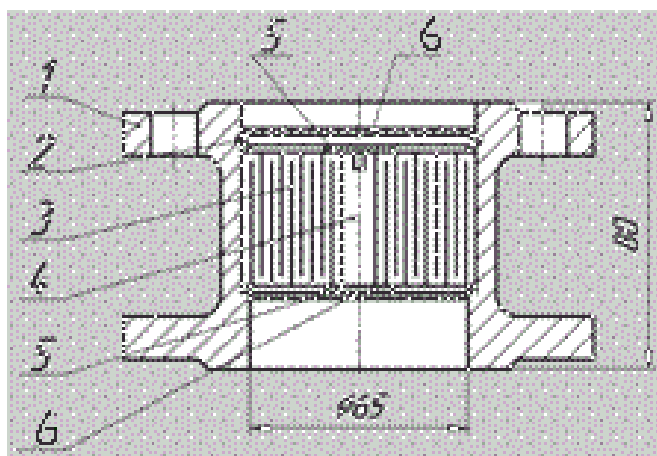


Рисунок 3.4.1 – Огневой предохранитель

1 – корпус; 2 – кольцо; 3 – кассета; 4 – ось; 5 – ограничители; 6 – заглушки.

### 3.5 Переключатель магнитный поплавковый

В направляющей 3 по длине измерительной части расположена печатная плата с герконами и резисторами. Направляющая с поплавком помещается в резервуар, а корпус крепится к верхней стенке (крышке) над резервуаром. Направляющая 3 и ограничители хода поплавка 2 (части, соприкасающиеся с измеряемой средой), выполнены из коррозионностойкой стали 12Х1810Т. Поплавок 4 перемещается по направляющей вместе с изменяющимся уровнем жидкости и своим магнитом вызывает замыкание герконов (Рис 3.5.1).

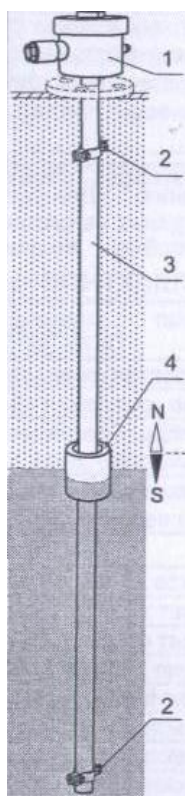


Рисунок 3.5.1 – Переключатель магнитный поплавковый

1 – корпус, 2 – ограничители, 3 – направляющая-труба, 4 – поплавок

Непрерывность измерения с шагом 5 мм достигается установкой герконов в ряд и соединением их через резисторы по схеме резистивного делителя напряжения. Высокая надежность и длительной срок службы достигается оптимальным режимом работы герконов,

Число срабатываний не менее 9 в 9. На плате герконов установлены также интегральные датчики температуры.

В корпусе преобразователя находится электронная плата с винтовыми клеммными зажимами для присоединения кабеля. Печатные платы покрыты влагозащитным лаком. Крышка корпуса и кабельный ввод имеют резиновые уплотнительные кольца, обеспечивающие герметичность преобразователя.

Являясь самостоятельной измерительной системой, выполняет следующие функции:

- измерение уровня жидкости и раздела сред при комплектации поплавком раздела сред);

- многоточечное измерение температуры (до 8 точек);

- вычисление массы жидкости;

- при комплектации поплавком плотности измерение плотности светлых нефтепродуктов;

- вычисление плотности жидкости по измеренной температуре и задаваемым начальной плотности на начальной температуре и коэффициенту объемного расширения жидкости;

- вычисление объема жидкости по заранее заданной градуировочной таблице;

- вычисление плотности на измеренной температуре по заданному процентному соотношению пропана и бутана;

- вычисление объема содержания резервуаров в виде простых геометрических форм;

- вычисление доли заполнения резервуаров в %;

- вычисление массы жидкой и газовой фазы по заданному процентному соотношению пропана и бутана;

- при достижении параметрами жидких сред критических значений или при неисправности выдача управляющих сигналов.

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 ТРК

#### Общие указания

Периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в год, без демонтажа.

Техническое обслуживание колонки должно быть поручено квалифицированному персоналу. При проведении на АЗС монтажа и пусконаладочных работ лицами, не прошедшими курс обучения и не имеющими допуск к этим работам, претензии предприятием-изготовителем не принимаются.

#### Осмотр и проверка

Планово-предупредительные осмотры проводит оперативный персонал. При наличии на АЗС метрологической службы или подразделения контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), осмотры проводят работники этих служб.

При планово-предупредительных осмотрах проводят:

- внешний осмотр колонок на отсутствие наружных механических повреждений;
- проверку герметичности гидравлической системы;
- проверку исправности и целостности заземляющих устройств;
- проверку натяжения ремня;
- проверку функционирования всех механизмов колонки, надёжность их крепления;
- проверку расхода и погрешности;
- моечно-уборочные работы с помощью воды, мыла или легких средств для удаления масла.

Порядок технического обслуживания изделия

В плановое техническое обслуживание входят следующие работы:

- замена фильтра при падении расхода топлива колонки;

- замена манжет вала насоса, манжет поршней и манжет выходного вала измерителя объёма при их износе;
- очистка стекла индикатора потока при потере его прозрачности;
- контроль сопротивления между горловиной топливораздаточного крана и «землей» - сопротивление должно быть меньше 1 МОм;
- измерение избыточного давления - проводить либо с помощью комплекта сервисного, либо через тестовую заглушку аварийного отсечного клапана.

### **Указания по поверке**

Колонки при выпуске из производства и периодически в процессе эксплуатации подлежат обязательной поверке.

Методика первичной поверки колонок по МИ 1864-88 "Колонки топливораздаточные. Методика поверки" с применением образцовых мерников 2-го разряда вместимостью 2, 10, 20, 50, 100 л с погрешностью не более  $\pm 0,08$  % по ГОСТ 8.400-80.

Периодическая поверка колонок в эксплуатации должна проводиться в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Межповерочный интервал - 1 год.

Методика периодической поверки колонок - по МИ 1864-88 с применением образцовых мерников 2-го разряда вместимостью 10, 20, 50, 100 или 200 л с погрешностью не более  $\pm 0,1$  % по ГОСТ 8.400-80.

Настройку блока управления при проведении поверки производить в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации (входит в комплект поставки ТРК).

**Консервация (расконсервация)**

Внутренняя консервация гидравлической системы колонки производится смесью керосина ТУ 38.401-58-10-90 и присадки "Акор-1" ГОСТ 15171-78, взятой в соотношении 10:1, по ГОСТ 9.014-78 для изделий группы II-1 по варианту противокоррозионной защиты ВЗ-2 путем прокачки по гидравлической системе. Консервация производится по требованию заказчика.

Присоединительные отверстия закрыты технологическими заглушками по варианту защиты ВУ-9 ГОСТ 9.014-78.

Расконсервация гидравлической системы колонки происходит в процессе пробного пуска. При этом топливо необходимо слить в отдельную ёмкость. Слитое топливо для использования в качестве топлива для автомобильных двигателей не использовать, так как в процессе работы колонки происходит расконсервация гидравлической системы и топливо смешивается с консервантом.

### **Текущий ремонт**

#### Общие указания

Текущий ремонт колонки должен быть поручен квалифицированному персоналу.

Основания для сдачи в ремонт колонки или отдельных её узлов, данные о проведении ремонта и принятие её из ремонта записывают в формуляре "Колонки топливораздаточные "ТОПАЗ". После ремонтных операций, не влияющих на взрывозащиту электрооборудования, маркировку взрывозащиты изменять не требуется в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99.

#### Ремонт насоса моноблока:

- Замена лопаток насоса.

Для замены лопаток насоса необходимо снять шкив и шпонку с вала насоса моноблока, отвернуть четыре болта, снять фланец. Снять крышку ротора, вынуть вал-ротор и все лопатки. После замены лопаток установить вал-ротор, крышку насоса, фланец и закрепить болтами.

- Замена уплотнительной манжеты насоса.

Для замены уплотнительной манжеты насоса необходимо снять шкив и шпонку с вала насоса моноблока, отвернуть четыре болта и снять фланец. Снять с вала крышку ротора. Снять крышку манжеты, отвернуть три болта М6 и вынуть манжету. Монтаж манжеты производить с помощью оправки. При запрессовке манжеты подставка под крышку должна быть диаметром не более 60 мм, чтобы не проломить упорные буртики крышки, т.е. крышка должна опи-

раться на приспособление плоскостью, а не фланцем замка. Далее, надев крышку на вал, установить её на корпус насоса и закрыть манжетной крышкой.

Монтаж и демонтаж втулок:

- для демонтажа передней втулки необходимо снять крышку ротора и манжету, и вынуть втулку. Новую втулку запрессовать с помощью оправки. При запрессовке втулки, подставка под крышку должна быть диаметром не более 60 мм, чтобы не проломить упорные буртики крышки, т.е. крышка должна опираться на приспособление плоскостью, а не фланцем замка;

- для демонтажа задней втулки необходимо вынуть вал-ротор из моноблока, вынуть втулку, разрушив её;

- для запрессовки новой втулки необходимо установить корпус насоса на подставку для запрессовки подшипников внутренней частью вверх. Втулку установить над отверстием и оправкой для запрессовки и запрессовать. Втулка не должна выступать над поверхностью корпуса и утопать более чем на 0,5 мм от поверхности.

После устранения отказов и повреждений проводят регулировку (юстировку) измерителя объёма.

Правильность регулировки (юстировки) определяется с помощью образцовых мерников II разряда ГОСТ 8.400-80.

#### **4.2 Клапан дыхательный**

При эксплуатации производить визуальный осмотр тарелок, сеток, огнепреграждающего элемента в следующие сроки:

- а) при положительной температуре окружающего воздуха - не менее 1 раза в месяц;

- б) При отрицательной температуре окружающего воздуха - не менее 1 раза в две недели;

- в) При температуре ниже -40 - не реже 1 раза в неделю.

При обнаружении загрязнений на рабочих поверхностях тарелок, седел, каналов огнепреграждающего элемента, а также, в переходные периоды "зима-

весна", "осень-зима" необходимо проводить профилактические осмотры, при которых следует снять клапан с патрубка, и после визуального осмотра провести следующие профилактические работы:

- очистить тарелки и седла клапанов от грязи, пыли и смолистых отложений;

- промыть защитные сетки, огнепреграждающий элемент, тарелки и седла клапанов бензином или растворителем;

- продуть все элементы клапана, включая внутреннюю полость корпуса и пламегасящие каналы огнепреграждающего элемента 11 сжатым воздухом для окончательной очистки поверхностей клапана;

- в зимний период направляющие тарелок 1,9 смазать тонким слоем морозостойкой смазки (например, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80).

