

## **Часть 2**

### **Графические символы**

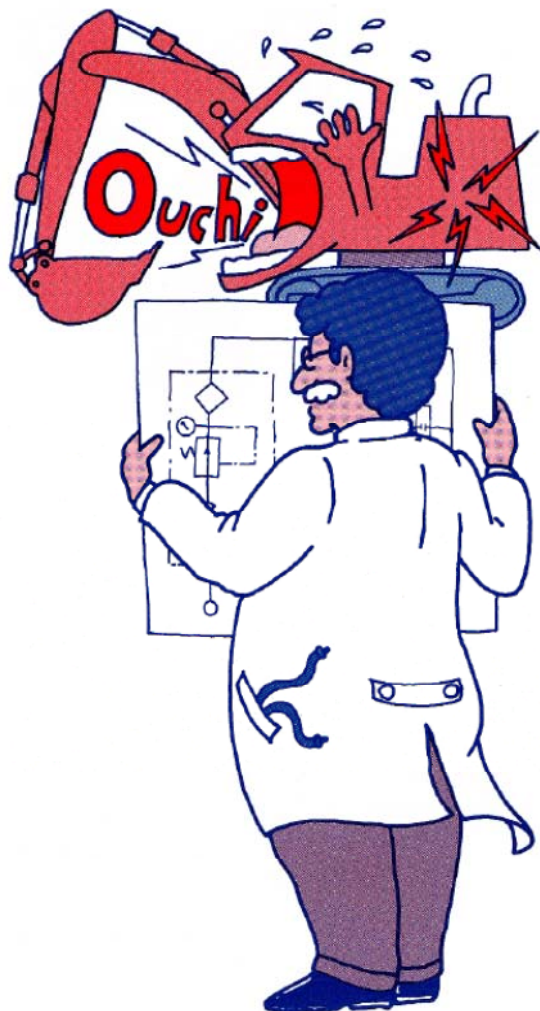
## Секция 1

### Символы графической диаграммы

#### Зачем нужна гидравлическая схема?

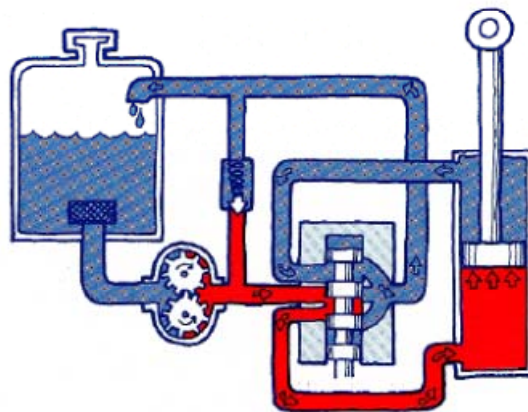
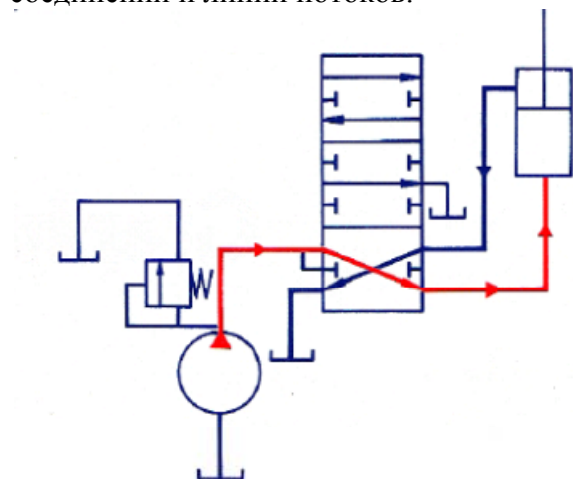
Как мы показывали в предшествующем тексте, гидравлическая схема состоит из простых графических символов компонентов, органов управления и соединений.

Рисование деталей стало более удобным, а символы универсальнее. Поэтому, при обучении каждый может понять обозначения системы. Гидравлическая схема обычно предпочтительна для объяснения устройства и поиска неисправностей.



Два нижних рисунка показывают, что верхний является гидравлической схемой нижнего рисунка. Сравнивая два рисунка, заметьте, что гидравлическая схема не показывает особенности конструкции или взаимное расположение компонентов цепи.

Назначение гидравлической схемы – показать назначение компонентов, места соединений и линии потоков.



