

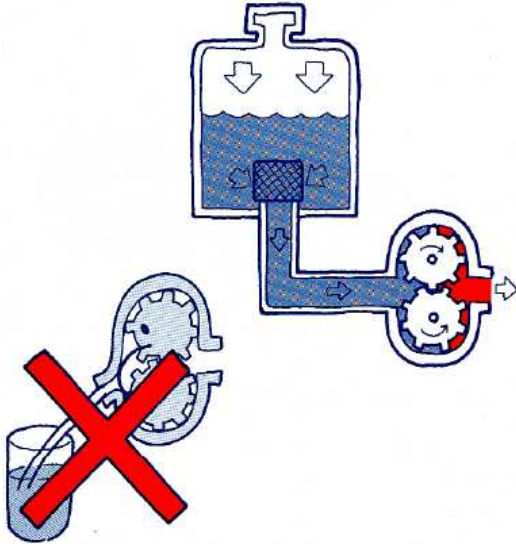
ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

ЧАСТЬ 2

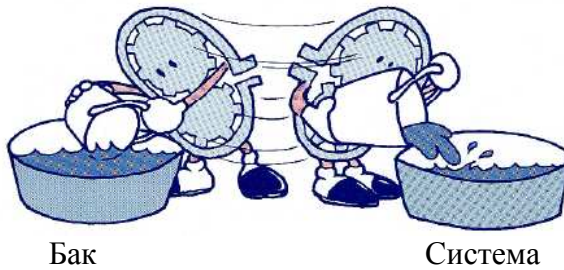
Повторение основ гидравлики

Повторите то, что вы изучили в Части 1.
Данный текст даёт более глубокую
информацию по гидравлике.

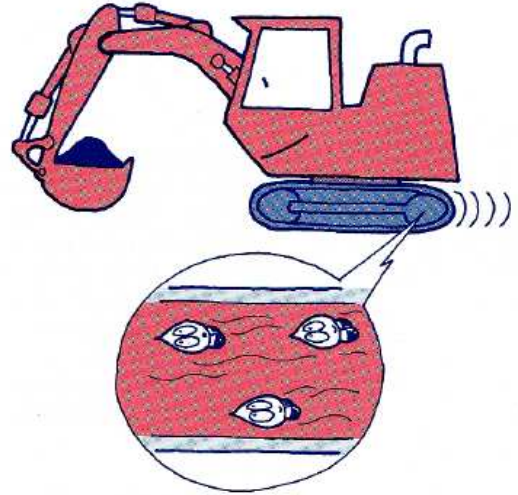
**Масло обычно подаётся в насос под
действие силы тяжести, а не
всасывается насосом.**



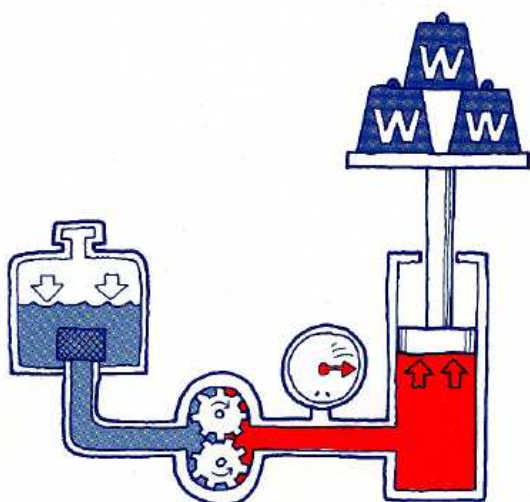
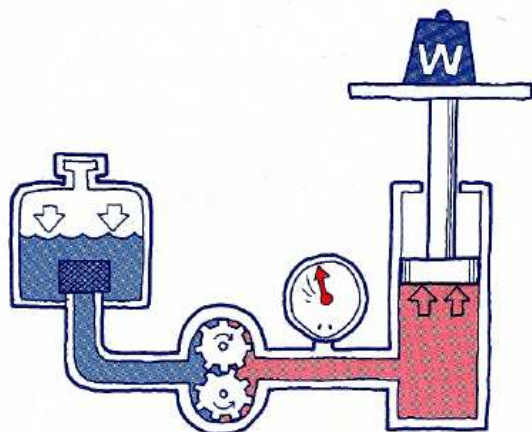
Насос создаёт поток, а не давление.



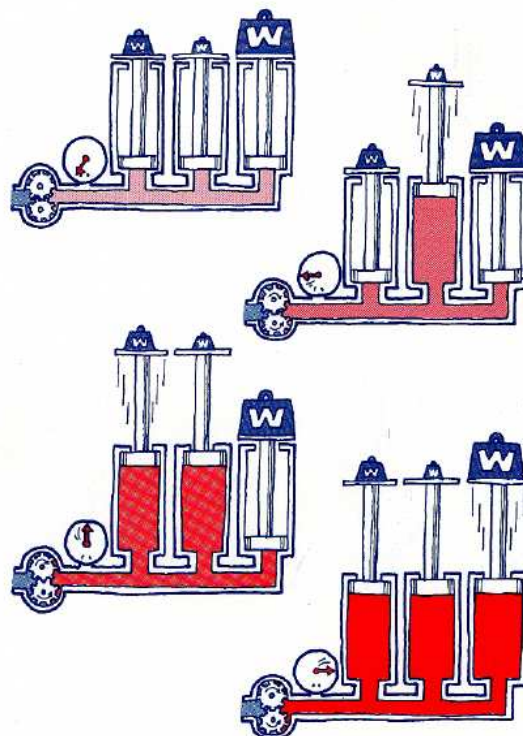
**Возрастающий поток увеличивает
скорость.**



Давление создаётся нагрузкой



Масло всегда ищет путь наименьшего сопротивления.



Часть 1
Немного больше о гидравлике



Потери энергии (давления)

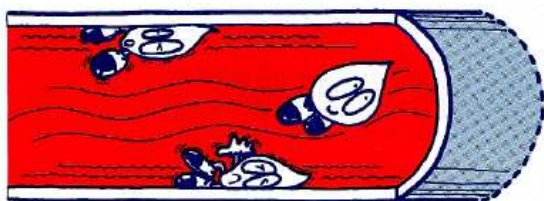
Другой важным моментом для понимания основ гидравлики является потеря энергии (давления) в гидравлической системе.

Например, некоторое сопротивление потоку вызывает снижение давления потока, результатом чего является потеря энергии.

Сейчас изучим некоторые детали.

Вязкость масла.

Масло обладает вязкостью. Вязкость масла самостоятельно создаёт сопротивление потоку.

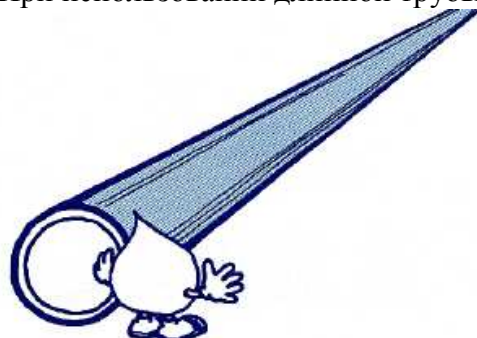


Сопротивление потоку за счёт трения.

Во время прохождения масла по трубам происходит снижение давления за счёт трения.

Такое снижение давления возрастает в следующих случаях:

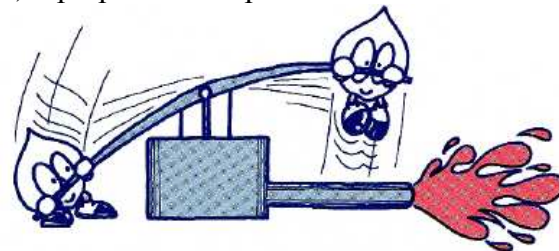
1) При использовании длинной трубы



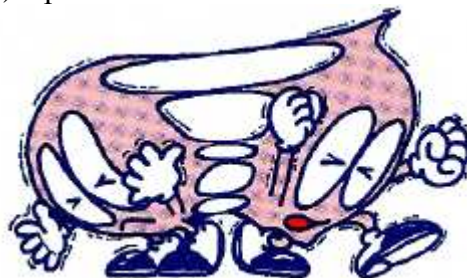
2) Использование трубы малого диаметра



3) При резком возрастании потока

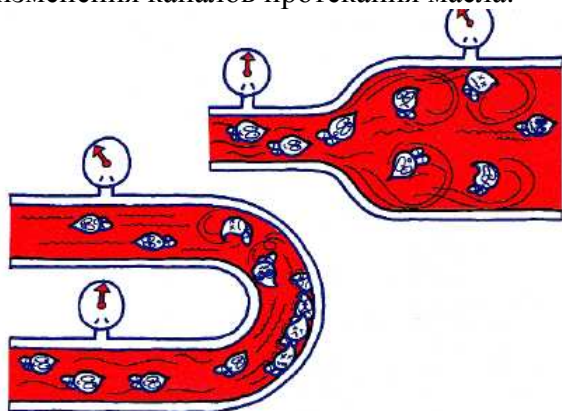


4) При большой вязкости



Снижение давления по другим причинам

Кроме снижения давления за счёт трения, потери могут происходить за счёт изменения направления потока и изменения каналов протекания масла.

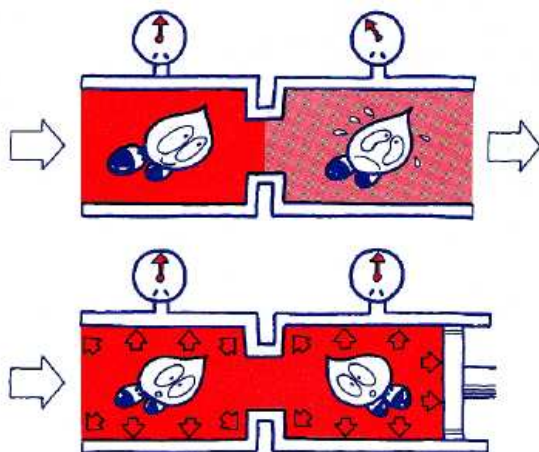


Протекание масла через дроссель

Как мы сказали раньше, снижение давления происходит при ограничении потока масла.

Дроссель является видом ограничения, часто устанавливаемый в гидравлическую систему для создания разницы давления в системе.

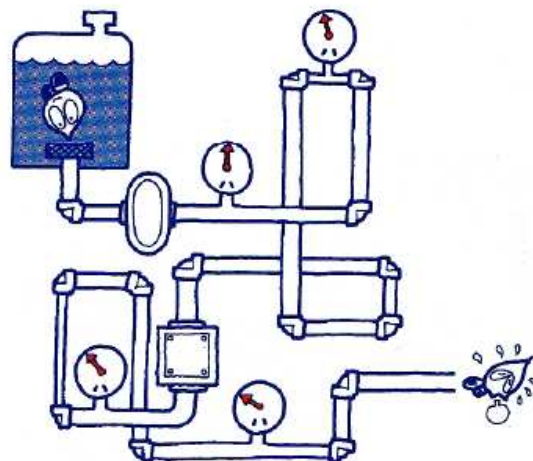
Однако, если мы останавливаем поток за дросселем, действует закон Паскаля и давление выравнивается на обеих сторонах.



Потеря энергии

Как вы хорошо знаете, имеется множество труб, фитингов (соединений) и клапанов, входящих в гидравлическую систему.

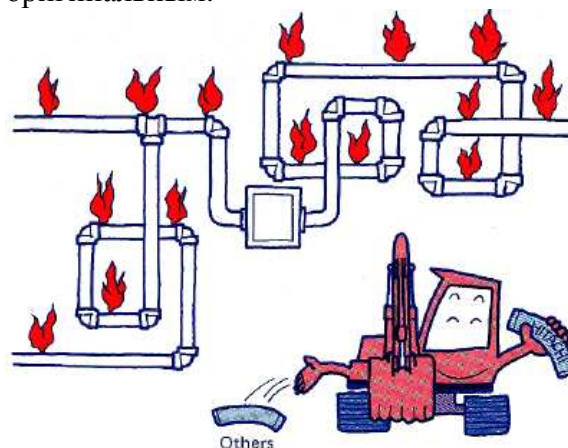
Определённое количество энергии (давления) используется только для перемещения масла из одного места в другое, до выполнения работы.



Потерянная энергия преобразуется в тепло

Потеря энергии за счёт снижения давления преобразуется в тепло.

Повышение потока масла, повышение вязкости масла, повышение длины трубы или шланга, а так же подобные изменения, вызывают повышение сопротивления и вызывает перегрев. Во избежание данной проблемы, применяйте запасные части, идентичные оригинальным.



Секция 2

Эффективность работы насоса

Как мы сказали раньше в предшествующем тексте, гидравлический насос преобразует механическую энергию в гидравлическую энергию. Эффективность работы насоса проверяется его производительностью и является одним из пунктов при проверке работоспособности. Эффективность насоса означает то, как хорошо насос справляется со своей работой.

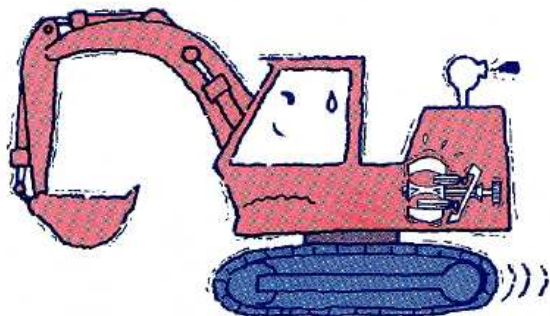
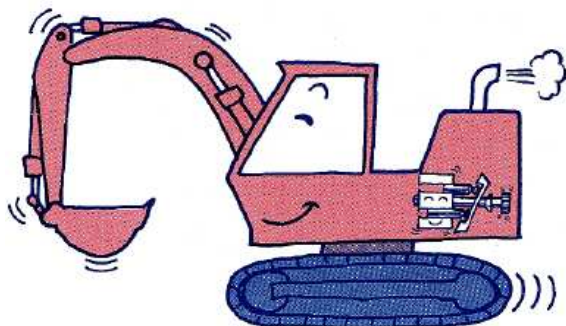
Имеется три подхода при определении эффективности работы насоса.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАЧИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРУТЯЩЕГО

МОМЕНТА (МЕХАНИЧЕСКИЙ)

ПОЛНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



Эффективность подачи

Эффективность подачи – это отношение фактической подачи насоса к теоретической подаче насоса. В действительности, фактическая подача насоса меньше чем теоретическая подача насоса.

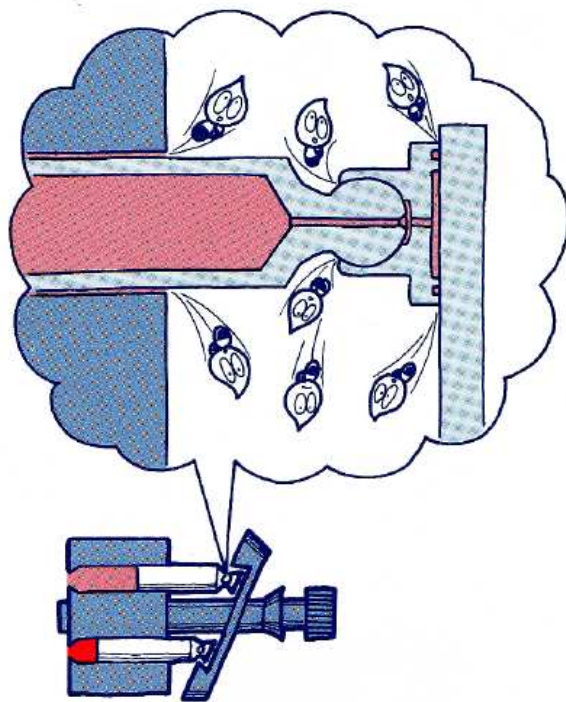
Это обычно выражено в процентах.