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение оборудования АЗС;
2. Назвать основные элементы (узлы);
3. В каких случаях запрещается эксплуатация оборудования?
4. Опишите принцип работы приборов.
5. Какие операции ТО необходимо проводить и их периодичность.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

#### **Цель работы:**

Ознакомление с устройством и функционированием.

#### **1. Задачи работы:**

- изучить устройство централизованной системы смазки и принцип его действия.

#### **2. Оборудование и материалы:**

- централизованная система смазки;
- приспособления и инструменты для установки.

#### **3. Назначение централизованной системы смазки**

**Централизованная смазка** – это объединение нескольких смазочных точек (в основном находящихся в труднодоступных местах) в одну группу, при этом подача смазочного материала к ней осуществляется от одной точки (доступной).

#### **4. Меры безопасности при проведении работы.**

Использовать запасные части, которые прошли испытания в установке.

Для обеспечения эксплуатационной безопасности необходимо следить, чтобы:

-эксплуатация насоса / системы производилась только согласно назначению, а также не разрешается модернизация или переконструирование без согласия производителя.

-насос / система находились в работоспособном состоянии, и эксплуатация осуществлялась согласно требованиям в области технического ухода и обслуживания.

-обслуживающий персонал ознакомился с правилами эксплуатации и соблюдал указания техники безопасности.

За правильное выполнение монтажа и установки, а также за правильное выполнение подключения трубопроводов и шлангопроводов, если это не оговаривается иначе фирмой Lincoln, отвечает эксплуатационная организация.

Насос 203 необходимо использовать только для подачи смазочного материала в централизованной системе смазки. Мотор насоса допущен только для интервального режима.

Неквалифицированная эксплуатация ведёт к недостаточной или избыточной смазке точек трения.

Избегать эксплуатацию с

- не разрешёнными запасными деталями.
- не разрешёнными или загрязненными смазочными веществами.

Централизованная система смазки устанавливается только обученным и квалифицированным персоналом.

***Перед проведением сервисных и ремонтных работ необходимо отключить питание насоса.***

Несоблюдение указаний по безопасности, например касание деталей под напряжением в открытой централизованной системе или неквалифицированный осмотр приводят к опасности для жизни обслуживающего персонала.

При превышении указанных параметров в технических данных возникает опасность перегрева насоса. Это приводит к неисправности системы смазки и может снизить электрическую безопасность насоса.

Ремонт проводить только обученным и допущенным персоналом, который ознакомлен с предписаниями.

## **5. Порядок проведения работы**

Существующий порядок ТО предписывает выполнение смазочных работ в межсменное время на неработающей машине. Однако более целесообразным считается периодическое введение смазочного материала малыми дозированными порциями при работе агрегатов. Помимо экономии времени такой режим выполнения сервисной операции способствует **повышению долговечности узлов** и деталей. Происходит это главным образом за счет компенсации выдавли-

вания смазки при изменении нагрузки, а образующийся вдобавок масляный «воротничок» служит эффективным препятствием проникновению в зону трения пыли, грязи и влаги.

Преимущества централизованной смазки над ручной:

- надёжно обеспечивает смазкой трущиеся пары согласно потребности;
- исключает возможность попадания загрязнений в пару трения;
- сокращает время на проведение технического обслуживания;
- сокращает расход запасных частей и ГСМ;
- облегчает и упрощает труд слесаря;
- обеспечивает экономию энергоресурсов.

Кроме того, применение системы централизованной смазки существенно повышает долговечность таких узлов, как шкворни, пальцы, рулевые тяги, серьги рессор, опоры подвесок и кабин и т.д. Так же устраняется воздействие человеческого фактора (квалификация) на процесс проведения смазочных работ. То есть слесарю, при применении на автомобиле данной системы не требуется накачивать смазку в каждую пресс-маслёнку (количество которых в некоторых случаях доходит до нескольких десятков), необходимо закачать смазку только в одну пресс-маслёнку. В некоторых системах, централизованной смазки, возможен контроль окончания процесса смазки, что ещё более упрощает работу.

Применение централизованных систем смазки снижает трудоёмкость смазочно-заправочных операций ТО на несколько порядков. Это достигается за счёт того, что данные системы базируются на принципе соединения нескольких смазочных точек и одновременной подачи смазочного материала ко всем этим точкам. Централизованная система подачи консистентной смазки состоит из трёх обязательных элементов: распределитель, аппаратура для непосредственной подачи к местам смазки и насос. Также в систему могут вводиться дополнительные элементы: электронные блоки управления и системы контроля. Целесообразность применения дополнительного оборудования рассчитывается исходя из размера обслуживаемой техники и количества точек смазки.

## 5.1 Подготовка к работе

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	Установить автомобиль на пост	
2	На основе химмотологической карты определиться с количеством точек смазки.	
3	Подобрать распределитель (питатель) с необходимым числом выходов и закрепить его на днище автомобиля таким образом, чтобы расстояние до точек смазки было примерно одинаковым	Электродрель, сверло 8мм, ключ 10 мм
4	Демонтировать пресс-масленки с тех точек, которые будут смазываться централизованно. Установить вместо пресс-масленок угловой резьбовой штуцер (рис. 1а). Присоединить к угловому штуцеру винтовую гильзу и шланговый штуцер (рис. 1б)	Ключи 10, 12 и 14 мм
5	На каждый выход распределителя установить прямой резьбовой штуцер (рис. 1в), винтовую гильзу и шланговый штуцер	Ключи 10, 12 и 14 мм
6	Соединить выходы распределителя с соответствующими точками смазки с помощью трубопровода высокого давления (рис. 1з)	Ключи 10, 12 и 14 мм
7	Установить в легкодоступном месте (например, бампер автомобиля) ниппельный блок (рис. 1д). Присоединить к нему прямой резьбовой штуцер, винтовую гильзу и шланговый штуцер. Соединить ниппельный блок с входом распределителя с помощью трубопровода высокого давления	Электродрель, сверло 8 мм, ключи 10, 12 и 14 мм
8	Подсоединить к пресс-масленке ниппельного блока подающую магистраль насоса консистентной смазки. Включить насос	
9	Визуально проконтролировать попадание смазки в агрегаты. Отсоединить насос от распределителя	

## 5.2 Устройство и принципы функционирования прибора

Компактный многопроводной насос, состоит из следующих деталей:

- корпус с встроенным мотором
- ёмкость с лопастью мешалки
- блок управления
- насосный элемент
- предохранительный клапан
- устройство заполнения
- электрические соединительные детали
- приводит в действие до трёх насосных элементов.

- работает по смазочным циклам (перерыв и рабочее время).
- возможна установка сигнала опустошения.
- может снабжать до 300-т точек трения, зависит от длины трубопровода.
- подходит для автоматической смазки подключенных точек трения.
- подаёт густую смазку до класса 2 стандарта NLGI при температуре от - 25 °С до 70 °С или минеральные масла с мин. вязкостью 40 мм<sup>2</sup>/с (сСт).
- эксплуатируется при использовании густой смазки для низкой температуры до -40 °С.

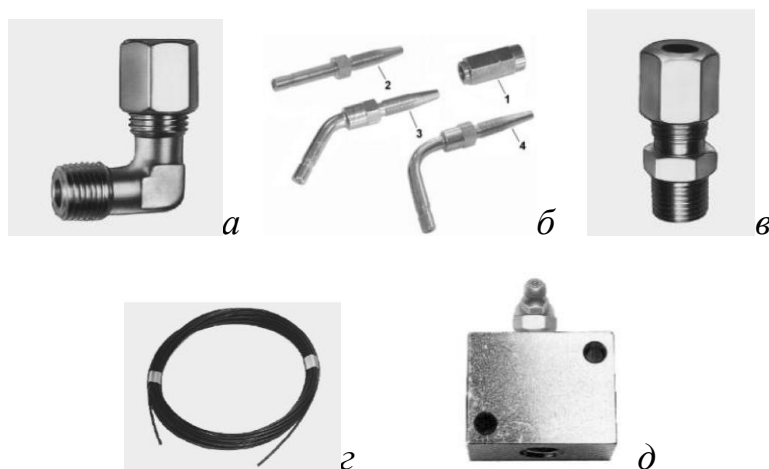


Рисунок 5.2.1 - Элементы централизованной системы смазки

Насос подаёт во время работы смазочное вещество через один или многие распределители к подключенным точкам трения.

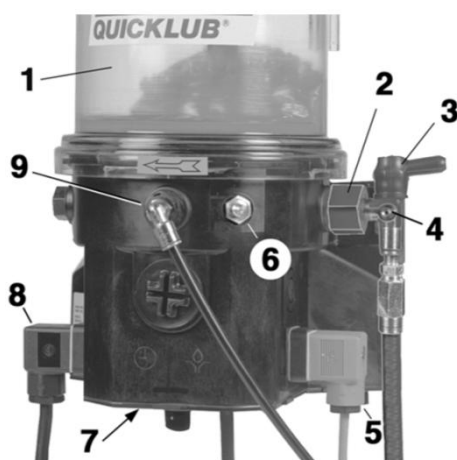


Рисунок 5.2.2 – Общий вид централизованного смазочного насоса QuickLub 203

1 – Ёмкость; 2 – Насосный элемент; 3 – Предохранительный клапан; 4 – Аварийный ниппель для заполнения (опция); 5 – Соединительный штепсель 2A1; 6 – Ниппель для заполнения насоса; 7 – Блок управления; 8 – Соединительный штепсель 1A1; 9 – Обратное соединение.

Насосные элементы с постоянным количеством подачи

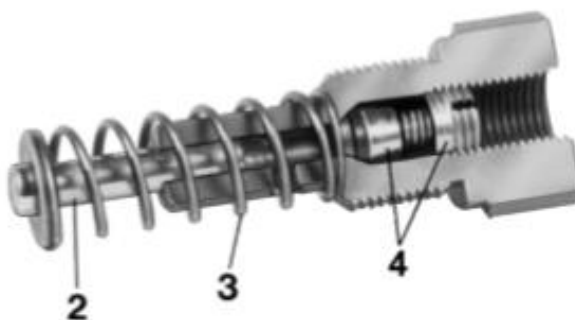


Рисунок 5.2.3 – Насосный элемент

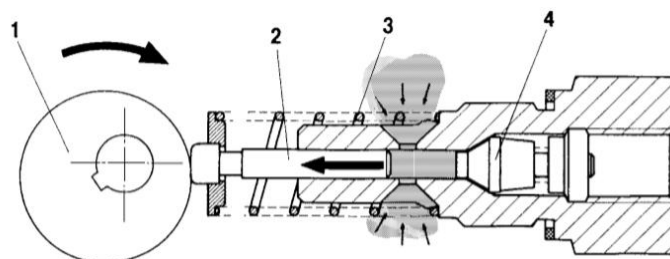
2 - опорный вал толкателя, 3 - пружина предварительного напряжения, 4 - регулировочный винт.

