

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

**Калужский филиал ПГУПС**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**  
по МДК 02.01

Организация технического обслуживания и ремонта  
подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования  
в различных условиях эксплуатации

Тема 1.3 Гидравлическое и пневматическое оборудование путевых и  
строительных машин

Специальность: 23.02.04 Техническая эксплуатация ремонта  
подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования  
(по отраслям)

Выполнил(а):

Т.М. Михайлина

## **Практическое занятие №1**

Чтение и составление простейших гидравлических схем.

1. Цель занятия: Ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.

2. Оборудование: Гидравлическая схема рихтовочного устройства.

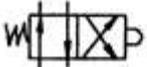
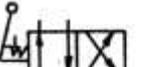
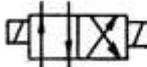
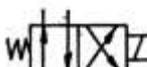
3. Порядок выполнения работы:

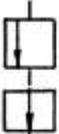
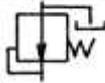
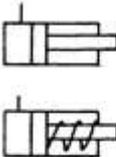
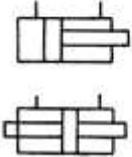
3.1 Требования к составлению гидравлических схем.

При проектировании гидравлических приводов используется принципиальная гидравлическая схема-ГЗ.

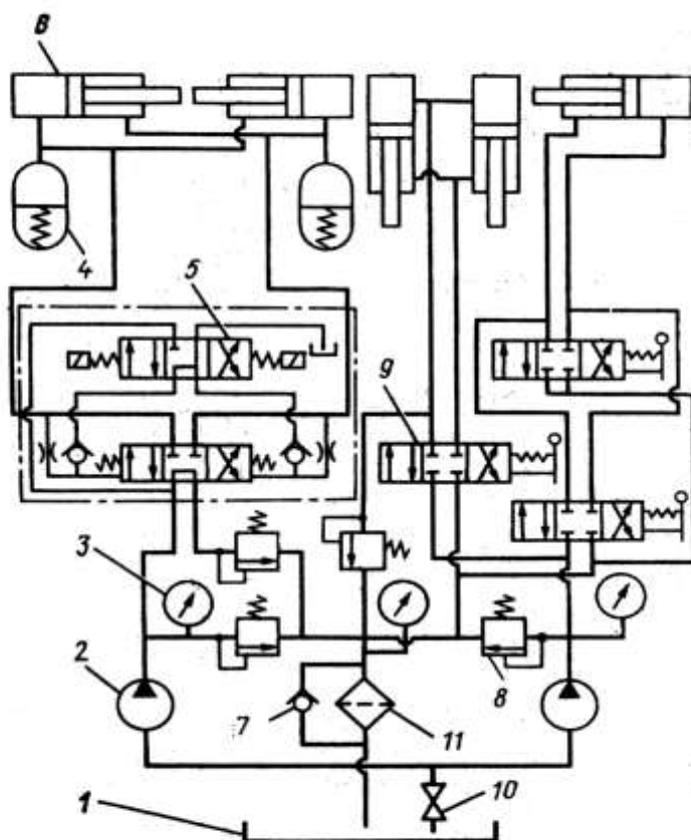
Принципиальная гидросхема служит основой для расчетов гидропривода, разработки схем соединений, а также для изучения принципа действия машины, ее ремонта, наладки и регулирования. Гидравлические схемы на чертежах следует изображать символически. Обозначения гидрооборудования в схемах регламентировано ГОСТ 2.780-2.782-84. На принципиальной гидравлической схеме все элементы гидропривода обозначаются соответствующими позициями, по которым заполняется спецификация.

3.2. Условные графические обозначения в гидравлических схемах.

Бак под атмосферным давлением	
Аккумулятор гидравлический без указания принципа действия	
Фильтр для жидкости или воздуха	
Охладитель жидкости или воздуха	
Дроссель (местное сопротивление в линии)	
Распределитель 4/2 с управлением:	
а) от кулачка и пружинным возвратом	
б) от рукоятки с фиксатором	
в) от двух электромагнитов	
г) от электромагнита и пружинным возвратом	

<p>Регулирующий орган:</p> <p>а) нормально закрытый</p> <p>б) нормально открытый</p>	
<p>Клапан предохранительный</p>	
<p>Клапан редукционный</p>	
<p>Клапан обратный</p>	
<p>Насос постоянной подачи:</p> <p>а) с постоянным направлением потока</p> <p>б) с реверсивным потоком</p>	
<p>Гидромотор нерегулируемый:</p> <p>а) с постоянным направлением потока</p> <p>б) с реверсивным потоком</p>	
<p>Цилиндр. Общие обозначения</p>	
<p>Цилиндр одностороннего действия:</p> <p>а) без указания способа возврата штока</p> <p>б) с возвратом штока пружиной</p>	
<p>Цилиндр двухстороннего действия:</p> <p>а) с односторонним штоком</p> <p>б) с двухсторонним штоком</p>	

### 3.3. Принципиальная гидравлическая схема рихтовочного устройств



#### Условные обозначения

1. Бак масляный
2. Насос Г11-22 - кол.2
3. Манометр МТ-3 - кол.3
4. Аккумулятор - кол.2
5. Гидрораспределитель 4/3 Р-102 - кол.3
6. Гидроцилиндр 79001 - кол.5
7. Клапан обратный Г51-23 - кол.3
8. Клапан предохранительный - кол.4
9. Гидрораспределитель 4/3 - кол.2
- 10.Кран - кол. 1
- 11.Фильтр - кол.1

Вывод:

#### Практическое занятие № 2

Изучение конструкции гидронасосов и гидромоторов.

**1. Цель работы:** Изучение принципа работы и конструкции гидравлических машин.

## **2. Необходимое оборудование:**

2.1 Аксиально-поршневая гидромашина серии 310, применяемые в качестве гидронасосов и гидромоторов.

2.2 Принцип работы гидронасоса и гидромотора.

2.3 Техничко-экономические и эксплуатационные показатели гидромашин.

## **3. Содержание отчета:**

3.1 Насосы и моторы нерегулируемые аксиально-поршневые предназначены для гидростатических приводов.

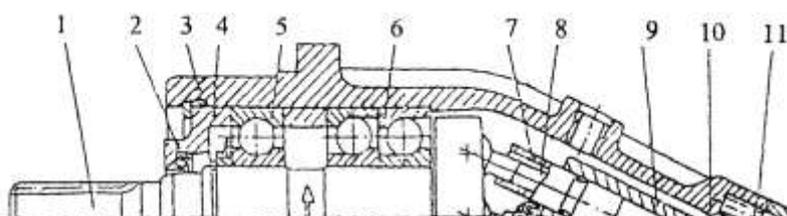
Насос преобразует механическую энергию в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости. Гидромотор- энергию потока рабочей жидкости в механическую на выходном валу.

### **Аксиально-поршневые гидромоторы.**

Аксиально-поршневые гидромоторы обладают характеристиками, которые обеспечивают их применение в гидроприводах различных машин (привод движителя, рабочего органа и другие). Преимущества гидромоторов.

- высокое рабочее давление в пределах от 35 до 42 МПа;
- быстроходность (высокая частота вращения) в пределах 5000 об/мин;
- компактность, малые габариты и масса;
- высокие значения КПД общего  $>0,9$  и объемного  $\approx 0,95$ ;
- широкий диапазон регулирования частоты вращения вала гидромотора –
- возможность работы при низкой частоте вращения (до 50 об/мин);
- благоприятная энергетическая характеристика для мобильных машин;
- долговечность - до 12000 часов;
- быстроедействие (изменение подачи от нулевой до максимальной и наоборот) - не более 0,1 с;
- низкие потери на трение позволяют получать большой момент страгивания - более 0,9  $M_{max}$ ;
- низкие эксплуатационные затраты и быстрая окупаемость.

Конструктивная схема аксиально-поршневой гидромашины 3102.



1- вал,  
2- манжета,  
3- кольцо,  
4- крышка,  
5, 6- подшипник,  
7- поршень,

8- шатун,  
9- блок цилиндров,  
10- распределитель,  
11- кольцо,  
12- крышка,  
13- кольцо,

### 3.2 Принцип работы гидромашины.

Гидромашина состоит из вала 1, корпуса 14, блока цилиндров 9, семи поршней 7 с шатунами 8, распределителя 10 и крышки 12.

При вращении вала шатуны с поршнями ведут блок цилиндров, совершая возвратно-поступательное движение относительно блока цилиндров. За один оборот вала каждый поршень совершает один двойной ход.

При работе гидромашины в режиме насоса вал приводится во вращение от двигателя. Вращение вала передается шатунам, от них через поршни - блоку цилиндров. Каждый поршень за одну половину оборота вала производит всасывание, за другую - нагнетание жидкости.

При работе гидромашины в режиме мотора рабочая жидкость под давлением поступает через отверстие в крышке 12, паз распределителя 10 в отверстия блока цилиндров и перемещает поршни 7 с шатунами 8. Так как оси вала и блока цилиндров находятся под углом, усилие от поршня в месте контакта шатуна с валом раскладывается на осевую и тангенциальную составляющие. Осевая сила воспринимается радиально-упорными подшипниками 6, а тангенциальная создает крутящий момент на валу двигателя.

### 3.3 Основные технико-экономические и эксплуатационные показатели гидромашин.

Показатели	Типы гидромашин
------------	-----------------

	Шестеренные	Радиально-поршневые	Пластинчатые	Аксиально-поршневые
Давление на выходе из насоса, МПа	10-15	20-30	16-25	20-42
Давление на входе в насос, МПа	0.08-0.15	0,1	0,1-0,3	0,07-1.6
Давление на входе в гидромотор, МПа	15	30	25	42
Давление на выходе из гидромотора, МПа	10	20	16	20
Подача насоса, л/мин	5-125	50-400	30-350	21-160
Расход гидромотора, л/мин	10-110	25-300	16-240	80-185
Частота вращения, об/мин	300-1800		150-600	50-5000
КПД	0.8-0,89	0,7-0,9	0,85-0,88	0,9-0,95
Номинальная мощность, кВт	7-250	30-80	40-50	30-60

Вывод: Изучили принцип работы и конструкцию гидравлических машин.

### **Практическое занятие № 3** **Изучение конструкции гидрораспределителей**

**Цель:** Изучение принципа работы и конструкции гидравлических распределителей, закрепление знаний по конструкции гидрораспределителей.

**Оборудование:**

1. Схема золотникового распределителя 4/3.
2. Гидрораспределитель с электромагнитным управлением типа 1P10.
3. Разрез гидрораспределителя.