Разница обычно выражена внутренней течью в насосе за счёт отверстий в рабочих деталях насоса.

Некоторые отверстия сделаны во всех деталях для смазки.

Внутренняя течь случается при износе деталей насоса, произведённых с малым допуском.

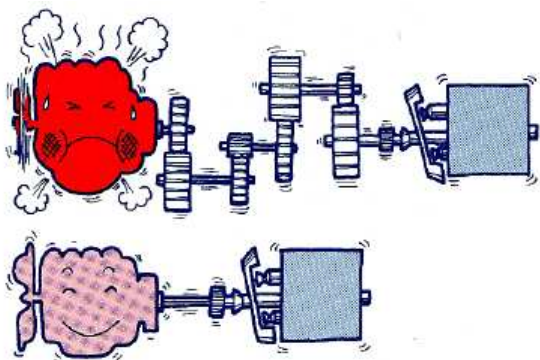
Мы рассматриваем повышенную внутреннюю течь как потерю эффективности.



Эффективность крутящего момента

Эффективность крутящего момента – это отношение фактического выходящего крутящего момента насоса к входящему крутящему моменту насоса.

Фактический выходящий крутящий момент насоса всегда меньше, чем входящий крутящий момент насоса. Потери крутящего момента происходят за счёт трения подвижных частей насоса.



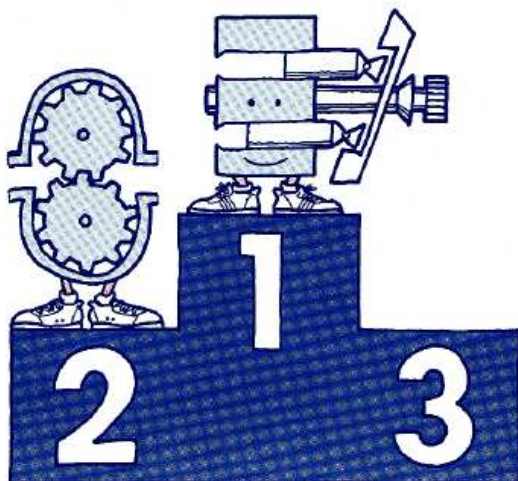
Полная эффективность

Полная эффективность – это отношение выходящей гидравлической мощности к входящей механической мощности насоса.

Это величина обеих: эффективности подачи и эффективности крутящего момента. Другими словами, полная эффективность может быть выражена как выходящая мощность разделённая на входящую мощность. Выходящая мощность меньше входящей мощности из-за потерь в насосе за счёт трения и внутренней течи.

В общем, эффективность шестерёнчатых и поршневых насосов составляет 75 – 95 %.

Поршневой насос обычно оценивается выше, чем шестерёнчатый насос.



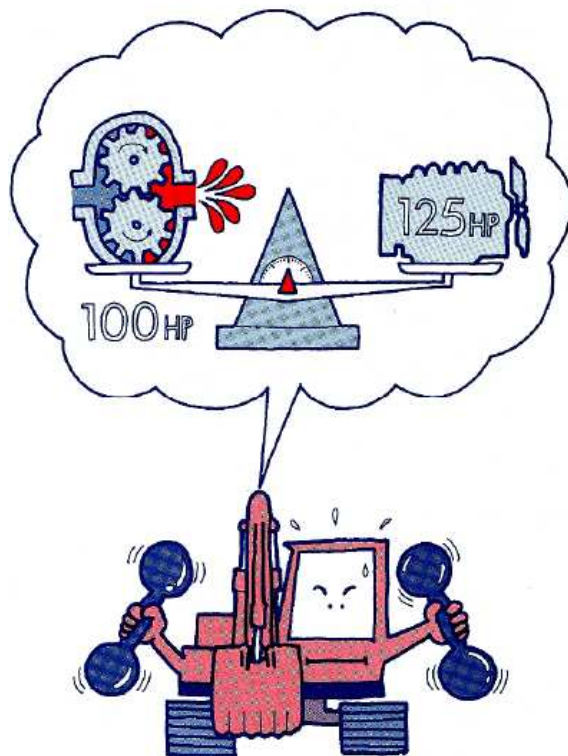
Мощность, необходимая для работы насоса

По причинам, приведённым ранее, мощность, необходимая для работы насоса должна быть больше, чем выходящая мощность.

Здесь приведён пример насоса мощностью 100 л.с.

Если эффективность насоса 80%, то необходимо подвести мощность 125 л.с. Необходимая мощность = выходящая мощность/эффективность = $100/80 = 125$ л.с.

Другими словами, двигатель мощностью 125 л.с. необходим для работы насоса мощностью 100 л.с. с эффективностью 80 %.



Секция 3

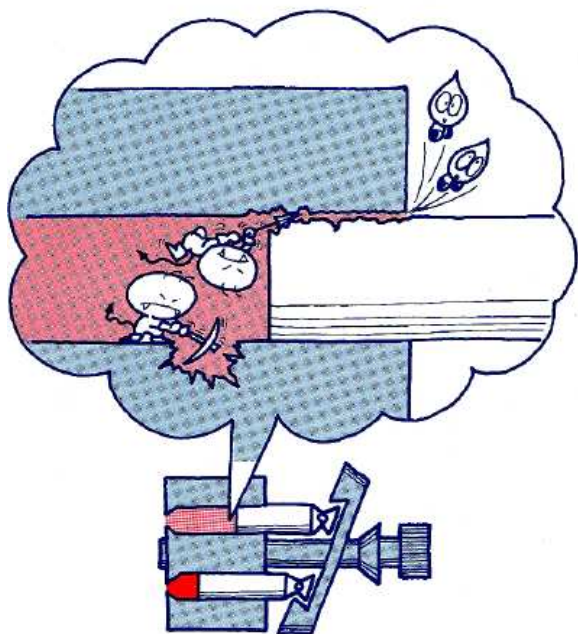
Неисправность насоса

Что снижает эффективность работы насоса?

Грязное масло – основная причина поломки насоса.

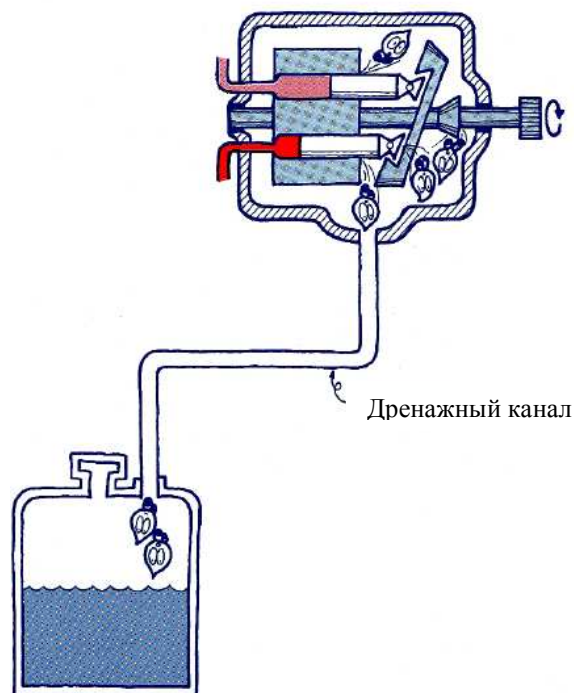
Твёрдые частицы грязи, песка и т.д. в масле используются в насосе как абразивный материал.

Это вызывает интенсивный износ деталей и увеличивает внутреннюю течь, тем самым понижая эффективность работы насоса.



Дренажный канал

Канал, который используется для слива масла в бак, называется дренажным каналом.



Секция 4

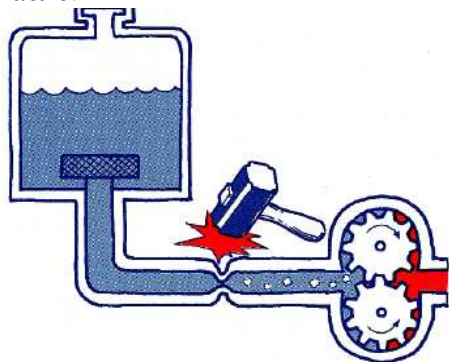
Кавитация насоса

Когда происходит кавитация?

Кавитация случается, когда масло не полностью заполняет предназначенное для заполнения пространство в насосе. Это способствует появлению воздушных пузырьков, которые вредны для насоса. Представим, что впускная линия насоса узкая, это вызывает падение входящего давления.

Когда давление низкое, масло не может поступать в насос так же быстро, как и выходить из него.

Результатом является то, что пузырьки воздуха образуются в поступающем масле.

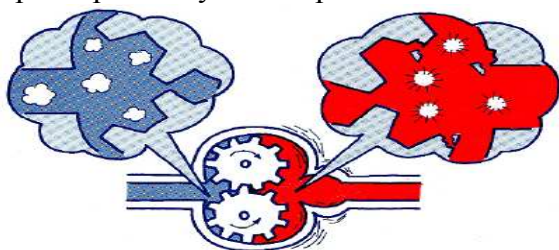


Воздух в масле

Такое снижение давления приводит к появлению некоторого количества растворённого воздуха в масле и воздух заполняет полости.

Воздух в масле в виде пузырьков, так же заполняет полости.

Когда заполненные воздухом полости, которые образованы при низком давлении, поступают в область высокого давления насоса, они разрушаются. Это создаёт действие, равносильное взрыву, которое разбивает или выносит мелкие частицы насоса и вызывает чрезмерный шум и вибрацию насоса.



Последствия взрыва

Разрушения, происходящее постоянно, вызывают взрыв.

Сила этого взрыва достигает 1000 kg/cm^2 и мелкие металлические частицы выносятся из насоса. Если насос работает при кавитации длительное время, он может быть серьёзно повреждён.



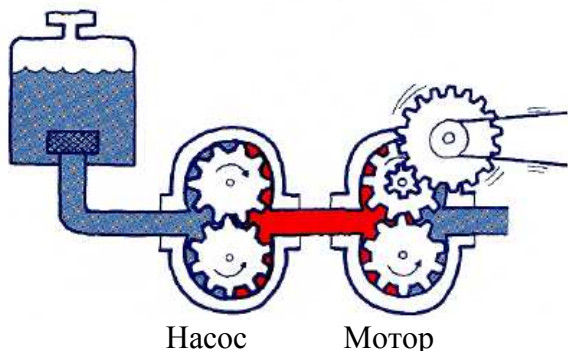
Секция 5

Гидравлический мотор

Мотор работает в обратной последовательности, если сравнивать с насосом.

Насос подаёт масло, тогда как мотор работает от этого масла.

Мотор преобразует гидравлическую энергию в механическую энергию для выполнения работы.



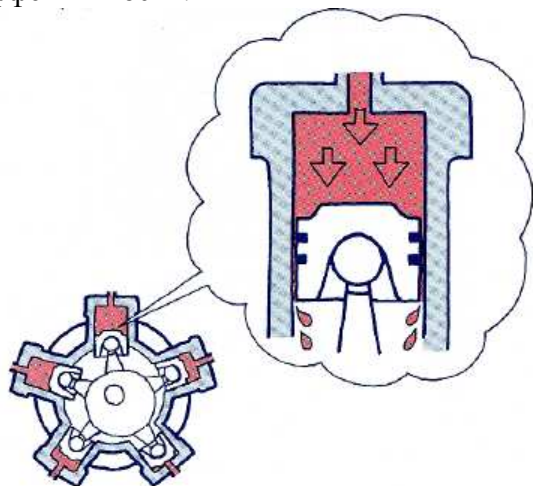
Эффективность работы мотора

Подобно гидравлическому насосу, эффективность мотора определяется его производительностью.

Эффективность потока является одним из показателей при определении производительности мотора.

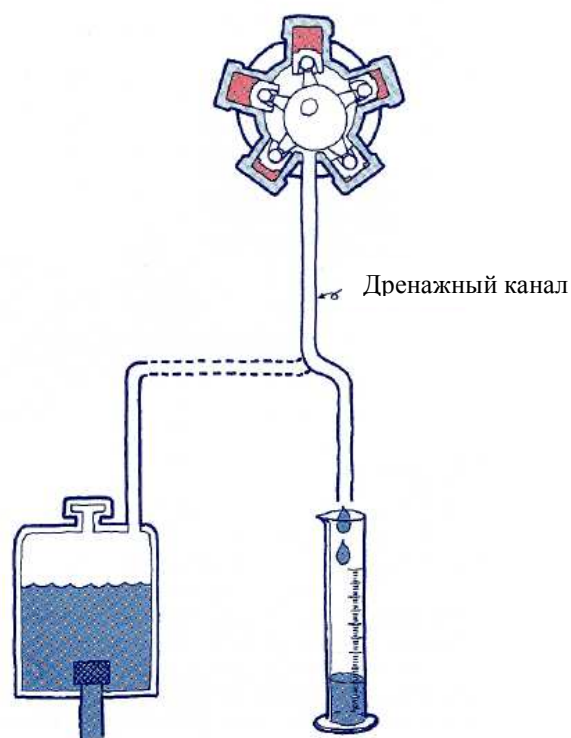
Внутренняя течь происходит из за отверстий в рабочих деталях мотора. Некоторые отверстия имеются во всех деталях для смазки. Увеличение течи связано с износом деталей с малым допуском.

Мы рассматриваем повышенную внутреннюю течь как потерю эффективности.



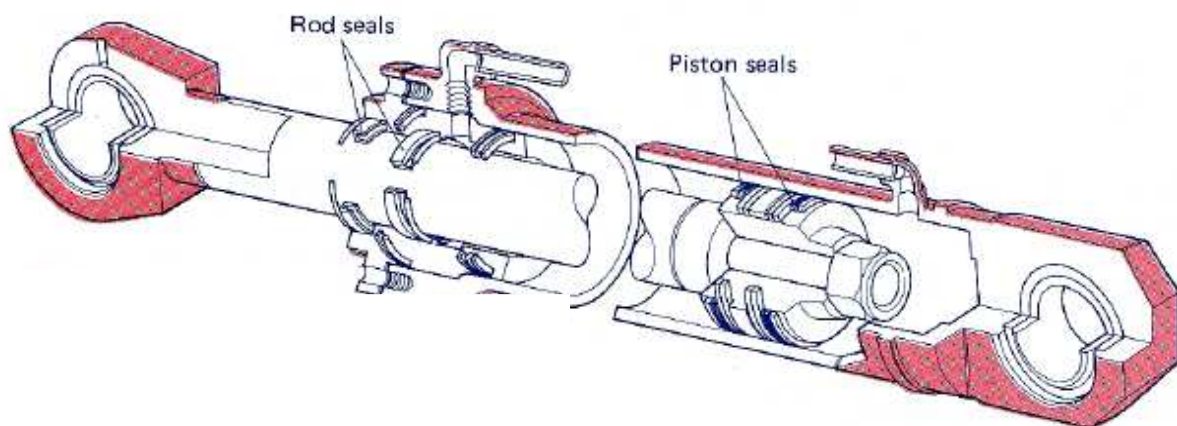
Проверка работы мотора

Как мы сказали раньше, канал, через который масло поступает в бак, называется дренажный канал. Это даёт нам один метод для проверки работы мотора, сравнив фактическое количество слитого из мотора в бак масла с установленной величиной. Чем больше количество слитого масла в бак, тем больше потери энергии и соответственно снижение производительности мотора.



