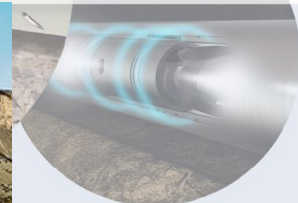
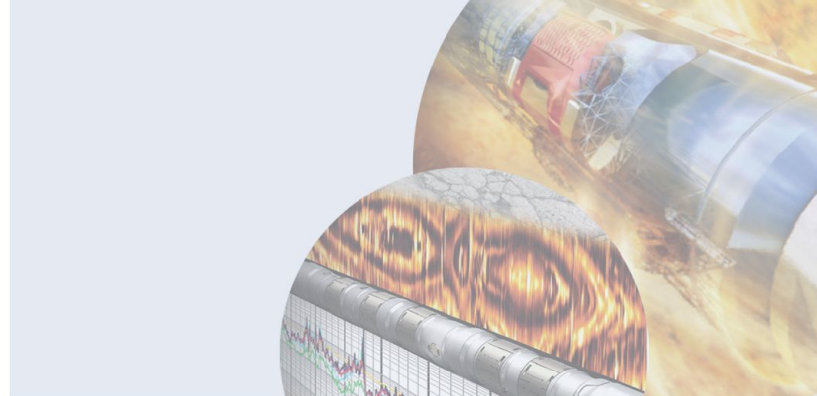


ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

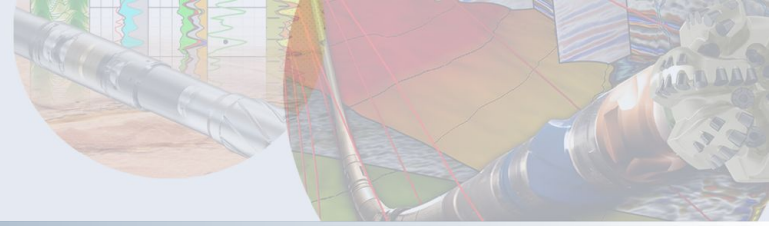
Schlumberger



Учебные центры/Бурение&Измерения



Цели обучения



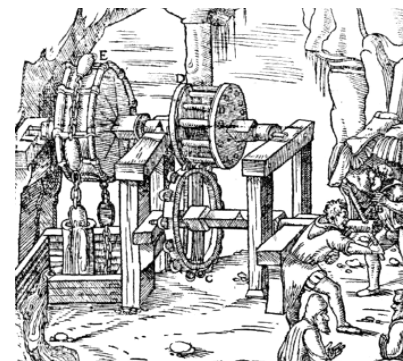
- Системы передачи энергии
- Свойства жидкости
- Гидравлический привод и Закон Паскаля
- Основные компоненты гидравлической системы и их функции
- Преимущества и недостатки гидравлических систем
- Опасные факторы при работе с гидравлическими системами



Системы передачи энергии

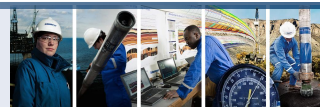
Системы передачи энергии позволяют производить работу посредством трансформации и передачи энергии от источника к потребителю

- Самые старые способы передачи энергии - колесо и зубчатая передача, использовались еще древними цивилизациями

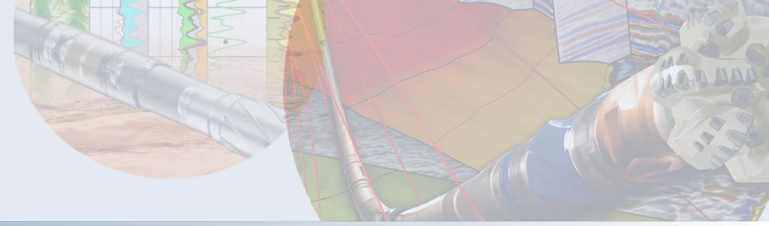


Основные системы передачи энергии:

- **Механические системы** – зубчатая передача, Ремённая передача, муфты, валы и т.д.
- **Электрические системы** – двигатели, соленоиды, провода
- **Гидросистемы** – гидравлические системы (жидкость) и пневматические системы (газ)



Свойства жидкости



Сохранение объёма

- Жидкость имеет определенный объем
- Жидкости, как правило, расширяются при нагревании, и сжимаются при охлаждении

Не сохраняет форму

- Жидкость может течь и принимает форму сосуда, в котором находится

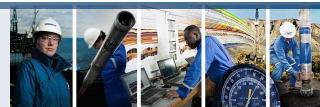
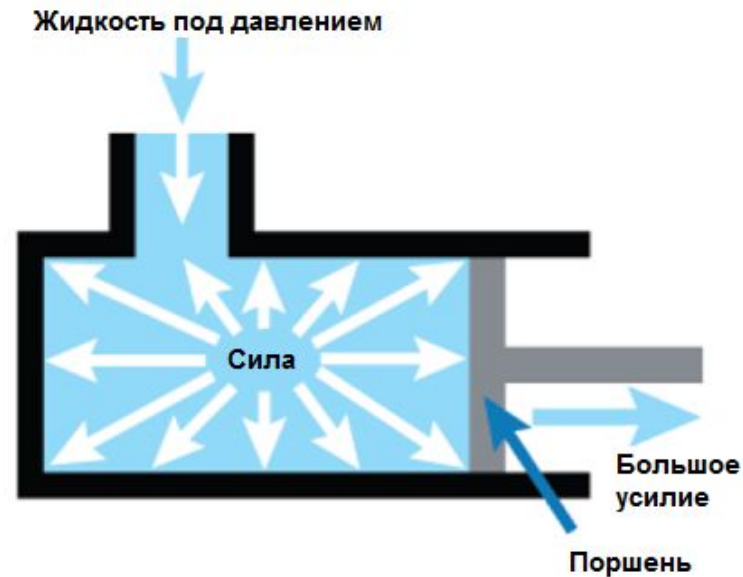
Почти несжимаема

- Если приложить давление 100 psi к заданному объему воды, то объем снизится всего на 0,03%
- При снятии давления, жидкость сразу же возвращается в исходный объем
- Давление, производимое на жидкость, заключенную в сосуд, передаётся без изменения в каждую точку объёма этой жидкости



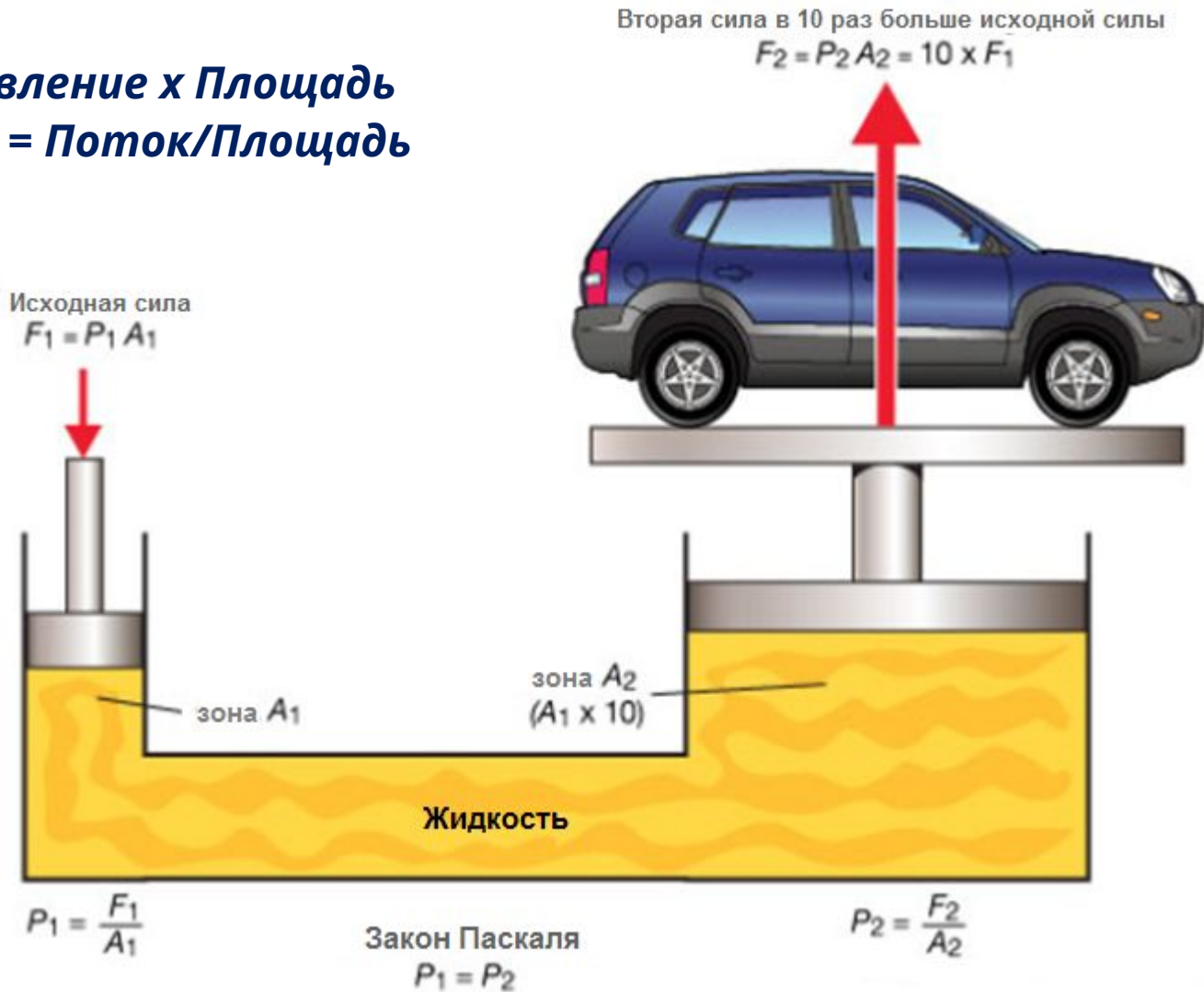
Передача энергии в гидравлических системах

- Энергия в гидросистемах передаются жидкостью под давлением от источника к потребителю
- **Закон Паскаля** утверждает, что давление, производимое на жидкость, заключенную в сосуд, передаётся без изменения в каждую точку объёма этой жидкости
- Так как жидкость несжимаема, любое давление, оказываемое на жидкость, передается на стенки сосуда



Закон Паскаля

Сила = Давление x Площадь
Скорость = Поток/Площадь



Компоненты гидравлических систем



- Гидравлические жидкости
- Гидравлические насосы
- Трубы, патрубки, шланги
- Регулирующие клапаны
- Гидроприводы
- Фильтры



Гидравлические жидкости



Гидравлическая жидкость — жидкость, используемая как носитель энергии.