## Секция 2

### Символы насоса

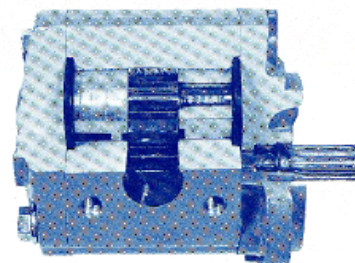
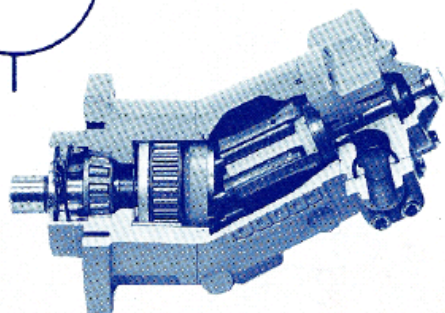
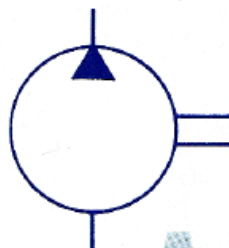
Основной символ насоса – это круг с чёрным треугольником, направленным от центра наружу



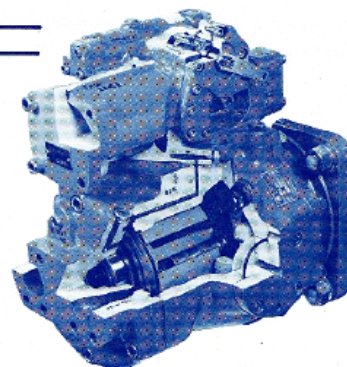
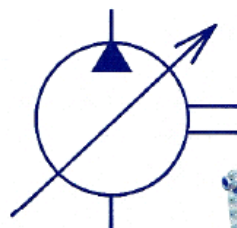
Напорная линия выходит из вершины треугольника, линия всасывания расположена напротив. Таким образом, треугольник показывает направление потока.



Этот символ показывает насос постоянной производительности.



Насос переменной производительности обозначается на рисунке со стрелкой, проходящей через круг под углом  $15^\circ$

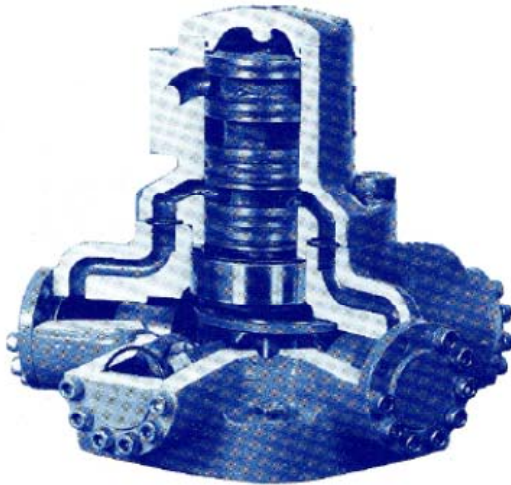


### Секция 3

#### Символы привода

##### Символ мотора

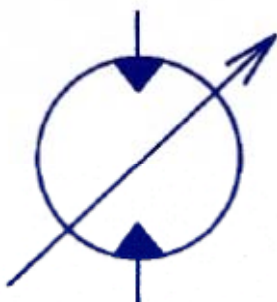
Символом мотора является круг с чёрными треугольниками, но вершина треугольника направлена к центру круга, чтобы показать, что мотор получает энергию давления.



Два треугольника используются для обозначения мотора с изменяемым потоком.

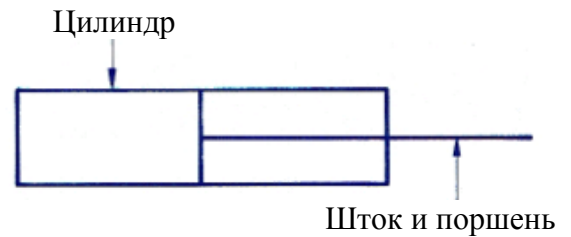


Мотор переменной производительности с изменением направления потока обозначается со стрелкой, проходящей через круг под углом  $45^\circ$



##### Символы цилиндра

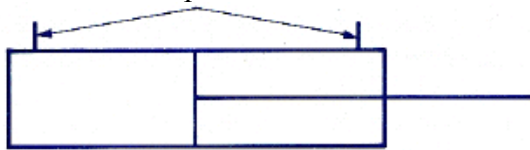
Символ цилиндра представляет прямоугольник, обозначающий корпус цилиндра (цилиндр) с линейным обозначением поршня и штока. Символ обозначает положение штока цилиндра в определённом положении.



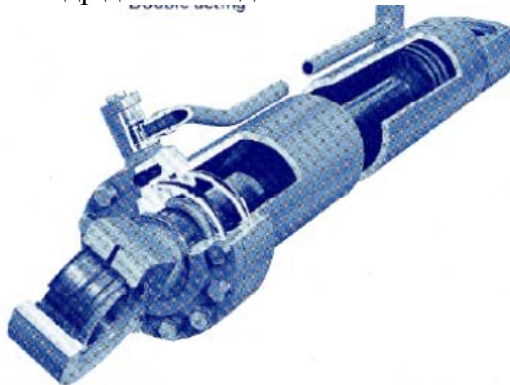
### Цилиндр двойного действия

Этот символ имеет закрытый цилиндр и имеет две подходящие линии, обозначенные на рисунке линиями.

Отверстия



Цилиндр двойного действия

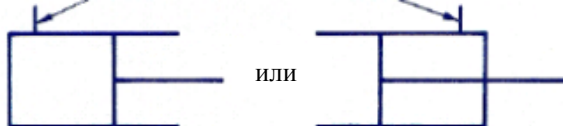


### Цилиндр однократного действия

К цилиндрам однократного действия подводится только одна линия, обозначенная на рисунке линией, противоположная сторона рисунка открыта.

Отверстие

Отверстие

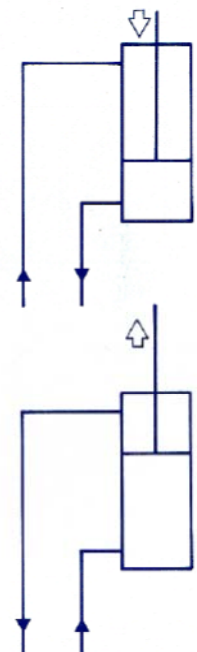


Цилиндр однократного действия



### Направление потока

Направление потока к и от привода (мотор с изменением направления потока или цилиндр двойного действия) изображается в зависимости от того, к какой линии подходит привод. Для обозначения потока используется стрелка.

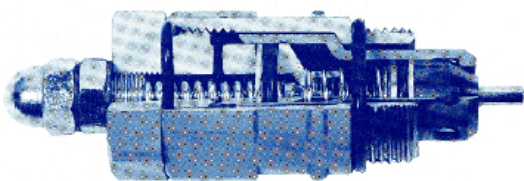




## Символы клапана – 1

### 1) Распределительный клапан

Основной символ распределительного клапана – это квадрат с выходными отверстиями и стрелкой внутри для обозначения направления потока. Обычно, распределительный клапан управляется за счёт баланса давления и пружины, поэтому на схеме мы указываем пружину с одной стороны и пилотную линию с другой стороны.

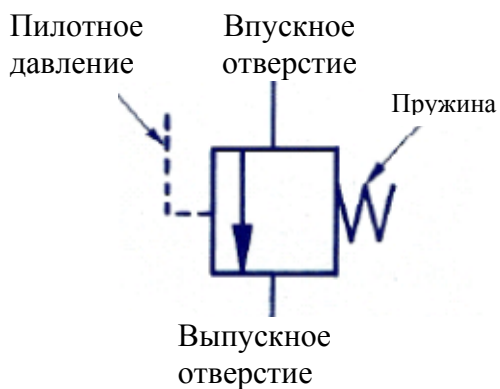


### Обычно закрытый клапан

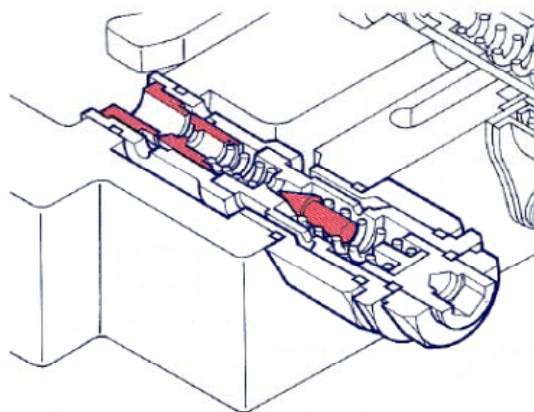
Обычно закрытый клапан, такой как предохранительный, обозначен стрелкой противовеса от отверстий напрямую к линии пилотного давления.

Это показывает, что пружина удерживает клапан в закрытом состоянии до того, как давление не преодолет сопротивление пружины.

Мы мысленно проводим стрелку, соединяя поток от впускного к выпускному отверстию, когда давление возрастает до величины преодоления натяжения пружины.

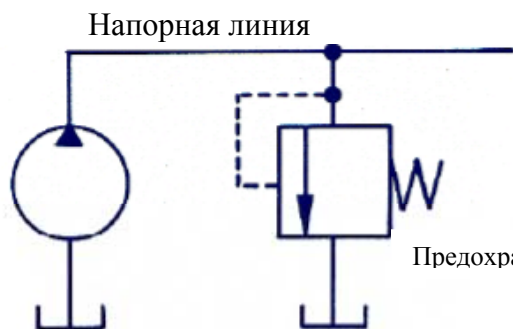


**Обычно закрыт**



### Предохранительный клапан

На рисунке представлен предохранительный клапан с символом обычно **закрытый**, соединённый между напорной линией и баком. Когда давление в системе превышает натяжение пружины, масло уходит в бак.

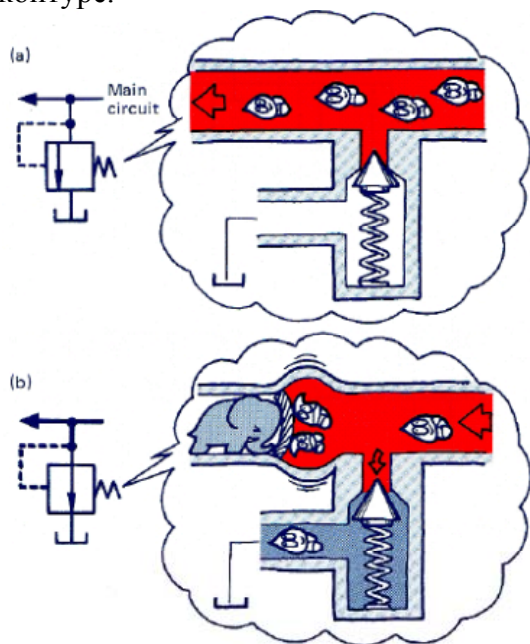


### Примечание:

Символ не указывает, является ли это простым или сложным предохранительным клапаном. Это важно для указания их функций в цепи.

### Рабочий процесс:

- (a) Клапан всегда остаётся **закрыт**.
- (b) Когда давление появляется в главном контуре, то же самое давление действует на клапан через пилотную линию, и когда это давление преодолевает сопротивление пружины, клапан открывается, и масло уходит в бак, тем самым снижая давление в главном контуре.



### Обычно открытый клапан

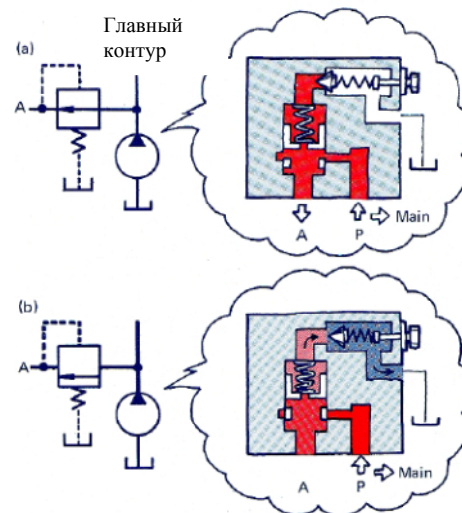
Когда стрелка соединяет впускной и выпускной порты, значит клапан обычно **открыт**. Клапан закрывается, когда давление преодолевает сопротивление пружины.



Клапан уменьшения давления обычно открыт и обозначается, как показано на рисунке ниже. Выпускное давление показано напротив пружины, чтобы устанавливать или прерывать поток, когда будет достигнута величина для сжатия пружины.

### Рабочий процесс

- (a) Масло течёт от насоса в главный контур и А.
- (b) Когда выпускное давление клапана становится выше установленного давления, поток масла от насоса остановлен и давление в контуре А сохраняется. На него не действует давление главного контура.
- (c) Когда давления в контуре А падает, клапан возвращается в состояние (a). Поэтому, давление в контуре А сохраняется, потому что сохраняются условия (a) и (b).

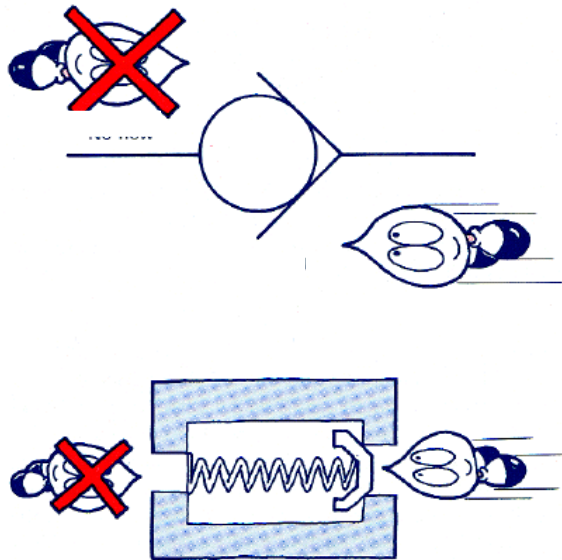


## Символы клапана – 2

### 2) РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ПОТОКА

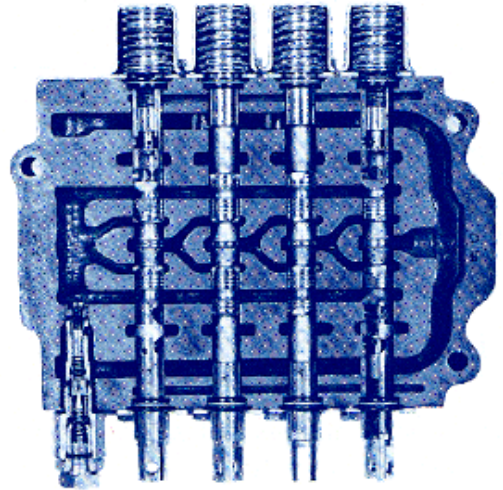
#### Обратный клапан

Обратный клапан открывается, чтобы дать двигаться маслу в одном направлении и закрывается, чтобы препятствовать движению масла в обратном направлении.



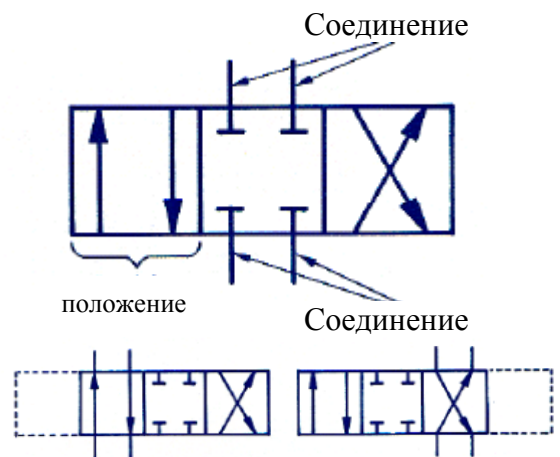
#### Золотниковый клапан

Символ распределительного золотникового клапана использует сложную закрытую систему, которая имеет отдельный прямоугольник для каждой позиции.



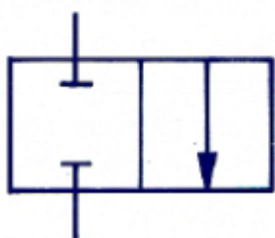
#### Клапан с четырьмя отверстиями

Обычно клапан с четырьмя отверстиями имеет два отделения, если этот клапан имеет две позиции или три отделения, если клапан имеет центральную позицию.

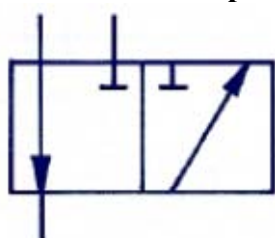




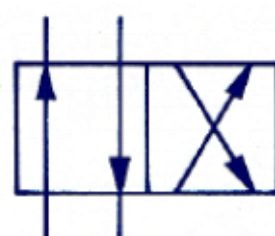
Два положения – два соединения



Два положения – три соединения.

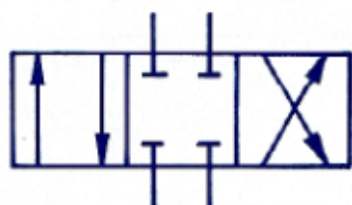


Два положения – четыре соединения

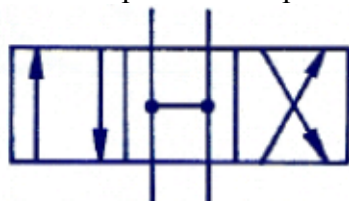


Три положения – четыре соединения

Закрытый центр



Открытый центр



## Символы управления рычагов

Символы управления рычагов отображают рычаг, педаль, механические органы управления или пилотной линии, расположенные на краю отделения.

Ручной



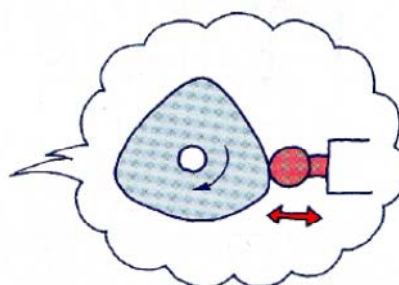
Рычаг



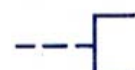
Педаль



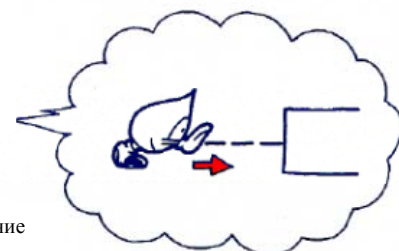
Механический



Пилотное давление

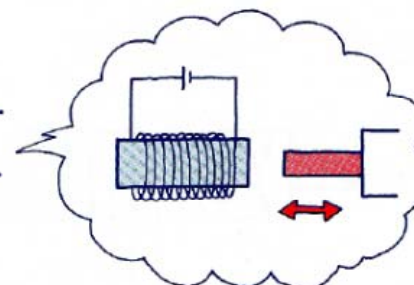


Прямое управлен.



Не прямое управление

Соленоид



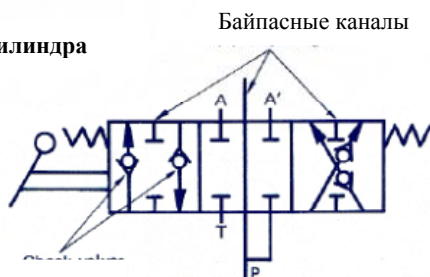
## Секция 6

### Символы клапана – 3

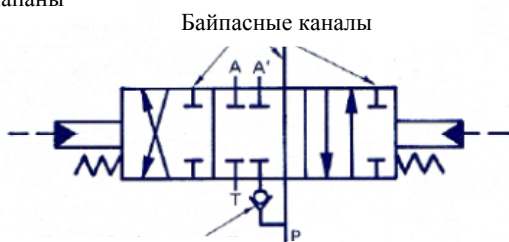
#### 3) КЛАПАН НАПРАВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЁХ ПОТОКОВ HITACHI

Символы для обозначения клапана направления четырёх потоков Hitachi имеет сходство с символом четырёх направлений, но с добавленными соединениями и каналы потока для показа байпасного канала.

Золотники цилиндра

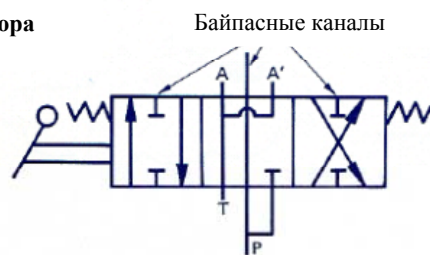


Обратные клапаны



Обратный клапан в напорной линии

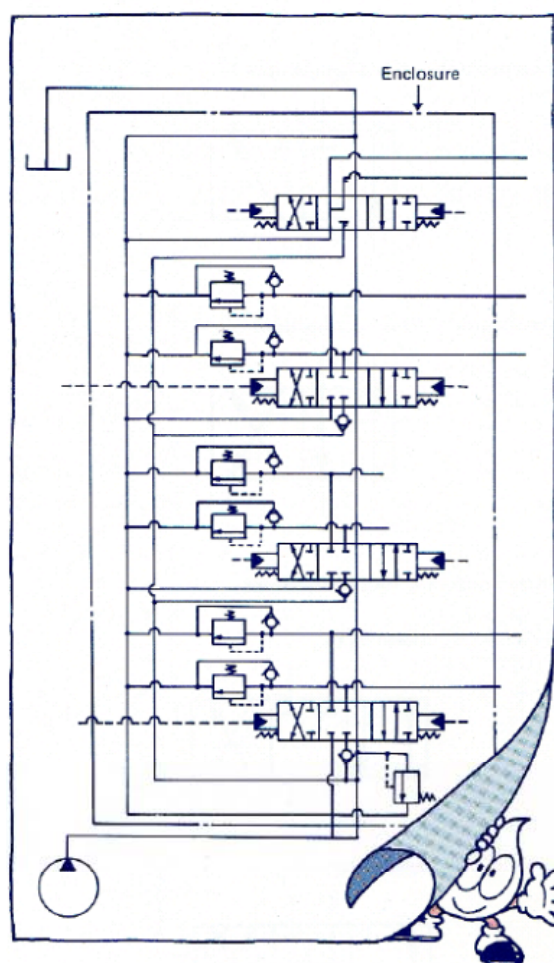
Золотники мотора



A – канал привода  
A' – канал привода  
P – канал давления  
T – канал бака

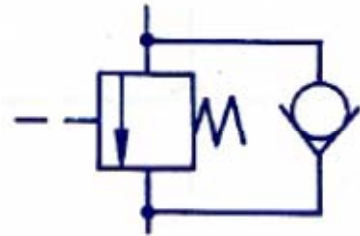
Символы для золотников цилиндра и мотора показаны на рисунке.

Пожалуйста, запомните, что эти символы показывают только золотники. Блок распределительных клапанов также показывает предохранительные клапаны и места соединения с корпусом.



#### 4) РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН

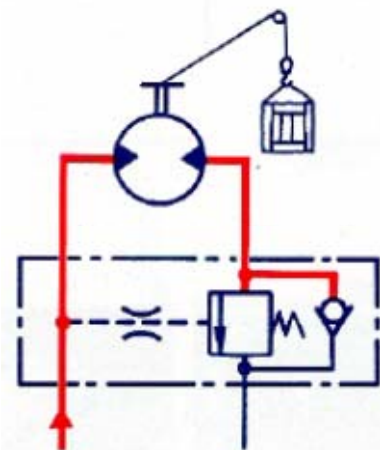
Символ редукционного клапана показан на рисунке и включает обычно закрытый клапан с встроенным обратным клапаном.



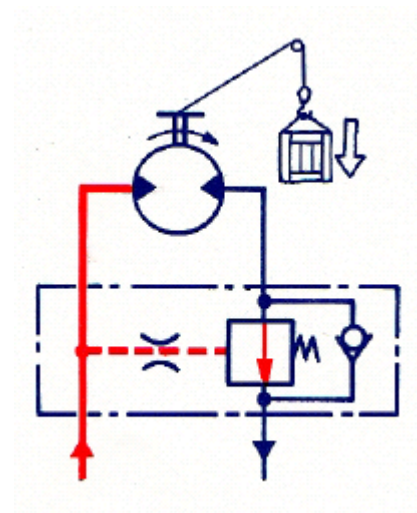
#### Рабочий процесс:

Редукционный клапан установлен на моторе лебёдки гидравлического крана.

(а) При опускании груза создаётся обратное давление т.к. имеется обратный клапан.



(b) Давление в напорной линии возрастает, пилотная линия открывает клапан, чтобы направить поток масла от мотора через клапан в сливную линию. Таким образом происходит защита от свободного падения груза.



#### 5) СИМВОЛЫ ДРОССЕЛЯ

Основной символ дросселя означает ограничение.

Не настраиваемый



Настраиваемый



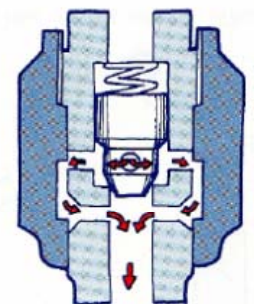
#### 6) КЛАПАН МЕДЛЕННОГО ВОЗВРАТА

Настраиваемый дроссель с встроенным обратным клапаном.

Регулируемый дроссель

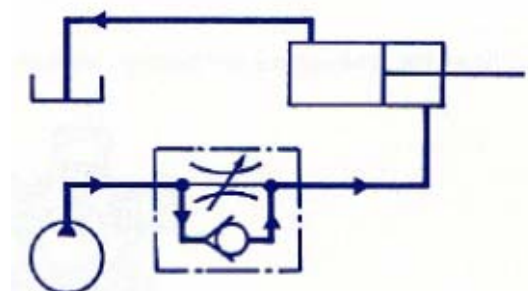


Обратный клапан

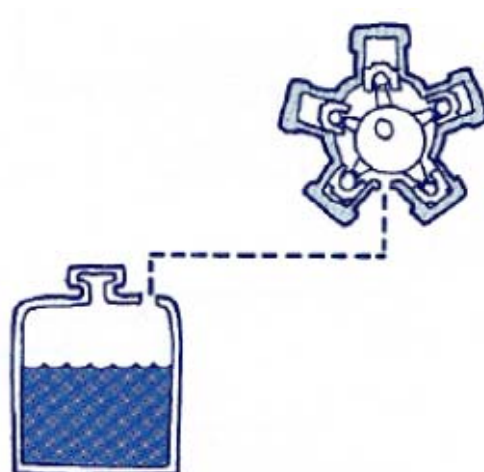
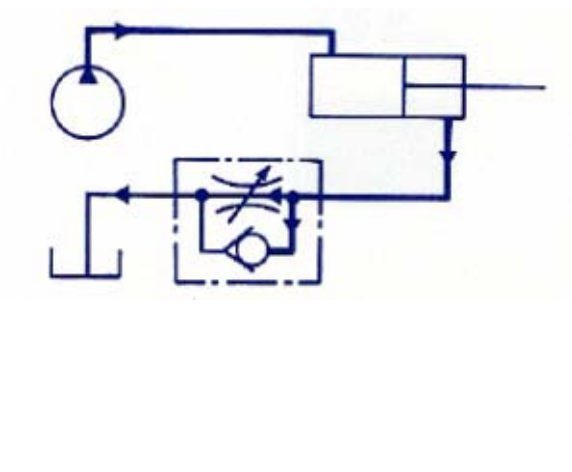


#### Рабочий процесс:

Поток нормальный



Поток ограничен



## Секция 7

### Символы линий (потоков)

#### Рабочая, пилотная и сливная линии

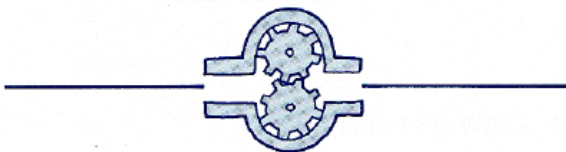
Гидравлический шланг, труба или другой трубопровод, которые перемещают масло между компонентами гидравлической системы обозначаются одинарной линией.

Рабочая линия —————

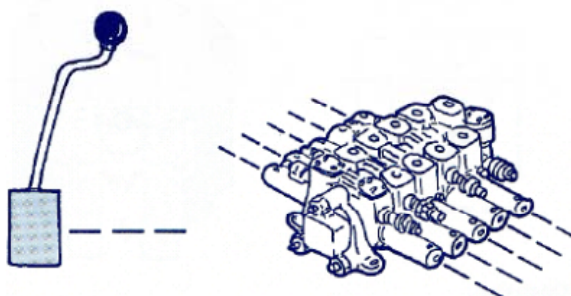
Пилотная линия - - - - -

Сливная линия - - - - -

Рабочая линия (всасывания, нагнетания и возврата) обозначается сплошной линией.



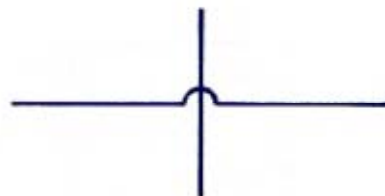
Пилотная линия обозначается пунктирной линией с длинными черточками



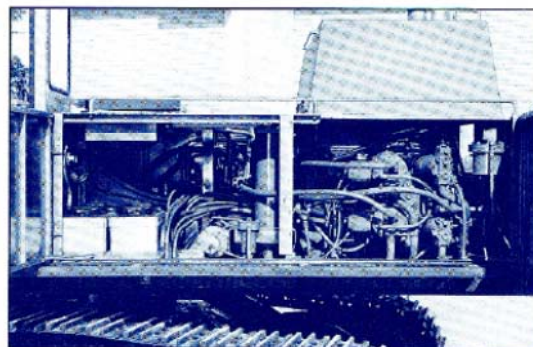
Дренажная линия обозначается пунктирной линией с короткими черточками.

Линии соединения/перехода

Для того, чтобы показать, что две пересекающиеся линии не связаны, мы используем короткую петлю на одной из линий в месте пересечения.



Связь между двумя пересекающимися линиями должна быть обозначена точкой в месте соединения.





## Секция 8

### Разное

#### Бак

Прямоугольник с длинной стороной по горизонтали – это символ бака.

Символ с открытым верхом обозначает вентилируемый бак.

Символ с закрытым верхом обозначает герметичный бак.

#### Аккумулятор

Аккумулятор имеет овальную форму и может иметь дополнительные детали для показа давления пружины или величины заряда газа.

Пружинного типа



Газового типа



#### Охладитель масла

Охладитель масла изображён как квадрат, повернутый на 45° и имеет соединения по углам.

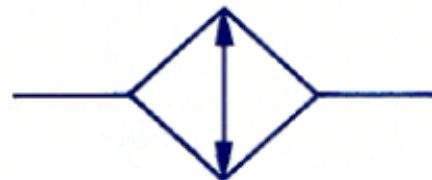
#### Фильтр/Стрэйнер

Пунктирная линия внутри повернутого квадрата.




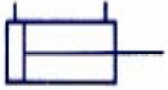










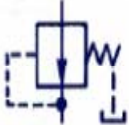



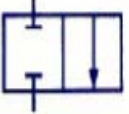

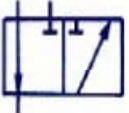


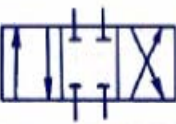


















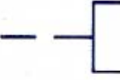


#### Охладитель

Сплошная линия со стрелками на концах.





Линии и их функции		Приводы	
Рабочая линия		Цилиндр однократного действия	
Пилотная линия		Цилиндр двойного действия	
Сливная линия		<b>Клапаны</b>	
Точки соединения			
Места соединения		Обратный клапан	
Направление потока	 	Клапан ручного управления вкл.-выкл.	
Линия в бак Выше уровня топлива		Предохранительный клапан	
Ниже уровня топлива		Редукционный клапан	
Заглушка		Распределительный клапан потока (клапан медленного возврата)	
Дроссель фиксирован.		Два положения – два соединения	
Дроссель регулируем.		Два положения – три соединения	
<b>Насосы</b>		Два положения – четыре соединения	
Один, постоянной производительности		Три положения – четыре соединения	
Один, переменной производительности			
<b>Приводы</b>			
Мотор постоянной производительности, с изменением направления			
Мотор переменной производительности, с изменением направления			

METHODS OF OPERATION		Разное	
Пружина		Корпус детали	
Ручное управление		Бак	
Рычаг управления		Вентилируемый	
Педаля		Герметичный	
Механический		Манометр	
Фиксатор		Электрический мотор	
Соленоид, с одинарной обмоткой		Пружинный аккумулятор	
Пилотное давление		Газовый аккумулятор	
Прямое управление		Охладитель	
Не прямое управление		Фильтр, стрейнер	