#### 4. Лабораторный стенд «Выправка пути».

##### Краткие теоретические сведения

Гидрораспределители предназначены для управления пуском, остановкой и направлением потока жидкости в двух или более гидролиниях в зависимости от наличия внешнего управляющего воздействия на их запорно-регулирующие элементы (ЗРЭ). Изменение направлений протекания потоков рабочей жидкости через распределители позволяет реверсировать и останавливать движение исполнительных механизмов, разгружать насосы и гидросистемы от давления, а также выполнять другие операции в соответствии с гидросхемой распределителя.

По конструкции распределители разделяют на золотниковые, крановые, клапанные.

##### Крановый распределитель типа Г 71-21.

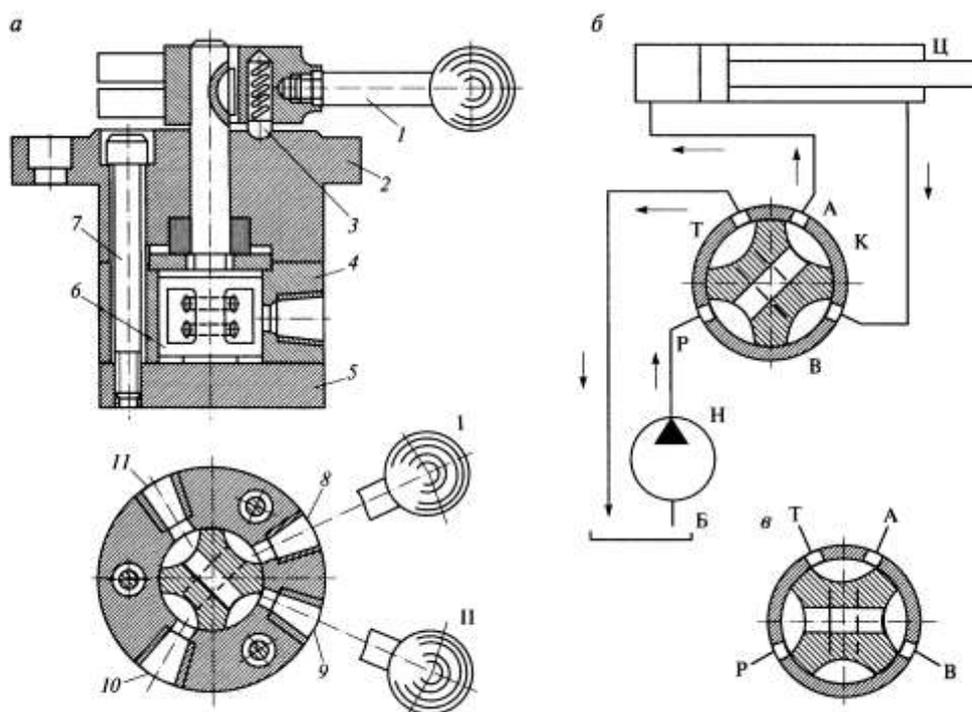


Рис.3.1

*а* — конструкция; *б, в* — схемы работы при положениях рукоятки I и II; 1 — рукоятка; 2, 5 — передняя и задняя крышки; 3 — фиксатор шариковый; 4 — корпус; 6 — пробка; 7 — болт; 8 — отверстие подвода рабочей жидкости; 9, 10 — отверстия, сообщающиеся полостями гидроагрегата; 11 — отверстие сливное; Б — бак; Н — насос; К — кран; Ц — цилиндр; Р — подвод; Т — слив; А, В — отводы

Распределитель типа Г71-21 с уравновешенной пробкой состоит из корпуса 4, передней 2 и задней 5 крышек, стянутых тремя болтами 7. Рукояткой 7 можно поворачивать пробку 6 вокруг ее оси на угол  $45^\circ$ . При этом рукоятка

1 шариковым фиксатором 3 фиксируется в двух рабочих положениях. Рабочая жидкость подводится в корпус 4 через отверстие 8. Отверстия 9 и 10 сообщаются с полостями гидроагрегата. Отверстие 11 соединяется со сливом.

Пробка крана имеет на своей поверхности четыре симметричные канавки, причем диаметрально противоположные канавки соединены между собой отверстиями. Этим обеспечивается гидравлическая уравновешенность пробки.

В первом положении (рис. б) рабочая жидкость от насоса поступает к отверстию Р и далее идет через сверление в пробке и отверстие А к потребителю, например в поршневую полость силового гидроцилиндра. При этом штоковая полость гидроцилиндра через отверстие Б, сверление в пробке, показанное пунктиром, и отверстие Т будет соединена со сливом.

При повороте рукоятки крана на угол  $45^\circ$  по часовой стрелке (рис. в) рабочая жидкость будет поступать в штоковую полость гидроцилиндра, а из поршневой полости — на слив.

Крановые распределители применяют при давлениях не выше 16 МПа.

### Золотниковый гидрораспределитель 4/3 типа ПГ74-24М

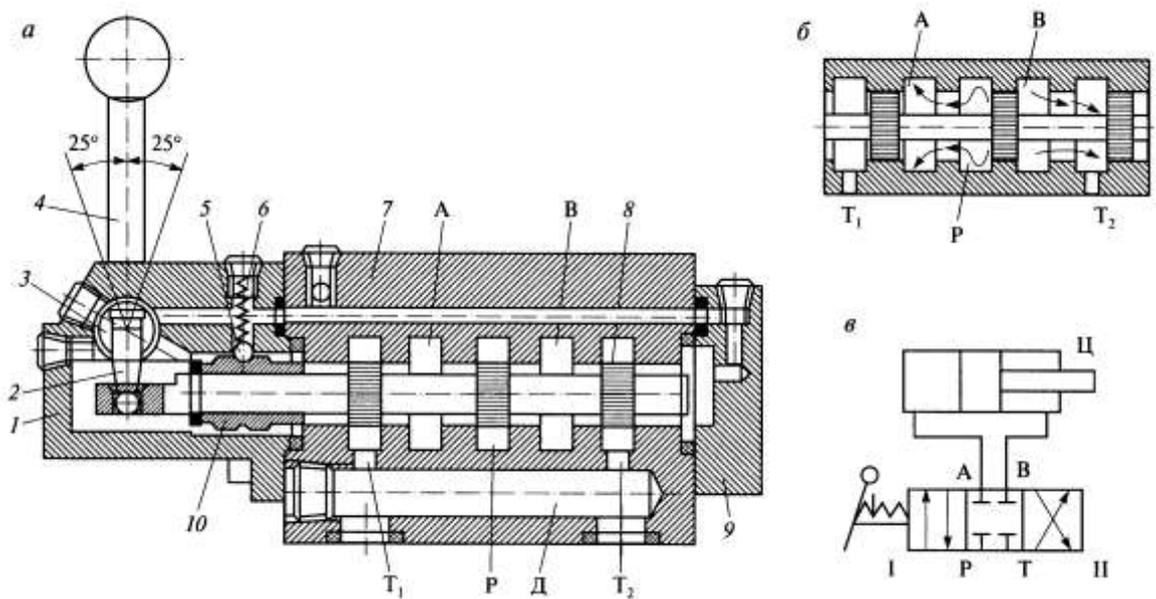


Рис.3.2

*а* — в исходной (нейтральной) позиции; *б* — при сдвиге золотника вправо; *в* — условное обозначение гидрораспределителя с подключенным гидроцилиндром;

1, 9 — крышки корпуса; 2 — палец; 3 — ось; 4 — рукоятка; 5 — шарик; 6 — пружина; 7 — корпус; 8 — золотник; 10 — втулка

В условном графическом обозначении распределителей каждая из

возможных позиций его ЗРЭ обозначается квадратом, внутри которого показана схема внутренних соединений: линиями со стрелками изображают направления потока рабочей жидкости, а тупиковой линией с поперечной чертой — закрытые каналы.

Для того чтобы компактным образом охарактеризовать возможности распределителей по коммутации подведенных к ним гидролиний, используют дробное цифровое обозначение, где в числителе указывают количество коммутируемых распределителем гидролиний, а в знаменателе — количество занимаемых его ЗРЭ позиций.

Основные параметры: условный проход, номинальное давление на входе, номинальный и максимальный расходы жидкости.

### **Порядок выполнения**

1. Изучить конструкцию гидрораспределителя.
2. Замерить параметры гидрораспределителя.
3. Описать устройство кранового и золотникового распределителей.
4. Закрепить знания на действующем стенде «Выправка пути».

### **Содержание отчета**

1. Описать конструкцию кранового и золотникового распределителей.
2. Начертить условные графические обозначения гидрораспределителей.
3. Описать принцип работы распределителей.
4. Выводы.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение и разновидности гидрораспределителей.
2. Устройство и принцип работы кранового распределителя.
3. Устройство и принцип работы золотникового распределителя.
4. Условное графическое обозначение распределителей 2/2, 4/2, 4/3.
5. Какими основными параметрами характеризуется гидрораспределитель?

## **Практическое занятие № 4**

### **Изучение конструкции гидравлических двигателей**

**Цель:** Изучение принципа работы и конструкции гидравлических двигателей, закрепление знаний по конструкции гидроцилиндров.

## Оборудование:

1. Схема силового гидроцилиндра двустороннего действия.
2. Гидроцилиндр в разрезе.
3. Лабораторный стенд «Выправка пути».

## Краткие теоретические сведения

Гидравлические двигатели подразделяются по виду движения, которое они сообщают исполнительному механизму. Двигатели, совершающие поступательное движение-гидроцилиндры, а вращательное движение-гидромоторы.

Гидромоторы в зависимости от степени идентичности конструкции с насосами и близости их кинематических и силовых параметров делятся на обратимые и необратимые.

Обратимые машины могут использоваться как в качестве насоса, так и в качестве гидромотора. К необратимым относятся конструкции гидромоторов, которые принципиально не могут быть использованы в качестве насоса.



Гидроцилиндры являются простейшими гидродвигателями, выходное звено которых совершает возвратно-поступательное движение, причем подвижным звеном могут быть как шток так и корпус цилиндра.

Гидроцилиндр одностороннего действия создает усилие на выходном звене, направленное только в одну сторону (рабочий ход). В противоположном направлении выходное звено перемещается под воздействием возвратной пружины.

Цилиндры двустороннего действия имеют две рабочие полости, поэтому они могут создавать рабочие усилия на выходном звене, направленные в обе стороны. Жидкость поочередно подается в одну из полостей цилиндра. При этом противоположная полость соединяется со сливом.