Гидравлический цилиндр

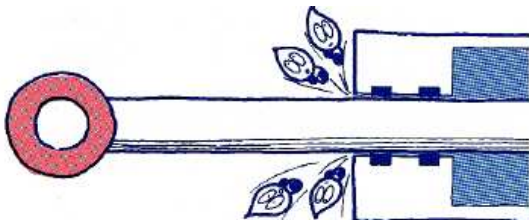
Секция 6



Течь цилиндра – наружная течь

Во время вытягивания штока цилиндра возможно попадание грязи и другого материала. Затем, когда шток втягивается, происходит попадание грязи в цилиндр и повреждение уплотнений.

На штоке цилиндра имеется защитное уплотнение, которое препятствует попаданию грязи внутрь цилиндра во время втягивания штока. Если течь происходит из штока цилиндра необходимо заменить все уплотнения штока.

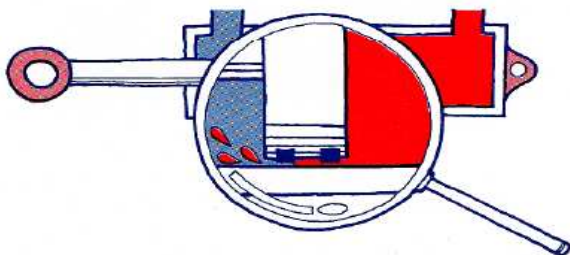


Течь цилиндра – внутренняя течь

Течь внутри цилиндра может вызвать замедленное движение или остановку под нагрузкой.

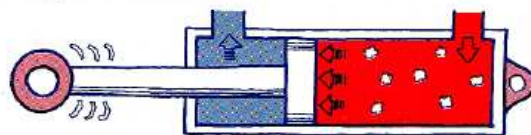
Течь поршня может быть вызвана неисправным уплотнением поршня, кольца или поцарапанной поверхностью внутри цилиндра.

Последнее может быть вызвано попаданием грязи и наличие песка в масле.



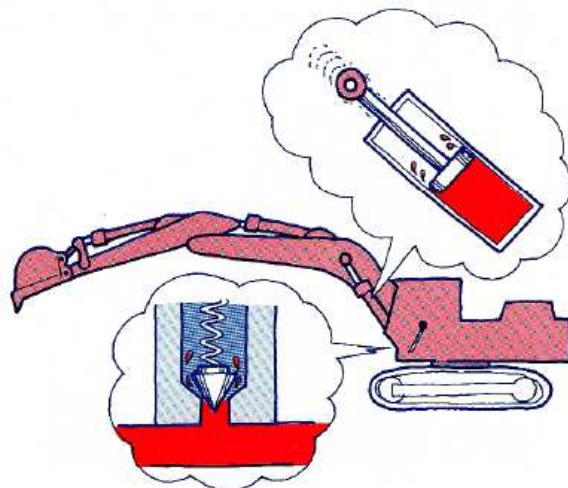
Замедление движения

Наличие воздуха в цилиндре является основной причиной замедленного действия, особенно при установке нового цилиндра. Весь попавший в цилиндр воздух должен быть стравлен.



Спускание цилиндра

Если цилиндр спускает при остановке, проверьте на внутреннюю течь. Другими причинами неисправности могут быть неисправный распределительный клапан или поломка предохранительного клапана.

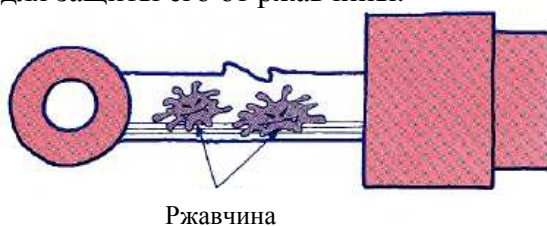


Неровности или ржавчина штока цилиндра

Незащищённый шток цилиндра может быть повреждён ударом о твёрдый предмет. Если гладкая поверхность штока повреждена, уплотнения штока могут быть разрушены.

Неровности на штоке могут быть исправлены специальным средством.

Другая проблема – ржавчина на штоке. При хранении цилиндра, втяните шток для защиты его от ржавчины.



Секция 7

Клапаны

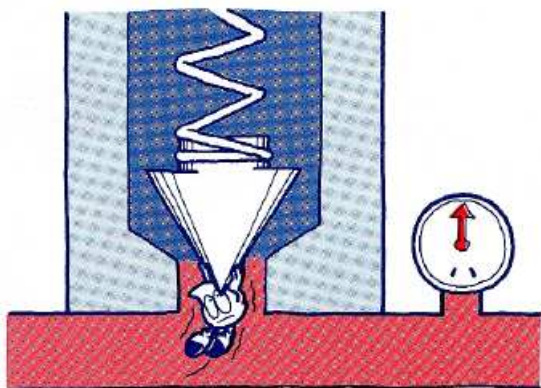
Предшествующий текст раскрыл основные знания о клапанах и их различия при работе.

Необходимо изучить несколько технических терминов связанных с распределительными клапанами.

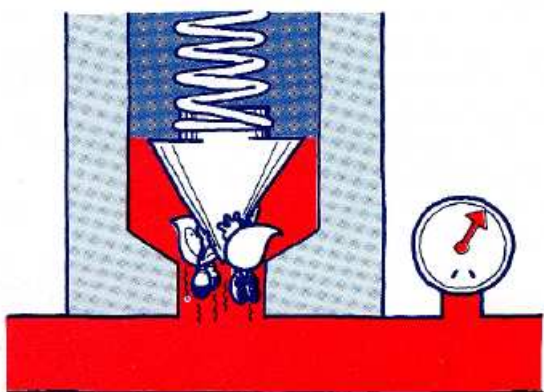
Крекинг давление и давление полного потока

Крекинг давление – это давление, при котором открывается предохранительный клапан.

Давление полного потока – это давление, при котором через предохранительный клапан проходит наиболее полный поток. Давление полного потока немного выше, чем крекинг давление. Регулировка предохранительного клапана установлена на значение давления полного потока.



Крекинг давление

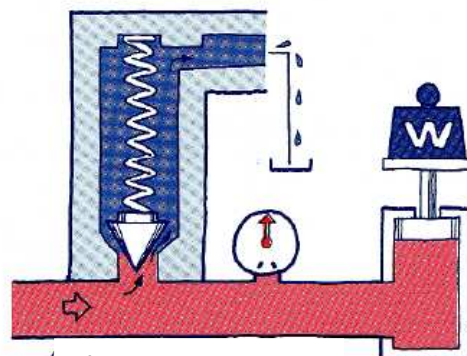


Давление полного потока

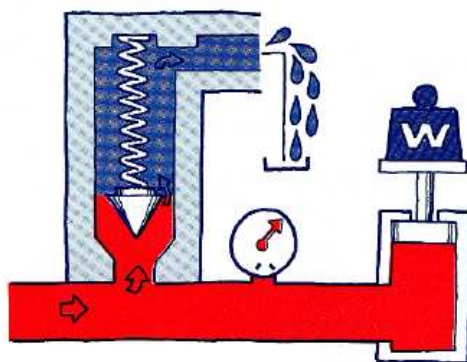
Регулировка давления

Как мы сказали раньше, давление полного потока немного выше, чем крекинг давление.

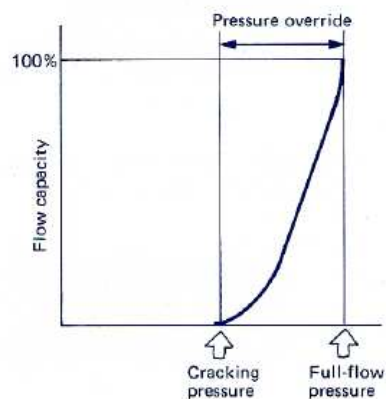
Это потому, что натяжение пружины отрегулировано на открытие клапанов. Это состояние называется как регулировка давления и это один из недостатков простого предохранительного клапана.



Крекинг давление



Давление полного потока



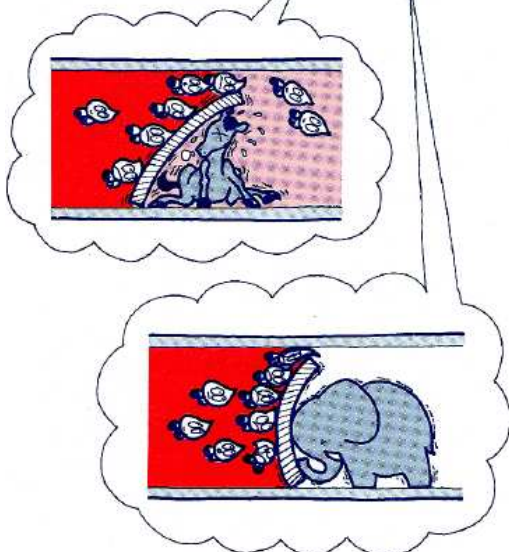
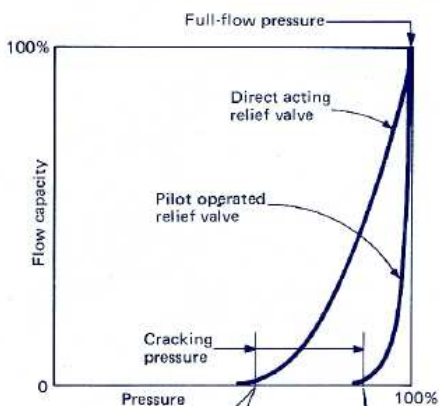
Крэкинг давление и регулировка давления

В предшествующем тексте, мы изучили то, что имеется два типа предохранительных клапанов: предохранительный клапан прямого действия и предохранительный клапан, управляемый пилотной линией. Давайте рассмотрим регулировки давления этих клапанов.

Предохранительный клапан, управляемый пилотной линией имеет меньшее давление регулировки, чем у предохранительного клапана прямого действия.

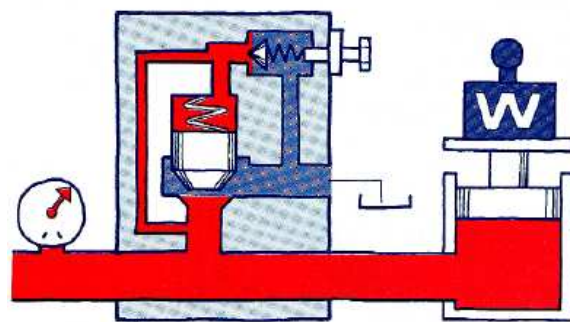
На рисунке показано сравнение двух этих типов клапанов.

В то время, как предохранительный клапан прямого действия на рисунке открывается на половине давления полного потока, предохранительный клапан, управляемый пилотной линией открыт на 90 % его давления полного потока.

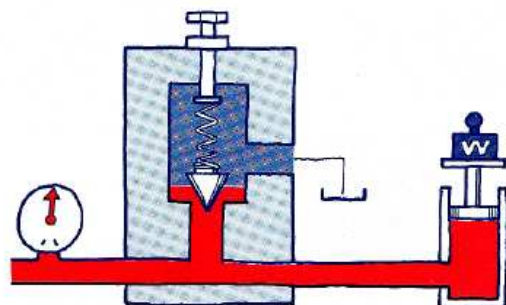


Что лучше?

Предохранительный клапан, управляемый пилотной линией лучше для системы с высоким давлением и с большой производительностью. Потому, что эти клапаны не открываются до достижения давления полного потока, происходит эффективная защита системы – масло сохраняется в системе. Хотя более медленная работа, чем предохранительный клапан прямого действия, предохранительный клапан, управляемый пилотной линией поддерживает в системе более постоянное давление.



Предохранительный клапан, управляемый пилотной линией



Предохранительный клапан прямого действия

Секция 8

Редукционный клапан

Что это такое?

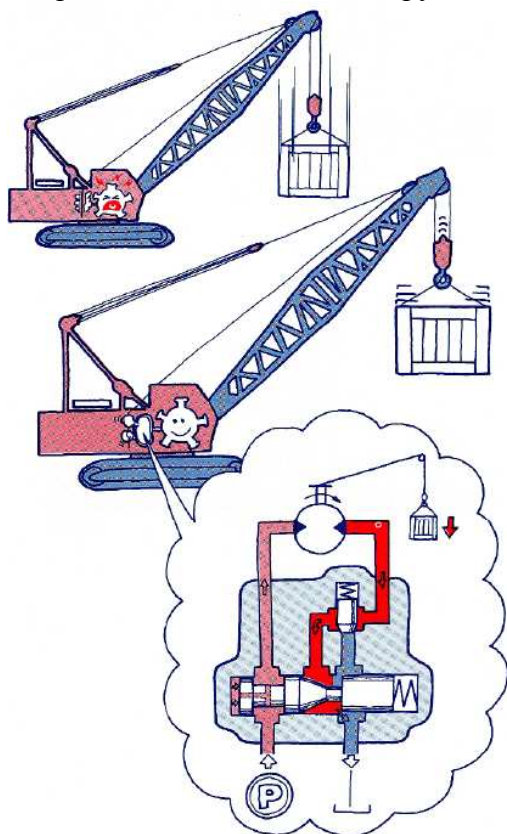
Редукционный клапан используется в цепи гидравлического мотора для создания обратного давления для управления во время работы и для остановки мотора, когда цепь в нейтральном состоянии.

Редукционный клапан для кранов

Редукционный клапан обычно закрывается вместе с клапаном управления давлением с внутренним обратным клапаном.

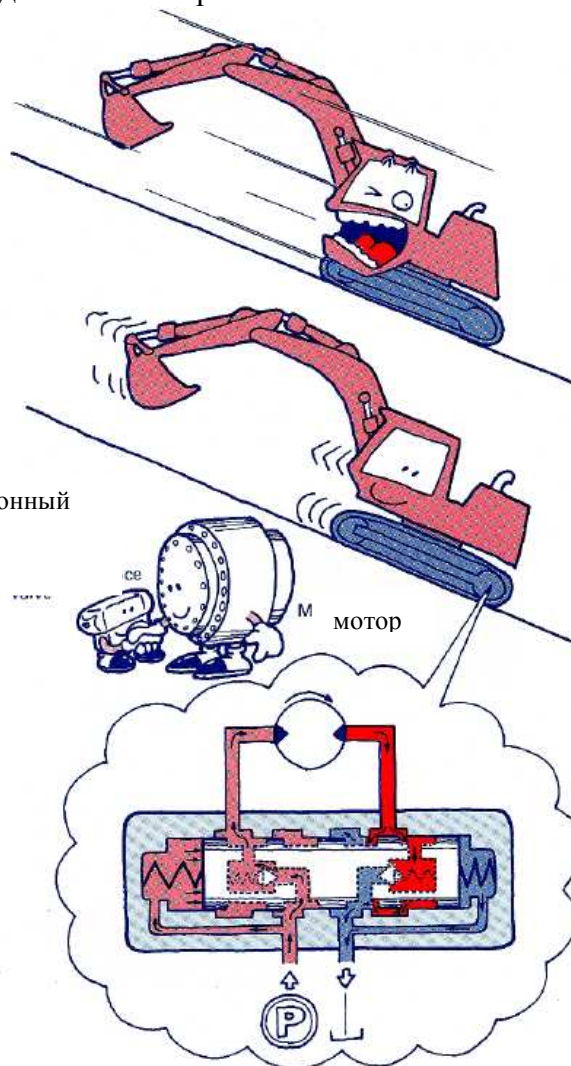
Когда насос подаёт масло на мотор лебёдки на опускание, мотор работает по инерции под действием силы тяжести груза, другими словами, когда мотор превышает допустимую скорость, редукционный клапан подаёт обратное давление, таким образом, предотвращая свободное падение груза.