Электромотор приводит в действие эксцентрик (см. рис. 5.2.4 и рис. 5.2.5, поз. 1).

Во время работы насоса:

- поршень засасывает (поз. 2) смазочное вещество из ёмкости, см. рис. 5.2.4

- поршень подаёт (поз. 2) смазочное вещество через распределитель к подключенным точкам трения.



1 – Эксцентрик, 2 – Поршень, 3 – Пружина, 4 - Обратный клапан

Рисунок 5.2.4 – Насосный элемент засасывает

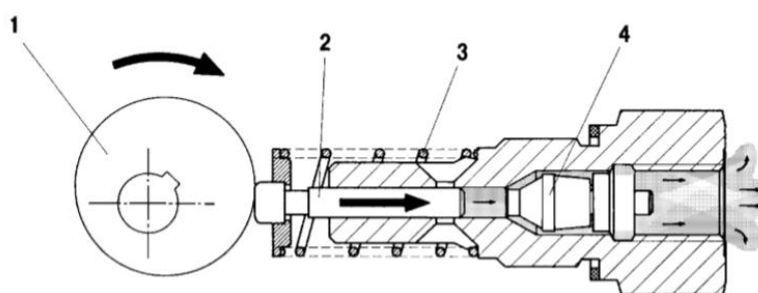


Рисунок 5.2.5 – Насосный элемент подает

1 – Эксцентрик, 2 – Поршень, 3 – Пружина, 4 - Обратный клапан

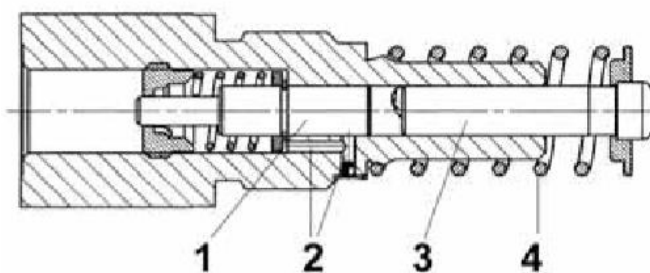


Рисунок 5.2.6 – Насосный элемент с байпасным обратным клапаном  
1 - Возратный клапан, 2 – Байпас, 3 - Поршень насоса, 4 - Возратная пружина

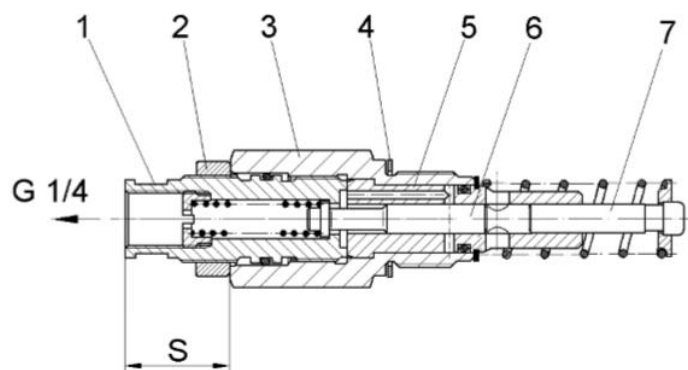


Рисунок 5.2.7 – Насосный элемент с регулируемым количеством подачи  
 1 – Регулировочный винт, 2 – Контргайка, 3 – Корпус насосного элемента, 4 – Уплотнение, 5 – Цилиндр насоса, 6 – Поршень управления, 7 – Поршень подачи, S – Установочный размер

### Установка количества подачи

Накидную гайку отвинтить для фиксирования предохранительного клапана.

Контргайку (поз. 2) ослабить, при этом корпус насосного элемента (поз.3) держать с помощью гаечного ключа.

Регулировочный винт (поз.1) переставить с помощью гаечного ключа, см. диаграмму подачи.

Размер „S” (рис. 5.2.7) можно определить в зависимости от желаемого количества подачи.

Регулировочный винт (поз. 1) вывинтить из корпуса насосного элемента (поз.3) до „S” 30 мм.

Контргайку (поз. 2) до упора завинтить на регулировочном винте (поз.1).

Регулировочный винт (поз. 1) с контргайкой (поз. 2) до упора ввинтить в корпус насосного элемента (поз. 3).

### Установка меньшего количества подачи

Перед установкой на меньшее количество подачи необходимо определить размер „S” (рис. 5.2.8) для макс. количества подачи и отклонение от номинального параметра 29 передвинуть на желаемый установочный параметр 25,5...28,5.

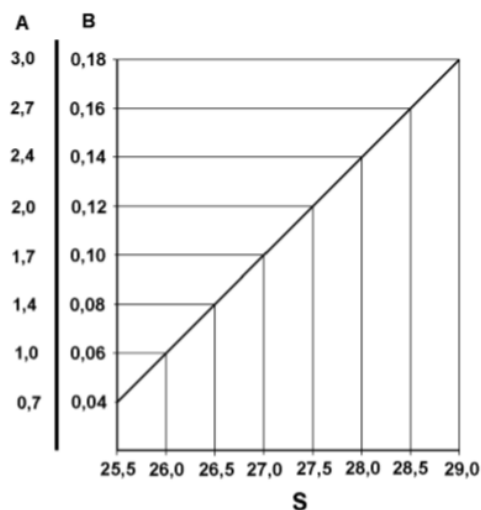


Рисунок 5.2.8 – Диаграмма подачи

A – Количество подачи, см<sup>3</sup>/мин; B – Количество подачи, см<sup>3</sup>/ход; S – Установочный размер, мм

Размер „S” установить на желаемый параметр соответственно по диаграмме подачи.

**Распределители.** Распределительные устройства, применяемые при централизованной периодической системе смазки, имеют два назначения: переключение потока смазки с одной магистрали на другую; распределение потока по трубопроводам, связанным с трущимися парами с одновременным накоплением в распределителе заданной дозы смазки для подачи ее при следующем цикле работы насоса. Распределители последнего типа называются «питателями». Распределительные устройства для консистентной смазки рассчитаны на периодическую подачу смазки.

На рисунке 5.2.9 показан многоотводный распределитель одинарного действия с однолинейным потоком.

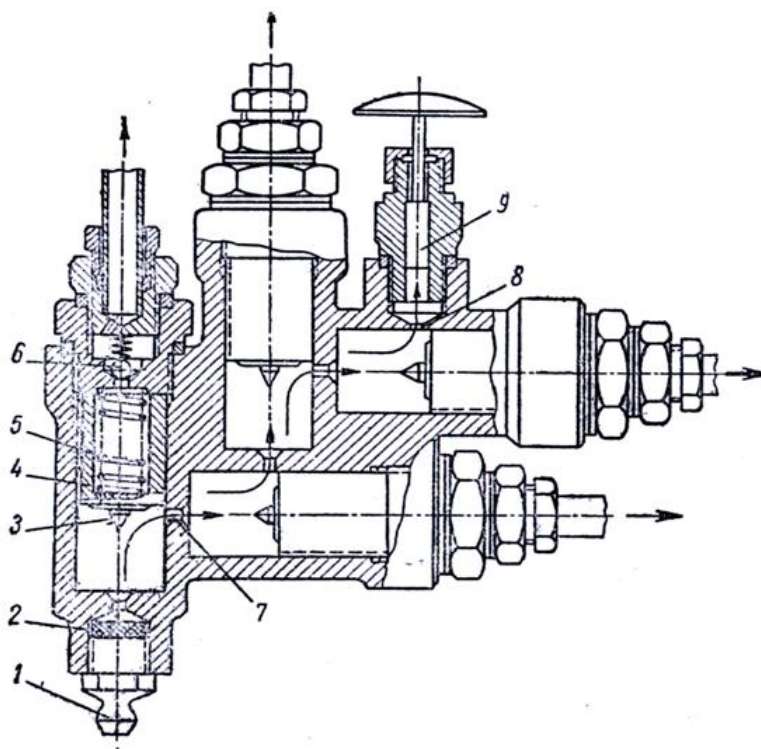


Рисунок 5.2.9 Схема работы многоотводного распределителя

Работа распределителя сводится к следующему: консистентная смазка поступает через пресс-масленку 1, проходит через фильтр 2, открывает игольчатый клапан 3 и перемещает полый поршень 4 вперед, сжимая пружину 5. Смазка, находящаяся с другой стороны полого поршня, открывает клапан 6 и подается к трущейся паре. Дойдя до конца, поршень 4 прекращает доступ смазки к клапану 6 и одновременно открывает отверстие 7, ведущее к игольчатому клапану второго элемента распределителя.

По заполнении последнего цилиндра смазка проникает через отверстие 8 и поднимает стопорный указатель 9, сигнализируя этим об окончании цикла, т. е. о подаче установленных доз смазки во все трущиеся пары и о заполнении всех цилиндров распределителя. По окончании цикла шприц снимают с пресс-масленки 1 и ставят кнопку указателя 9 в исходное положение. Вследствие падения давления в цилиндрах пружина 5 постепенно возвращает поршень в первоначальное положение, подготавливая распределитель к следующему циклу; при этом смазка проходит по канавке, профрезерованной на периферии поршня.

Ещё одной разновидностью последовательных однолинейных питателей является последовательный однолинейный питатель, показанный на рис. 10а. Питатель состоит из набора секций – входной 1, выходной 3 и пакета промежуточных секций 2, уплотненных по стыкам прокладками или уплотнительными кольцами и стянутых шпильками (рис. 5.2.10б).

Принцип работы питателя состоит в следующем. Смазочный материал под давлением поступает под левый торец золотника 4. Золотник 4 перемещается влево и вытесняет смазочный материал из-под своего левого торца к левому торцу золотника 5. Перемещаясь, золотник 4 открывает линию выхода точки е. Золотник 5 перемещается влево под давлением, вытесняет смазочный материал из-под своего левого торца к левому торцу золотника 6, при этом открывая линию выхода в точку смазки а. Золотник 6 под давлением смазочного материала перемещается влево и открывает выход в точку смазки д. Смазочный материал, вытесненный из-под левого торца золотника 6, поступает к правому торцу золотника 4.