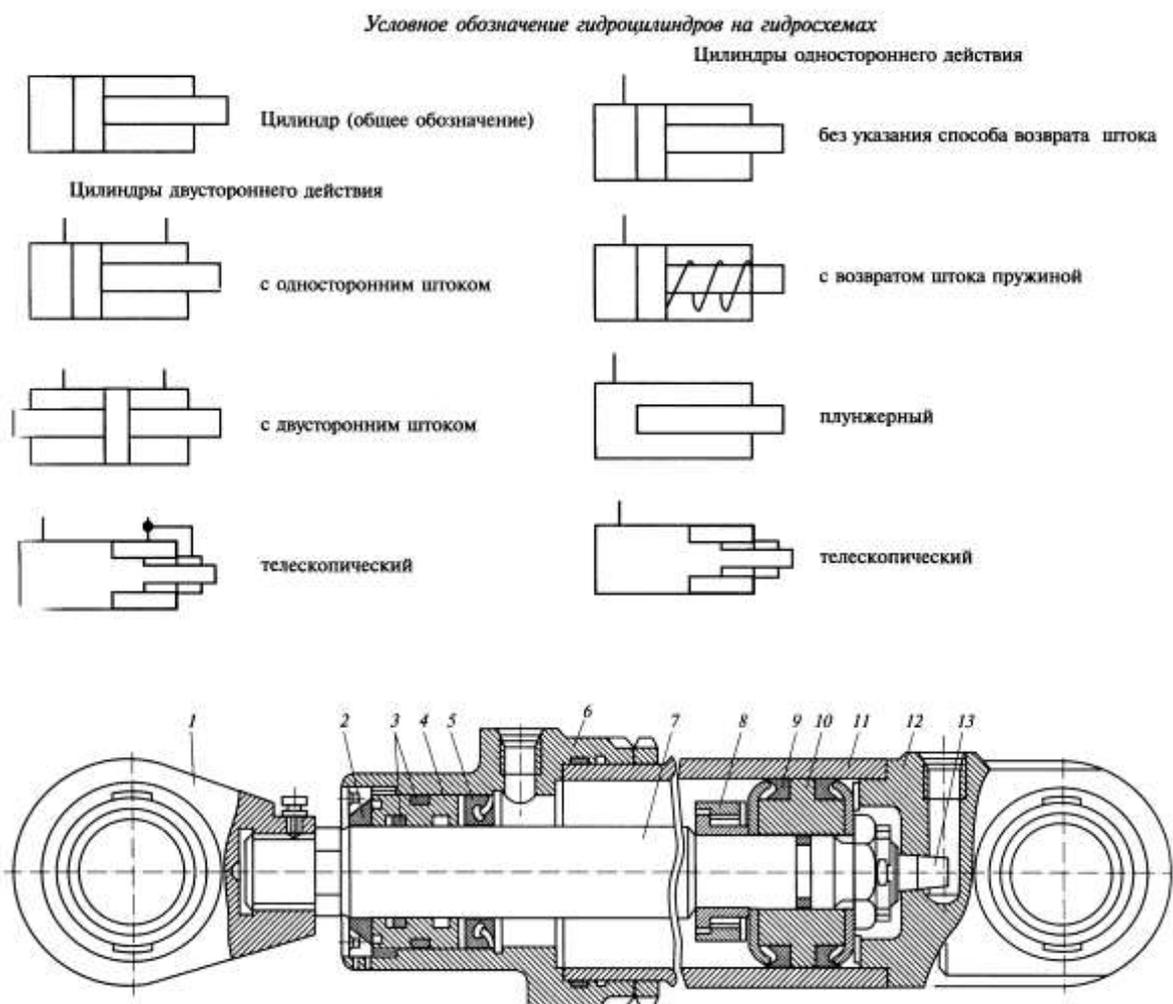


Рис.4.1 Унифицированный силовой гидроцилиндр двустороннего действия

Гидроцилиндр двустороннего действия состоит из цилиндрического корпуса *11* со шлифованной или полированной внутренней поверхностью, поршня *10* и штока *7*. Между поршнем и штоком имеются манжетные уплотнения *9*.

К корпусу приварена задняя крышка *12*, а через переднюю крышку *6* с втулкой *4* проходит шток *7*. Резиновые кольца *3* и манжета *5* уплотняют шток во втулке и втулку в крышке. Крайним установлен грязесъемник *2*.

Передняя и задняя крышки имеют нарезные отверстия для присоединения трубопроводов. Проушина *1* и проушина задней крышки служат для присоединения гидроцилиндра к несущим конструкциям и рабочим органам. При ходе поршня вперед хвостовик *13*, а при ходе назад втулка переднего демпфера *8* утапливаются в расточки крышек *12* и *6*,

оставляя для вытеснения жидкости узкий кольцевой зазор. Сопротивление движению жидкости в этом зазоре замедляет ход поршня, смягчая удар при упоре поршня в крышку.

При большой длине перемещения рабочего органа применяются многоступенчатые (телескопические) цилиндры с последовательным выдвиганием звеньев.

Основные параметры гидроцилиндров: Внутренний диаметр  $D$ , ход поршня  $L$ , диаметр штока  $d$ , а также номинальное давление жидкости.

### **Порядок выполнения**

1. Изучить конструкцию цилиндра.
2. Замерить параметры цилиндра.
3. Описать устройство цилиндра.

### **Содержание отчета**

1. Описать классификацию гидродвигателей.
2. Начертить условные графические обозначения гидроцилиндров.
3. Описать конструкцию гидроцилиндра двустороннего действия.
4. Вывод.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется рабочей камерой гидромашины?
2. Какими основными рабочими элементами она образуется?
3. Как классифицируются гидродвигатели?
4. Каков принцип действия одностороннего и двустороннего цилиндра?
5. Какими основными параметрами характеризуется выходное звено гидроцилиндра?

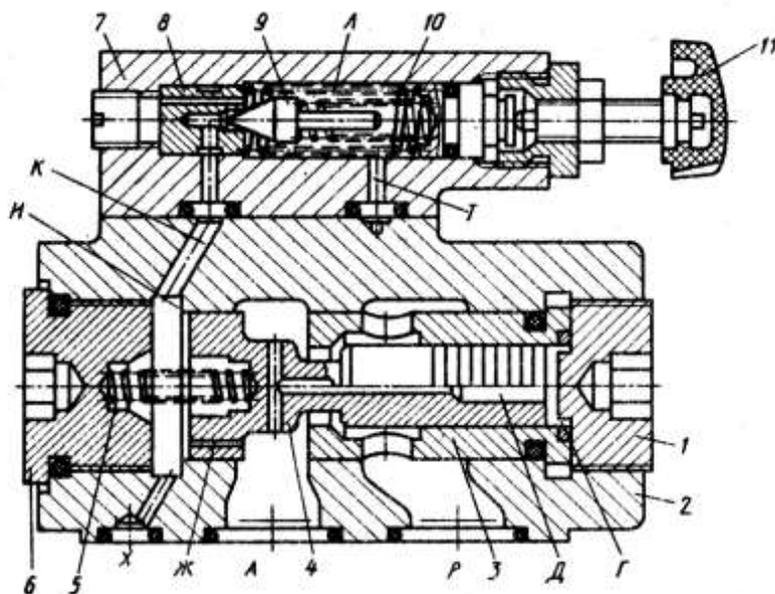
### **Практическое занятие №5**

#### **Изучение конструкции гидравлических клапанов.**

1. Цель занятия: Изучение конструкции редукционного клапана.
2. Оборудование :Клапан редукционный М-КР
- 3.Содержание отчета :

**Редукционный клапан**- клапан давления, предназначенный для поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке.

Редукционные клапаны применяют в гидроприводах, в которых от одного источника питаются несколько потребителей, работающих при разных давлениях.



Редукционный клапан непрямого действия:

Основной клапан:

1,6-крышки, 2-корпус, 3-гильза, 4- дифференциальный золотник, 5- пружина,

Р-напорная полость, А-полость редуцированного давления, Г, Я- торцовые полости.

Вспомогательный клапан:

7- корпус, 8-седло, 9- конический клапан, 10. пружина , 11- винт

Клапан состоит из основного и вспомогательного клапанов.

В корпусе 2 имеется напорная полость Р полость А редуцированного давления и торцовые полости Г и И.

Полость Г соединена с полостью А каналом Д, выполненным внутри золотника 4. Полость Я соединена с полостью А малым отверстием (дресселем) Ж, а с вспомогательным клапаном — каналом К.

Основной клапан является нормально открытым, т. е. при его работе всегда образуется дросселирующая щель между рабочими кромками гильзы 3 и золотника 4.

Вспомогательный клапан выполняет функцию переливного - поддерживает в полости Я постоянное давление путем непрерывного слива жидкости (Д = 1 ... 2 л/мин). Полость Л корпуса 7 соединена со сливной линией Т.

Рабочая жидкость под высоким давлением поступает в полость Р и через дросселирующую щель попадает в полость А. В результате дросселирования через щель давление жидкости понижается до установленного значения.

При увеличении давления  $p_{ред}$  выше установленного давление в полости Г увеличивается. Под действием перепада давлений на торцовых поверхностях золотник перемещается влево и сжимает пружину 5. Дросселирующая щель при этом уменьшается, а следовательно, уменьшается и  $p_{ред}$  до установленного значения. При уменьшении давления  $p_{ред}$  по сравнению с установленным значением пружина 5 смещает золотник вправо, уменьшая дросселирование жидкости. В результате этого давление  $p_{ред}$  увеличивается до установленного значения.

При необходимости полость И через клапан Х может быть соединена со сливной линией при помощи внешнего распределителя. При этом давление  $p_{ред}$  уменьшается до минимального значения.

**Вывод:** Редукционные клапаны представляют собой автоматически действующие дроссели, сопротивление которых в каждый ответственный момент равно разности между переменным давлением на входе в клапан и постоянным (редуцированным) давлением на выходе из него.

## Практическое занятие №6

### Изучение гидроприводов рабочих органов машины ВПР-02

**1. Цель работы:** изучение гидропривода подбивочного блока машины ВПР-02.

**2. Необходимое оборудование:**

2.1 Демонстрационный стенд «Выправка пути машиной ВПР-02»

2.2. Принципиальная гидравлическая схема.

**3. Порядок выполнения работ.**

3.1. Составные части стенда «Выправка пути машиной ВПР-02»:

- сетевой блок;
- машина постоянного тока, работающая в режиме двигателя,
- насос - НШ-10,
- гидробак,
- 3 четырехходовых электромагнитных распределителя,
- 4 гидроцилиндра.

### 3.1.1 Сетевой блок питания.

Сетевой блок питания состоит из трансформатора, понижающего сетевое напряжение 220В 50 Гц до величины 24В. Первичная обмотка трансформатора через выключатель подключается к сети, наличие лампы свидетельствует о наличии напряжения на трансформаторе.