Гидравлические жидкости характеризуются следующими свойствами:

- **Маслянистость** – это способность жидкости смазывать или снижать трение между движущимися частями
- **Вязкость** - свойство жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой. С повышением температуры вязкость уменьшается.
- **Защита деталей от коррозии** - насколько хорошо жидкость помогает уменьшить окисление и образование ржавчины
- **Деэмульгируемость** - способность гидравлической жидкости не смешиваться с водой, ключевая характеристика для поддержания уплотнений и смазки



Гидравлические жидкости приборов D&M



*Xceed
ProVision
TeleScope
DigiScope*

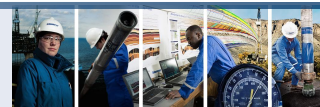


StethoScope



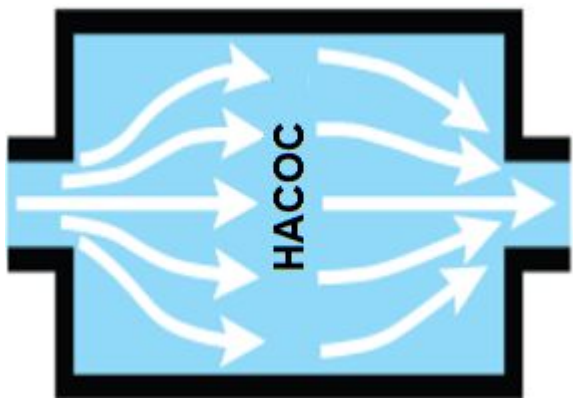
SlimPulse

Следуйте рекомендациям SWI при техническом обслуживании приборов



Гидравлические насосы

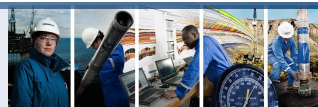
Насос — гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя в энергию потока жидкости



Разность давлений жидкости на выходе из насоса и присоединённом трубопроводе обуславливает её перемещение.

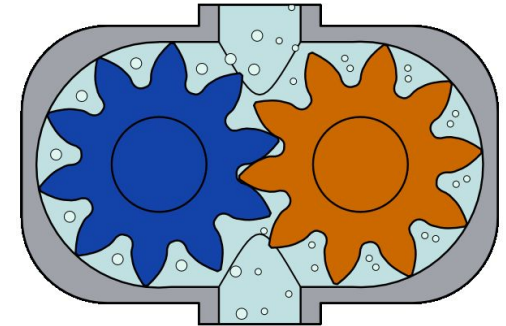
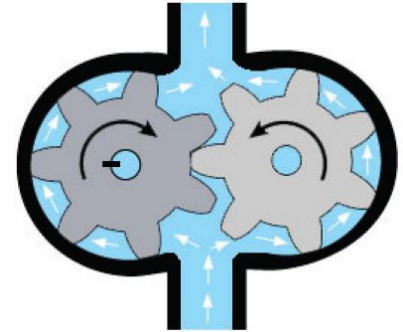
Наиболее распространенные типы насосов:

- Шестеренный
- Пластинчатый
- Поршневой



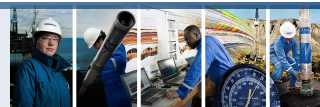
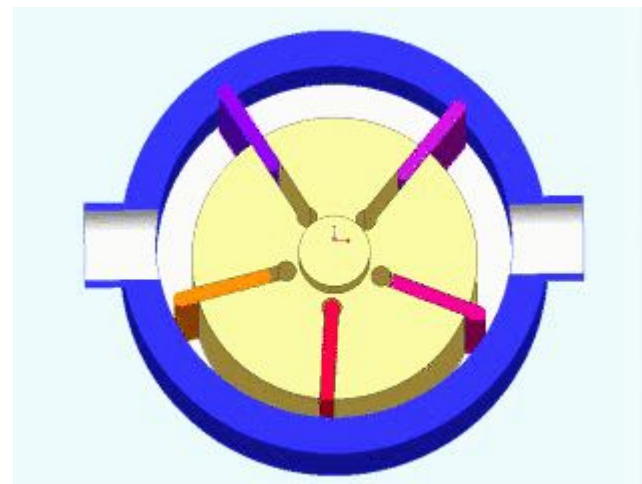
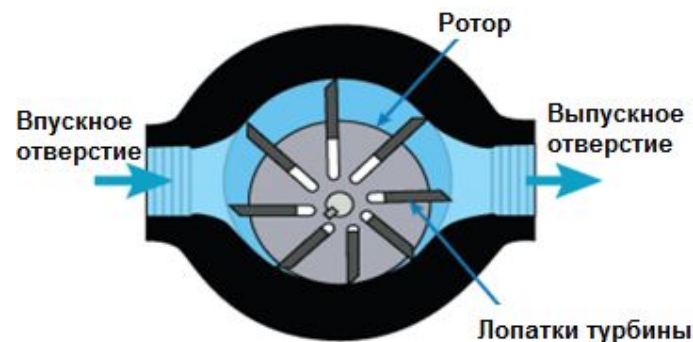
Шестеренный насос

- Один из видов объёмных гидравлических машин
- Ведущая шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой и приводит её во вращательное движение
- Между зубьями образуется плотный контакт, вследствие чего обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания незначителен



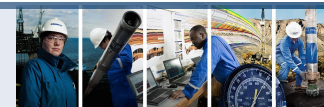
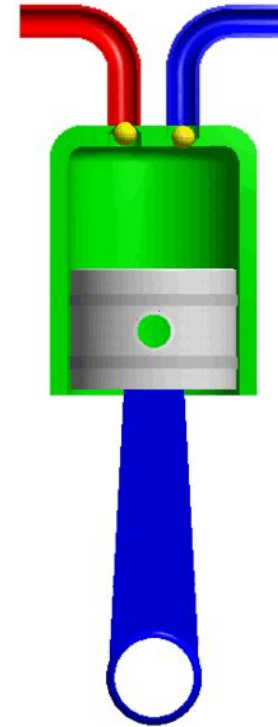
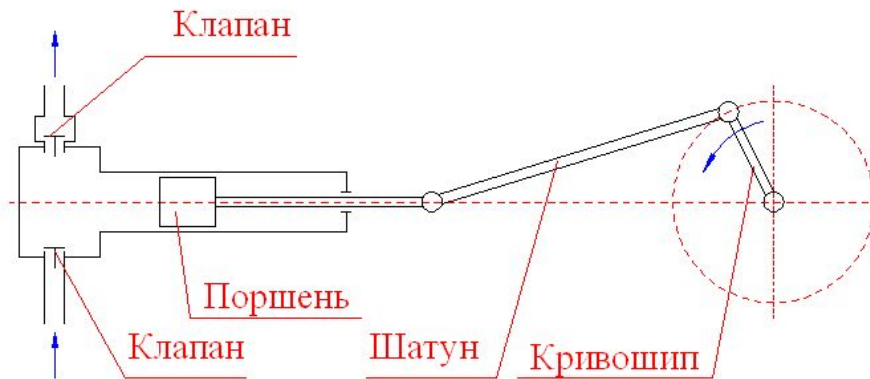
Пластинчатый насос

- Роторная объёмная гидромашина, вытеснителями в которой являются две и более пластин (шиберов)
- Под действием центробежной силы или пружин, пластины прижимаются к корпусу статора, в результате чего образуется две полости, герметично отделённых друг от друга
- Объём одной из полостей постепенно увеличивается - в эту полость происходит всасывание
- Одновременно с этим объём другой полости постепенно уменьшается - из этой полости осуществляется нагнетание рабочей жидкости