Внутренний обратный клапан даёт разрешение на подачу обратного потока для вращения мотора в обратном направлении, для поднятия груза.



Редукционный клапан для экскаваторов.

Редукционный клапан экскаватора обеспечивает мягкий старт и повышение скорости хода/поворота, а также предотвращает кавитацию мотора. Давление в напорной линии насоса всегда выше давления линии мотора. Попытка превышения установленной скорости мотора по инерции вызывает снижение давления в напорной линии и клапан немедленно перекрывает линию мотора до тех пор, пока не восстановится давление напорной линии.

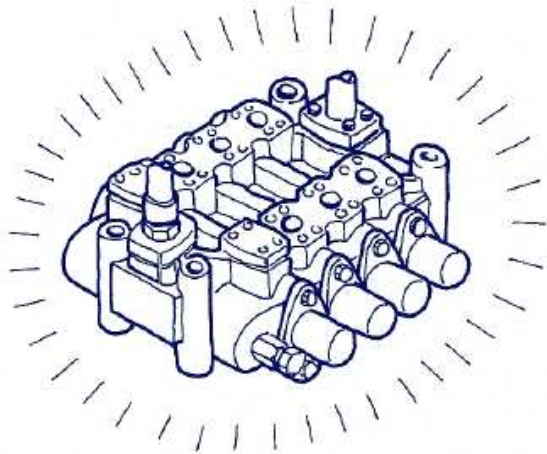


Редукционный клапан

Техническое обслуживание клапанов

Поддерживайте хорошее состояние клапанов

Как вы хорошо знаете, клапаны являются прецизионными изделиями и должны снимать точные показания давления, направления и объёма масла гидравлической системы. Поэтому, клапаны должны быть правильно установлены и содержаться в нормальном состоянии.

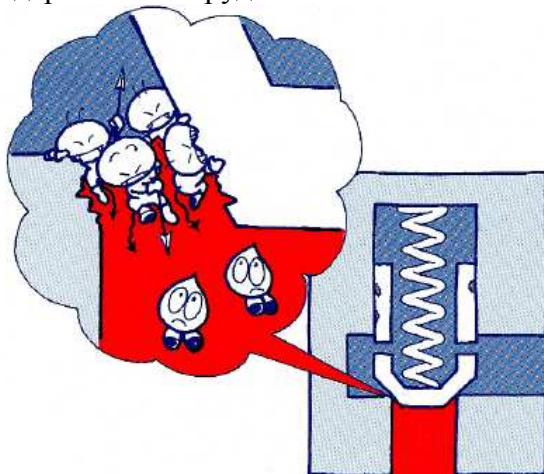


Причины неисправности клапанов

Загрязнения, такие как грязь, пух, коррозия и отстой могут вызвать неправильную работу и повреждение деталей клапана.

Такие загрязнения вызывают заедание клапана, неполное открытие или обдирание поверхности сопряжения до тех пор, пока не начнётся течь.

Такие неисправности исключены при содержании оборудования в чистоте.



Точки проверки

Во время поиска неисправностей или ремонта, проверьте следующие детали.

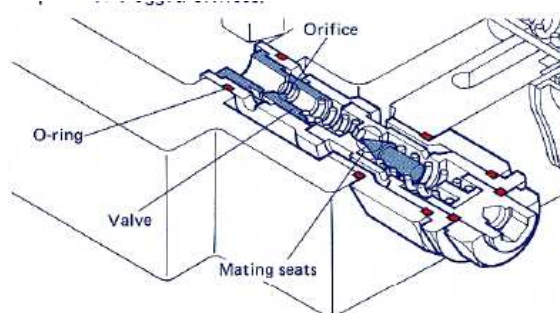
Распределительный клапан давления – Предохранительный клапан

Проверьте седло клапана (седло клапана и тарелка клапана) на предмет течи и задира.

Проверьте на предмет застревания плунжера в корпусе.

Проверьте резиновые колечки.

Проверьте, не засорён ли дроссель.



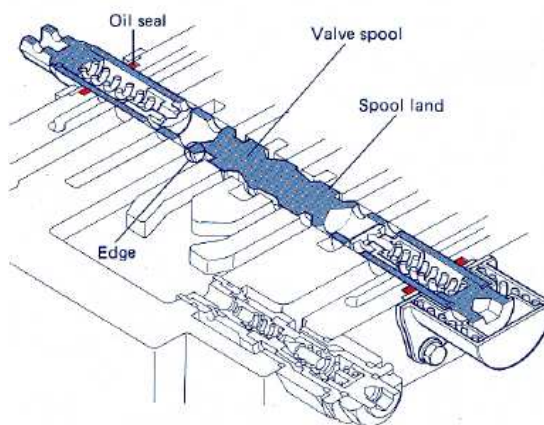
Распределительный клапан потока

Проверьте золотник и каналы на предмет неровностей и царапин.

Проверьте уплотнения на течь

Проверьте на наличие неровностей краёв.

Проверьте на наличие царапин на золотнике.



Золотники распределительного клапана потока установлены в корпусе в рассчитанных местах.

Это сделано для обеспечения наименьшего зазора между корпусом и золотником для предотвращения внутренней течи и максимального качества сборки. Поэтому, устанавливайте золотники в соответствующие отверстия.

Часть 2

Графические символы

Секция 1

Символы графической диаграммы

Зачем нужна гидравлическая схема?

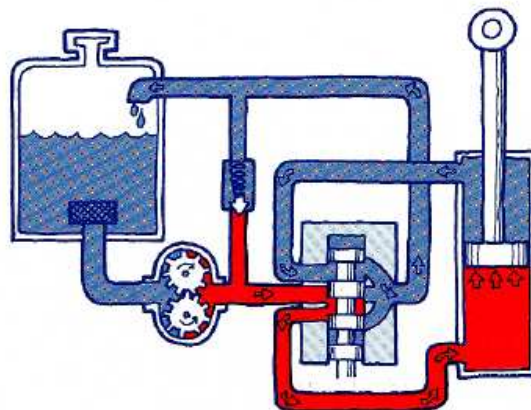
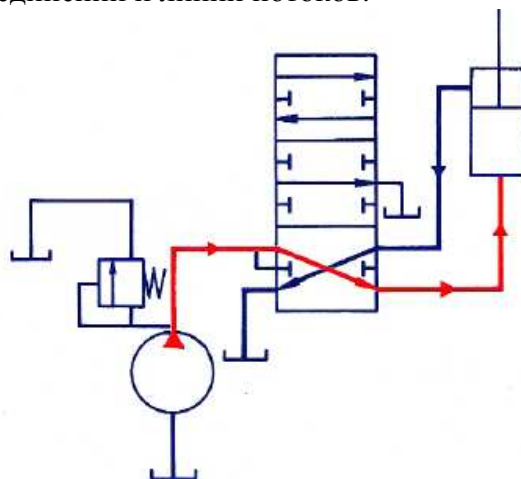
Как мы показывали в предшествующем тексте, гидравлическая схема состоит из простых графических символов компонентов, органов управления и соединений.

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.



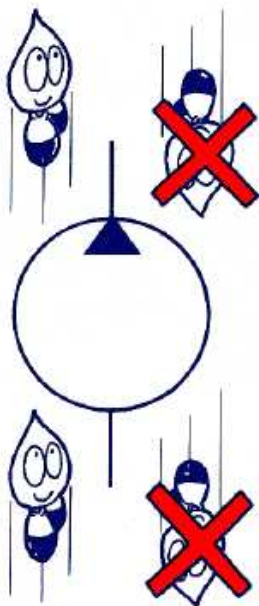
Секция 2

Символы насоса

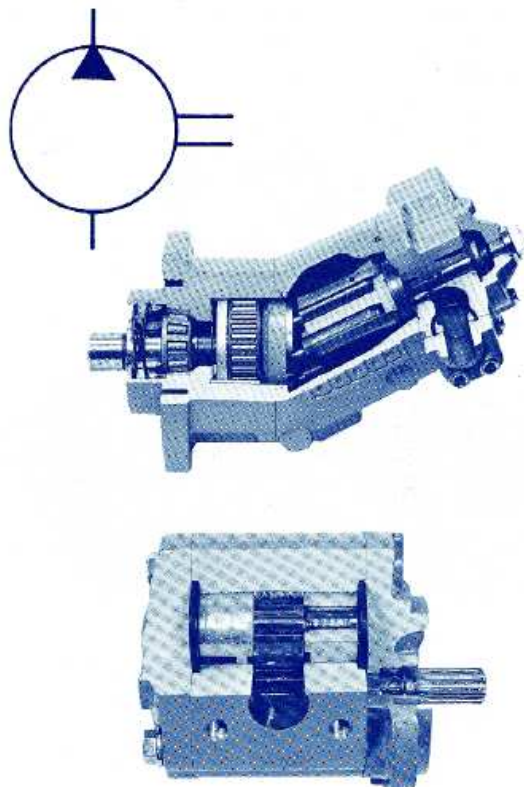
Основной символ насоса – это круг с чёрным треугольником, направленным от центра наружу



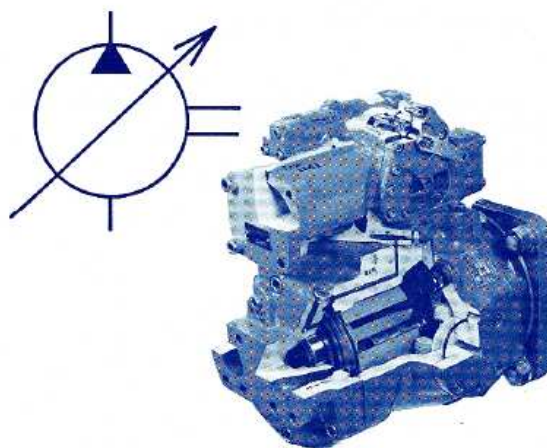
Напорная линия выходит из вершины треугольника, линия всасывания расположена напротив. Таким образом, треугольник показывает направление потока.



Этот символ показывает насос постоянной производительности.



Насос переменной производительности обозначается на рисунке со стрелкой, проходящей через круг под углом 15°

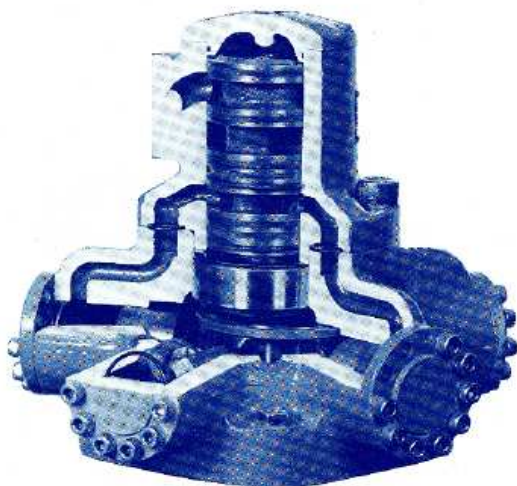


Секция 3

Символы привода

Символ мотора

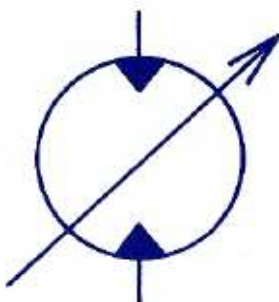
Символом мотора является круг с чёрными треугольниками, но вершина треугольника направлена к центру круга, чтобы показать, что мотор получает энергию давления.



Два треугольника используются для обозначения мотора с изменяемым потоком.

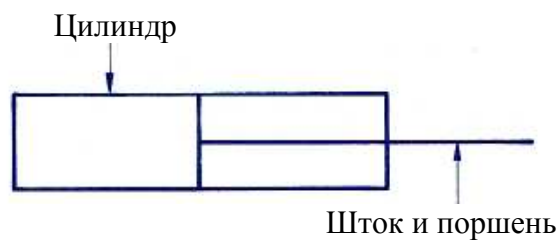


Мотор переменной производительности с изменением направления потока обозначается со стрелкой, проходящей через круг под углом 45°



Символы цилиндра

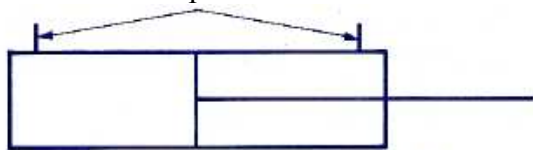
Символ цилиндра представляет прямоугольник, обозначающий корпус цилиндра (цилиндр) с линейным обозначением поршня и штока. Символ обозначает положение штока цилиндра в определённом положении.



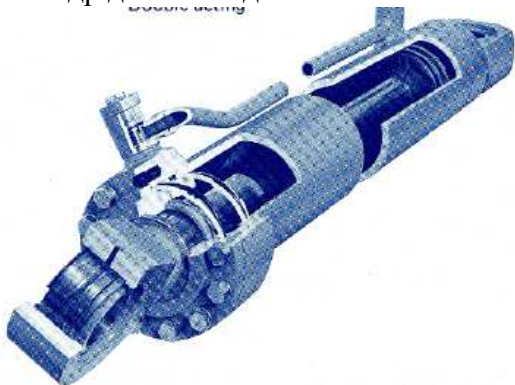
Цилиндр двойного действия

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

Отверстия



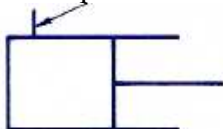
Цилиндр двойного действия



Цилиндр однократного действия

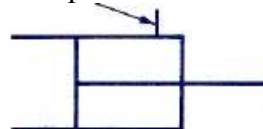
К цилиндрам однократного действия подводится только одна линия, обозначенная на рисунке линией, противоположная сторона рисунка открыта.

Отверстие



Отверстие

или

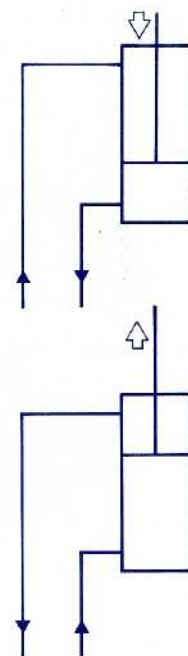


Цилиндр однократного действия



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.

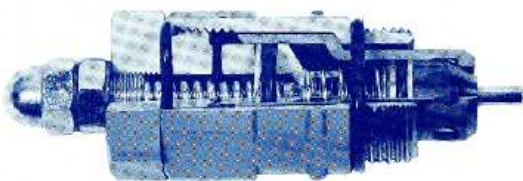


Секция 4

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.

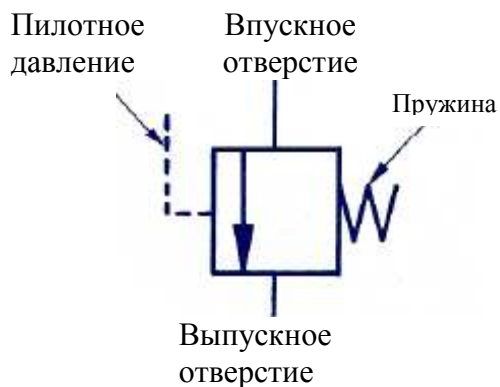


Обычно закрытый клапан

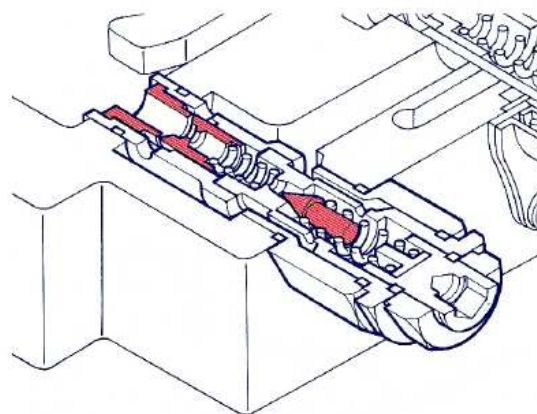
Обычно закрытый клапан, такой как предохранительный, обозначен стрелкой противовеса от отверстий напрямую к линии пилотного давления.