### 3.2. Принцип работы стенда.

При подключении в сеть 220В питание поступает на сетевой блок, где происходит преобразование напряжения в 24В. Полученное напряжение 24В подается на электродвигатель через переключатель ПК.

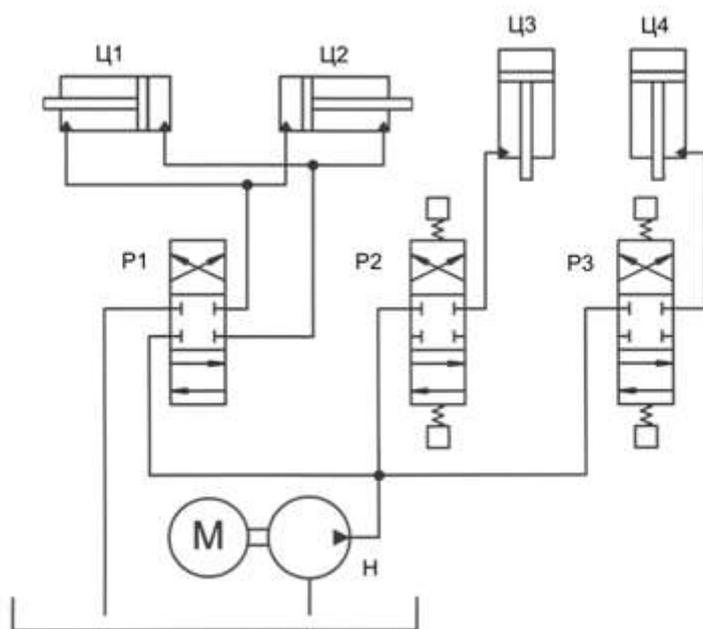
Электродвигатель приводит в движение шестеренчатый насос. Насос под давлением подает рабочую жидкость из бака в напорную магистраль.

Рабочая жидкость поступает по напорной линии в гидрораспределители, управляющие подъемкой путевой решетки. Гидрораспределители пропускают рабочую жидкость пропорционально величине поступившего электрического сигнала в распределителе, через которые она поступает в гидроцилиндры, осуществляющие подъемку пути.

После подъемки рельса на необходимый размер управляющий сигнал на катушке становится равным нулю.

При подаче электрического сигнала на второй электромагнит рабочая жидкость под давлением поступает во вторую полость цилиндров и осуществляют опускание пути. При опускании пути на необходимую величину управляющий сигнал становится равным нулю, распределитель отключается и полости цилиндров сообщаются со сливом

### 3.3. Принципиальная гидравлическая схема



Ц1, Ц2, Ц3, Ц4, - гидроцилиндры,  
Ф4 - сливной фильтр,  
Р1, Р2, Р3 – гидрораспределитель,  
Н- насос,  
М- электродвигатель

**Вывод:** изучил приведение в действие рабочих органов выправочно-подбивочных –рихтовочных машин.

## **Практическое занятие №7**

### **Изучение гидравлических схем машины ВПР-03**

**Цель:** формирование умений и навыков чтения гидравлических схем путевой машины ВПР-03

#### **Оборудование:**

1. Принципиальная гидравлическая схема насосной станции машины ВПР-03

#### **Краткие теоретические сведения**

Привод основных и вспомогательный механизмов машины в рабочем режиме — объемный гидравлический, с открытой циркуляцией масла.

Насосная станция состоит из гидравлического бака Б1, расположенного в средней части машины по верхнему поясу. Это гарантирует заполнение системы маслом за счет весового гидростатического напора столба жидкости. Ниже уровня бака располагается реверс-раздаточная коробка с тремя двухсекционными пластинчатыми насосами НП I- НПЗ. Насосы имеют большую и малую секции, условно показанные на схеме разными размерами.

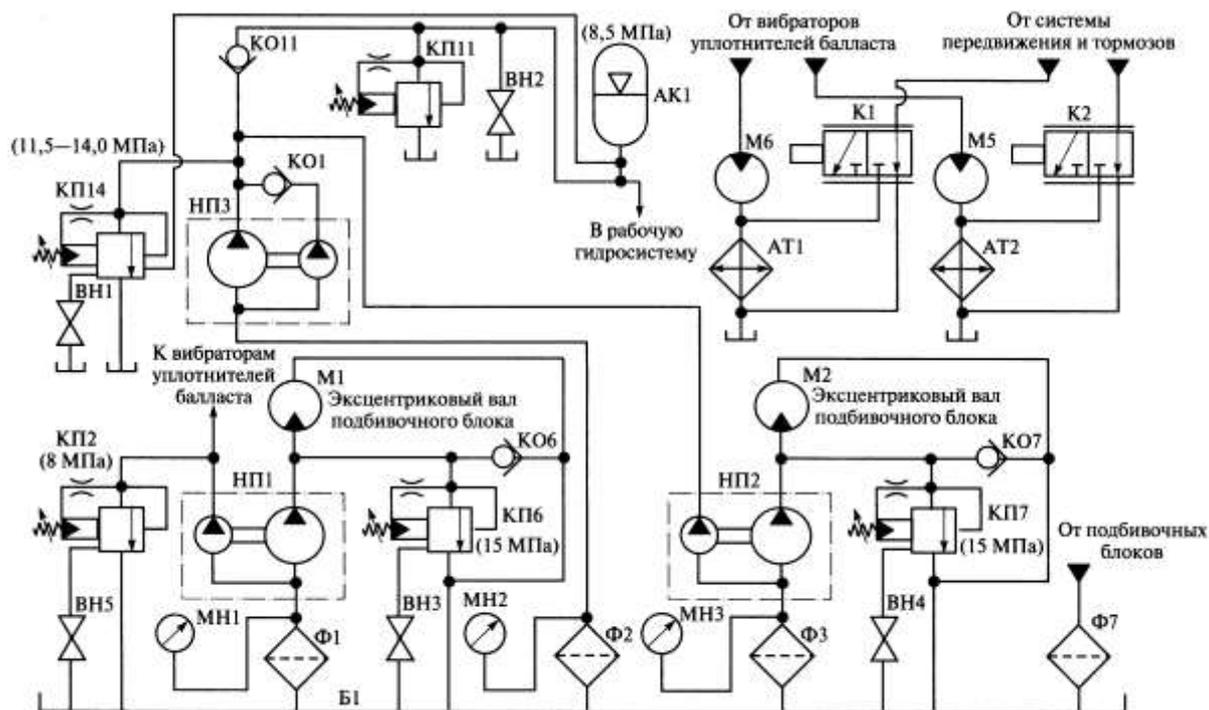


Рис.1 Схема насосной станции

Б1-бак; НП1-НП3-пластинчатые двухсекционные насосы; КП2,КП6,КП7,КП11- предохранительные клапаны; КП14 - автомат разгрузки; ВН1- вентиль; МН1,МН2,МН3 - мановакуумметры; ВН2-ВН5 - вентили, Ф1-Ф3 - всасывающие фильтры, Ф7- сливной фильтр, М1,М2,М5,М6 - гидромоторы, КО - обратные клапаны, АК1- гидроаккумулятор, К1,К2 - термостатические клапаны; АТ1, АТ2 - маслоохладители.

Малая секция насоса НП1 подает масло под давлением в систему привода гидромоторов виброплит уплотнителей балласта у торцов шпал. Предохранительный клапан КП2 в рабочем режиме поддерживает давление до 8 МПа, обеспечивая разгрузку гидросистемы в период включения и отключения отбора мощности на насосы. При открытом состоянии управляющего вентиля ВН1 клапан перепускает масло в бак; нагрузка насоса при этом — минимальная, при которой вал может начать вращаться. После запуска насоса давление поднимается при закрытии указанного вентиля.

Масло в гидросистему поступает через всасывающий фильтр Ф1. Степень разрежения при всасывании контролируется мановакуумметром МН1. При загрязнении фильтроэлемента разрежение увеличивается.

Предохранительные клапаны КП6, КП7 с вентилями ВН3, ВН4, фильтры Ф2, Ф3 и мановакуумметры МН2, МН3 работают аналогично.

Большие секции насосов НП1 и НП3 напрямую соединены с гидромоторами М1, М2 привода вращения эксцентриковых валом подбивочных блоков. При подаче масла под давлением гидромоторы начинают вращаться, вибрации передаются на рычаги подбоек. В конце работы ввиду относительно большого момента инерции вращения эксцентриковых валов с маховиками гидромоторы переходят в режим

насосов, что может привести к резкому снижению давления масла на входе и соответственно к кавитации. Для предотвращения такого явления в системе установлены всасывающие клапаны КО6, КО7, которые по принципу действия являются обратными. Через них часть потока масла перепускается к входным отверстиям гидромоторов. Эксцентриковый вал останавливается плавно, поэтому динамические нагрузки не превышают допустимых значений.

Давление в рабочей гидросистеме, от которой получает энергию большинство механизмов машины, поддерживается автоматически в пределах 11,5—14,0 МПа автоматом разгрузки КП14. Автомат разгрузки — это дистанционно управляемый предохранительный клапан. Линия его управления идет от гидроаккумулятора АК1. При достижении давления в рабочей гидросистеме верхнего предела (14,0 МПа) — КП14 переключается в режим разгрузки, перепуская масло в бак, а при падении давления до нижнего предела (11,5 МПа) клапан переключается в режим нагрузки. Масло насосом НПЗ и малой секцией насоса НП2 через обратный клапан КОП поступает в рабочую гидросистему.

Предохранительный клапан КПП предохраняет систему от максимально допустимого давления, а через вентиль ВН2 масло выпускается в бак из аккумулятора АК1 в конце работы машины.

Во избежание перегрева масла в гидросистеме установлены два параллельных маслоохладителя АТ1, АТ2, обдуваемых крыльчаткой, приводимой в действие гидромоторами М5, М6. В зависимости от температуры поток масла разделяется в термостатических клапанах К1, К2 на потоки, проходящие либо через соответствующий маслоохладитель, либо по параллельной линии.

### **Порядок выполнения**

1. Изучить гидросхему насосной станции путевой машины.
2. Сравнить гидросхему заданной машины с гидросхемами путевых машин ВПР-1200, ВПР-02.
3. Описать и начертить гидросхему насосной станции.

### **Содержание отчета**

1. Описание гидросхемы насосной станции путевой машины ВПР-03.
2. Рисунок гидросхемы насосной станции путевой машины.
3. Описание различий в схемах путевых машин ВПР.
4. Выводы.

### **Контрольные вопросы**

1. Основное оборудование насосной станции машины ВПР-03.
2. Сравнительные характеристики гидросхем путевых машин ВПР.
3. Чем поддерживается давление в рабочей гидросистеме?
4. Как поддерживается температура масла в гидросистеме?