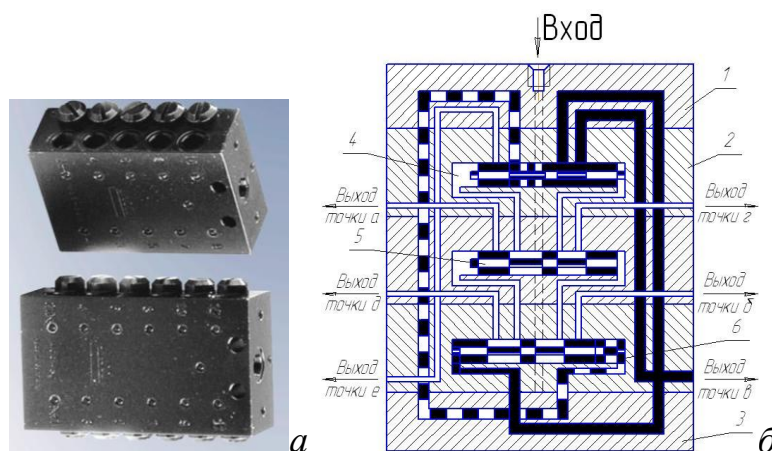


Рисунок 5.2.10 – Общий вид однолинейного питателя (а), схема работы однолинейного питателя (б)

По окончании хода золотник 4 соединяет полость под правым торцом золотника 5 с напорной линией, вследствие чего золотник 5 перемещается влево и вытесняет смазочный материал в точку смазки б. При этом золотник 5 соединяет полость под правым торцом золотника 6 с напорной линией. Золотник 6 также перемещается влево и подает дозу смазочного материала в отвод в. По окон-

чании перемещения влево золотник б соединяет с напорной линией полость под левым торцом золотника 1. После этого движение золотников продолжается в противоположном направлении, и дозы смазочного материала последовательно подаются в отводы в, г, б. Движение золотников продолжается до тех пор, пока не прекратится подача смазочного материала на вход блока. Установлено, что блок питателей совершает полный цикл, когда все золотники, входящие в него, произведут движение в обе стороны.

В последнее время получили широкое применение прогрессивные распределители. Прогрессивный распределитель – распределитель поршневого типа распределяет смазку последовательно к подключенным точкам. Выход смазки на один ход поршня равен 0,2 см<sup>3</sup>. Изменение выхода смазки (увеличение) происходит путём объединения соседних каналов. Может иметь от 6 до 12 или до 22 выпусков. Позволяет большому количеству пар трения обеспечивать смазкой с одной позиции. Позволяет надёжно обеспечивать пары трения с различной потребностью в смазке. Работа распределителя может контролироваться визуально или при помощи электронного датчика. Любое блокирование в системе смазки может быть показано оптически или при помощи звукового или светового сигнала. В первом случае при блокировке в системе смазки наблюдается выход смазки через предохранительный клапан насоса, наличие которого является обязательным в прогрессивной системе смазки.

Принцип работы прогрессивного распределителя типа SSV (*рис. 5.2.11 а, б, в, г, д*):

В качестве упрощения ниже показан принцип работы распределителя для выпускных каналов 2,7,5,3 и 1. Оставшаяся половина выпускных каналов работает аналогично.

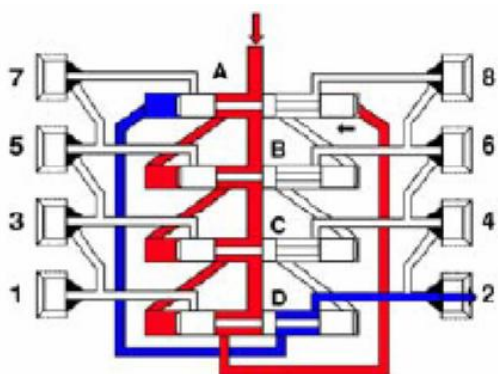


Рисунок 5.2.11а – Первая фаза работы

Смазывающее вещество поступает сверху (красный контур) и движется к основанию левой части поршня. Под давлением смазывающего вещества поршень А (синий контур) движется влево и выталкивает смазывающее вещество, находящееся перед его передней левой частью, к выпуску 2.

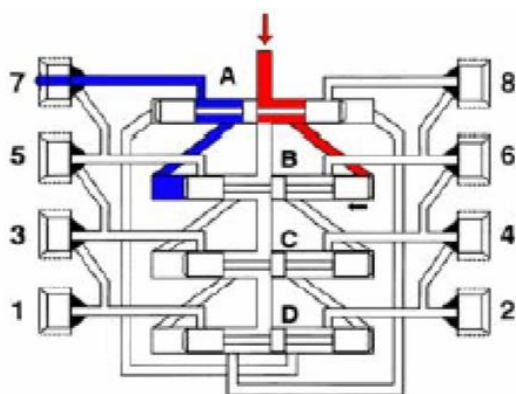


Рисунок 5.2.11б – Вторая фаза работы

При достижении поршня А своего левого крайнего положения открывается канал, связывающий напорную магистраль (главный канал) с основанием правой частью поршня В. Под давлением смазывающего вещества (красный контур) перемещается поршень В (чёрная стрелка) также влево и выталкивает смазывающее вещество, находящееся перед его передней левой частью (синий контур) к выпуску 7.

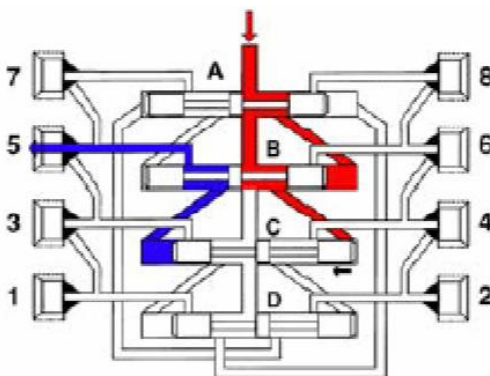


Рисунок 5.2.11в – Третья фаза работы

При достижении поршня В своего левого положения открывается канал, связывающий напорную магистраль с правой частью основания поршня С. Под давлением смазывающего вещества (красный контур) перемещается поршень С (чёрная стрелка) влево и выталкивает смазывающее вещество, находящееся перед его передней левой частью (синий контур) к выпуску 5.

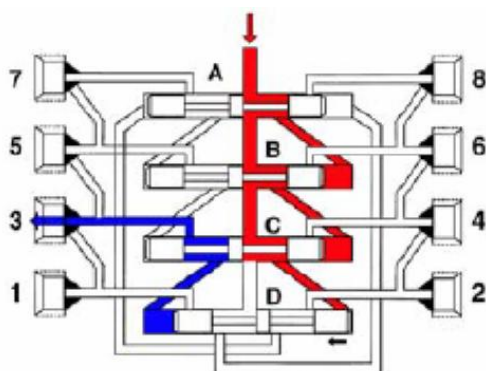


Рисунок 5.2.11г – Четвертая фаза работы

При достижении поршня С своего крайнего левого положения смазывающее вещество поступает к правой части основания поршня D. Поступающее под давлением смазывающее вещество (красный контур) перемещает поршень D (чёрная стрелка) влево и выталкивает смазывающее вещество, находящееся перед его передней левой частью, к выпуску 3 (синий контур).

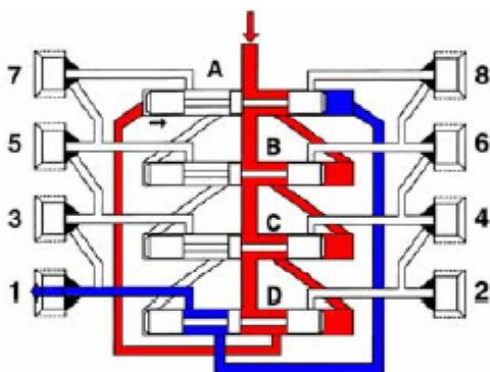


Рисунок 5.2.11δ – Пятая фаза работы

Поршень D открыл в четвёртой фазе канал, связывающий напорную магистраль с передней левой частью поршня A. Поступающее смазывающее вещество (красный контур) перемещает поршень A вправо (чёрная с трлека) и выталкивает смазывающее вещество, находящееся перед ним (синий контур) к выпуску 1.

Подача смазки в распределитель может осуществляться солидолонагнетателем, а также насосом с различным приводом.

Насосы бывают с ручным приводом, пневматические или электрические. При обслуживании автотракторной техники наиболее целесообразно применение электрического насоса. Принципиальная схема показана на рис. 5.2.12. Червячное колесо 1, приводимое в действие валом червяка, имеет на своей торцевой стороне два поводка с пазами, которые зацепляются крестовиной 2. Два другие паза крестовины зацепляются поводками кулачной шайбы и приводят кулачную шайбу и поршень 4 во вращательное движение. Находящаяся между крестовиной и кулачной шайбой пружина 5 отжимает кулачную шайбу вверх.

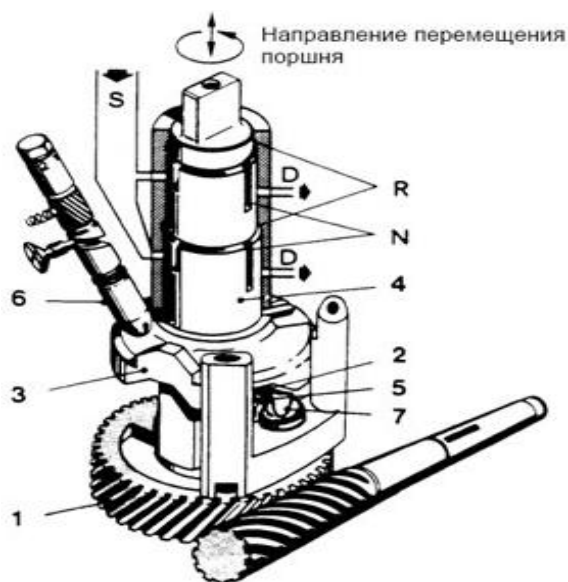


Рисунок 5.2.12 – Принцип работы насоса с электрическим приводом

На наружной поверхности кулачной шайбы имеется кулачок, который в процессе вращательного движения оказывает поочерёдное ударное действие на расположенные по окружности насоса шесть установочных шпинделей *б*, вызывая тем самым каждый раз выполнение одного всасывающего хода поршня. Элемент подачи при этом подаёт смазку в камеру всасывания насоса *S*. На внутренней поверхности кулачной шайбы расположены шесть кулачков. При выполнении вращательного движения кулачки кулачной шайбы оказывают ударное действие на нагнетательный кулачок *7*, за счёт чего поршень каждый раз выполняет один нагнетательный ход. В насосах, содержащих до шести выпусков, поршень имеет три вертикальные канавки *N*, которые заканчиваются в кольцевом канале *R*. При выполнении всасывающего хода смазка подаётся из камеры всасывания *S* в вертикальные канавки поршня и оттуда в кольцевые каналы *R*. При выполнении нагнетательного хода смазка подаётся из кольцевого канала через вертикальную канавку в нагнетательный канал *D*.