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.

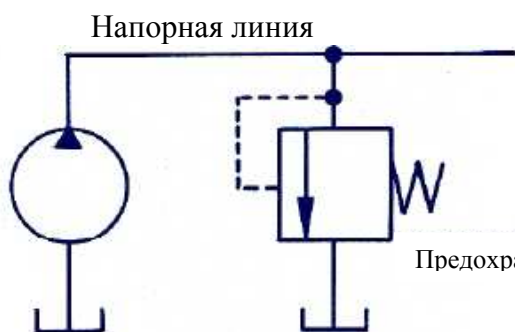


Обычно закрыт



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.



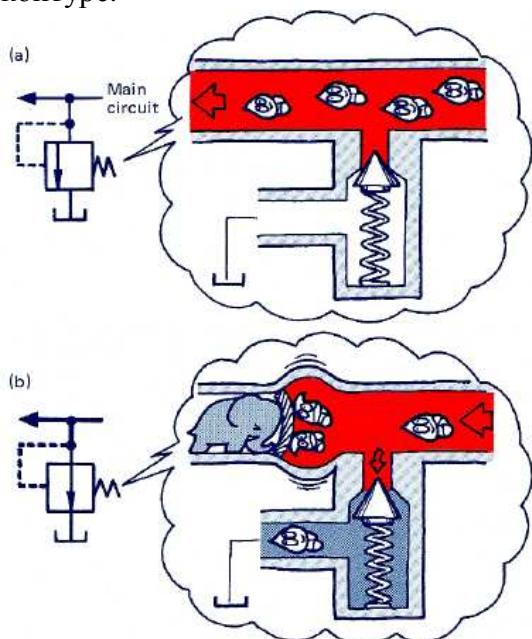
Предохранительный клапан

Примечание:

Символ не указывает или это простой или это сложный предохранительный клапан. Это важно для указания их функций в цепи.

Рабочий процесс:

- (a) Клапан всегда остаётся **закрыт**.
- (b) Когда давление появляется в главном контуре, тоже 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.

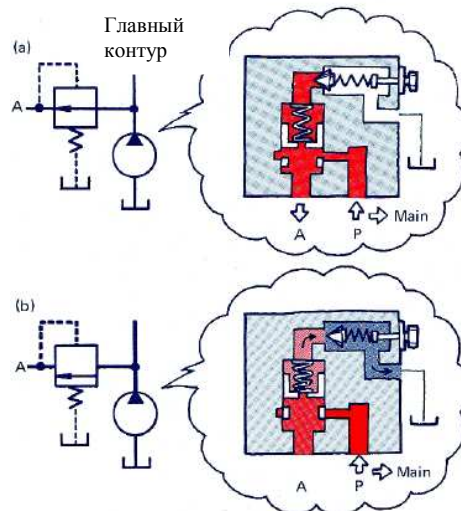


Обычно открыт

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)

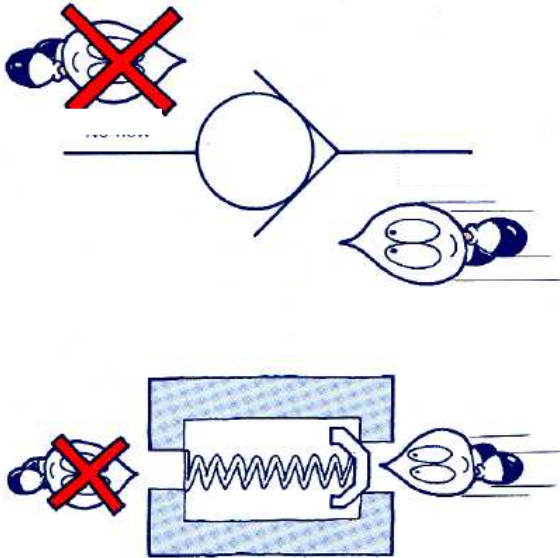


Символы клапана – 2

2) РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ПОТОКА

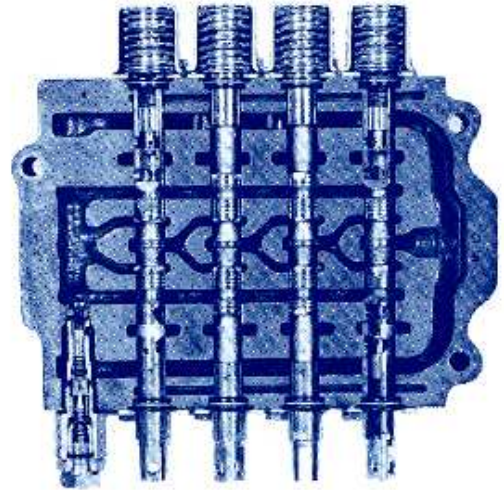
Обратный клапан

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



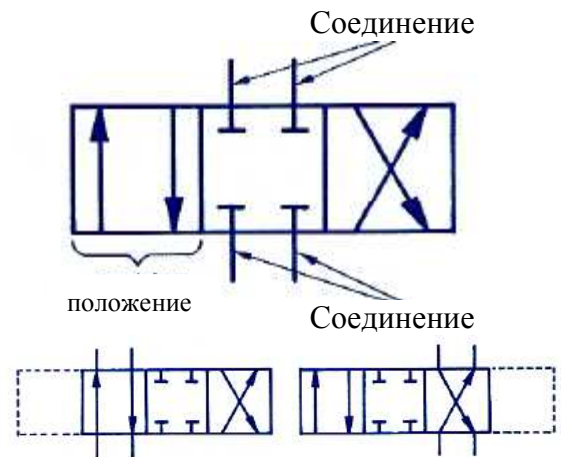
Золотниковый клапан

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

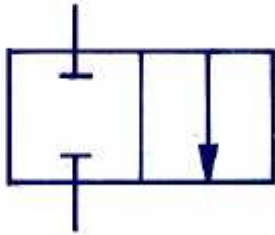


Клапан с четырьмя отверстиями

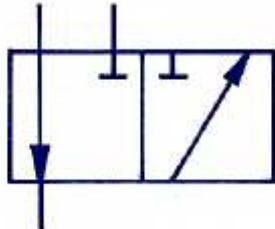
Обычно клапан с четырьмя отверстиями имеет два отделения, если этот клапан имеет две позиции или три отделения, если клапан имеет центральную позицию.



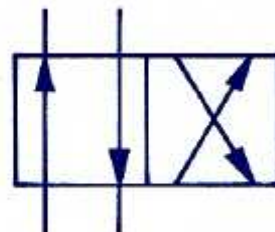
Два положения – два соединения



Два положения – три соединения.

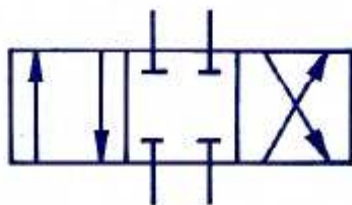


Два положения – четыре соединения

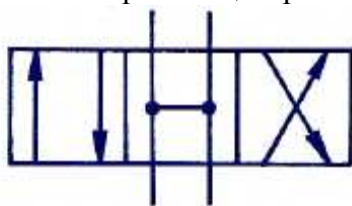


Три положения – четыре соединения

Закрытый центр



Открытый центр



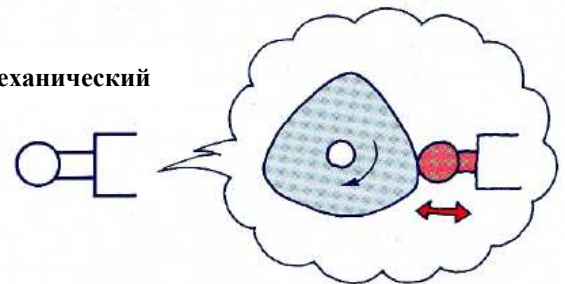
Символы управления рычагов

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

Ручной



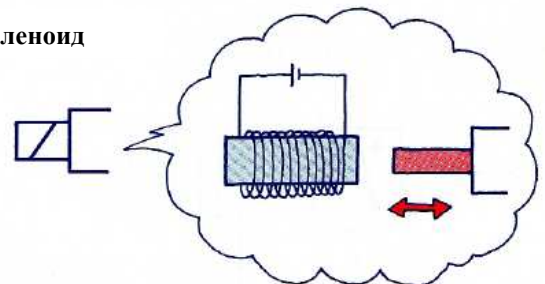
Механический



Пилотное давление



Соленоид



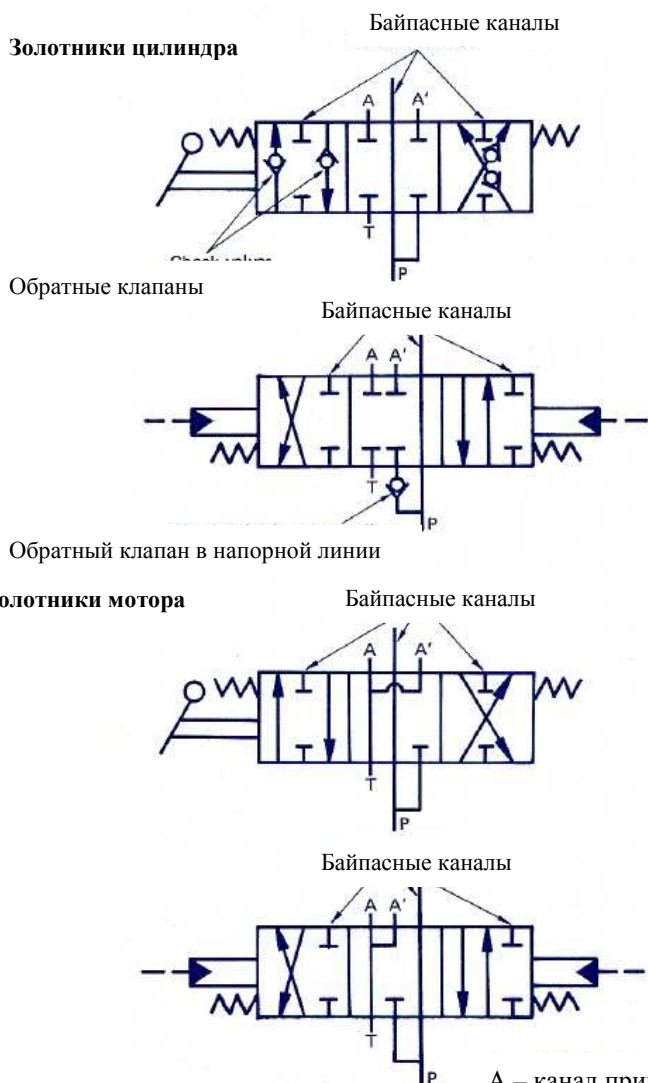
Секция 6

Символы клапана – 3

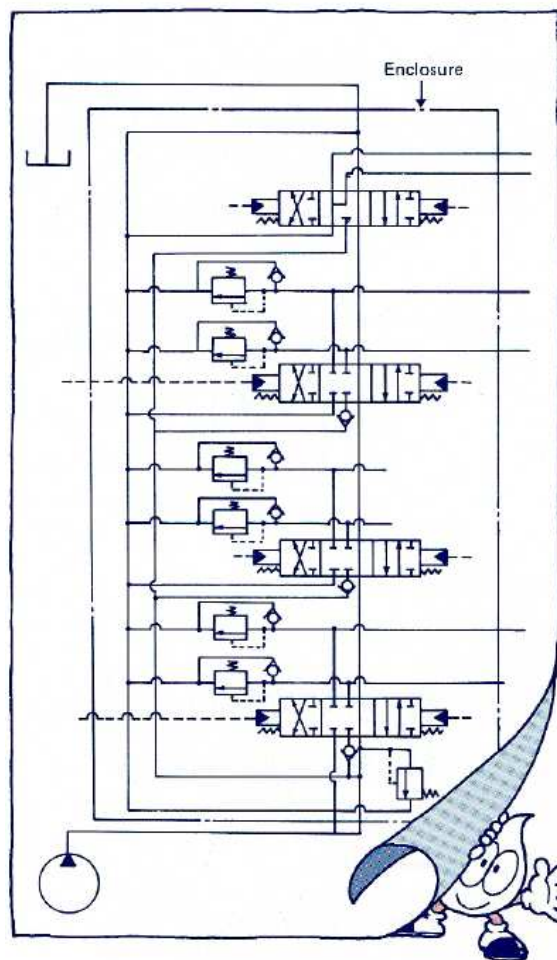
3) КЛАПАН НАПРАВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЁХ ПОТОКОВ HITACHI

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.

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.

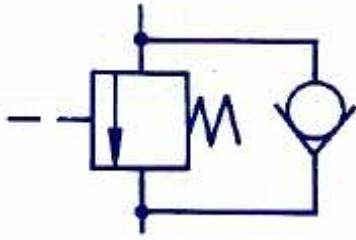


A – канал привода
A' – канал привода
P – канал давления
T – канал бака



4) РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН

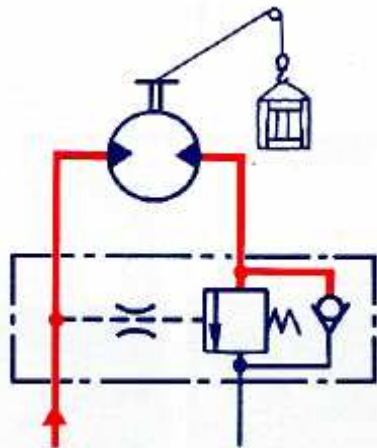
Символ редукционного клапана показан на рисунке и включает обычно закрытый клапан с встроенным обратным клапаном.



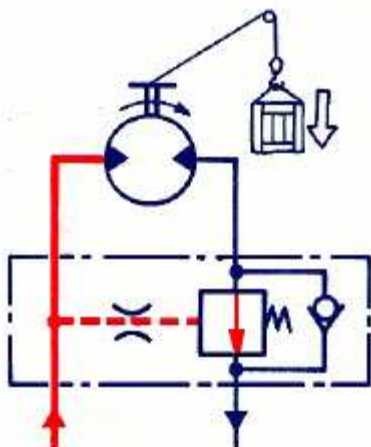
Рабочий процесс:

Редукционный клапан установлен на моторе лебёдки гидравлического крана.

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



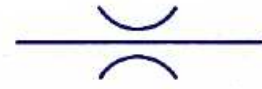
(б) Давление в напорной линии возрастает, пилотная линия открывает клапан, чтобы направить поток масла от мотора через клапан в сливную линию. Таким образом происходит защита от свободного падения груза.



5) СИМВОЛЫ ДРОССЕЛЯ

Основной символ дросселя означает ограничение.

Не настраиваемый



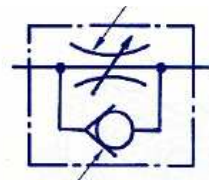
Настраиваемый



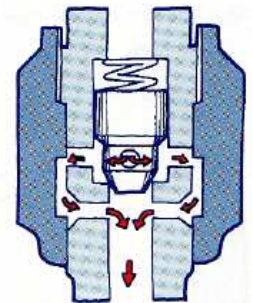
6) КЛАПАН МЕДЛЕННОГО ВОЗВРАТА

Настраиваемый дроссель с встроенным обратным клапаном.