## Практическое занятие №8

### Изучение гидравлической схемы машины СЧ-601

**Цель:** формирование умений и навыков чтения гидравлических схем щебнеочистительной машины СЧ-601

#### **Оборудование:**

2. Принципиальная гидравлическая схема щебнеочистительной машины СЧ-601(насосная станция)

#### **Краткие теоретические сведения**

Гидрооборудование станции размещается на крышке бака. Заправка бака производится ручным насосом через сливной фильтр. Уровень масла в баке контролируется по указателю с встроенным термометром. Максимальный уровень (черная линия) 181 литр, минимальный уровень (красная линия) 142,4 литра. Для слива масла из бака предусмотрен кран, а остаток сливается через пробку. Температура масла контролируется по термометру Т, а датчик температуры ПТ передает данные на пульт управления.

Насосная установка подключена по открытой схеме, подает масло под давлением в гидросистему через напорный фильтр Ф1с визуальным индикатором загрязненности и монтажную плиту, на которой установлены гидрораспределитель, обеспечивающий разгрузку насоса при неработающих органах машины, и встраиваемый предохранительный клапан КП2, обеспечивающий настройку требуемого давления в гидросистеме. Величина давления контролируется по манометру МН и на пульте по указателю от датчика ПД.

Слив масла из гидросистемы осуществляется через монтажную плиту и сливной фильтр Ф2. На сливной фильтр можно установить манометр для контроля давления в сливном трубопроводе. В случае выхода из строя насосной установки или отсутствия электроэнергии для приведения рабочих органов в транспортное положение предусмотрен ручной насос Н2 и резервная гидро-станция с бензиновым двигателем. Развязка магистралей насосной установки, ручных насосов резервной гидростанции обеспечивается обратными клапанами. Напорный и сливной трубопроводы гидравлической станции обозначены буквами «Р» и «Т» соответственно.

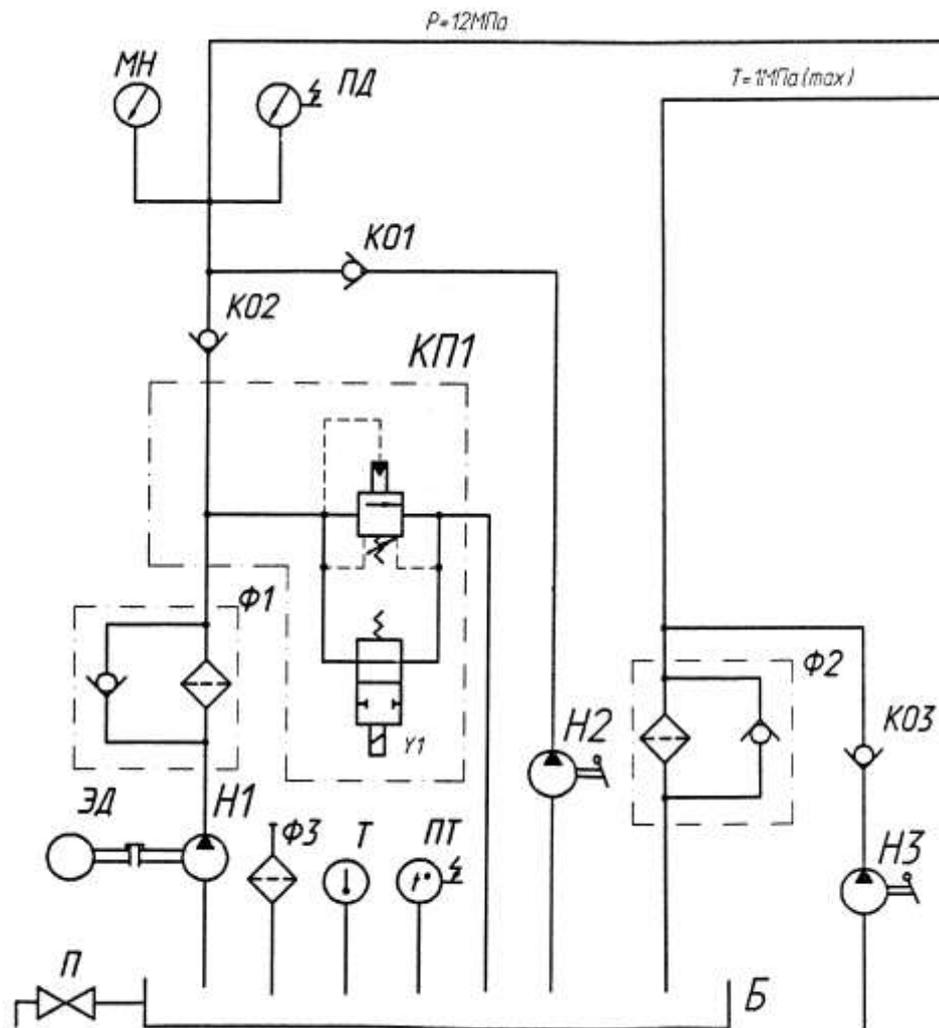


Рис.1 Схема насосной станции

ЭД-электродвигатель, Т-термометр, Φ1-фильтр гидравлический, Φ2-фильтр гидравлический с оптической индикацией, Φ3-фильтр воздушный, КП-клапан предохранительный, МН-манометр, Н1-насос, Н2-насос ручной, Н3 –насос ручной, П-пробка сливная, ПД-приемник давления, ПТ-приемник температуры, Б-гидробак, КО1, КО2, КО3-клапан обратный.

#### Порядок выполнения

4. Изучить гидросхему насосной станции путевой машины.
5. Сравнить гидросхему заданной машины с гидросхемами путевых машин ВПР-1200, ВПР-02.
6. Описать и начертить гидросхему насосной станции.
7. Исследовать принципиальную гидравлическую схему насосной станции машины СЧ-601. Определить выполняемые ими функции. Проанализировать их работу. Заполнить таблицу по принятой форме.

Условное обозначение на схеме	Наименование элемента схемы	Назначение и выполняемые функции

### Содержание отчета

5. Описание гидросхемы насосной станции путевой машины СЧ-601
6. Рисунок гидросхемы насосной станции путевой машины.
7. Описание различий в схемах путевых машин.
8. Выводы.

### Контрольные вопросы

5. Основное оборудование насосной станции машины СЧ-601.
6. Сравнительные характеристики гидросхем путевых машин.
7. Чем поддерживается давление в рабочей гидросистеме?
8. Как поддерживается температура масла в гидросистеме?

## Практическое занятие №9

### Изучение конструкции компрессора и регулирующей аппаратуры

**Цель:** систематизация и закрепление знаний, полученных при изучении конструкции и принципа действия компрессора и пневматической аппаратуры.

#### Оборудование:

3. Компрессор ВВ-07/8
4. Обратный клапан №1556
5. Предохранительный клапан Э-216

### Краткие теоретические сведения

**1.1** Для снабжения пневмопривода сжатым воздухом служат **компрессоры**. На путевых машинах применяются в основном компрессоры

ВВ-07/8 или более современные ВВ-08/8-720 (рис. 1).

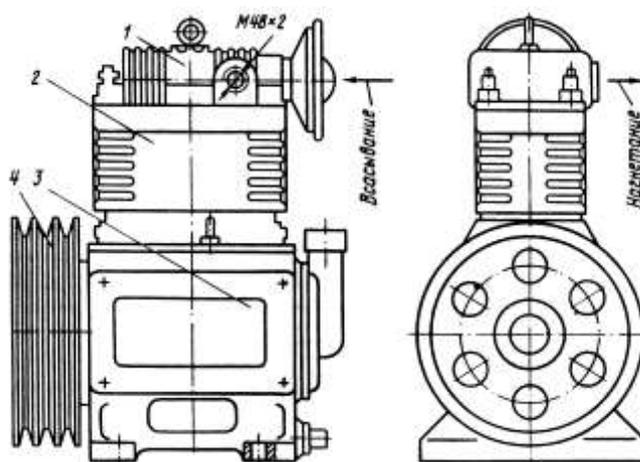
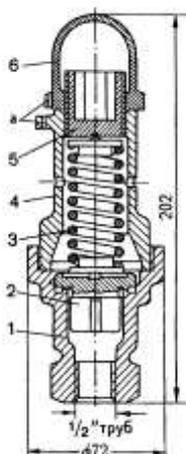


Рис.1 Компрессор ВВ-07/8

Его компоновка вертикальная, рядная, двухцилиндровая. Он состоит из следующих основных узлов: корпуса 3, блока цилиндров 2, крышки клапанов 1. Охлаждение воздушное естественное, т. е. без принудительного обдува. Привод компрессора осуществляется через шкив 4 двухрядной клино-ременной передачи, чаще всего от электродвигателя. Ниже приведена техническая характеристика компрессора ВВ-08/8-720:

Подача компрессора, м<sup>3</sup>/с .....0,0133  
 Давление нагнетания, МПа .... 0,8  
 Частота вращения вала, с<sup>-1</sup> .....12  
 Потребляемая мощность, кВт . .6,4  
 Ход поршня, мм 92  
 Масса конструктивная, кг . .100

## 1.2 Предохранительный клапан Э-216



- 1 - штуцер,
- 2 - тарельчатый клапан,
- 3 - пружина,
- 4 - стакан,
- 5 - гайка регулировочная,
- 6 - колпак.

Клапан предназначен для предохранения питательной магистрали от завышенного давления и выпуска излишнего сжатого воздуха.

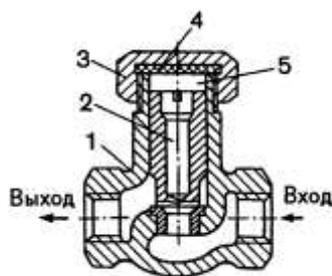
В штуцере 1 имеется тарельчатый клапан 2, который нагружен пружиной 3, размещенной в стакане 4 между центрирующими шайбами 5. Пружина регулируется гайкой 6, закрытой колпачком 7.

При давлении воздуха в главном резервуаре, не превышающем установленного, клапан закрыт и прижат пружиной к седлу. Как только усилие от давления воздуха превышает нажатие пружины, клапан слегка отходит от седла, после чего воздух действует на большую площадь, чем в момент открытия клапана. При этом сила давления воздуха на клапан резко возрастает, он поднимается выше и выпускает часть воздуха из главного резервуара в атмосферу через отверстия в стакане 4. Когда нажатие пружины превышает давление воздуха, клапан садится на седло, прижимается к нему, и выпуск воздуха прекращается.

На машине ПМГ предохранительный клапан регулируется на давление срабатывания 0,78—0,02 МПа.