## 6 Техническое обслуживание

Обслуживание ограничивается в следующем: своевременным заполнением насоса чистым смазочным веществом. Постоянным контролем подачи смазочного материала к точкам трения.

Своевременный контроль на повреждение трубопроводов и при необходимости произвести их замену.

Во время проведения различных работ на централизованной системе смазки обратить внимание на соблюдения мер по чистоте! Грязь в системе ведёт к неисправностям.

Разрешается использовать густую смазку до класса 2 стандарта NLGI или минеральные масла с мин. вязкостью 40 мм<sup>2</sup>/с (сСт).

Производить проверку предохранительного клапана (рис. 6.1) :

1. Подключить манометр (0-600 бар; 0-8708 psi) к предохранительному клапану. Произвести дополнительную смазку.

2. Ручной насос для проверки подключить к предохранительному клапану и с его помощью проверить давление открытия. Предохранительный клапан должен, зависит от исполнения, открываться при давлении 200, 270 или 350 бар.

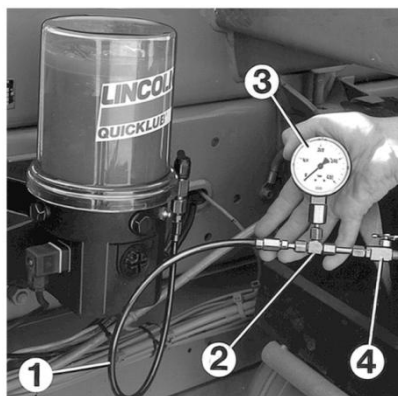


Рисунок 6.1 – Проверка предохранительного клапана

1 - Гибкий трубопровод мин. 1 м длины; 2 - Т-деталь 3; - Манометр; 4 - Разгрузочный кран.

Для проведения работ по удалению загрязнений использовать моющий бензин или керосин. Строго запрещено использование всевозможных растворителей на основе алкоголя, метанола и ацетона.

### **Контрольные вопросы**

1. Сущность централизованной системы смазки и её назначение.
2. Назовите основные преимущества централизованной системы смазки.
3. Из каких элементов состоит централизованная система смазки?
4. Принцип работы распределителя централизованной системы смазки.
5. Перечислите виды насосных элементов для подачи пластичной смазки и принципы их работы.
6. Порядок установки централизованной системы смазки на автомобиль.
7. Какие операции ТО системы необходимо проводить и их периодичность.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

#### **1 Цель работы:**

Ознакомление с устройством и эксплуатацией установки для замены тормозной жидкости

#### **2 Задачи работы:**

- изучить устройство и порядок действий, а так же обслуживание оборудования, применяемого для замены тормозной жидкости

#### **3. Оборудование и материалы:**

- установки для замены тормозной жидкости SL-52;  
- пневматический компрессор;  
- приспособления и инструменты (набор накидных и торцовых ключей, гибкий прозрачный шланг с внутренним диаметром 6 мм, емкость для слива тормозной жидкости, ветошь).

#### **4. Назначение**

Установки для замены тормозной жидкости SL-52 (в дальнейшем - установка) предназначена для замены жидкости в стандартных тормозных системах и системах с ABS. Установка разработана и предназначена для применения исключительно стандартных тормозных жидкостей.

Данная установка позволяет применить наиболее совершенный способ по замене жидкости в тормозных системах автотракторной техники. Установка рассчитана на обслуживание большинства существующих тормозных систем автотракторной техники, в том числе и автотракторной техники оснащенных системой ABS, **одним человеком.**

Соединение с тормозной системой достигается посредством универсальных адаптеров, подсоединяемых к тормозному бачку системы. Также установка может комплектоваться дополнительным комплектом переходников и струбци-

нами, для подключения к различным тормозным системам автотракторной техники.

**Пневматический компрессор** используется для создания давления системой замены тормозной жидкости. Рабочее давление системы составляет 1-2 кгс/см<sup>2</sup>. Компрессор должен быть оснащен стандартным влагоотделителем (лубрикатором) для исключения попадания частиц воды в накопительную емкость тормозной системы. Данное требование обосновано основным недостатком используемых в настоящее время тормозных жидкостей - их гигроскопичностью.

Установлено, что за год эксплуатации автомобиля жидкость в тормозной системе «набирает» 2-3% воды, которую со временем она накапливает из воздуха, в результате чего температура кипения снижается на 30-50°С. Соответственно снижается ее точка кипения. Закипевшая тормозная жидкость пузырится и эффективность тормозной системы снижается - пузырьки газа сильно подвержены сжатию, поэтому не могут хорошо передавать тормозное усилие на цилиндры тормозных суппортов.

### **5. Меры безопасности.**

**Установки для замены тормозной жидкости SL-52 (в дальнейшем - установка)**

1. Установка предназначена для профессионального использования на автосервисах. К работе на установке допускается только персонал, знакомый с устройством тормозных систем;

2. Производить работы следует на площадках, имеющих противопожарные средства защиты, в соответствии с правилами противопожарной безопасности для работы с данными системами;

3. В закрытых помещениях следует применять вытяжку или производить работы в хорошо проветриваемом помещении;

4. Не допускайте попадания соединительных шлангов установки и адаптеров на горячие части автомобиля во избежание их повреждения;

5. Категорически запрещается заливать в емкость установки любые жидкости, кроме стандартных сертифицированных жидкостей для тормозных систем. В противном случае производитель не несет ответственности за работоспособность установки;

6. Используйте для замены всегда новую тормозную жидкость из герметичной канистры. Так как тормозная жидкость гигроскопична (способна поглощать влагу из воздуха), при хранении в открытом контейнере (если он стоял длительное время) в жидкости может содержаться слишком много влаги. Чем больше в жидкости влаги, тем ниже ее температура кипения. При кипении увлажненной тормозной жидкости в системе образуются газы, из-за которых ухудшается эффективность торможения. Если проблема достаточно серьезна, то из строя может выйти вся система;

7. Рекомендуем владельцам автотракторной техники производить замену тормозной жидкости каждые 48 000 км. При регулярной замене тормозной жидкости предотвращается ее загрязнение и возникновение связанных с этим проблем! Тормозная система требует обязательной прокачки контура, в котором была проведена замена какой-либо ее части, например, тормозного шланга;

8. Тормозная жидкость ядовита, поэтому в процессе эксплуатации установки следует соблюдать следующие общие рекомендации:

- рекомендуется использование перчаток во избежание контактов кожи и жидкостей;

- избегайте контакта жидкостей с краской установки и транспортного средства. В случае появления капель или брызг немедленно их сотрите;

- избегайте контакта с глазами. Всегда надевайте защитные очки. При попадании жидкости в глаза, немедленно промойте их большим количеством чистой воды и обратитесь к врачу;

- держите бак установки закрытым, не допускайте попадания в него посторонних предметов и жидкостей;

•сравите давление в установке после окончания работы, для этого сначала закройте вентиль и только после этого производите снятие адаптеров. Затем, опустив шланг с вентилем в канистру, сравите давление.

9. Установка предназначена для профессионального использования. К работе на установке допускается только персонал, знакомый с устройством тормозных систем.

10. Производить работы следует на площадках, имеющих противопожарные средства защиты, в соответствии с правилами противопожарной безопасности для работы с данными системами.

11. В закрытых помещениях следует применять вытяжку или производить работы в хорошо проветриваемом помещении.

## **6. Порядок проведения работы**

### **6.1 Подготовка к работе**

Установки для замены тормозной жидкости не являются источником повышенной опасности, поэтому при подготовке системы к использованию следует выполнять требования безопасности, действующие на объекте.

Произвести внешний осмотр. Система и все элементы не должны иметь механических повреждений.

Проверить комплектность.

Транспортировка и установка системы на предприятиях производится строго в соответствии с проектом и планировкой самого предприятия.

К системе подводятся трубопроводы:

для сжатого воздуха;

для силовых кабелей от бортовой сети автомобиля напряжением от 12 до 24 В;

Монтаж электрооборудования системы производить в соответствии с "Инструкцией по монтажу данной системы.

## 6.2 Устройство и принцип функционирования установки для замены тормозной жидкости

### Установка для замены тормозной жидкости SL-52



Рисунок 6.1 – Установки для замены тормозной жидкости SL-52

1 - установка SL-52M, 2 - адаптер №1 (D=68), адаптер №2 (D=88), 3- струбцина

#### Состав конструктивных элементов системы для замены тормозной жидкости

Система для замены тормозной жидкости представляет собой единую установку и состоит из следующих конструктивных элементов:

- Манометр
- Кнопки управления;
- Регулятор давления
- Резервуар для заправки новой тормозной жидкости
- Гибкий шланг с быстросъемной муфтой
- Адаптер - переходник №1
- Адаптер - переходник №2

#### Устройство и работа системы для замены тормозной жидкости

***Порядок работы системы для замены тормозной жидкости на автомобилях, не оборудованных ABS:***

1. Обязательно, перед тем как произведете замену тормозной жидкости, сделайте прокачку всех тормозных суппортов, открывая поочередно штуцера прокачки и нажимая на педаль тормоза. Это необходимо из-за того, что часто забиваются грязью штуцера прокачки (рис 6.2) .