Регулируемый дроссель

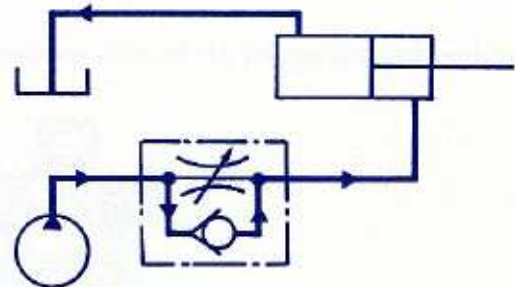


Обратный клапан

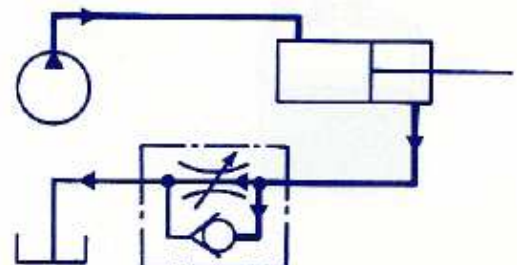


Рабочий процесс:

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 

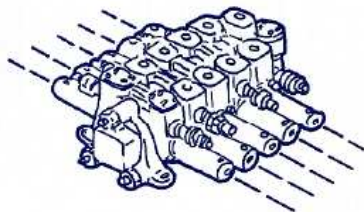
Пилотная линия 

Сливная линия 

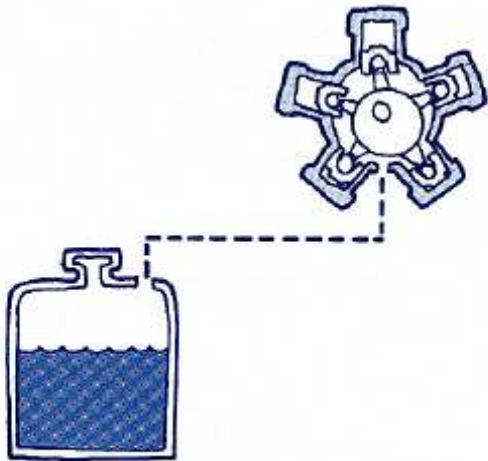
Рабочая линия (всасывания, нагнетания и возврата) обозначается сплошной линией.



Пилотная линия обозначается пунктирной линией с длинными чёрточками



Дренажная линия обозначается пунктирной линией с короткими чёрточками.

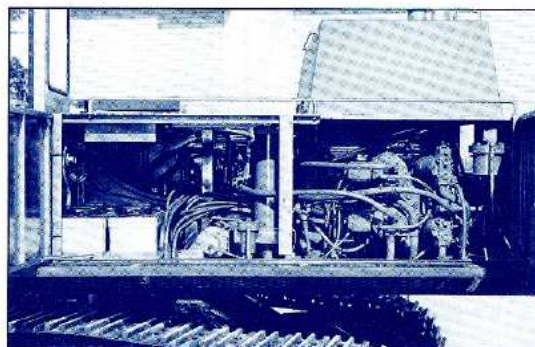
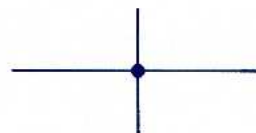


Линии соединения/перехода

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.

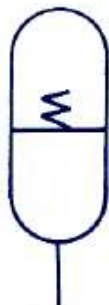
Символ с открытым верхом обозначает вентилируемы бак.

Символ с закрытым верхом обозначает герметичный бак.

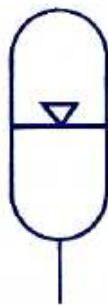
Аккумулятор

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

Пружинного типа



Газового типа

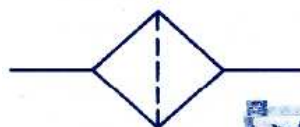


Охладитель масла

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

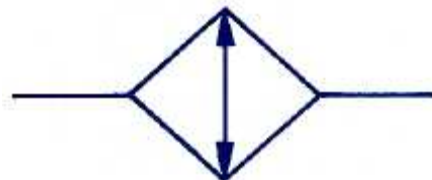
Фильтр/Стрэйнер


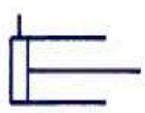

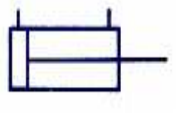



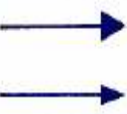




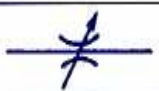

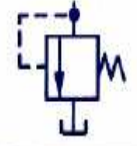
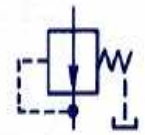



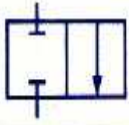
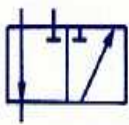
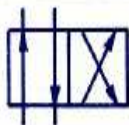

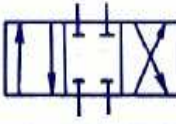

Пунктирная линия внутри повёрнутого квадрата.


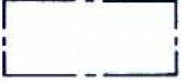











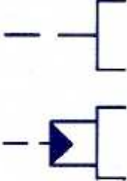




Охладитель

Сплошная линия со стрелками на концах.



Линии и их функции		Приводы	
Рабочая линия		Цилиндр однократного действия	
Пилотная линия		Цилиндр двойного действия	
Сливная линия		<h3 style="text-align: center;">Клапаны</h3>	
Точки соединения			
Места соединения			
Направление потока			
Линия в бак Выше уровня топлива			
Ниже уровня топлива			
Заглушка			
Дроссель фиксирован.			
Дроссель регулируем.			
<h3 style="text-align: center;">Насосы</h3>			
		Клапан ручного управления вкл.-выкл.	
<h3 style="text-align: center;">Приводы</h3>		Предохранительный клапан	
		Редукционный клапан	
Один, постоянной производительности		Распределительный клапан потока (клапан медленного возврата)	
Один, переменной производительности		Два положения – два соединения	
<h3 style="text-align: center;">Приводы</h3>		Два положения – три соединения	
		Два положения – четыре соединения	
Мотор постоянной производительности, с изменением направления		Три положения – четыре соединения	
Мотор переменной производительности, с изменением направления			

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

Часть 3

Почему не обходимо содержать в чистоте гидравлическую систему?

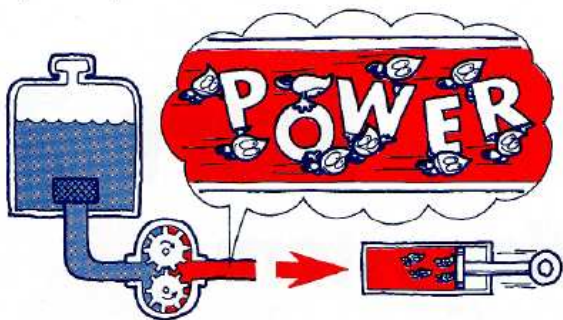
Секция 1

Гидравлическое масло

Функции гидравлического масла

Масло в гидравлической системе используется как средство для передачи энергии

Масло выполняет функцию смазки и охлаждения системы. Масло так же важно в гидравлической системе, как и другая часть.



Причины проблем в гидравлической системе.

Как говорится, 70% проблем в гидравлической системе происходит из за использования не соответствующего масла или грязного масла.



Несоответствующее
или грязное масло

Почему надо использовать оригинальное масло?

Выбор оригинального масла является необходимым требованием для удовлетворительной работы системы и длительного ресурса.

Во время эволюции гидравлической системы, производители внимательно изучали различные типы масла и выбрали наиболее подходящее масло.

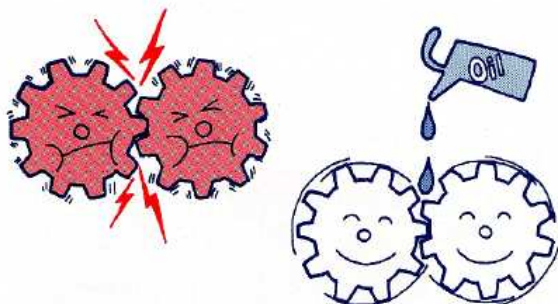
Иногда производится новый тип масла, которое имеет необходимые свойства. Это объясняет, почему так важно использовать оригинальное масло, рекомендованное производителем.



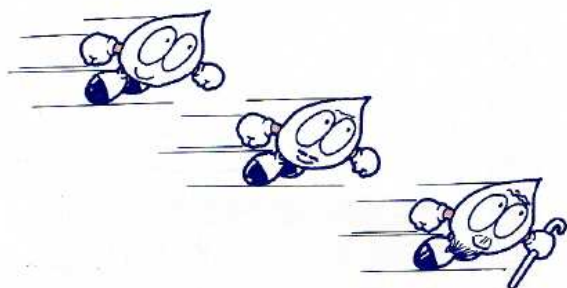
Какие функции выполняет масло?

Как мы сказали раньше, гидравлическое масло в состоянии перемещать энергию. В равной степени к маслу применяются другие требования.

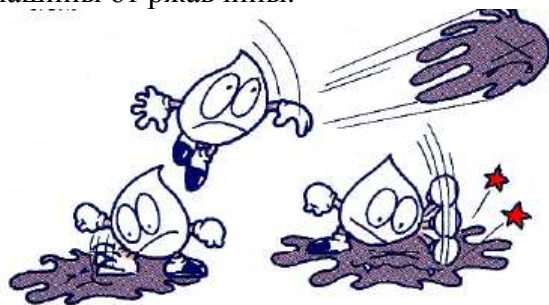
А) Масло обеспечивает смазку подвижных частей для предотвращения износу и снижения трения между деталями до минимума.



В) Масло должно сохранять свои свойства в течении длительного времени.



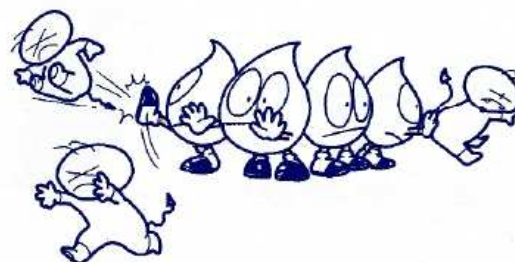
С) Масло должно защищать детали машины от ржавчины.



Д) Масло должно препятствовать пенообразованию и окислению.



Е) Масло должно обладать способностью отделения масла от воздуха, воды и других загрязнений.



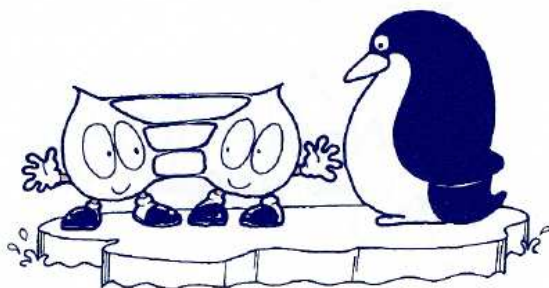
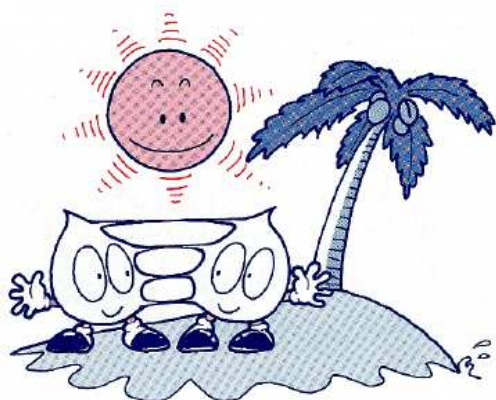
Поэтому, выбранное масло должно содержать необходимые присадки для обеспечения характеристик, описанных выше.

Присадка



Другие важные свойства

Гидравлическое масло также должно сохранять вязкость при различном температурном режиме.



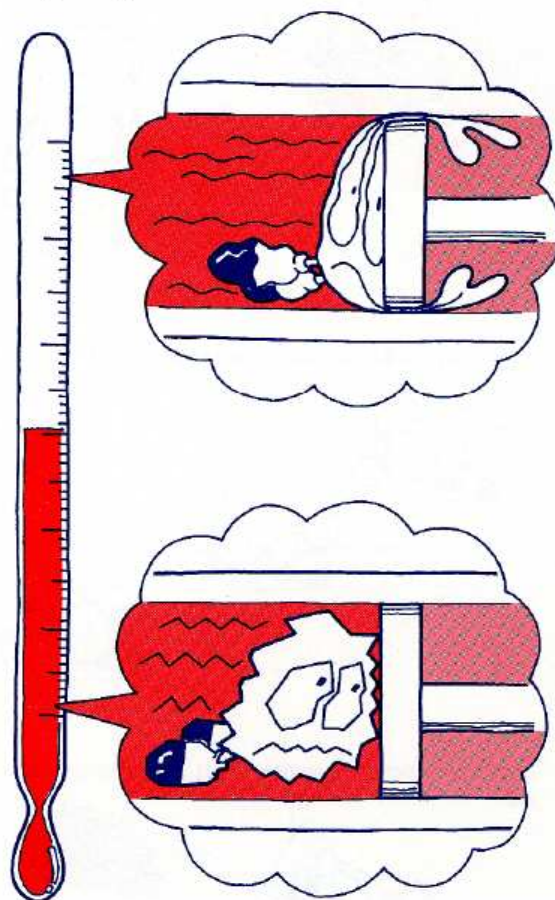
Вязкость

Вязкость – это степень текучести (сопротивление частиц потоку)

Всё масло из нефти имеет свойство разжижаться при высокой температуре и густеть при низкой температуре.

Если вязкость слишком низкая (масло слишком жидкое) возможна течь сквозь уплотнения и места соединения.

Если вязкость слишком высокая (масло слишком густое) возникает замедление работы и необходимо приложить повышенное усилие для продвижения масла по системе.



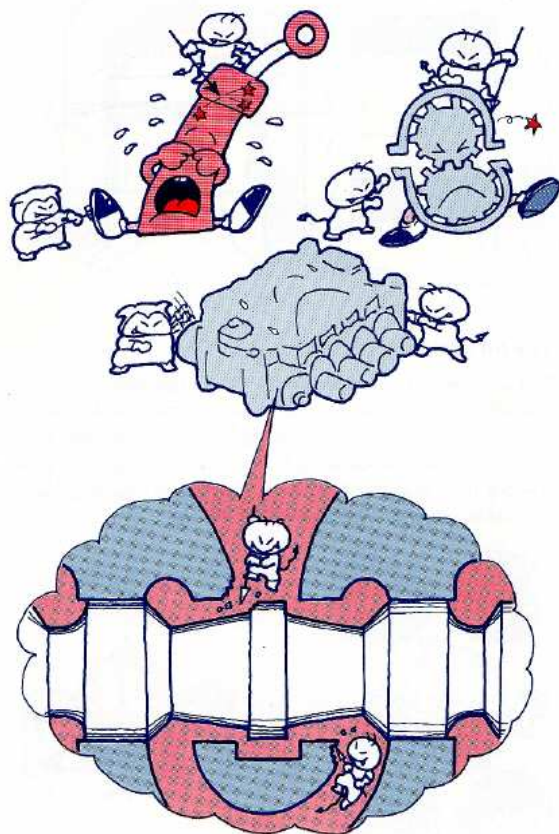
Враги гидравлической системы

Как мы сказали раньше, грязь и загрязнения, такие как: металлические частицы, грязь, пух, являются врагами гидравлической системы.

Износ происходит по всей гидравлической системе.

Если частицы грязи остаются в масле, они ускоряют износ деталей.

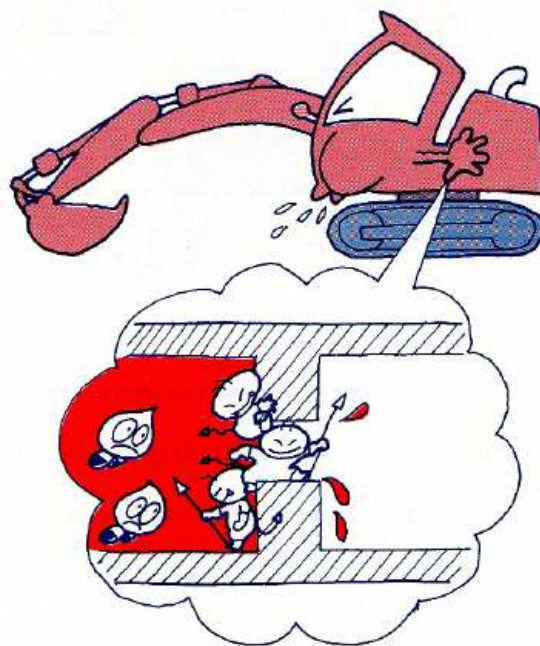
Другие инородные металлические частицы имеют тот же самый эффект.



Работоспособность гидравлических компонентов также зависит от степени загрязнения.

Заклинивание и медленная работа может происходить от загрязнения узких каналов, дросселей.

Грязь не даёт клапану вернуться на прежнее место, что приводит к течи и потере управления.



Секция 2

Загрязнение

Что такое загрязнение и как оно попадает в гидравлическую систему?

Вода, металлические частички, не металлические частички и волосы составляют материал, который загрязняет гидравлическое масло. Загрязнение может попадать в гидравлическое масло как изнутри, так и снаружи.



Воздух

Воздух является первым источником загрязнения.

Загрязнение может содержать влажность и частицы из атмосферы, так же как грязь полей и дорог.

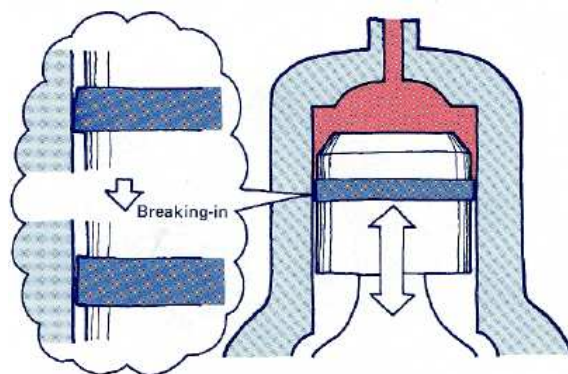
Это загрязнение может попасть в гидравлическую систему, когда система открыта для ремонта или технического обслуживания.

В это время, при использовании грязного контейнера или заливочной воронки, а так же грязной одежды может произойти загрязнение масла.



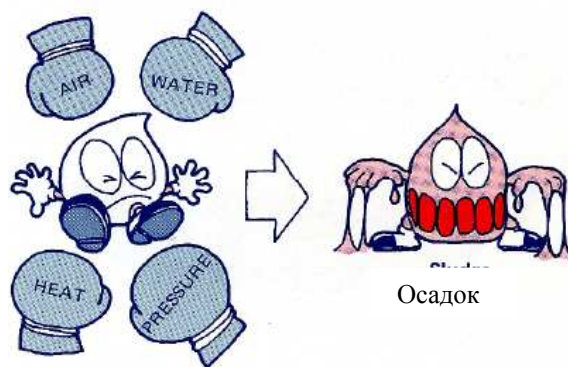
Загрязнение от гидравлических деталей.

Гидравлическое оборудование является хорошим источником загрязнения. Во время работы кусочки металла и другие абразивные частицы загрязняют систему. Позже, во время нормальной работы, машина производит собственное загрязнение, состоящее из кусочков краски, кусочков уплотнения и металлические частицы, вызванные износом, которые попадают в масло.



Загрязнение от масла

Масло является другим источником загрязнения. Когда масло попадает в систему, осадок и кислота образуются как химическая реакция соединения с водой, воздухом, теплом и давлением. Осадок сам по себе не сильный абразив, но источник вязкой субстанции, которая покрывает подвижные части, забивает небольшие отверстия и захватывает абразивные частички, которые попадают в масло.



Последствия загрязнения

Загрязнение имеет серьёзные последствия на эффективность работы гидравлической системы.

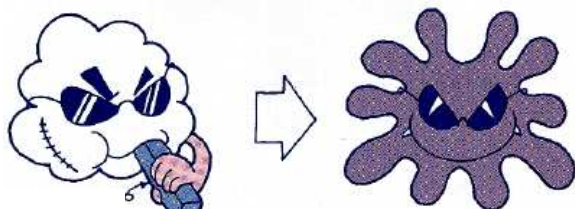
Воздух

Каждому хорошо известен эффект воздействия воздуха на железо, особенно при соприкосновении с водой.

Образование ржавчины происходит при наличии кислорода в воздухе. Это называется окислением.

Подобно железу, масло имеет контакт с воздухом. Окисление образует органическую кислоту и осадок, которые вредны для металлических деталей.

В дополнение, теплота также является важным фактором при окислении.



Железо

Ржавчина

Вода

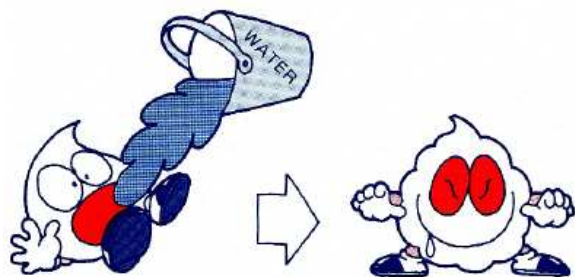
Смесь масла и воды называется эмульсификацией (образование эмульсии).

Невозможно полное отсутствие воды в гидравлической системе.

Вода в виде испарения попадает в бак, где конденсируется в капли.

Значительное количество воды в масле губительно.

Эмульсия способствует появлению ржавчины, повышая окисление, которое создаёт кислоту и осадок и уменьшает способность масла смазывать подвижные части.



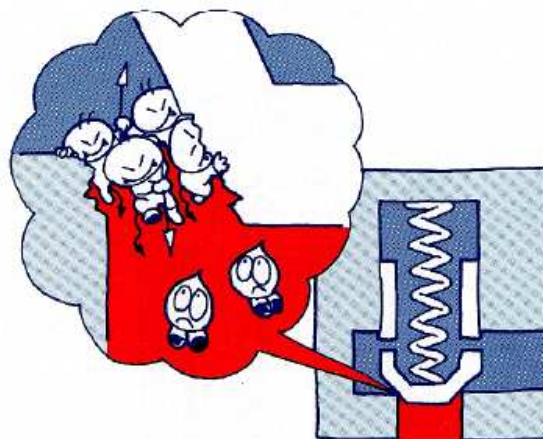
Эмульсия

Частицы

Металлические и не металлические частицы собираются в масле, вызывая повреждение, которое визуально заметно.

Большие частицы попадают на края движущихся частиц и ускоряют образование осадка или увеличивают износ острых краёв в клапанах.

Меньшие частицы застревают между закрытых частей, вызывая их заедание.

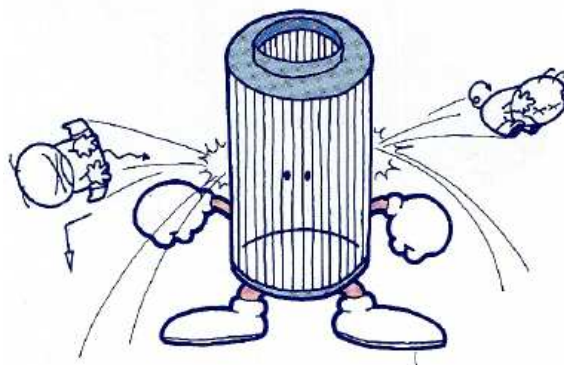


Важные детали, которые необходимо запомнить

Важная деталь, которую необходимо запомнить о загрязнении, является то, что каждая частица грязи является абразивным началом, которое создаёт большее загрязнение.

Это уменьшает ресурс гидравлических компонентов, приводя к внезапной поломке машины.

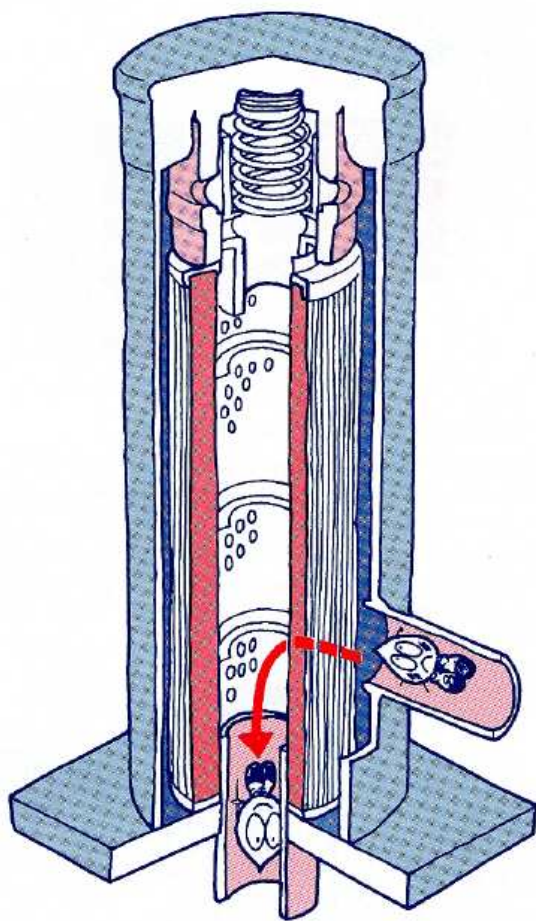
Это одна из причин, почему эффективная система очистки гидравлической системы так важна.



Секция 3

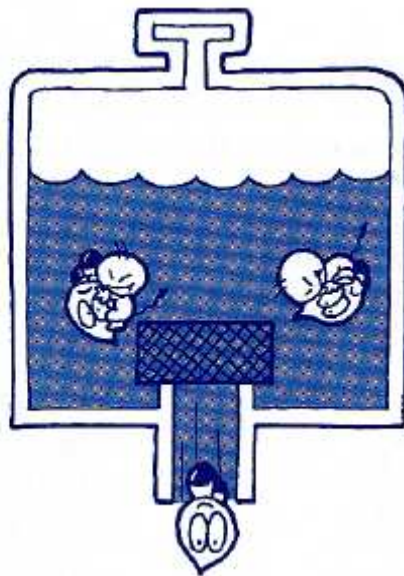
Фильтры гидравлической системы/стрэйнеры

Теперь не трудно понять почему необходимо использовать чистое масло, если вы хотите, чтобы гидравлическая система работала исправно. Стрэйнер и фильтр, традиционно называются фильтрами, потому что они выполняют одну и ту же работу – отделение и удаление грязи из масла.

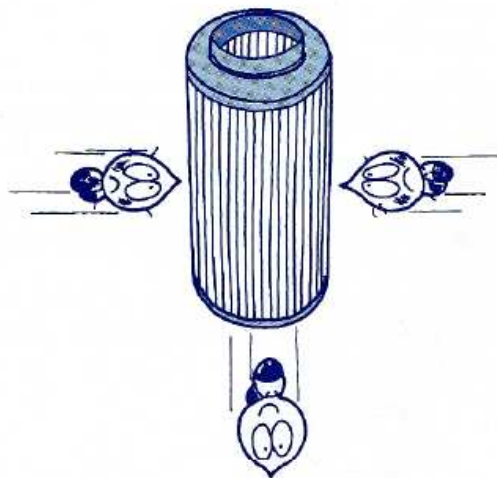


Описание:

Стрэйнер: Это фильтр грубой очистки. Он обычно состоит из металлической сетки.



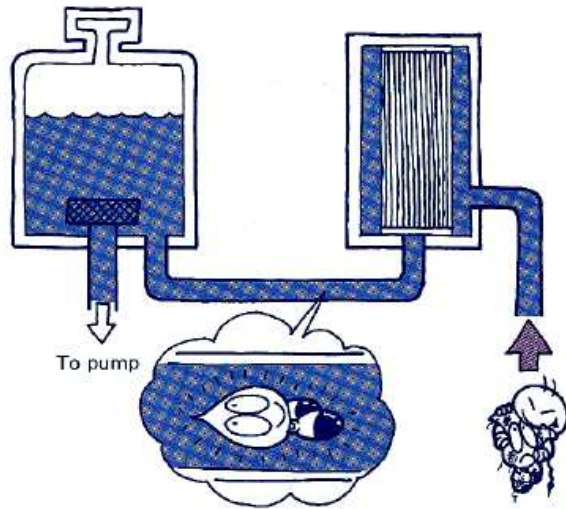
Фильтр: Устройство, чья основная функция сдерживать, через пористое основание нерастворимые загрязнения.



Примечание: Пористое основание представляет собой сетчатый или фильтрующий материал, который позволяет маслу протекать через него, но улавливает твёрдые частицы. Бумажный фильтр – типичный пример.

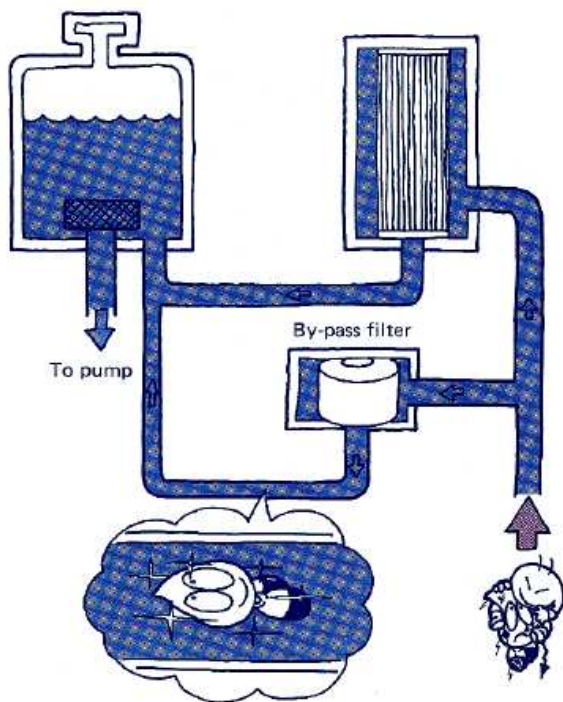
Полнопоточный фильтр

Система полнопоточных фильтров снабжает систему маслом при каждом цикле.



Байпасный фильтр

Система байпасного фильтра имеет свой собственный фильтр, подсоединённый к тройнику линии таким образом, что только малая часть масла во время цикла проходит через этот фильтр.



Фильтр предохранительного клапана

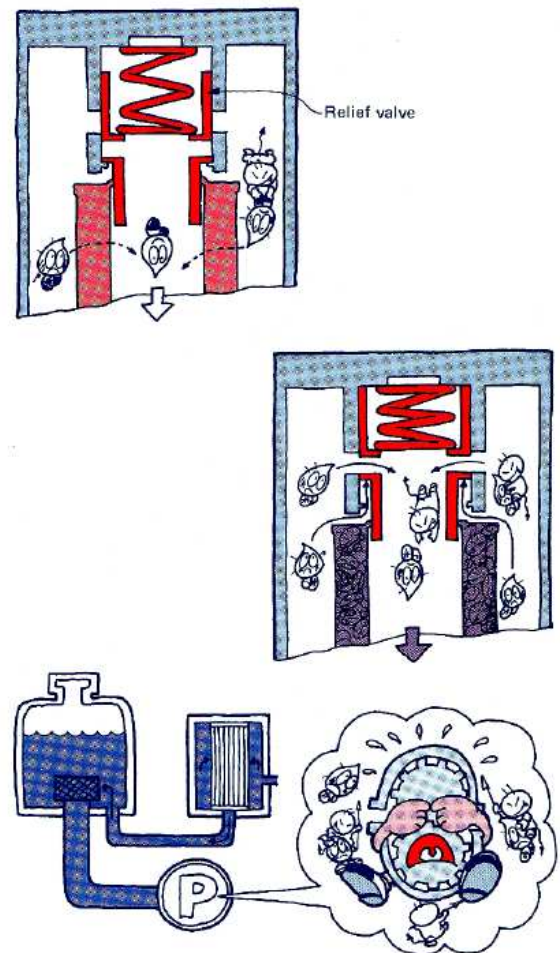
Небольшая разница давления существует между внутренней и внешней стороной фильтра, так как масло имеет ограничение при прохождении через фильтр.

При загрязнении фильтра, давление может достигнуть точки, когда фильтр забивается и масло не будет проходить через фильтр.

Для предотвращения повышения давления и разрушения фильтра, используется предохранительный клапан вместе с байпасным фильтром.

Конечно, когда предохранительный клапан открыт, загрязнённое масло напрямую поступает в гидравлическую систему.

Если фильтр не заменить немедленно, грязь в масле ускорит износ гидравлических компонентов.



Степень фильтрации

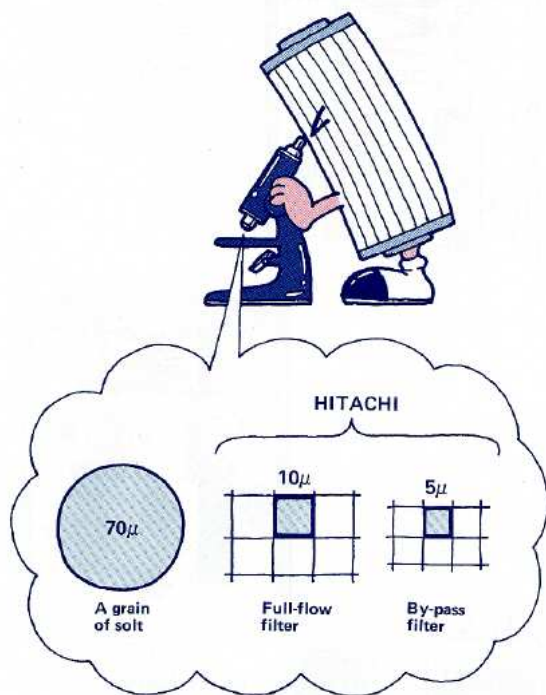
Степень фильтрации также важна для гидравлической системы.

Степень фильтрации говорит, насколько малые частицы может улавливать фильтр. Общепринятая мера измерения, используемая для определения степени фильтрации – это микрон.

Для визуального представления, насколько это мало, представьте гранулу соли, которая по размеру будет 70 микрон.

Меньшие частицы, которые можно увидеть невооружённым глазом 40 микрон, поэтому большое количество загрязнений, отфильтрованное гидравлической системой невидимо.

Полнопоточный фильтр Hitachi отфильтровывает частицы 10 микрон в диаметре, байпасный фильтр Hitachi отфильтровывает частицы 5 микрон.



Расположение

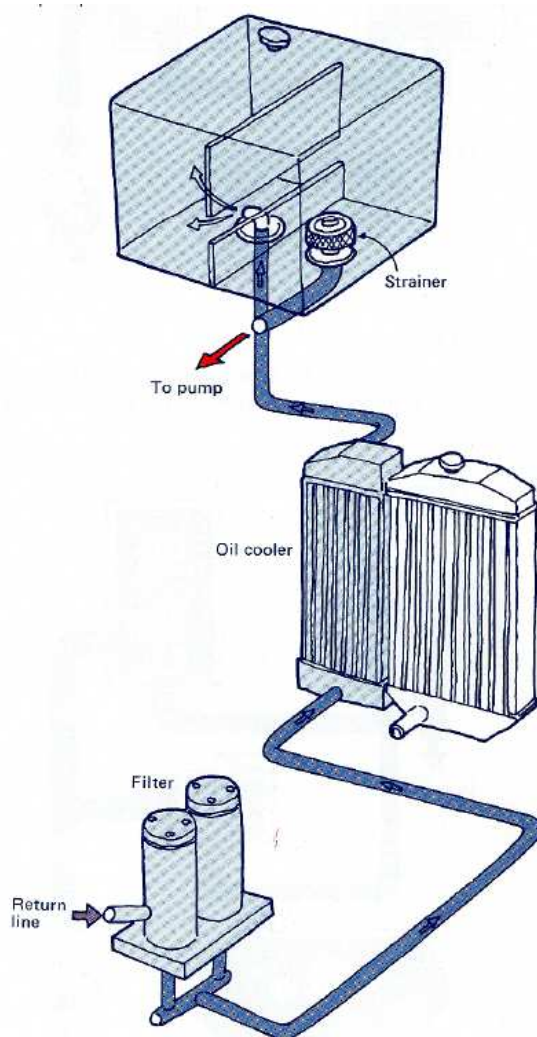
Фильтры в основных гидравлических линиях расположены в сливной линии в бак.

Там происходит улавливание продуктов износа и других загрязнений, перед тем, как масло вернётся в бак.

Такое расположение разрешено, используя фильтр низкого давления.

Стрэйнер (сетчатый фильтр) может использоваться во всасывающей линии.

Мелкий фильтр не может быть использован, так как может вызвать голодание насоса.



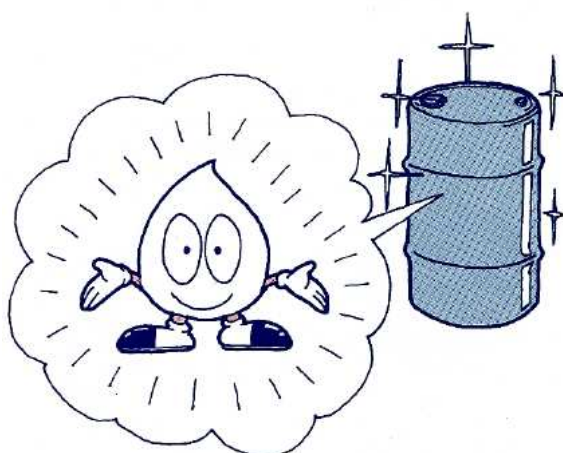
Секция 4

Техническое обслуживание гидравлической системы

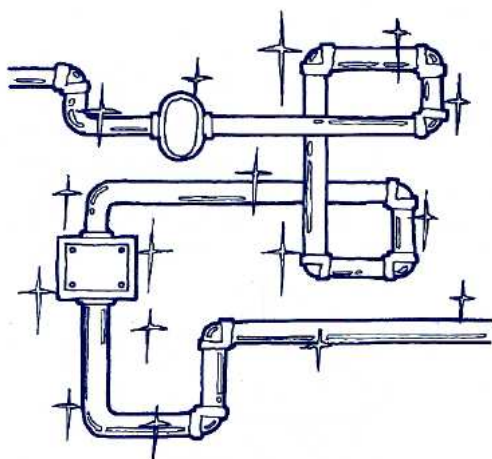
Три ключевых момента

Первым ключевым моментом является чистота при проведении технического обслуживания гидравлической системы. Содержите гидравлическую систему в чистоте.

Как вы знаете, мелкие частицы могут поцарапать клапан, вызвать заедание насосов, засорить дроссель и таким образом вызвать дорогостоящие ремонтные работы.



Keep the hydraulic oil clean

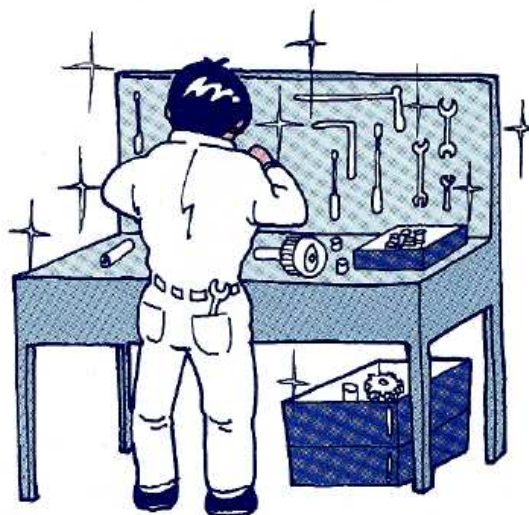


Keep the system clean

Как содержать в чистоте гидравлическую систему.

Имеется три ключевых момента:

- Содержите в чистоте гидравлическое масло
- Содержите в чистоте гидравлическую систему
- Содержите в чистоте ваше рабочее место

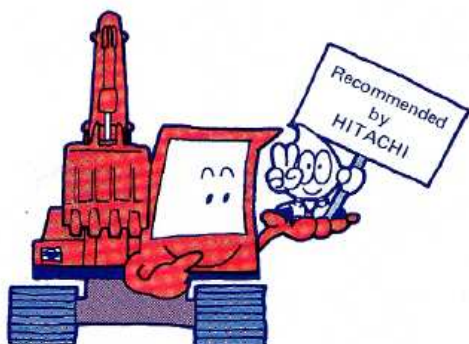
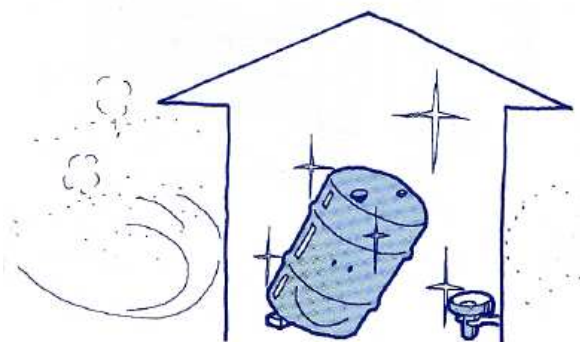
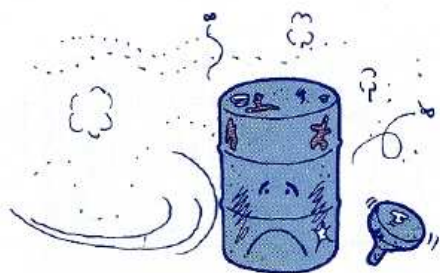


Keep your work area clean.

1. Содержите в чистоте гидравлическое масло.

Храните масло в чистом месте и будьте внимательны при замене или доливке масла.

Используйте только чистую заливочную горловину вместе с мелкой сеткой при заливке масла из контейнера в бак. Конечно, необходимо использовать оригинальное масло, рекомендованное производителем.



2. Содержите в чистоте гидравлическую систему

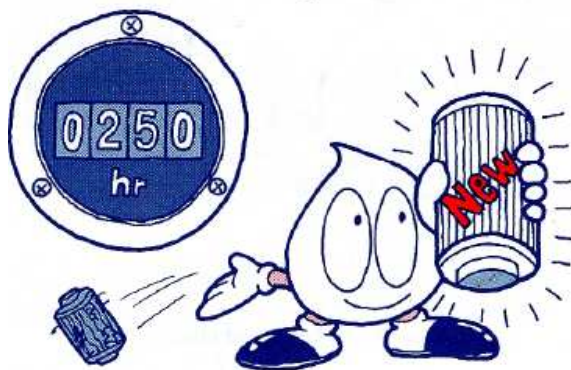
Производите замену масла и фильтров регулярно.

Хорошее масло содержит много присадок, которые служат для предотвращения от повреждения или забивания грязью деталей системы.

Однако, эти присадки теряют свою эффективность после определённого периода времени. Поэтому, необходимо производить замену масла в определённые интервалы для полноценной работы присадок.

Фильтры могут поглощать только ограниченное количество частиц грязи и других загрязнений из масла.

Производите замену фильтров в рекомендованные интервалы для того, чтобы не прерывался процесс очистки масла.



Слив и доливка

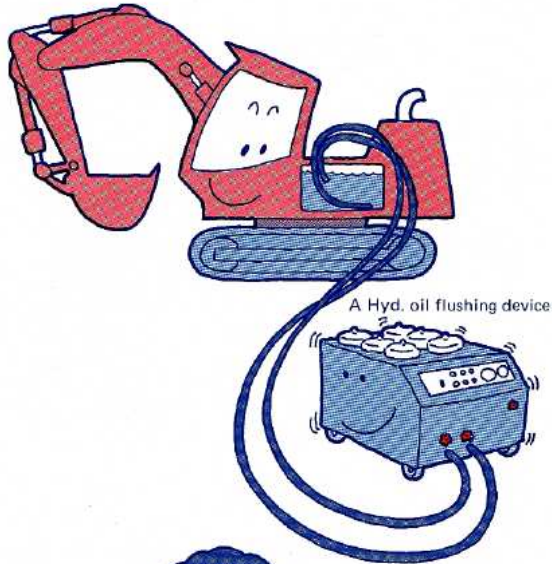
Периодически сливайте воду и отстой из бака а также сливайте воду из всей гидравлической системы. Это единственный способ по окончательной очистке масла от загрязнения, окисленного масла и других вредных субстанций из гидравлической системы. Затем необходимо долить необходимое оригинальное масло, рекомендованное Hitachi.



Промывка

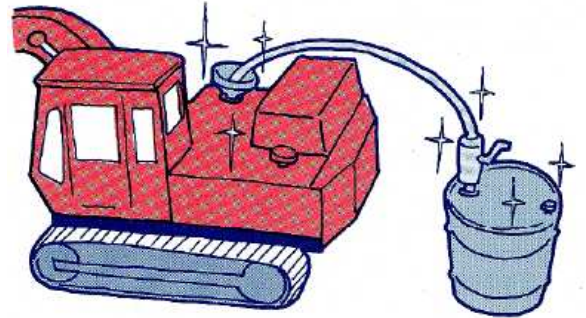
Рекомендовано производить промывку масла в баке, в случае, если масло загрязнено сильно, частично - в случае поломки насоса.

Пропустите масло через очистное устройство, до взятия проб масла.

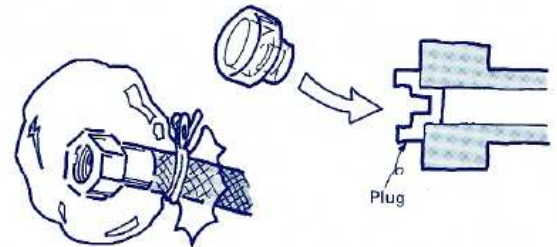


3. Содержите в чистоте ваше рабочее место.

А) При заливке или доливке масла убедитесь в том, что место вокруг заливной горловины очищено. Используйте только чистое масло, заливочную воронку и контейнер. Не позволяйте попадание грязи в систему – **только чистое масло.**



В) Используйте пластиковые заглушки для закрытия отверстий отсоединённых шлангов гидравлической системы.



С) Содержите в чистоте рабочее место при работе с гидравлическими компонентами.

Используйте исправный и чистый инструмент.