### 1.3 Обратный клапан № 1556

Между компрессором и пневмомагистралью для предотвращения перетечки воздуха через компрессор при его отключении ставится обратный клапан



- 1 - корпус,
- 2 - цилиндрический клапан,
- 3 - прокладка,
- 4 - крышка,
- 5 - камера.

н служит для разгрузки компрессора от давления воздуха в главных резервуарах во время остановки компрессора.

В корпусе 1 находится цилиндрический клапан 2, который пригнан к цилиндрической поверхности корпуса с зазором. Над клапаном имеется камера 5, закрытая крышкой 3 с прокладкой 4. В камере создается компрессия воздуха при подъеме клапана. Вследствие наличия зазора между клапаном и корпусом эта компрессия к концу подъема рассасывается.

При опускании цилиндрического клапана 2 над ним в камере 5 получается разрежение, т.е. присос клапана, благодаря чему его опускание замедляется. Такое действие надклапанной камеры способствует равномерной работе клапана и удерживает его в поднятом положении, несмотря на то, что подача воздуха компрессором

происходит неравномерно (толчками). Обратный клапан при поднятом цилиндрическом клапане 2 пропускает воздух только в одном направлении, показанном стрелками, от компрессора к главному резервуару.

### **Порядок выполнения**

8. Изучить компрессор и пневмоаппараты.
9. Найти пневмоаппараты на пневматических схемах путевых машин.
10. Описать и начертить компрессор и аппараты регулирования.

### **Содержание отчета**

9. Описание компрессора и пневматических клапанов.
10. Описание назначения аппаратов в схемах путевых машин.
11. Выводы.

### **Контрольные вопросы**

9. Назначение компрессора, устройство и принцип работы.
10. Назначение и принцип работы предохранительного клапана.
11. Для чего служит обратный клапан.

## **Практическое занятие №10**

Изучение конструкций пневмодвигателей путевых машин.

**1. Цель занятия:** Изучение преобразователей потенциальной энергии давления воздуха в механическую энергию.

**2. Необходимое оборудование:**

- 2.1. Пневмомоторы различного действия.
- 2.2. Пневмоцилиндры

**3. Содержание отчета:**

3.1. Применение пневмодвигателей.

Исполнительными устройствами пневмоприводов называются различные механизмы, обеспечивающие преобразование избыточного давления воздуха или вакуума в рабочее усилие. Если при этом рабочий орган совершает движение относительно пневмоустройства, то он называется **пневмодвигателем**, а если движения нет или оно происходит совместно с

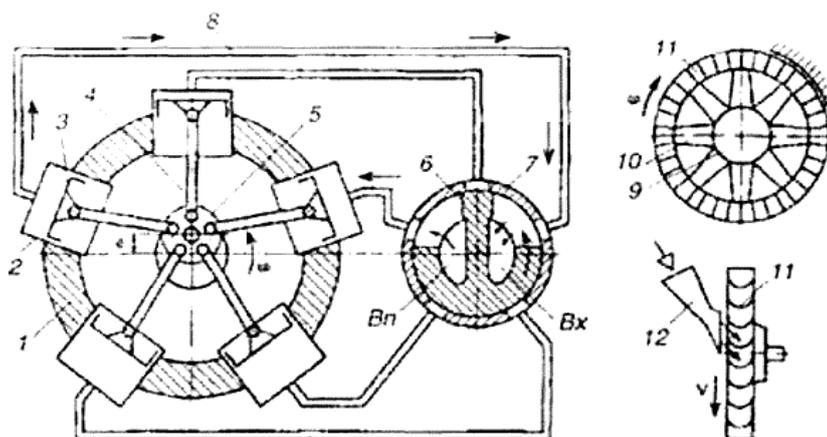
пневмоустройством, то оно называется **пневмоприжимом** или **пневмозахватом**.

Пневмодвигатели могут быть, как и гидродвигатели, вращательного или поступательного действия и называются, соответственно, пневмомоторами и пневмоцилиндрами. Конструктивное исполнение этих устройств во многом похоже на их гидравлические аналоги. Наибольшее применение получили шестеренные, пластинчатые и радиально-поршневые пневмомоторы объемного действия.

3.2. Схема радиально-поршневого мотора с передачей крутящего момента на вал через кривошипно-шатунный механизм.

В корпусе 1 симметрично расположены цилиндры 2 с поршнями 3. Усилие от поршней передается на коленчатый вал 5 через шатуны 4, прикрепленные шарнирно к поршням и кривошипу коленчатого вала. Сжатый воздух подводится к рабочим камерам по каналам 8, которые поочередно сообщаются с впускным Вп и выхлопным Вх каналами распределительного золотника 6, вращающегося синхронно с валом мотора. Золотник вращается в корпусе распределительного устройства 7, к которому подведены магистрали впуска и выхлопа воздуха.

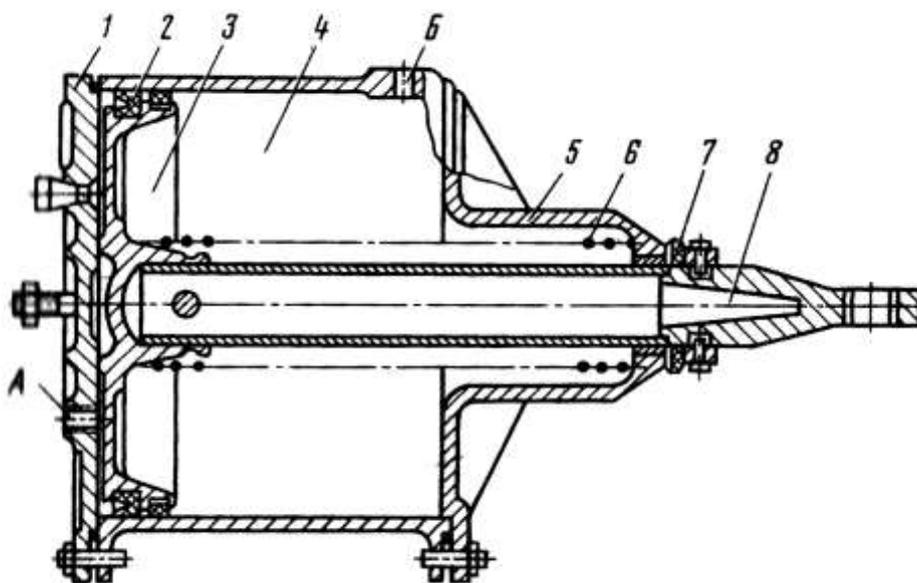
Радиально-поршневые пневмомоторы являются относительно тихоходными машинами с частотой вращения вала до 1000... 1500 об/мин. Более быстроходны шестеренные и пластинчатые моторы (2000...4000 об/мин), но самыми быстроходными (до 20000 об/мин и более) могут быть турбинные пневмомоторы, в которых используется кинетическая энергия потока сжатого воздуха. В частности, такие моторы используются для вращения рабочих колес вентиляторов на горных предприятиях.



### 3.3. Схема пневмоцилиндра

Они широко используются в зажимных, фиксирующих, переключающих и тормозных механизмах современных автоматизированных производств. К ним относятся мембранные и сильфонные пневмоцилиндры с относительно малой величиной рабочего хода штока.

Они бывают различными по конструкции в зависимости от назначения, но у всех есть общие элементы: корпус, поршень, крышки, шток.



- 1- задняя крышка,
- 2- манжета,
- 3- поршень,
- 4- корпус,
- 5- крышка,
- 6- пружина,
- 7- пылегрязесъемник,
- 8- шток.

На схеме показан тормозной цилиндр, применяемый для передачи усилия на тормозные колодки в вагонах, локомотивах и путевых машинах. Он состоит из корпуса 4, закрытого задней 1 и передней 5 крышками. Внутри цилиндра перемещается поршень 3. Для уплотнения на него надета манжета 2. К поршню 3 прикреплен шток 8, который нажимает на рычаг исполнительного органа. Шток под действием сжатого воздуха на поршень перемещается только на выдвижение, а обратно он перемещается под действием пружины 6. Для предотвращения попадания грязи внутрь цилиндра и для очистки штока предусмотрен пылегрязесъемник 7

Сжатый воздух подается через отверстие А. Отверстие Б служит для связи подштоковой полости с атмосферой.

Управление цилиндрами, т. е. подача и отключение сжатого воздуха, осуществляется ручными кранами или электропневмовентильями.

**Вывод:** рассмотрены и изучены различные виды преобразователей пневматической энергии, применяемые на путевых машинах.

## Практическое занятие №11

### Изучение устройства элементов распределительной и регулирующей аппаратуры

**Цель:** систематизация и закрепление знаний, полученных при изучении конструкции и принципа действия пневматической распределительной и регулирующей аппаратуры.

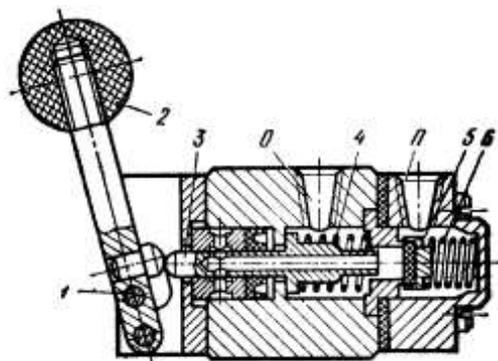
**Оборудование:**

6. Пневмораспределитель ГВ 76-21.
- 2.Кран разобщительный усл. № 372
3. Концевой кран 4304
4. Вентиль типа ВВ-32 ШУ

### Краткие теоретические сведения

#### а. Пневмораспределитель ГВ 76-21.

Пневмораспределители служат для изменения направления потока воздуха в пневматических цилиндрах.



1 –  
клапан.

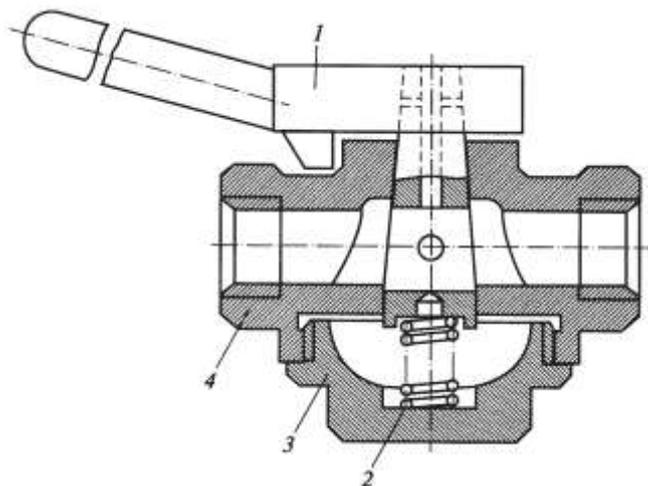
штифт, 2 – рукоятка, 3 –  
толкатель, 4, 6 – пружина, 5 –

Рис.1

В пневмораспределителе толкатель 3 при отсутствии на него какого-либо воздействия под действием пружины 4 находится в положении, показанном на рисунке. Клапан 5 прижимается к седлу пружинной 6 и давлением сжатого воздуха. Подача воздуха в отверстие П- перекрыто, выход О соединен с атмосферой. При нажатии на рукоятку 2 кнопка, установленная в рукоятке, действует на толкатель 3. Толкатель вначале упирается в клапан 5 и отсекает выход О от атмосферы, а затем при дальнейшем движении открывает клапан 5 и соединяет выход О с отверстием П. При отводе рукоятки 2 подвижные части возвращаются в

исходное положение под действием пружин 4 и 6. Штифт 1 ограничивает ход толкателя.