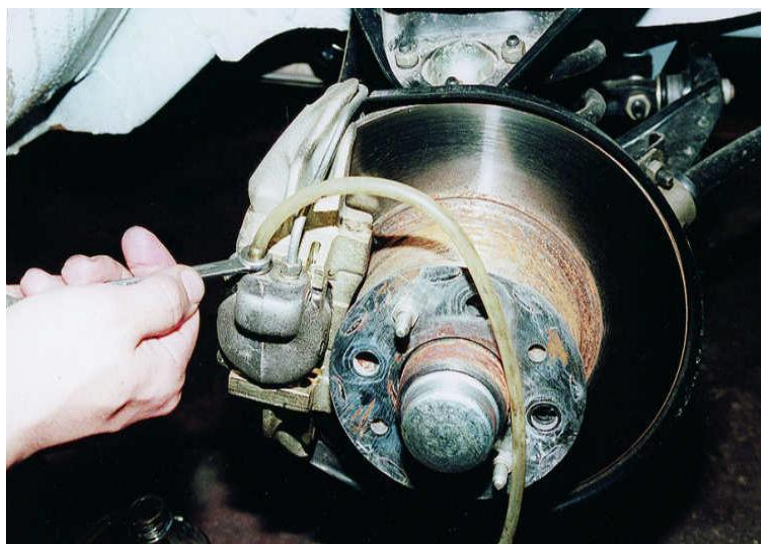


Рисунок 6.2 Прокачка тормозного суппорта

2. Проверьте шланги, кабели и все внешние компоненты на предмет повреждения (рис 6.3).



Рисунок 6.3 Повреждение тормозного шланга

3. Проверьте температуру двигателя перед началом работы. Двигатель автомобиля должен быть остывшим до температуры окружающей среды во избежание ожогов от выхлопной системы. Запрещается устанавливать установку под капотом автомобиля, используйте инструментальную тележку для размещения на ней установки (рис. 6.4).



Рисунок 6.4 Проверка температуры двигателя

4. Расположите установку на инструментальную тележку рядом с а\м. Подсоедините провод питания установки, к аккумулятору обслуживаемого а\м: красный - к плюсовой клемме, черный - на массу (рис. 6.5).



Рисунок 6.5 Подключение установки к АКБ а\м

5. Заполните резервуар установки тормозной жидкостью в количестве минимум 1,2 литра, воспользуйтесь воронкой из комплекта установки (рис 6.6).

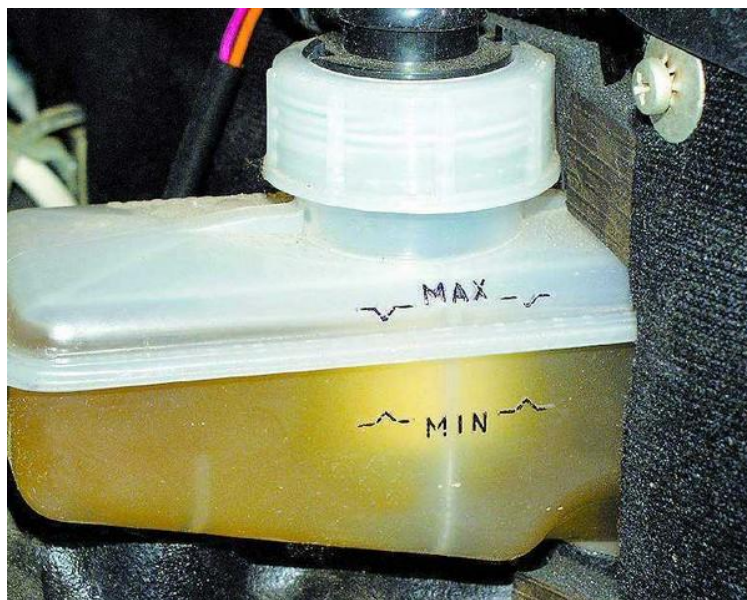


Рисунок 6.6 Уровень тормозной жидкости в резервуаре

6. Включите тумблер питания установки расположенный на боковой стенке установки. На лицевой панели загорится зеленый светодиод «Сеть» (рис 6.7).



Рисунок 6.7 Включение питания установки

7. Вставьте подающий шланг установки в заливную горловину установки и поверните кран на шланге в положение «открыто» (параллельно шлангу). Нажмите кнопку «Слив» и держите ее нажатой, пока не выйдет весь воздух и не появится поток жидкости из подающего шланга, без содержания пузырьков воздуха. Отпустите кнопку или нажмите кнопку «Стоп» (рис. 6.8).



Рисунок 6.8 Подключение прибора к тормозной системе а/м

**8.** Поверните кран на подающем шланге в положение «закрото». Рекомендуемое давление для замены тормозной жидкости в большинстве авто-тракторной техники 1,8 – 2 Bar. Установка может выдавать давление до 5 bar. Перед включением, убедитесь, что регулятор выведен в крайнее левое положение.

**9.** Установка оснащена датчиком контроля жидкости, по окончании тормозной жидкости в бачке, установка автоматически отключится. Процедуру удаления воздуха, необходимо проделывать перед каждой заменой.

**10.** Установка готова к дальнейшей работе по замене тормозной жидкости.

**11.** Снимите с бачка тормозной системы штатную крышку и удалите старую жидкость немного ниже метки «MIN» (минимум). Затем долейте новую тормозную жидкость до отметки «MAX» (максимум) (рис 6.9).



Рисунок 6.9 Частична замена тормозной жидкости

**12.** Сбросьте остаточный вакуум из блока вакуумного усилителя тормоза, несколько раз нажимая педаль тормоза (двигатель заглушен) (рис. 6.10).



Рисунок 6.10 Сброс остаточного разряжения из вакуумного тормозного усилителя

**13.** Установите на бачок адаптер соответствующего размера и зафиксируйте его специальной струбциной из комплекта установки. Нижняя часть струбцины подводится под главный тормозной цилиндр, на одной оси с горловиной тормозного бачка, а верхняя часть упирается в специальную выемку на

адаптере. Закрутите ручку струбцины на 3-4 оборота (рис. 6.11).



Рисунок 6.11 Адаптер двух установочных размеров

**14.** Подсоедините к шлангу адаптера подающий шланг и зафиксируйте его с помощью хомута. Данный вид соединения используется в целях надежности и долговечности установки, так как в быстроразъемных соединениях типа «мама-папа», тормозная жидкость быстро «разъедает» уплотнительные кольца. Вентиль на подающем шланге должен быть закрыт.

**15.** Нажмите кнопку «Пуск», удерживая её, установите регулятором давление, примерно 1.8 bar. Кнопку «Пуск» при превышении давления более 0.3 bar можно отпустить (рис 6.12).



Рисунок 6.12 Индикатор давления на установке.

**16.** Плавно откройте вентиль и убедитесь, что соединения (адаптер-бачок) и (шланг-адаптер) герметичны. Если соединения не герметичны, необходимо отключить установку кнопкой «Стоп» и устранить утечки. Не приступайте к работе на установке, если имеются утечки тормозной жидкости.

**17.** После подачи в тормозной бачок давления убедитесь, что все соединения герметичны - продолжайте процесс замены тормозной жидкости.

**18.** Поднимите, обслуживаемый а\м на подъемнике, (если вы обслуживаете автомобиль на яме - спуститесь вниз) установка в это время должна работать и поддерживать давление в системе. Над кнопкой «Пуск» должен гореть зеленый светодиод (рис 6.13).

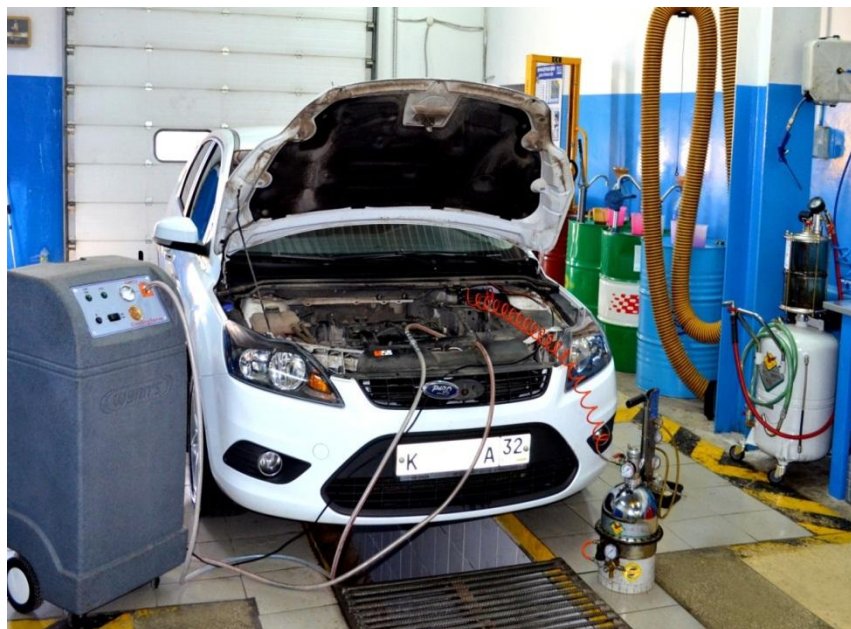


Рисунок 6.13 Схема подключения установки а/м на яме

**19.** Порядок замены тормозной жидкости зависит от тормозной системы, используемой на автомобиле. Сначала прокачивается самый дальний, от главного цилиндра, суппорт или рабочий тормозной цилиндр, а затем другой на этом контуре. Если тормозная система разделена на передний и задний контуры, как на большинстве заднеприводных автотракторной техники, порядок должен быть следующим; правый задний – левый задний – правый передний – левый передний.

**20.** Если тормозная система разделена на диагональные контуры, как на

большинстве переднеприводной автотракторной техники, порядок прокачки должен быть следующий; правый задний – левый передний – левый задний – правый передний(рис. 6.14).

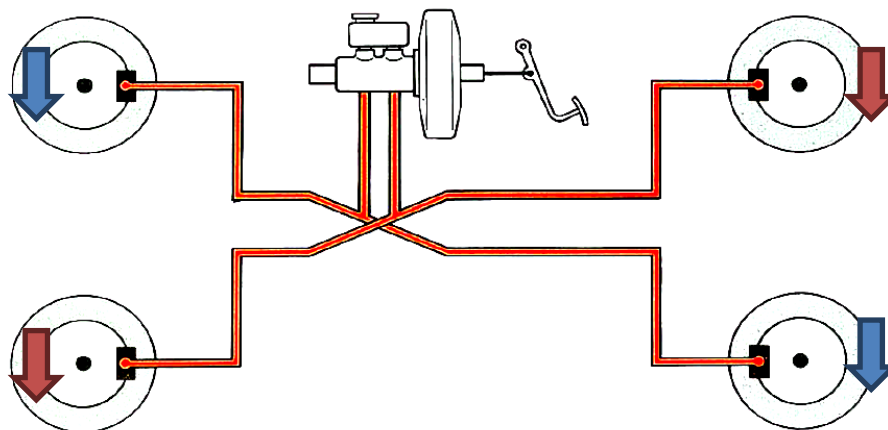


Рисунок 6.14 Схема прокачки тормозной системы по рабочим тормозным цилиндрам

**21.** Подсоедините прозрачную трубку к штуцеру прокачки и погрузите другой ее конец в емкость с небольшим количеством чистой жидкости. Откройте штуцер прокачки и следите, как из системы выходит старая тормозная жидкость с воздухом (если воздух по какой-либо причине присутствовал в системе). Установка при этом будет поддерживать давление в системе, и выдавливать новой тормозной жидкостью старую (рис. 6.15).