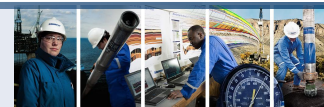
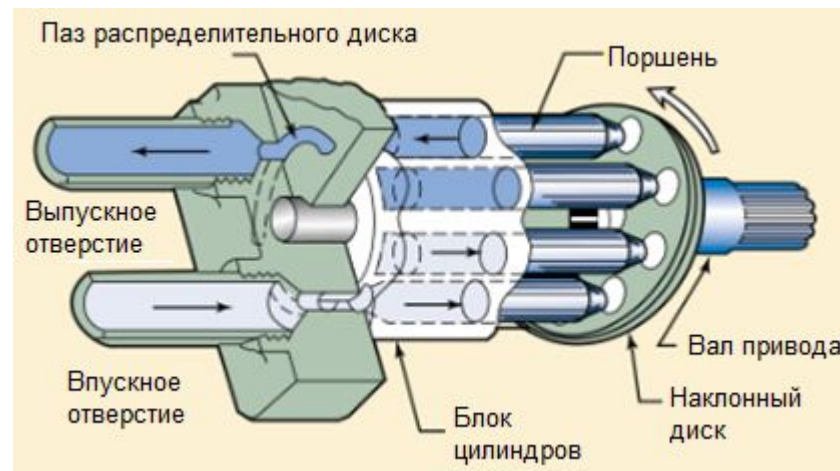
Поршневой насос

- Поршневые насосы используют вращательное движение приводного вала для создания возвратно-поступательного движения поршня внутри цилиндра



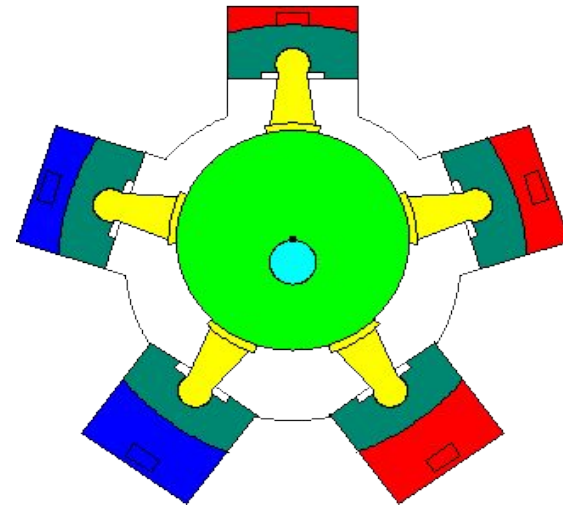
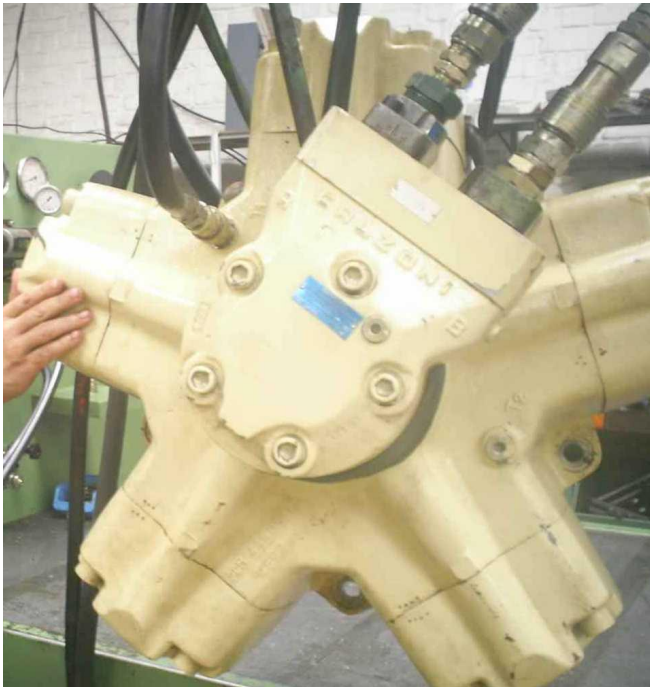
Аксиально-плунжерный насос

- При вращении вала насоса, плунжер, находящийся внизу, перемещается вверх, и одновременно совершает движение вдоль оси насоса «от края» блока цилиндров — происходит всасывание
- Одновременно с этим тот плунжер, который находился вверху, перемещается вниз, и совершает движение «к краю» блока цилиндров — происходит нагнетание



Поршневой насос - Радиальный

- При вращении вала, поршни совершают возвратно-поступательные движения попеременно



Обозначения насосов на схемах

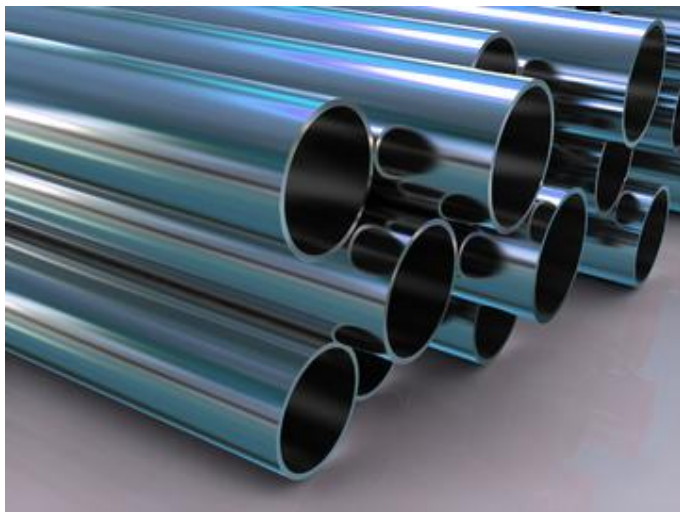
Гидравлический насос	
Однонаправленный с постоянной производительностью	
Двунаправленный с постоянной производительностью	
Однонаправленный с переменной производительностью	
Двунаправленный с переменной производительностью	





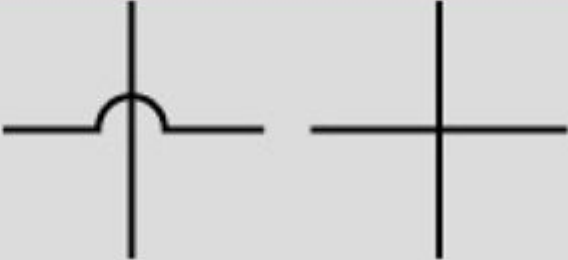


Трубы, патрубки, шланги

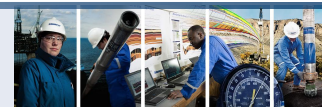
Элементы гидросистем для соединения гидравлических компонентов (насосы, моторы, клапаны)

- **Труба** – промышленное изделие на основе полого круглого профиля для провода жидкостей или газов
- **Шланг** – полая, гибкая труба



Трубы, патрубки, шланги - обозначения

Рабочая линия	
Гибкая линия	
Огибающая линия (линии пересекаются)	
Управляющая линия	
Линия дренажа	



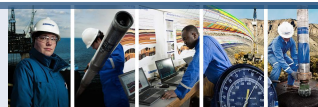
Регулирующие клапаны



Клапан — предназначены для открытия, закрытия или регулирования потока

Клапаны можно разделить на три типа, каждый со своей собственной специфической функцией:

- Клапан для регулирования направления потока в гидросистеме
- Предохранительный клапан для защиты гидросистемы от избыточного давления
- Клапан для регулирования потока



Обратный клапан

Обратный клапан пропускает жидкость в одном направлении и предотвращают её движение в противоположном

Применяются обратные клапаны с различными запорно-регулирующими элементами, например, в виде шарика или конуса

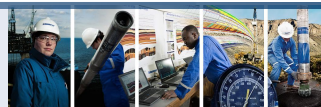
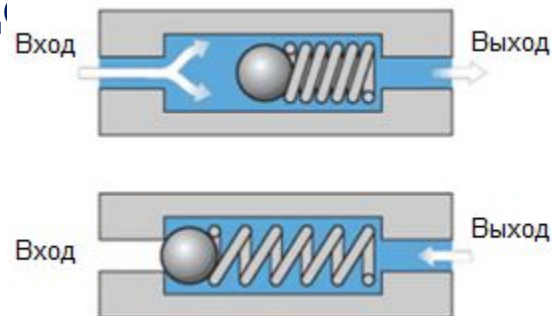
Обычный гидравлический обратный клапан состоит из корпуса, шарика и пружины

Бывают автоматического действия и управляемые

При движении жидкости в прямом направлении запорно-регулирующий элемент отжимается от седла и поток с минимальными потерями проходит через рабочее окно клапана

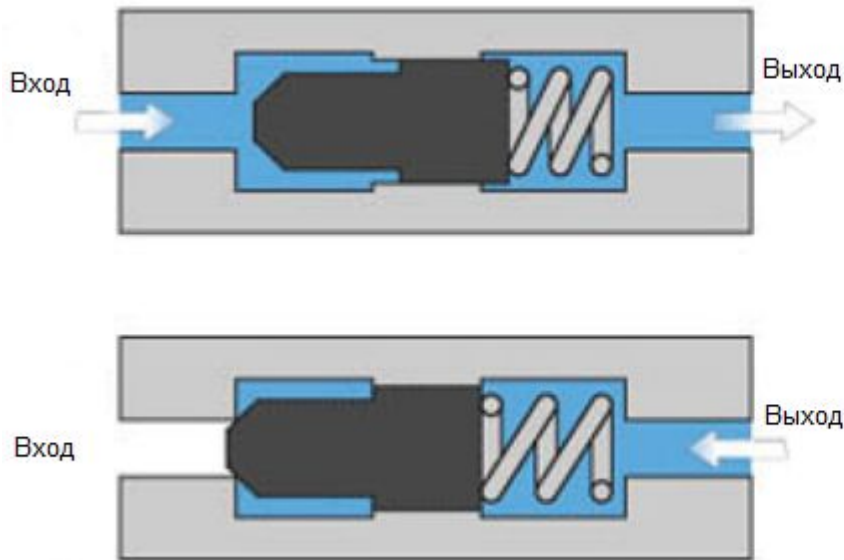
Основные виды обратных клапанов с прямым приводом

- Линейный обратный клапан
- Прямоугольный обратный клапан
- Поворотный обратный клапан
- Дросселирующий обратный клапан



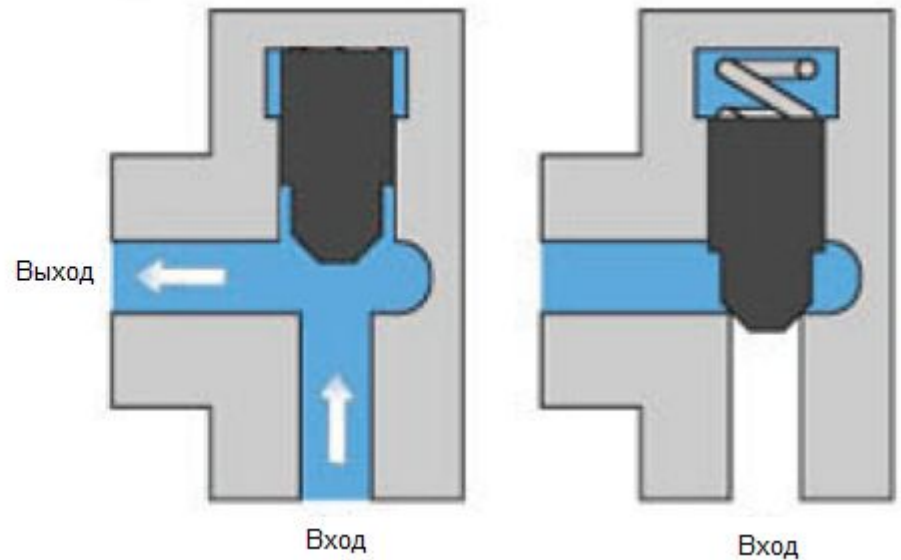
Обратные клапаны

Линейный обратный клапан

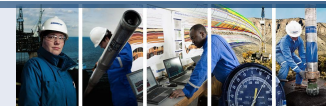


В линейном обратном клапане впускное и выпускное отверстия расположены друг на против друга

Угловой обратный клапан

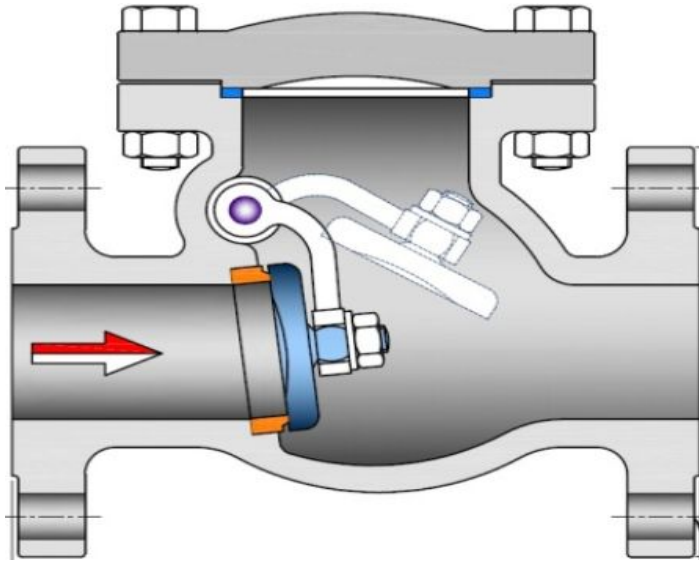


В угловом обратном клапане впускное и выпускное отверстия расположены под 90° друг к другу



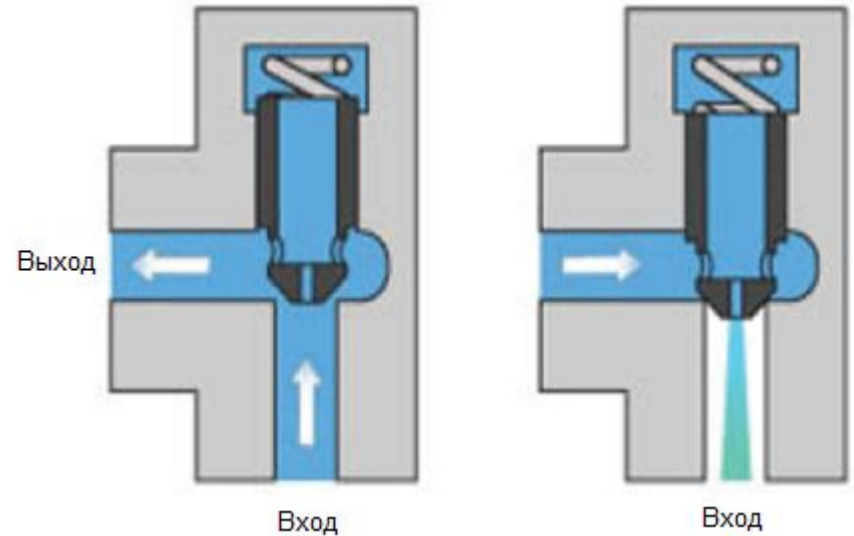
Обратные клапаны с прямым приводом

Поворотный обратный клапан



Заслонка открывается в одном направлении и выступает в роли препятствия в другом направлении




Дросселирующий обратный клапан



Конус дросселирующего обратного клапана позволяет небольшому количеству жидкости проходить обратно в нормально закрытом положении



Основные обозначения обратных клапанов

Обратный клапан	
Пружинный обратный клапан	
Обратный клапан с дросселированием потока	

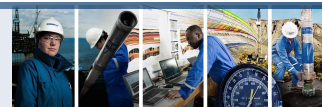


Управляемые обратные клапаны

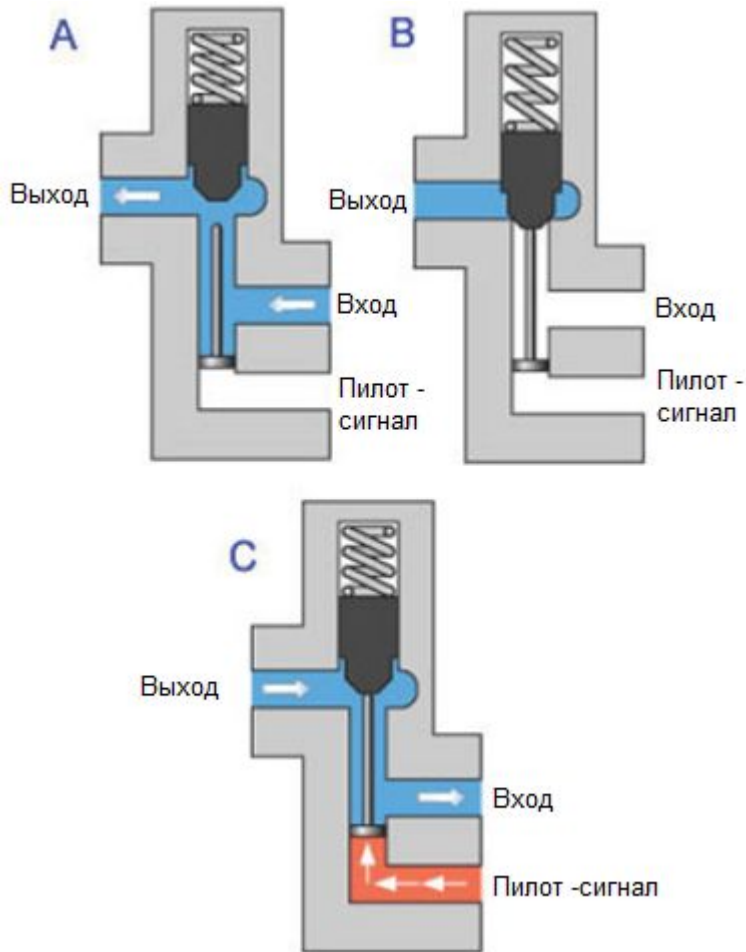


Обратным клапаном можно управлять с помощью пилотной линии:

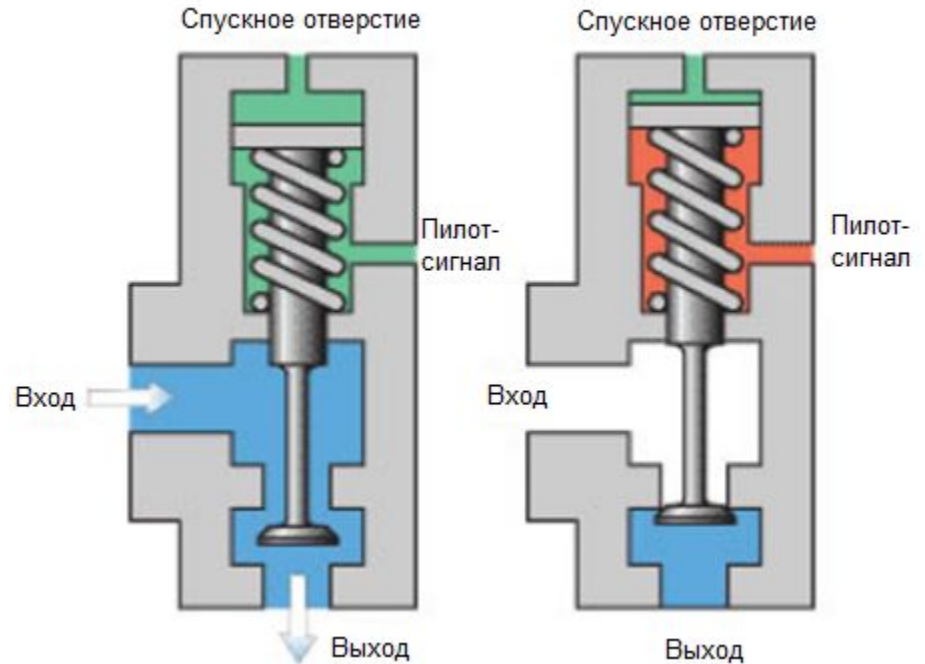
- закрывать клапан, когда он должен быть открыт
- открыть, когда он должен быть закрыт
- **Обратный клапан, регулируемый на открытие** позволяет потоку протекать в обратном направлении, когда пилотная линия открывает клапан
- **Обратный клапан, регулируемый на закрытие** позволяет потоку протекать в одном направлении, с возможностью закрыть клапан пилотной линией



Управляемые обратные клапаны



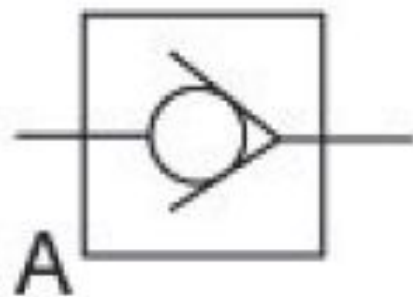
**Обратный клапан,
регулируемый на открытие**



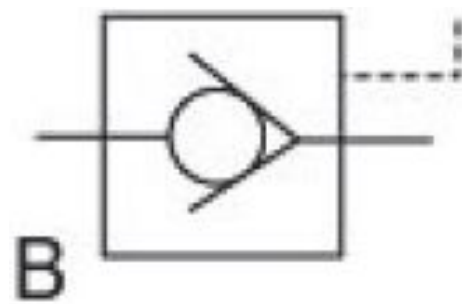
**Обратный клапан,
регулируемый на закрытие**



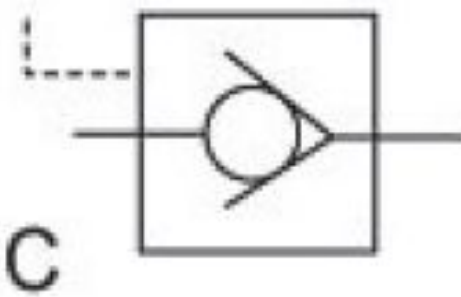
Обозначения управляемых обратных клапанов



Обратный клапан



Обратный клапан, управляемый на открытие

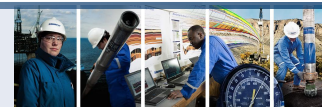
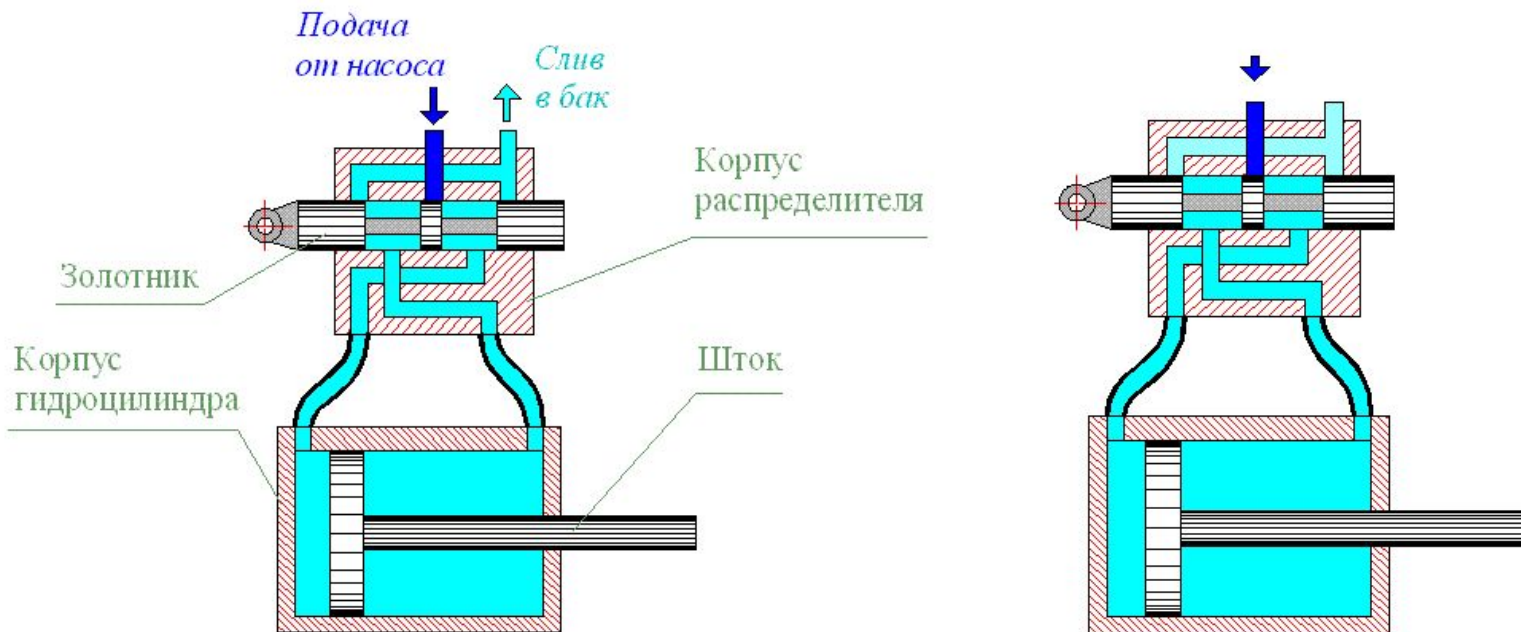


Обратный клапан, управляемый на закрытие



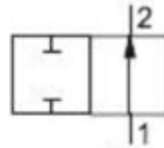
Гидравлические распределители

Гидрораспределители — устройства, предназначенные для управления гидравлическими потоками в гидросистеме с помощью внешнего воздействия

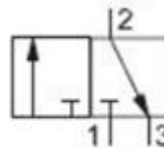


Гидравлические распределители

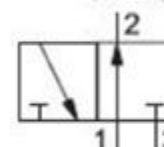
Количество портов
Количество позиций
2/2 – Клапан регулировки направления, нормально открытый



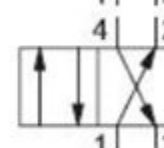
3/2 – Клапан регулировки направления, нормально закрытый



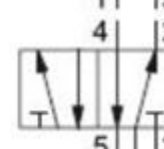
3/2 – Клапан регулировки направления, нормально открытый



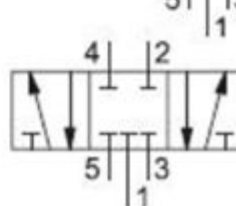
4/2 – Клапан регулировки направления, Поток из 1 в 2, из 4 в 3



5/2 – Клапан регулировки направления, Поток из 1 в 2, фон 4 в 5



5/3 – Клапан регулировки направления, В среднем положении закрыт

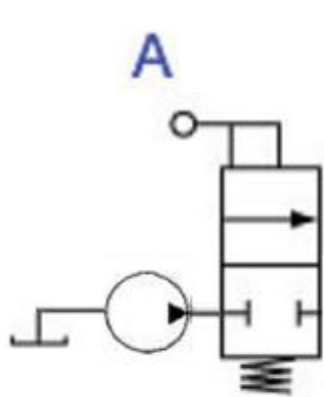


ISO 5599-3	Буквенная система	Порт или соединение
1	P	Всасывающий канал
2, 4	A, B	Напорные каналы
3, 5	R, S	Выпускные каналы

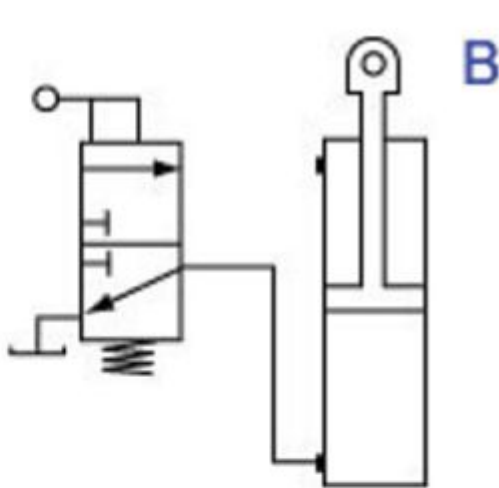


Гидравлические распределители

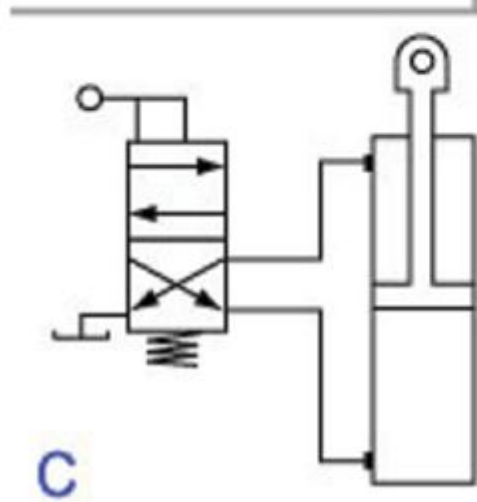
2/2



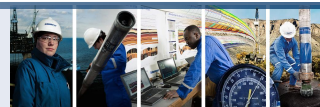
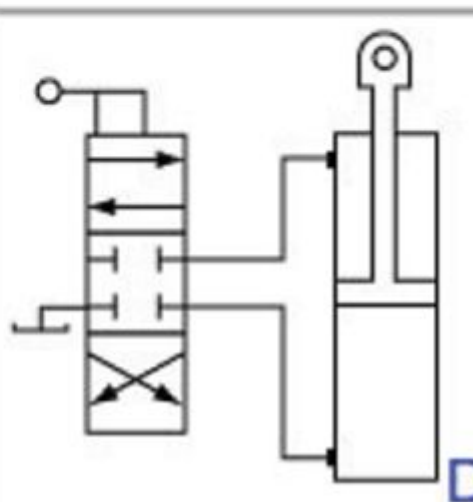
3/2



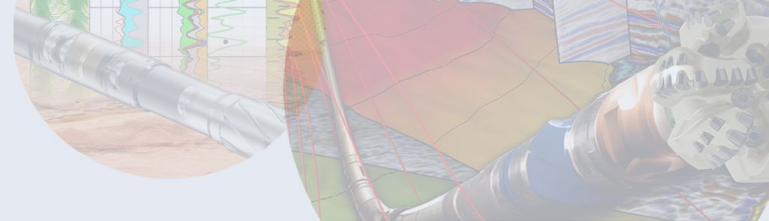
4/2



4/
3



Управление клапанами



Осуществлять управление клапанами можно следующими способами:

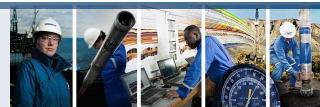
- *Мануально*
- *Механически*
- *Пневматически*
- *Гидравлически*
- *Электрически*



Управление клапанами - обозначения

	Символ, обозн. мануальное воздействие
	Кнопка включения
	Рычаг
	Педаль
	Коленчатый рычаг, тумблер
	Пружина

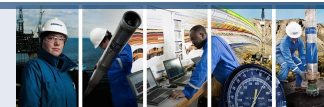
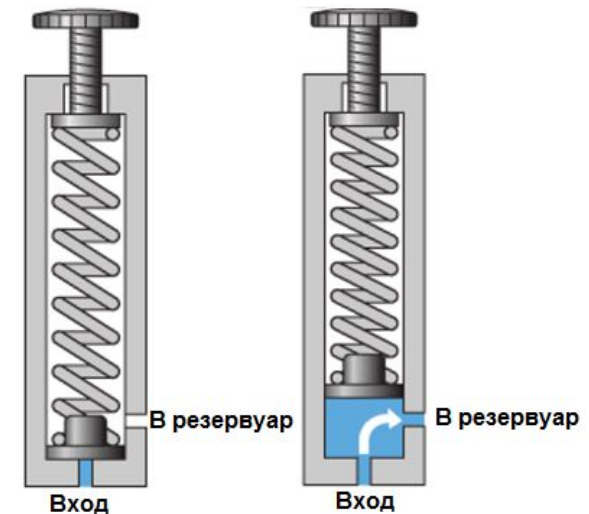
	Фиксатор - линия показывает, что фиксатор используется
	Соленоид
	Внутренний пилот
	Дистанционный пилот
	И/или композитный соленоид и ручное/автоматическое управление
	И/или композитный соленоид и ручное/автоматическое управление и пилот-сигнал



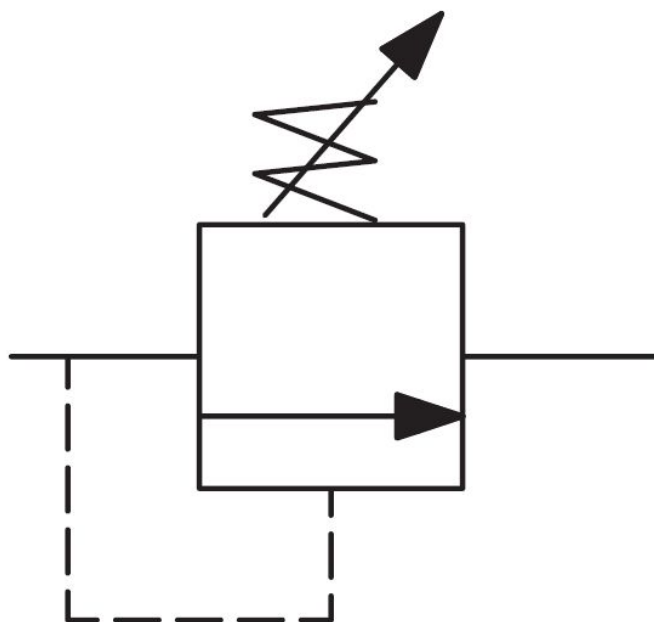
Предохранительные клапаны

Предохранительные клапаны защищают гидравлическую систему и ее компоненты от повреждения в случаях воздействия избыточного давления

- Большинство систем используют предохранительные клапаны, чтобы поддерживать давление в системе на заданном уровне
- Когда давление повышается до критического, предохранительный клапан срабатывает и отводит жидкость обратно в резервуар, давление в системе падает

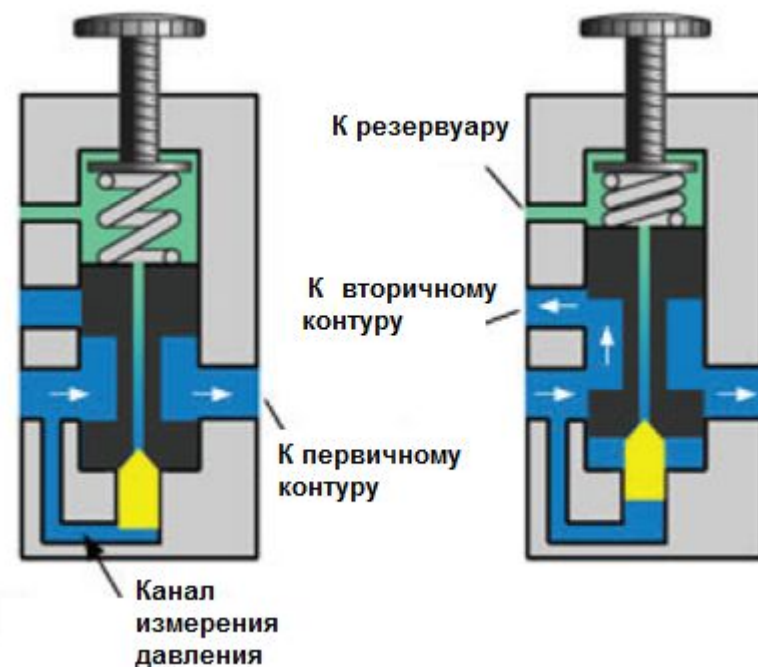


Обозначение предохранительного клапана

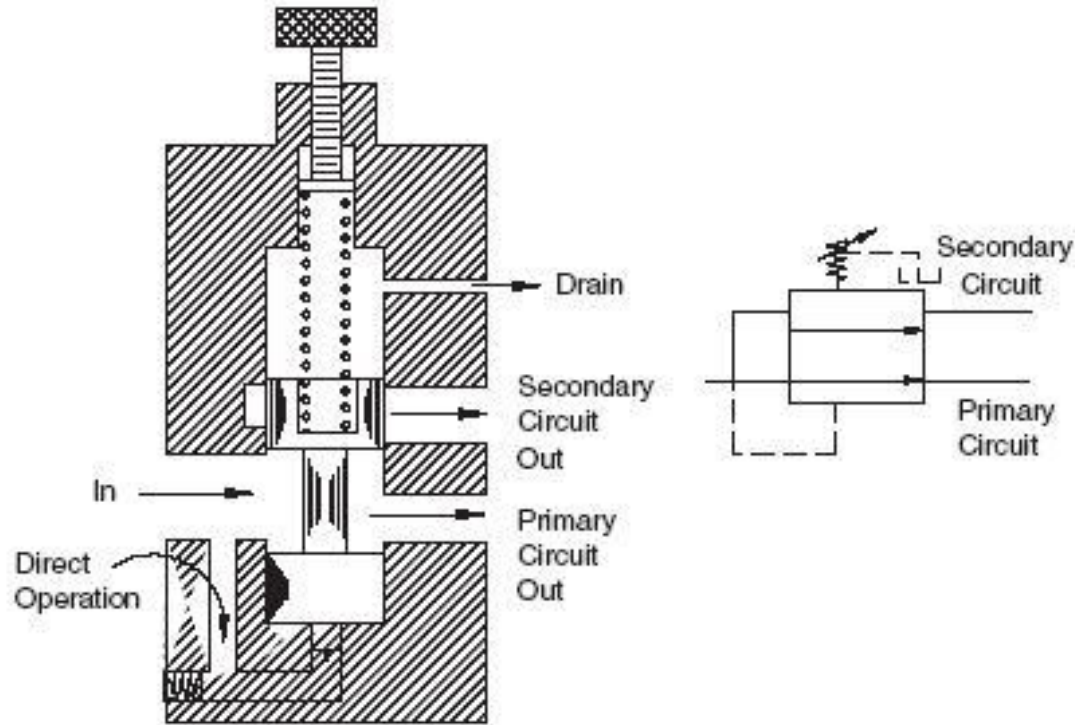


Последовательный клапан

Позволяет гидравлическим компонентам работать в условиях, когда одна операция следует за другой в определенном порядке или последовательности

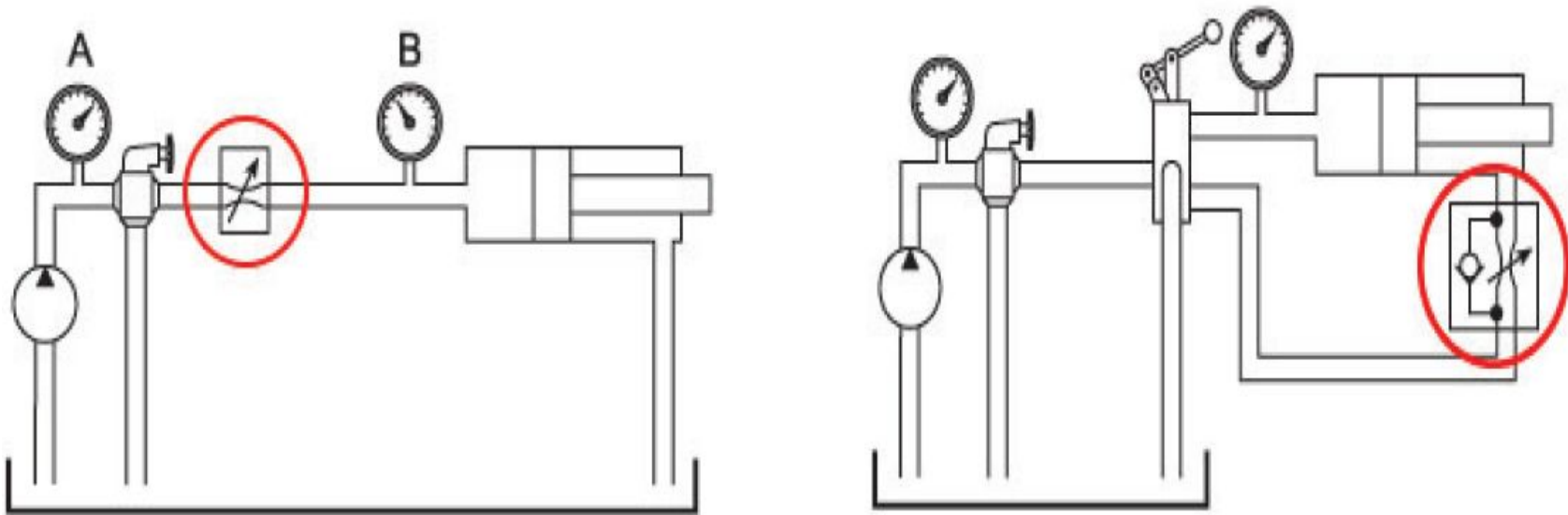


Обозначение последовательного клапана



Клапан для регулирования потока

Скорость гидравлических приводов регулируется изменением расхода



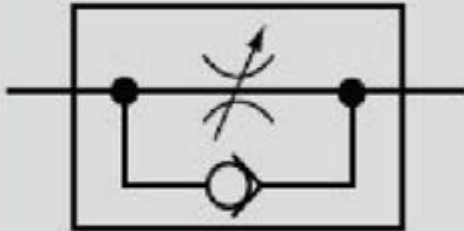
Основные обозначения клапана регулятора потока

Игольчатый клапан



Игольчатые клапаны выполняют регулировку потока в обоих направлениях

Регулируемый, с перепускным каналом



Выполняет дроссельное действие только в одном направлении, поскольку обратный клапан позволяет обратному потоку двигаться в обход дросселя

Запорный клапан

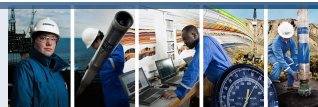
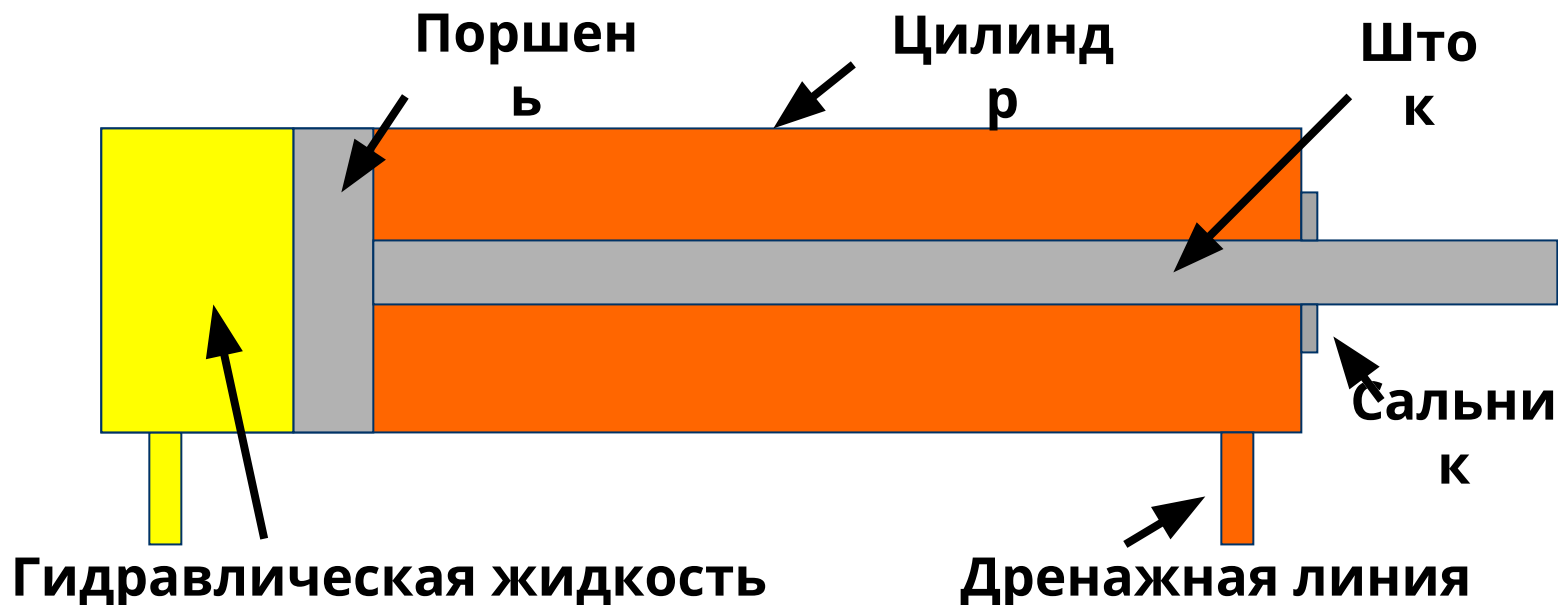


Запорный клапан может полностью перекрыть поток






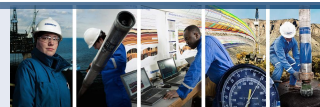
Гидропривод

Гидравлический привод (гидропривод) — совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством гидравлической энергии



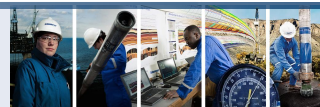
Основные обозначения гидропривода

Цилиндр одностороннего действия (Single acting)	
Цилиндр двустороннего действия (Double Acting)	
Цилиндр двустороннего действия с двусторонним штоком (Синхронный) (Double actin, Double end rock)	

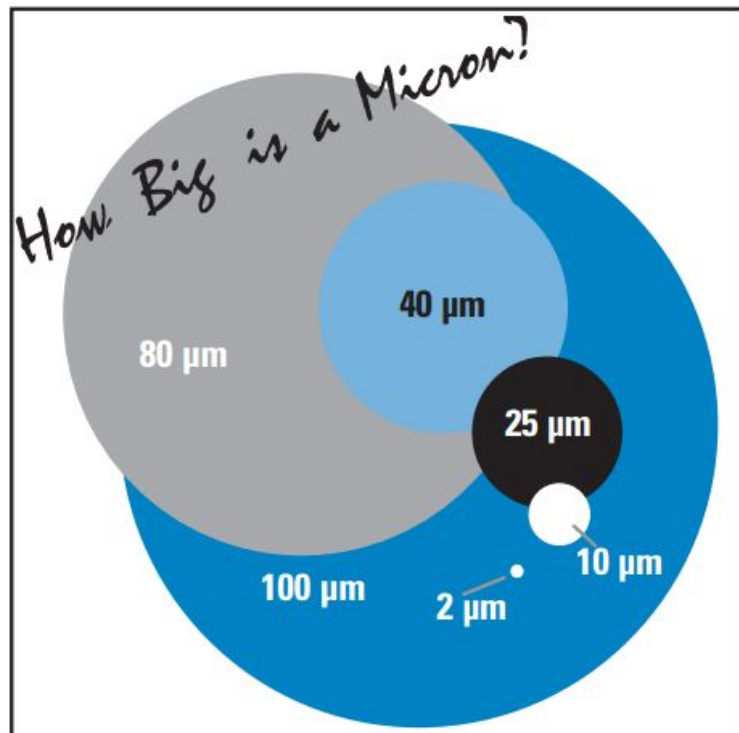


Фильтры

- Прецизионные гидравлические компоненты чувствительные к загрязнениям жидкости
- Работа фильтра заключается в удалении загрязнений из жидкости, чтобы предотвратить преждевременный износ компонентов и отказ системы



Фильтры

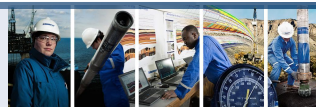


Микронные размеры известных частиц

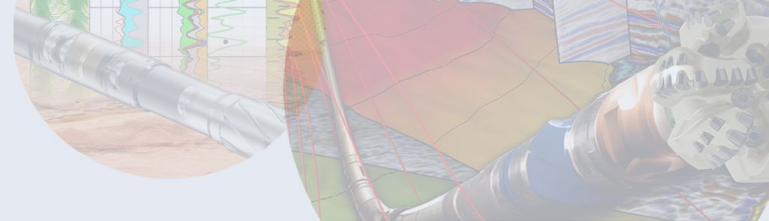
Зерно столовой соли	100 µm
Человеческий волос	80 µm
Минимальный предел видимости	40 µm
Белое кровяное тельце	25 µm
Тальковая пудра	10 µm
Красное кровяное тельце	8 µm
Бактерия	2 µm

Размер частиц, которые необходимо отфильтровывать для D&M приборов:

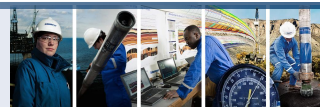
- **Stethoscope до 10 мкм**
- **Другие приборы до 20 мкм**



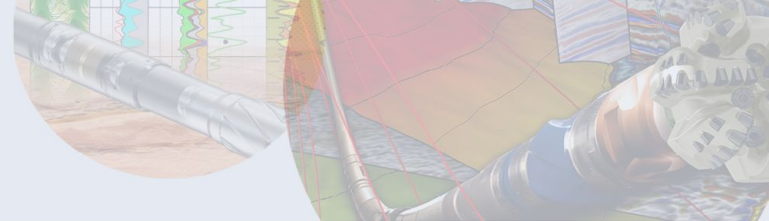
Обозначения фильтров



Сетчатый фильтр

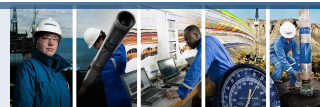


Обозначения датчиков

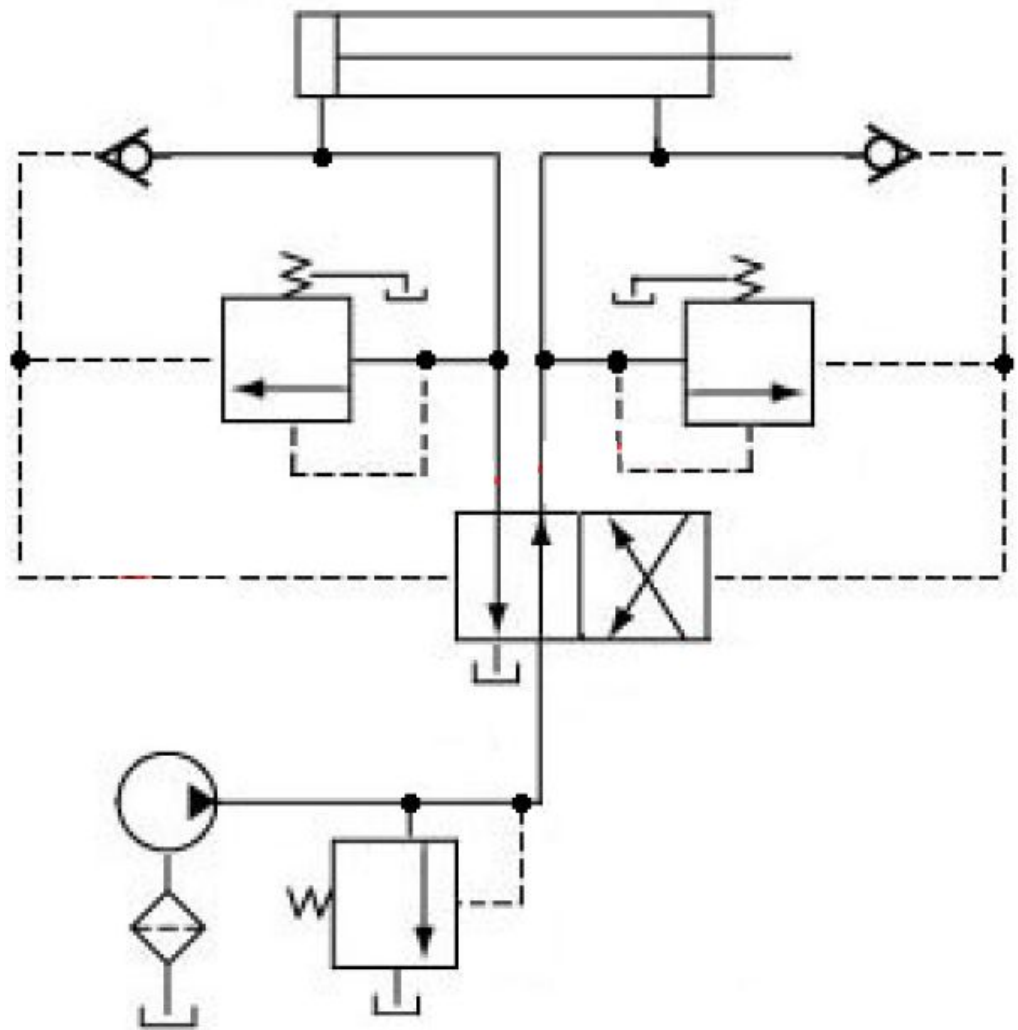


Датчики показывают уровни давления или температуры в гидравлической системе

Манометр	
Термометр	

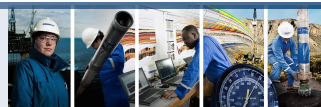


Принципиальная гидравлическая схема



Преимущества гидравлических систем

- **Удобная передача мощности**
 - Мало движущихся частей
 - Низкие потери на большие расстояния
 - Небольшой износ
- **Гибкость**
 - Распределение сил в разных направлениях
 - Безопасна и надёжна во многих областях применения
 - Можно хранить под давлением в течение длительного времени
- **Регулирование скорости**
 - Быстрый отклик
 - Плавность изменения



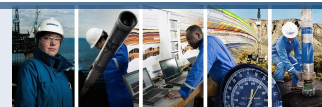
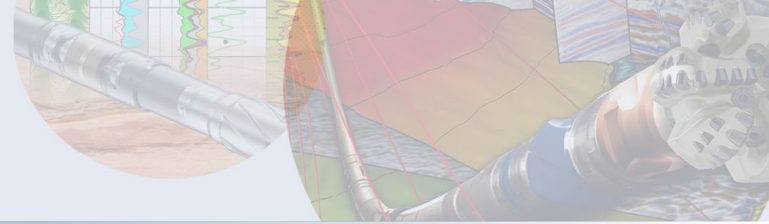
Недостатки гидравлических систем

- В случае протекания масляные гидравлические системы могут представлять опасность пожара
- Такие утечки также могут представлять угрозу безопасности, поскольку гидравлические системы находятся под высоким давлением и могут нанести травмы человеку
- Трудоемкий отчистка и ремонт внутренних компонентов
- Фильтрация жидкости критически важна

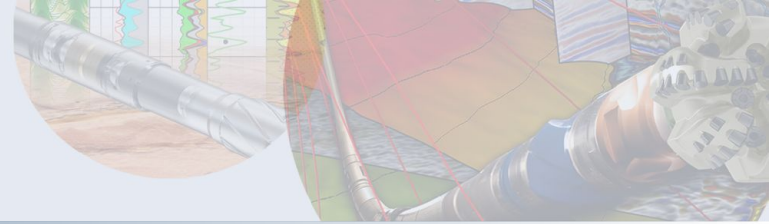


Правила безопасности

- **Неплотное соединение либо дефект шланга может привести к утечки жидкости с большой скоростью**
- **Струя жидкости может проникнуть под человеческую кожу как игла**
- **Меры предотвращения отказов и смягчение последствий:**
 - Используйте подходящее СИЗ (Защитные очки, перчатки, комбинезон)
 - Остановите насос перед отключением каких-либо шлангов
 - Номинальное давление шлангов должно быть минимум в четыре раза больше рабочего давления
 - Никогда не используйте неисправные гидравлические части
 - Держите все части тела подальше от области подозреваемой утечки жидкости
 - Никогда не ищите утечку с помощью рук, и любой другой части тела



Цели обучения



- Системы передачи энергии
- Свойства жидкости
- Гидравлический привод и Закон Паскаля
- Основные компоненты гидравлической системы и их функции
- Преимущества и недостатки гидравлических систем
- Опасные факторы при работе с гидравлическими системами



Вопросы