**1.2. Кран разобщительный усл. № 372** Разобщительный кран служит для разобщения воздухораспределителя с тормозной магистралью. Все разобщительные краны пробкового типа различаются друг от друга только присоединительными размерами, которые определяются диаметрами трубопроводов, на которые их устанавливают.



1 — рукоятка; 2 — пружина; 3 — пробка; 4 — корпус

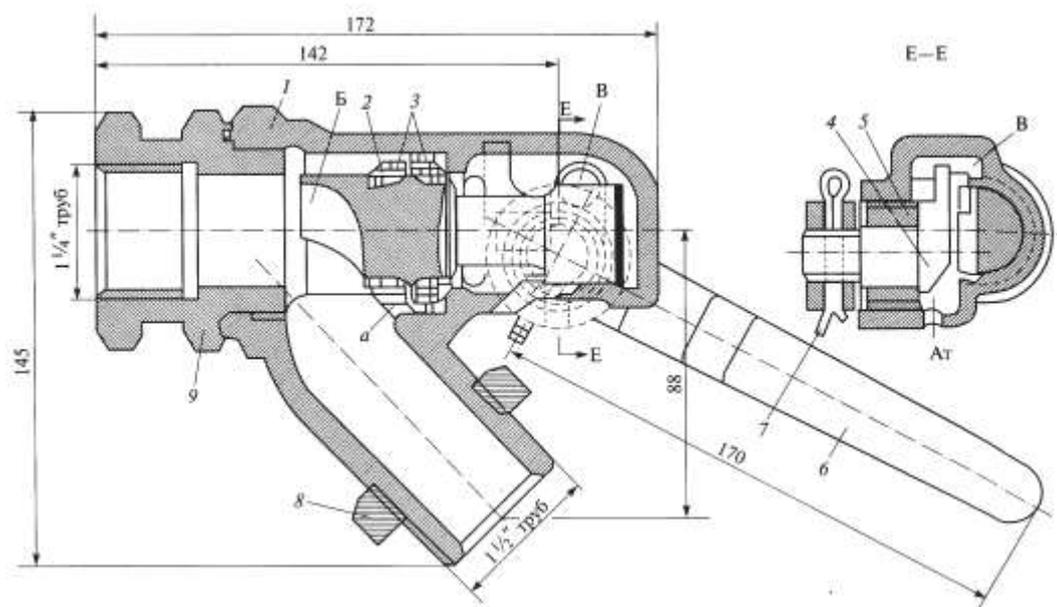
Рис.2

Кран имеет корпус 4 с пробкой 3, пружиной 2 и рукояткой 7. В пробке 3 имеется отверстие для сообщения магистральной части воздухораспределителя с атмосферой при закрытом кране.

**1.3. Концевой кран.** Концевой кран используют в качестве запорного устройства на концах воздухоотвода тормозной магистрали.

Концевой кран состоит из корпуса 1, клапана 2 с отражателем на торце, двух резиновых колец 3, эксцентрикового кулачка 4, гайки 5 и ручки 6, которая крепится на квадрате кулачка шплинтом 7.

Кран перекрыт при движении машины своим ходом и открыт при движении в составе поезда, соединяя, таким образом через тормозные рукава тормозную магистраль машины с тормозной магистралью состава.



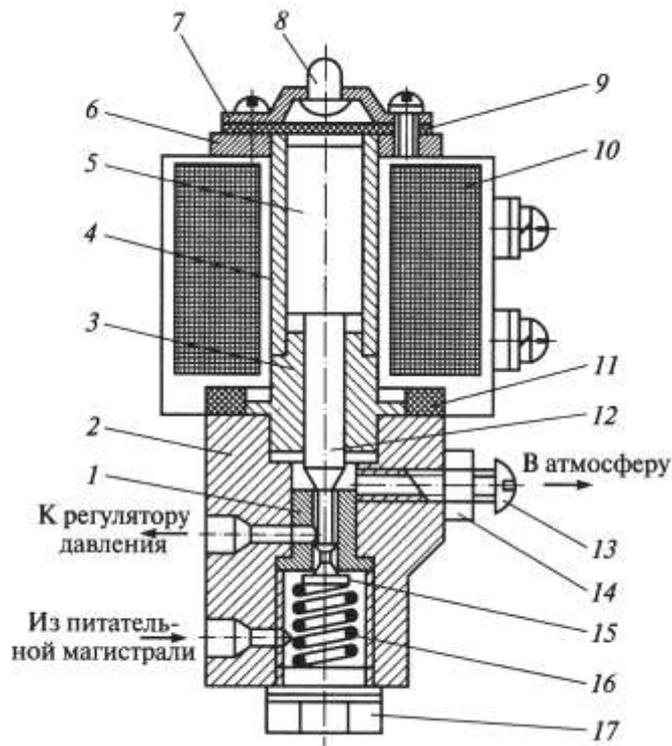
1 — корпус; 2 — клапан; 3 — резиновое кольцо; 4 — эксцентриковый кулачок; 5 — гайка; 6 — ручка; 7 — шплинт; 8 — гайка; 9 — заглушка

Рис.3

Для перекрытия крана ручку с кулачком поворачивают вверх до упора. При этом кулачок перемещает клапан 2 влево и прижимает его к седлу заглушки 9.

**1.4 Вентили электропневматические. Вентиль типа ВВ-32 ШУ** по исполнению является нормально закрытым или включающим, т.е. при обесточенной катушке проход воздуха через него закрыт, а при включенной катушке открыт. Он состоит из двух основных узлов: электромагнитного механизма и клапанной системы.

Электромагнитный механизм включает в себя ярмо 6, катушку 10, якорь 5, сердечник 5, запрессованный в корпус 2, немагнитную гильзу 4, кнопку ручного привода 8, установленную в крышке 7.



1 — втулка; 2 — корпус; 3 — сердечник; 4 — немагнитная гильза; 5 — якорь; 6 — ярмо; 7 — крышка; 8 — кнопка ручного привода; 9, 11 — прокладки; 10 — катушка; 12, 15 — выпускной и впускной клапаны; 13 — винт; 14 — контргайка; 16 — пружина; 17 — заглушка

Рис.4

Клапанная система состоит из корпуса 2, запрессованной в корпус втулки 7, верхнего (выпускного) клапана 12 и нижнего впускного клапана 15. Последний прижимается к своему седлу пружиной 16, упирающейся в заглушку 17. Для регулирования скорости выхлопа в корпус 2 ввернут винт 13, фиксируемый контргайкой 14. Для уплотнения соединения элементов вентиля применены резиновые прокладки 9 и 11. При отсутствии управляющего электрического сигнала на катушке 10 пружина 16 совместно с сжатым воздухом прижимает нижний клапан 15 к седлу втулки 7, закрывая нижнее отверстие во втулке и перекрывая подачу сжатого воздуха в цилиндр. При этом выпускной клапан 12 открывает верхнее отверстие во втулке, соединяя воздушную полость исполнительного механизма с атмосферой.

При подаче напряжения на катушку 10 якорь 5 притягивается к сердечнику и, перемещая клапан 12 вниз, сжимает пружину 16. Клапан 12 закроет верхнее отверстие, а клапан 15 откроет нижнее. Сжатый воздух будет поступать в цилиндр, а связь его с атмосферой будет прекращена. Винт 13, расположенный в выпускном отверстии корпуса 2, имеет скос по длине, благодаря чему с изменением положения винта изменяется сечение выпускного отверстия и скорость выхода воздуха из полости цилиндра.

Для проверки действия вентиля используется кнопка ручного привода 8. При нажатии на кнопку вентиль срабатывает. После отпуска кнопки клапанная система приходит в исходное положение.

### **Порядок выполнения**

11. Изучить пневмоаппараты- распределитель, кран разобщительный, кран концевой, вентиль.
12. Найти пневмоаппараты на пневматических схемах путевых машин.
13. Описать работу аппаратов управления и регулирования.

### **Содержание отчета**

12. Описание устройства и работу аппаратов управления и регулирования.
13. Описание назначения аппаратов в схемах путевых машин.
14. Выводы.

### **Контрольные вопросы**

12. Назначение, устройство и принцип работы пневмоаппаратов.
13. Перечислить регулируемую и распределительную аппаратуру.
14. Назначение и принцип работы электропневматического вентиля.
15. Принцип работы и устройства пневмокранов.
16. Какие неисправности встречаются в пневмоаппаратах.

## **Практическое занятие 12**

### **Изучение управления режимом и реверсом машины ВПР-1200**

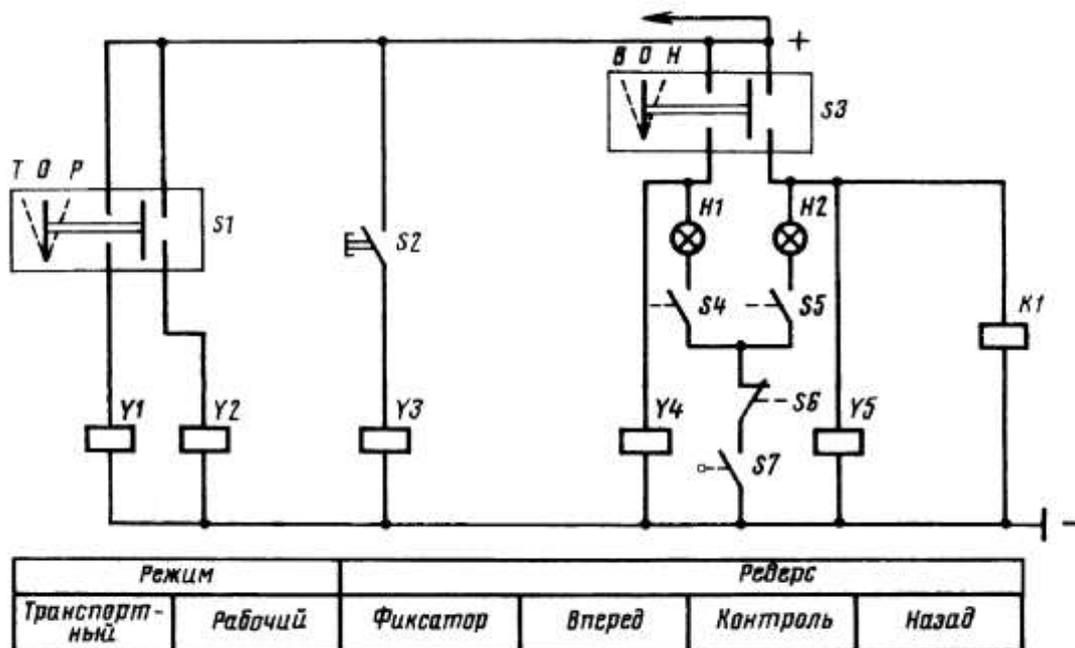
**Цель работы:** Изучение переключения режимов работы и направление движения машины ВПР-1200

**Необходимое оборудование:**

Электрическая схема управления режимом и реверсом.

### **Порядок выполнения работы.**

1. Рассмотрим электрическую схему управления режимом и реверсом.



## 2. Описание схемы управления режимом и реверсом.

Схема управления режимом и реверсом машины - электропневматическая. Переключение режимов работы производится переключателем S1 (режим работы) в положение Т - транспортный или Р - рабочий.

Эл. магниты Y1 и Y2 управляют пневмоцилиндром привода переключения режимов в реверс-раздаточной коробке, замыканием конечного выключателя S7.

Для движения машины «вперед» в транспортном режиме, предварительно снимаем фиксатор эл.магнита 3 по средством кнопки S2, при этом размыкается контакт S6-цепи сигнализации реверса.

После этого переключатель S3 (реверс) переводят в положение «вперед» и подают напряжение на эл.магнит 4, который непосредственно включает движение машины «вперед» с одновременным замыканием контакта S4. Это положение закрепляют фиксатором, для чего отпускают кнопку S2, а контакт S6 возвращается в замкнутое положение и загорается сигнальная лампа H1.

Для движения машины «назад» переключатель остается в том же положении, а остальные действия выполняются в том же порядке: нажимаем кнопку S2, переключатель S3 переводим в положение «Н», включая эл.магнит 5 и реле K1, которое меняет полярность на спидометре, что дает возможность контролировать скорость движения машины. При ходе «вперед» реле K1 отключено.

Вывод:

## Изучение пневматических схем снегоборочных машины

**Цель:** формирование умений и навыков чтения пневматических схем снегоборочной машины СДП

### Оборудование:

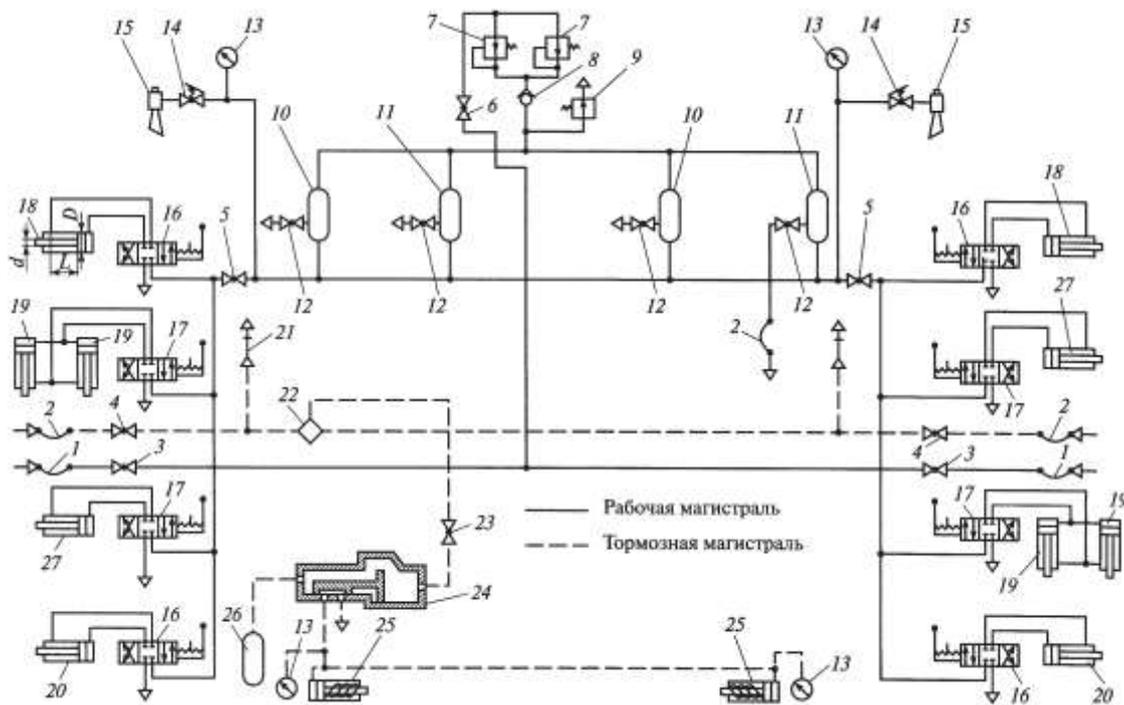
7. Принципиальная пневматическая схема снегоочистителей СДП и СДП-М

### Краткие теоретические сведения

Пневматическое оборудование снегоочистителя предназначено для приведения в рабочее и транспортное положения рабочих органов, подачи звуковых сигналов и приведения в действие автотормозов. Выпускаются снегоочистители с автоматическими тормозами.

Снегоочистители оборудованы независимыми магистралями — рабочей и тормозной, которые на каждом торце машины заканчиваются концевыми кранами с соединительными рукавами.

В состав приборов и элементов пневматического оборудования с каждой стороны снегоочистителя входят: кран концевой со съемным рукавом межвагонного соединения; манометр давления в рабочей магистрали; коллектор пульта управления с разобщительным краном; четырехгранник под ключ крана (выведен над пультом управления); краны четырехотводные управления выдвижной автосцепкой, угловым крылом, лобовым щитом, боковым крылом.



1,2 — рукава соединительные; краны: 3,4 — концевой; 5,6 — муфт 50-10; 25-

10; 12 — усл № 383; 16,17 — четырехотводные; **клапаны:** 7 - максимального давления ЗМД; 8 - обратнопитательный Н-3-28; 9 – предохранительный; 14 - №111; **прочие:** 10, 17 - рабочие резервуары; 13 - манометр; 15 - тифон; 18, 19, 20,27 - пневматические цилиндры; 21 - стоп –кран; 22- тройник; 23 - стоп-кран; 24 - воздухораспределитель; 25 - цилиндр тормозной; 26 - запасной резервуар

Рис.1

На раме снегоочистителя под полом кузова расположены четыре рабочих резервуара. Рабочая магистраль снегоочистителя при работе соединяется с питающей магистралью локомотива. Пневматическое оборудование снегоочистителя (резервуары, цилиндры, краны управления) рассчитано на рабочее давление 0,60—0,65 МПа, а давление в питающей магистрали локомотива — 0,85—0,90 МПа, поэтому для снижения давления в рабочих резервуарах перед ними установлены два клапана максимального давления ЗМД (7). Клапаны установлены в кузове снегоочистителя параллельно, что позволяет увеличить их пропускное сечение. Клапаны ЗМД регулируются на давление  $0,62 \pm 0,02$  МПа. Предохранительный клапан регулируется на давление 0,65-0,01 МПа.

Обратнопитательный клапан 8 не позволяет выходить воздуху из рабочих резервуаров при открытых концевых кранах. Рабочие резервуары имеют водоспускные краны для выпуска из систем конденсата.

В пневматическую систему входят цилиндры приводов рабочих органов (боковых крыльев, угловых крыльев, лобового щита), выдвижения автосцепки, звуковые сигналы — тифоны, клапаны тифонов, манометры, шланг для обдува снегоочистителя.

Тормозная магистраль имеет два тормозных цилиндра. Каждый тормозной цилиндр воздействует на тормозную рычажную передачу одной тележки. Это обусловлено особенностью конструкции снегоочистителя, не позволяющей разместить тормозной цилиндр под рамой в средней ее части (в этом месте расположен балластный ящик). Воздухораспределитель расположен в носовой части рамы на верхнем ее поясе. Автоматический тормоз действует следующим образом:

—при работе с локомотивом или при транспортировке снегоочистителя в составе поезда концевой рукав тормозной магистрали снегоочистителя должен быть соединен с концевым рукавом тормозной магистрали локомотива или вагона поезда, с которым сцеплен снегоочиститель;

—при зарядке тормозной магистрали краном машиниста локомотива в магистрали и в запасном резервуаре устанавливается зарядное давление;

—при служебном или экстренном торможении краном машиниста снижается давление в магистрали: срабатывает воздухораспределитель, который соединяет запасной резервуар с тормозными цилиндрами. Шток тормозного цилиндра выдвигается и через тормозную рычажную передачу прижимает тормозные колодки к бандажам колесных пар. При отпуске тормоза воздухораспределитель разобщает запасной резервуар от тормозных цилиндров, а сами цилиндры сообщаются с атмосферой. Под действием тормоз-

ных пружин, установленных в цилиндрах, поршни втягиваются и отводят тормозные колодки от колесных пар. Отпустить тормоза можно на стоянке или при движении снегоочистителя оттормаживающими металлическими цепочками, прикрепленными к воздухораспределителю и выведенными в кузов, а также на правую и левую сторону снегоочистителя.

#### Технические характеристики плужных снегоочистителей

Показатель	СДПМ	СДПМ-2	СПУ-Н
Ширина захвата при открытых крыльях, м	4,95	4,95	4,5
Максимальная толщина очищаемого слоя снега, м	1,0	1,0	1,0/1,5*
Максимальная рабочая скорость, км/ч	70	70	80
Максимальная транспортная скорость, км/ч	80	90	100
Масса, т	84,0	84,0	80,0
База, м	9,0	9,0	8,0

#### Порядок выполнения

14. Изучить пневмосхему снегоочистителя СДП.
15. Описать и начертить пневмосхему снегоочистителя СДП.
- 16.

#### Содержание отчета

15. Описание пневмосхемы снегоочистителя СДП.
2. Рисунок пневмосхемы снегоочистителя СДП.
3. Выводы

#### Контрольные вопросы

1. Основное оборудование снегоочистителя СДП.
2. Назначение обратного клапана КО.
3. Чем поддерживается давление в рабочей пневмосистеме?
4. Какими пневмодвигателями оборудована снегоуборочная машина?