Рисунок 6.15 Истекание тормозной жидкости

22. Убедившись, что весь воздух или старая тормозная жидкость удалены, закройте штуцер прокачки. Если на суппорте имеются два штуцера прокачки, прокачивать нужно оба.

23. Отсоедините трубку и перейдите к следующему суппорту. Повторите предыдущие операции по прокачке.

24. Повторите данный процесс на остальных суппортах, по порядку.

25. Следите за уровнем жидкости в бачке. По окончании жидкости, установка сама отключится. Чтобы не закачать жидкость с воздухом в систему, заливайте тормозную жидкость в емкость установки, перед началом процесса замены, с запасом. Как показывает практика -1.5 литра хватает практически на любую систему.

26. Закончив процесс замены, отключите установку кнопкой «Стоп». Стравите оставшееся в системе давление. Для этого, закройте сливной вентиль, отсоедините все адаптеры. Вставьте сливной вентиль в горловину установки и, плавно приоткрывая вентиль, стравите давление (рис. 6.16).



Рисунок 6.16 Расположение на установке кнопок «стоп» и «слив»

27. Отсоедините провод питания установки от аккумулятора, закройте кран на шланге подачи, отсоедините адаптер от бачка.

28. Выставьте необходимый уровень жидкости в бачке в автомобиле. Установите на бачок штатную крышку. Процесс замены завершен (рис. 6.17).



Рисунок 6.17 Восстановление уровня тормозной жидкости до штатного

*Процесс замены тормозной жидкости в тормозных системах ABS:*

Процесс замены производится точно так же, как указано в пунктах 1-28, но с включенным зажиганием, на некоторых автомобилях с заведенным двигателем. Откройте капот и попросите помощника включить зажигание, слушайте срабатывания гидравлического блока ABS. Если при включении зажигания, насос системы ABS начнет работать, запускать двигатель не нужно. Модулятор системы ABS необходимо прокачивать, только если на нем имеется штуцер прокачки. Прокачка модулятора проводится до прокачки суппортов.

Если на модуляторе отсутствует штуцер прокачки, значит, его отдельная прокачка не требуется. Соблюдайте осторожность при прокачке систем с ABS, так как в системе присутствует высокое давление. Более подробную информацию можно получить в инструкции по обслуживанию данного конкретного автомобиля.

## **7 Техническое обслуживание**

### **Общие указания**

Периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание системы для замены тормозной жидкости должно быть поручено квалифицированному персоналу, знакомому с устройством тормозных систем.

## **Осмотр и проверка**

Планово-предупредительные осмотры проводит персонал, имеющий подготовку и квалификацию для работ с вредными и ядовитыми веществами, а также с устройствами, работающими под давлением.

При планово-предупредительных осмотрах проводят:

- внешний осмотр системы и ее узлов на отсутствие наружных механических повреждений;
- проверку герметичности соединений системы;
- проверку исправности и целостности проводов питания системы;
- проверку состояния резьбового соединения струбцины;
- проверку функционирования всех механизмов системы, надёжность их крепления;

## **Порядок технического обслуживания системы**

В плановое техническое обслуживание входят следующие работы:

- замена манжет соединений рукавов высокого давления, либо замена самих рукавов высокого давления при выявлении их повреждений;
- замена фиксирующих устройств (хомутов) при повреждении резьбовых соединений;
- замена струбцины при нарушении целостности резьбового соединения, либо замена упорного устройства при его дефекте;
- очистка стекла манометра при потере его прозрачности;
- тарировка выходных значений на выявление погрешности - погрешность не должна быть более 5%.

## **Контрольные вопросы**

1. Назначение системы для замены тормозной жидкости;
2. Назвать основные элементы (узлы) системы;
3. В каких случаях запрещается эксплуатация системы?
4. Описать различия при замене тормозной жидкости на автомобилях, оснащенных ABS и без нее.
5. Опишите принцип основных элементов системы.
6. Опишите какие операции ТО необходимо проводить.

## Лабораторная работа № 10

### Устройство и эксплуатация устройств для подачи консистентных пластичных смазок

#### 1. Цель работы:

Ознакомление с устройством и эксплуатацией устройств для подачи консистентных пластичных смазок

#### 2. Задачи работы:

- изучить устройство и порядок действий, а также обслуживание оборудования, применяемого для подачи консистентных пластичных смазок

#### 2. Оборудование и материалы:

- нагнетатель густых смазок пневматический RAASM;  
- шприц смазочный pistolетного типа механический;  
- приспособления и инструменты (набор накидных и торцовых ключей, ветошь).

**3. Назначение устройств для подачи консистентных пластичных смазок.** Устройства для подачи консистентных пластичных смазок представляют собой специальные приспособления, предназначенные для подачи пластичного смазочного материала в узлы под высоким давлением. Смазка поступает в механизм через встроенные пресс-масленки, либо ее наносят напрямую. Как правило, данное приспособление применяется для обслуживания сложных узлов и механизмов, которые работают в режиме повышенного износа.

Защита элементов механизмов от неблагоприятных факторов внешней среды ещё не гарантирует нормальной его работы. Одним из необходимых условий длительной и эффективной работы любого механизма является смазывание поверхностей трения.

**Смазыванием** называют подведение смазывающего материала к поверхностям трения механизма с целью снижения потерь энергии в механизме, уменьшения скорости изнашивания поверхностей трения и защиты этих поверхностей от коррозии.

В зависимости от времени смазывание различают:

1) **разовое** (например, смазывание подшипников асинхронных электродвигателей);

2) **периодическое** (например, смазка шарниров рулевого управления и элементов ходовой части автомобилей при техническом обслуживании);

3) **непрерывное** (например, смазка зубьев шестерен);

В зависимости от количества пар трения обслуживаемых системой смазки:

– **индивидуальная** (смазывающий материал подается только к одной паре трения);

– **централизованная** (смазывающий материал подается к нескольким парам трения).

Подачу смазывающего материала к поверхностям трения обеспечивают смазочные устройства. Конструкция смазочных устройств определяется особенностями и ответственностью проектируемого механизма или машины в целом, режимом её работы, размерами элементов пары трения, условиями эксплуатации и многими другими факторами.

#### **4. Меры безопасности при работе с устройствами для подачи консистентных пластичных смазок**

##### **Общие требования безопасности.**

1) К работе не допускаются лица моложе 18 лет, не ознакомленные с конструкцией и работой устройств для подачи консистентных пластичных смазок, и не прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2) Не допускаются к работе лица, находящиеся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

3) Запрещается работать как без спецодежды, так и с не застегнутой, имеющей свободные концы.

##### **Требования безопасности перед началом работы.**

1) Перед началом работы требуется провести тщательный осмотр устройств для подачи консистентных пластичных смазок, убедиться в отсутствии

посторонних предметов, которые могут повредить устройства или затруднить работу с ними.

2) Проверить состояние электрического кабеля и состояние шланга высокого давления компрессора. Детали не должны иметь повреждений.

3) Проверить состояние крепления элементов устройств для подачи консистентных пластичных смазок и герметичность их емкостей с консистентной смазкой. При обнаружении утечек, устранить до начала работ, восстановив герметичность.

### **Требования безопасности во время работы.**

**В процессе работы устройств для подачи консистентных пластичных смазок запрещается:**

1) Касаться вращающихся узлов установок и компрессора;

2) Оставлять устройства для подачи консистентных пластичных смазок, подключенный к компрессору без присмотра;

3) Использовать устройства для подачи консистентных пластичных смазок с незакрытой крышкой емкостей, либо с плохо закрытой крышкой.

4) При заправке устройств для подачи консистентных пластичных смазок требуется следить за тем, чтобы в емкости с консистентной пластичной смазкой не попали посторонние предметы, которые могут навредить работе устройств.

5) Очистку устройств и замену смазки производить только после их остановки и отключения его от пневмомагистрали компрессора.

6) При обслуживании устройств для подачи консистентных пластичных смазок в течение смены использовать только качественный и исправный инструмент, внутреннюю полость ёмкости нагнетателя очищать пластиковыми скребками.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях.**

1) При возникновении аварийных ситуаций, которые могут привести к несчастному случаю, необходимо немедленно прекратить работу и сообщить о случившемся заведующему лабораторией.

2) При отказе устройств для подачи консистентных пластичных смазок в первую очередь необходимо отключить их от пневмомагистрали, затем принять меры по устранению отказа.

### **Требования безопасности по окончании работы.**

После проведения смазочных работ отключить устройство для подачи консистентных пластичных смазок от пневмомагистрали. Проверить исправность устройств для подачи консистентных пластичных смазок внешним осмотром. Очистить и убрать рабочее место.

## **5. Порядок проведения работы**

### **5.1 Подготовка к работе**

Для подготовки устройства подачи консистентных пластичных смазок к работе необходимо:

- проверить узлы и соединения устройств для подачи консистентных пластичных смазок на надежность крепления и их устойчивость;
- установить сменный резервуар с консистентной пластичной смазкой в емкость устройства;
- произвести пробный пуск устройств для подачи консистентных пластичных смазок;
- при наличии воздуха в магистрали высокого давления удалить его через специальный дренажный клапан;
- убедиться в плотности всех соединений магистрали высокого и низкого давления, а также в отсутствии выхода смазки из головки устройств без нажатого пистолета;

### **5.2 Устройство и принцип функционирования устройств для подачи консистентных пластичных смазок**

#### **Нагнетатель густых смазок пневматический RAASM**



Рисунок 5.1 – Нагнетатель густых смазок пневматический RAASM

1 – платформа с колесами, 2 – емкость с консистентной пластичной смазкой, 3 – стойка с фиксаторами, 4 – разъем для подключения компрессора, 5 – пистолет для подачи консистентной пластичной смазкой с жестким наконечником

КОМ

### Шприц смазочный пистолетного типа механический

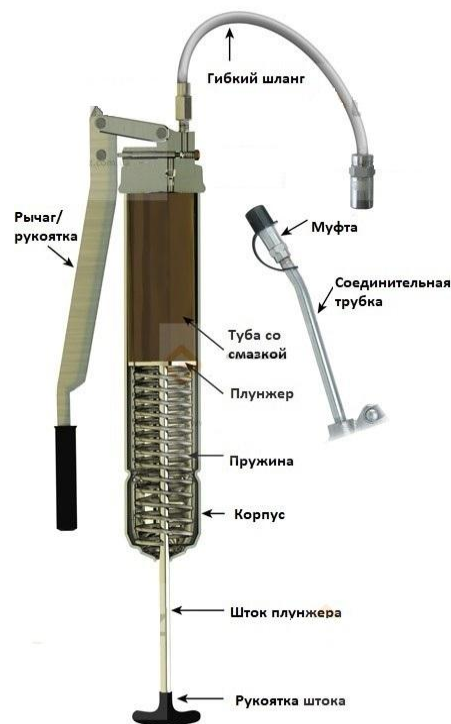


Рисунок 5.2 – Шприц смазочный пистолетного типа механический со сменной тубой.

**Рычаг** используется в ручных моделях шприцев для ручной подачи смазочного материала из корпуса в шланг или трубку.

**Спусковой крючок (рукоятка)** используется в пистолетных моделях шприцев для ручной подачи смазки из корпуса в шланг или трубку подобно рычагу.

**Корпус шприца** – это емкость, в которой находится туба (картридж) со смазкой. Также, там может находиться сама консистентная смазка, которую загрузили туда вручную из большой тары.

**Туба (или картридж)** представляет собой съемный контейнер со смазкой, который легко заменить, когда смазка закончилась.

**Гидравлическая муфта (или насадка, головка)** – это точка соединения между шприцем и пресс-масленкой. Муфта плотно прилегает к пресс-масленке, не давая возможности смазке проходить мимо масленки.

**Шток плунжера** постепенно толкает плунжер внутри корпуса, удерживая давление на заднюю часть тубы. Шток также оттягивает пружину перед тем, как вставить новую тубу со смазкой.

**Рукоятка штока** обеспечивает удобный захват рукой для вытягивания штока перед вставкой новой тубы со смазкой в корпус шприца.

**Плунжер** равномерно и постепенно оказывает давление на заднюю стенку заглушки тубы со смазкой по мере ухода смазки из тубы.

**Гибкий шланг** используется взаимозаменяемо с соединительной трубкой для удобной смазки пресс-масленок в труднодоступных местах.

**Соединительная трубка** представляет собой жесткую форму гибкого шланга и выполняет ту же функцию, что и шланг: подачу смазки в пресс-масленку.

**Использование, а также подготовка к работе устройств для подачи консистентных пластичных смазок.**

Заполнение резервуара нагнетателя густых смазок пневматического RAASM

1. Включите пневматический компрессор, отрегулируйте давление подачи сжатого воздуха в пределах 0,5 – 0,7Мпа.

2. Открутить боковые болты с обеих сторон крышки бака, приподнять рукоятки, снять крышку бака. Отвести насос и прижимной диск на угол 20-30 градусов. Это позволяет легче удалить воздух из бака без необходимости в снятии деталей аппарата. (рис.5.3)



Рисунок 5.3 Удаление воздуха из бака

3. Максимальный объем резервуара смазки, который следует залить в бак нагнетателя составляет 18 кг (20 литров). Чтобы исключить возникновение пузырьков воздуха, смазку следует прижать диском насосного узла. 4. Расположите рукоятки, крышку бака, насос и прижимной диск вертикально в баке, затем с усилием нажмите на насос, чтобы диск прижался к слою смазки в баке. Расположите всасывающий патрубок насоса на дне бака, закрутите боковые болты с обеих стороны крышки насоса. (Рис. 5.4)



Рисунок 5.4 Перемещение прижимного диска

4. Подсоедините насос для подачи смазки и маслораздаточный пистолет к шлангу высокого давления, перед подключением выполните работы по очистке. Затяните соединения с помощью гаечных ключей предотвращения утечек смазки. (рис. 5.5)



Рисунок 5.5 Штуцер подключения шланга высокого давления

5. Подсоедините насос для подачи смазки и маслораздаточный пистолет к шлангу высокого давления, перед подключением выполните работы по очистке.

6 Проверьте подвижность всенаправленного шарнирного соединения на шланге высокого давления рис 5.6.



Рисунок 5.6 Всенаправленный шарнир

7 Перед непосредственным началом смазывания осуществить демонтаж защитного колпачка (пробки) пресс-масленки. Совместите отверстие для подачи смазки маслораздаточного пистолета и раз рис 5.7



Рисунок 5.7 Смазывание узла

После смазывания всех необходимых точек, необходимо произвести обслуживание самого пневмо-солидоло-нагнетателя, уборку рабочего места, осуществить монтаж защитных колпачков на пресс-масленки (если они есть). У пневмо-солидоло-нагнетателя отчистить излишки смазки с пистолета, отключить устройство от пневмолинии, произвести сброс давления с резервуара с смазкой. Произвести внешний осмотр на наличие внешних повреждений, проверить целостность шланга высокого давления, убедиться в отсутствии потеков смазки из подвижных и резьбовых соединений.

Контрольные вопросы.

- 1 Назначение устройства для раздачи консистентных смазок;
- 2 Назвать основные элементы (узлы) устройства;
- 3 Меры безопасности при работе с установкой;
- 4 Подготовка рабочего места;
- 5 Технология работы с устройством;
- 6 Принцип работы устройства;
- 7 Опишите какие операции ТО необходимо проводить устройства для раздачи консистентных смазок.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов, В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / Иванов В.П., Крыленко А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 302 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-985-475-634-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/446107>. – Режим доступа: по подписке.
2. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебно-методическое пособие / составители С. В. Балзанай [и др.]. — Кызыл : ТувГУ, 2019. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156182>
3. Ванцов, В. И. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие / В. И. Ванцов, И. И. Кашеев ; составители И. И. КашеевИ. И. , В. И. Ванцов. — Рязань : РГАТУ, 2019. — 229 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137461>
4. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 235 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011746-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542473>. – Режим доступа: по подписке.
5. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие / Н.А. Коваленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 229 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011446-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084884>. – Режим доступа: по подписке.
6. Кочергин, В. И. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебно-методическое пособие / В. И. Кочергин, Г. П. Морозов. — Новосибирск : СГУПС, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-00148-133-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164584>

7. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учебное пособие / Х.М. Тахтамышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-011677-8. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1834401>

8. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 448 с.: ISBN 978-5-9729-0122-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760267>. – Режим доступа: по подписке.

9. Иванов, А. С. Типаж и эксплуатация технологического оборудования автотранспортных предприятий: учебное пособие / А. С. Иванов. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 117 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131181>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.—М.:Транспорт, 1986. – 114с.

11. Кузнецов Е.С. Техническа яэксплуатация автотракторной техники. – М.: Наука, 2004. – 535с.

12. Технологическое оборудование для технического обслуживания и текущего ремонта грузовых автотракторной техники и автобусов: учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; сост. В.А. Никитин – Новосибирск: НГАУ, 2004. – 120с.

13. Общие требования к оформлению курсовых и дипломных проектов (работ). Стандарт предприятия. СТПИИ НГАУ, Новосибирск, 2010. – 68с.

14. Грибков В.М., Карпенко П.А. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автотракторной техники. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 223с.

15. Типаж и эксплуатация технологического оборудования. Анализ режимов работы приборов для бесконтактной мойки автотракторной техники: ме-

тод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Инженер. ин-т., сост.: В.А. Никитин. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 33с.

16. Практикум по эксплуатации МТП /Ю.Н. Блынского, Д.М. Воронин, А.А. Долгушин [и др.]; под ред. Ю.Н. Блынского; Новосиб. гос. аграр. ун-т., Инж. ин-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 500 с.

17. Техническое обслуживание и ремонт автотракторной техники: учеб. / под ред. В.М. Власова. – 6-еизд. – М.: Академия, 2008. – 480с.

18. Техническая эксплуатация автотракторной техники. Теоретические и практические аспекты: учебное пособие для студентов вузов / Малкин В.С. – 2-еизд. – М.: Академия, 2009. – 288с.

19. Технологические процессы ремонта автотракторной техники: учеб. пособие / Виноградов В.М. – 4-еизд. – М.: Академия, 2011. – 155с.

20. Техническое обслуживание и ремонт автотракторной техники: основные и вспомогательные технологические процессы. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Виноградов В.М., Храмцова О.В. – 2-еизд. – М.: Академия, 2010. – 160с.

21. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий авто-сервиса: учеб. пособие / Першин В.А. и др. – Ростов на / Д.: Феникс, 2008. – 413с.

22. Инструкция по эксплуатации «KARCHER» модель HD6/15C.

23. Инструкция по эксплуатации «DELVIR» модель FERRO25.

## Содержание

<b>Лабораторная работа №1, 2</b>	
Устройство и эксплуатация приборов для бесконтактной мойки автотракторной техники .....	4
<b>Лабораторная работа №3</b>	
Устройство и эксплуатации якомпрессора.....	31
<b>Лабораторная работа №4</b>	
Устройство и эксплуатация пневмогайковёрта.....	51
<b>Лабораторная работа №5</b>	
Устройство и эксплуатация шиномонтажного стенда.....	57
<b>Лабораторная работа №6</b>	
Устройство и эксплуатация пуско-зарядного устройства.....	62
<b>Лабораторная работа №7</b>	
Устройство и эксплуатация оборудования АЗС.....	69
<b>Лабораторная работа №8</b>	
Устройство и эксплуатация централизованной системы смазки.....	100
<b>Лабораторная работа №9</b>	
Устройство и эксплуатация установки для замены тормозной жидкости.....	118
<b>Лабораторная работа №10</b>	
Устройство и эксплуатация оборудования для консистентных смазок.....	134
<b>Библиографический список.....</b>	<b>144</b>

Составители: *Тихоновский Виталий Владимирович*  
*Домнышев Дмитрий Александрович*  
*Николаев Анатолий Дмитриевич*

**ТИПАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Редактор  
Компьютерная верстка

Подписано к печати 29 марта 2022 г.      Формат 60×84<sup>1/16</sup>.  
Объем 9,3уч.-изд. л.    Изд. №45.    Заказ №54  
Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательстве  
Новосибирского государственного аграрного университета  
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.  
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru