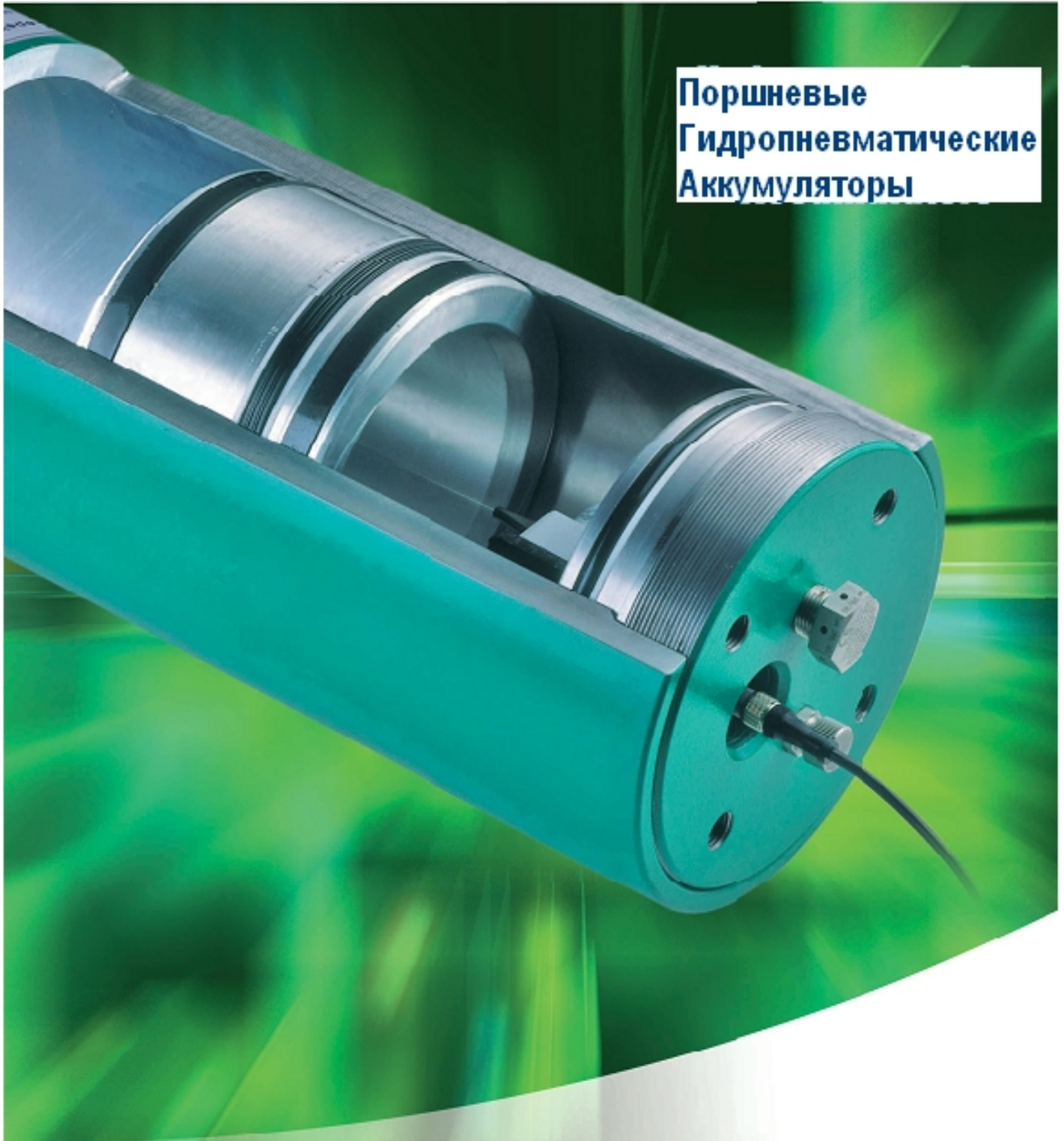




**Поршневые
Гидропневматические
Аккумуляторы**



EPE ITALIANA Srl

Филиалы
и представители
по всему миру

Австралия
Бельгия
Люксембург
Белоруссия
Бразилия
Колумбия
Чехия
Китай
Дания
Франция
Великобритания
Греция
Голландия
Индия
Израиль
Корея
Малайзия
Мексика
Норвегия
Польша
Сингапур
Словения
Южная Африка
Испания
Швейцария
Тайвань
Тайланд
Турция



EPE ITALIANA srl
Viale Spagna, 112
I-20093 Cologno Monzese (MI)
Italy

Тел. no.: +39.02.25459028
Факс no.: +39.02.25459773
www.epeitaliana.it
epetailiana@epetailiana.it

1.1 Описание и принцип работы

Поршневой гидропневматический аккумулятор – устройство, используемое для передачи энергии через гидравлическую систему, к которой он подключен. В определенные моменты он высвобождает энергию, накопленную в виде энергии сжатого газа, по требованию он незамедлительно полностью наполняет систему, возвращаясь в положение принятия энергии.

Поршневой гидропневматический аккумулятор состоит из двух камер, одна из которых заполнена газом под определенным давлением, а вторая соединена с гидравлической цепью.

Давление газа выбирается в соответствии с условиями работы аккумулятора и определяет давление предварительного нагружения.

1.2 Особенности конструкции

Поршневой гидропневматический аккумулятор состоит из стального цилиндра, закрытого с обеих сторон, в котором скользит герметичный алюминиевый поршень.

Он разделяет внутреннюю полость цилиндра на две камеры, одна заполнена газом предварительной зарядки, а другая маслом или, говоря вообще, жидкостью из системы (рис. 1)

- Поршень изготовлен из алюминия для уменьшения времени реакции во избежание появления пиковых нагрузок во время коротких циклов. В нем также имеется облегчающая полость, как видно на рис. 1; эта полость находится со стороны камеры с газом для увеличения рабочего объема. Даже у поверхности, соприкасающейся с маслом, есть вогнутая полость. Назначение этой полости в том, чтобы давление масла действовало по всей поверхности поршня в камере с маслом, а не только в том месте, где находится крышка нижнего конца.

- Отсутствие зазоров между поршнем и цилиндром обеспечивается специальной многокольцевой уплотняющей прокладкой, что является ключевым показателем КПД аккумулятора. Использование такой уплотняющей прокладки позволяет поршневому аккумулятору обладать такими важными характеристиками как легкость газа, долговечность работы компонентов и плавность хода. Фактически, разность давлений, необходимая для перемещения поршня, напрямую влияющая на быстродействие аккумулятора, поддерживается в средних значениях, в противоположность большинству уплотняющих прокладок в стандартных поршнях.

Максимальная температура работы поршня с уплотняющей прокладкой из бутадиенакрилонитрильного каучука составляет 80°С.

С витоновой уплотняющей прокладкой уменьшенным поршнем можно работать при температуре до 150°С. Поршень выполняется из алюминиевого сплава, так как коэффициенты расширения алюминия и стали отличаются и необходимо компенсировать термоэффект.

В поршневых аккумуляторах длительность и количество рабочих циклов, выполненных без заметных изменений в давлении (не более 5%) обеспечивается достаточным количеством масла в газовой камере. Принято считать изменение заряда как показателем долговечности аккумулятора, поэтому измерение этого параметра должно производиться просто и быстро.

Результатами, полученными из практического применения, а также опытным путем в лабораториях, было доказано, что можно совершить 1 000 000 рабочих циклов без перезарядки и технического обслуживания.

- Цилиндрический корпус аккумулятора выполнен из низкоуглеродистой стали, соответствующей механическим характеристикам 97/23/CE (Европейская Директива на оборудование, работающее под давлением). Внутренняя поверхность цилиндра обработана до шероховатости 0,2 микрона.

В силу особых причин, цилиндр и концевые крышки могут быть изготовлены из нержавеющей стали, либо их поверхность должна подвергнуться дополнительной обработке.

- Крышка со стороны камеры газа привинчивается к цилиндрическому корпусу, герметичность обеспечивается использованием тородоидального уплотнения с антиэкструзионным кольцом. В стандартном исполнении у этой крышки на основании имеется резьба, куда ввинчивается клапан для зарядки.
- Крышка со стороны масляной камеры также привинчивается к корпусу цилиндра и оснащена аналогичной системой уплотнений. В крышке есть муфта для соединения с системой; в соответствии с требованиями заказчика, она оснащается резьбой или фланцами.

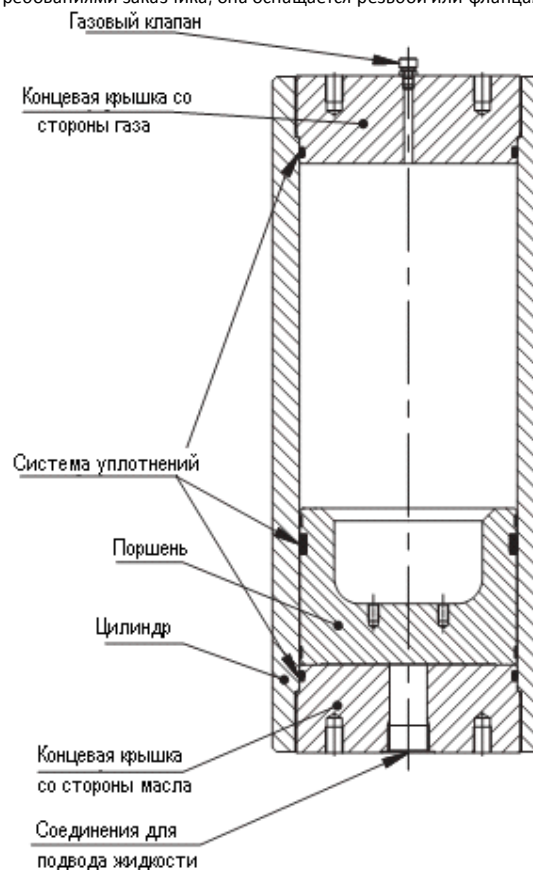


Рис. 1

- Все аккумуляторы, производимые компанией EPE, проверяются на соответствие стандартам PED. Аккумуляторы испытываются при давлении, равном максимальному рабочему давлению умноженному на 1,43, что позволяет быть уверенными в отсутствии дефектов, которые вызывают деформации и короткие вихревые потоки в поршне, либо утечку газа или масла через уплотнения, резьбовые соединения или клапан. Понижающее давление свыше 1 700 бар для моделей, разработанных для работы при максимальном давлении 375 бар.

2.1 Коэффициент сжатия

Объём масла, который может быть залит в аккумулятор, также зависит от величины сжатия (соотношения газа и жидкости), который аккумулятор может выдержать. Например, при зарядке 35-литровый аккумулятор давлением в 30 бар и заполни его маслом под давлением 210 бар, в результате в аккумуляторе будет 30 л масла и 5 л составит объём газа. В этом случае коэффициент сжатия 7:1. Аккумулятор с эластичной разделительной диафрагмой не способен выдержать коэффициент 7:1 (рекомендуется не превышать 4:1), так как это может привести к преждевременной порче резиновой разделительной диафрагмы.

2.2 Осмос

Даже если какая-то часть поршневого аккумулятора находится в движении, газовые фильтры не должны пропускать масло, так как есть склонность к возникновению осмоса. В случаях, когда аккумулятор должен поддерживать давление длительное время (например, в случае экстренной необходимости) масло может медленно проникать через мембрану и составить до 10% объёма газа зарядки. Это потребует периодической замены мембраны или зарядки.

2.3 Хранение

Хранение поршневого аккумулятора в состоянии бездействия не окажет на его вредного влияния и не повлечет за собой проблемы в быстрой реакции прибора, если время от времени ему будет дан заряд для предотвращения попадания воздуха, который может содержать влагу и вызвать коррозию внутренних частей цилиндра. Как и в случае с карманным типом аккумулятора, не рекомендуется хранить прибор без эксплуатации долгое время; это может привести к ухудшению свойств резины, даже если она синтетическая.

2.4 Объемная характеристика

Если аккумулятор заряжается определенным объемом масла, то можно сказать, что его объемная характеристика равна единице, соответственно этот же объем аккумулятора должен выпускать, другими словами, чтобы получить единичную объемную характеристику, у аккумулятора не должно быть внутренних мертвых зон. При таком условии объемная характеристика приблизительно равна 0,99-0,995. В поршневом аккумуляторе ничто не мешает поршню идти до конца своего рабочего хода-до отверстия выхода масла, что нельзя сказать об аккумуляторе с эластичной разделительной диафрагмой, так как сильный заряд может вызвать появление препятствия в трубке с маслом со стороны мембраны или привести к деформации. Поэтому рекомендуется не разряжать аккумуляторы карманного типа более чем на 9/10 от общего объема масла.

2.5 Установка

Для поршневых аккумуляторов компании EPE нет ограничений по вертикальному или горизонтальному положению, во всех положениях они работают одинаково. То же самое нельзя сказать об аккумуляторах с эластичной разделительной диафрагмой, которая зависит от гибких перемещений, подрезанных влиянию силы тяжести. Это может помешать возвращению всего накопленного объема масла, а также негативно повлиять на резиновую мембрану вследствие неравномерного распределения сил.

2.6 Безопасная эксплуатация

Надежность работы системы во время её эксплуатации обеспечивается простотой механизма, точностью, а также строгим контролем качества продукции. Поршневой аккумулятор состоит из цилиндра и поршня с уплотняющей прокладкой, поэтому, будучи важным параметром, качество поверхности (механически обработанной) и наличие уплотняющего кольца позволяют соответствовать самым строгим стандартам качества, а значит и обеспечивать максимально безопасную эксплуатацию. В то же время в аккумуляторах карманного типа, кроме механических составляющих, важным параметром является резиновая диафрагма. Она получается плавкой под давлением, и когда размеры превышают определенный предел, становится очень сложно контролировать качество сплава, прочность, равномерность слоя и толщину. Важен тот факт, что в случае разрыва «кармана» аккумулятор сразу же приходит в негодность, блокируя впоследствии всю гидравлическую систему. Обычно у разрыва кармана не бывает предшествующих признаков, всегда есть угроза прорыва кармана и повреждения всей поверхности. Важно отметить, что когда поршневой аккумулятор находится в состоянии, близком к поломке, то сначала появится постоянно увеличивающаяся течь, после чего снизится скорость работы прибора, а также снизится давление зарядки. Зная это, можно принять необходимые меры для предотвращения нежелательных последствий.

2.7 Емкость

Учитывая трудности (описанные выше) при создании совершенно однородной мембраны (по составу, толщине, качеству поверхности), аккумуляторы с эластичной разделительной диафрагмой обычно изготавливаются небольшими в объеме, чаще всего 50 литров – это их предел. Для поршневых аккумуляторов, изготовленных компанией EPE предела в объеме нет, но обычно они выполняются до 300 литров.

2.8 Мониторинг

В поршневых аккумуляторах легко проследить в каком положении находится поршень на всей длине рабочего хода, что позволяет точно знать какое количество масла уже накоплено; эти параметры будут показаны на экране системы контроля (цифровой или аналоговой). Эта система контроля служит для использования максимального рабочего хода, получения максимального количества накопленной жидкости, запуска или остановки насоса, а также мониторинга неисправностей.

2.9 Техническое обслуживание

Срок службы поршневого аккумулятора обусловлен состоянием уплотняющей прокладки, которую следует заменять сразу же, как только замечено снижение эффективности работы, чтобы восстановить КПД, приложив к этому минимальные усилия и затраты. Это не относится к аккумуляторам с эластичной разделительной диафрагмой, не только по причине высокой стоимости замены, а по причине сложности замены и необходимости деинсталляции аккумулятора при техническом обслуживании.

3.1 Вспомогательный источник давления

В системе, которая работает с определенной прерывистостью, процесс накачивания должен происходить в короткие интервалы времени и с большим объемом и высоким давлением. Использование аккумулятора – это использование дополнительного источника подачи, что значительно сокращает размеры требуемого насоса, особенно когда он используется только для зарядки аккумулятора во время периодов остановки системы; именно аккумулятор обеспечивает большую вместимость масла, необходимого системе на период функционирования. Может быть так, что системе понадобится более высокая скорость отклика, то есть давление на жидкость должно быть подано по требованию. Имеется в виду промежуток времени между началом накачивания (момент требования подачи давления) и моментом, когда система достигает требуемого состояния.

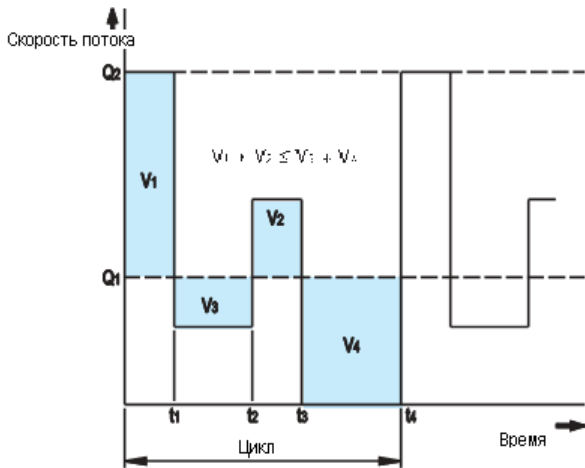


Рис.2

3.2 Компенсатор падения давления

В закрытой системе, когда важно сохранять определенный уровень давления в течение заданного периода времени, независимо от типа подаваемой жидкости и системы, наличие аккумулятора гарантирует достижение нужного результата, устраняя любые колебания давления.

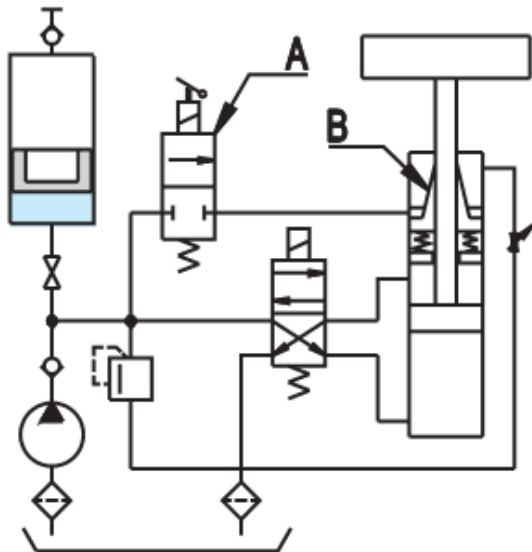


Рис. 3

3.3 Компенсация утечки

Во время работы насоса, аккумулятор восполняет часть масла в системе, компенсируя утечку. Это значительно сокращает частоту вмешательства в работу насоса, требуя всего лишь зарядки аккумулятора в момент, когда давление падает ниже минимального уровня.

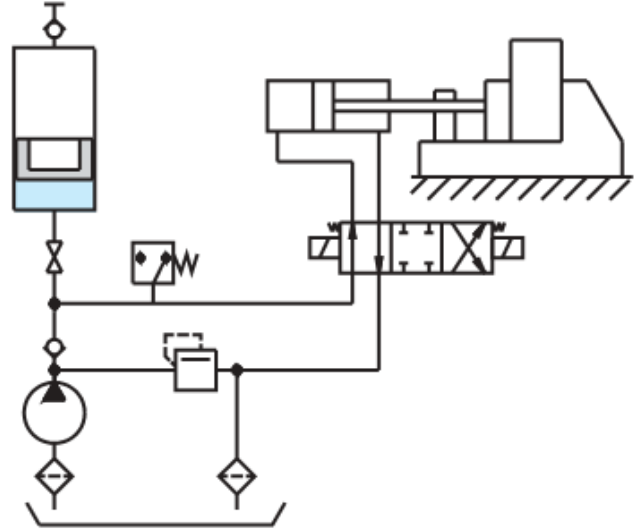


Рис. 4

3.4 Цепь с двумя различными давлениями

Это типичный случай для прессов, используемых для резины и пластика, где требуется увеличение скорости при среднем давлении в первой фазе рабочего цикла и медленное движение при высоком давлении во второй фазе рабочего цикла. В то время как рычаг пресса взводится подачей высокого давления, этот же двигатель активирует насос низкого давления, заряжающего аккумулятор. Выполнение последнего движения доставляет масло для более быстрого хода при низком давлении без участия насоса. Это уменьшает размеры всей системы.

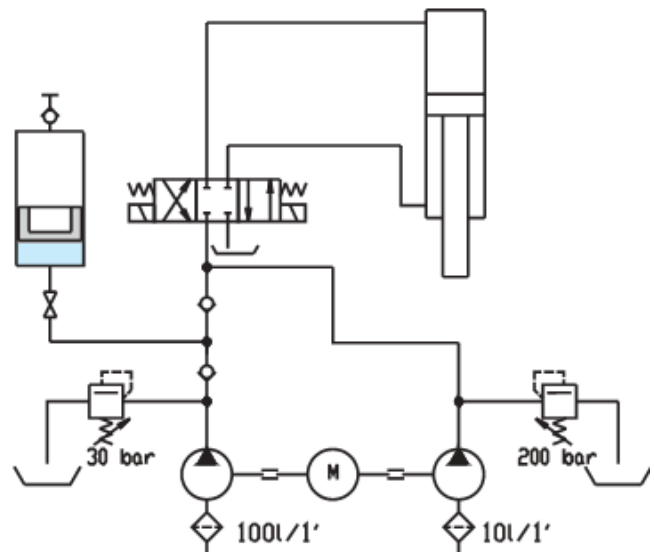


Рис. 5

3.5 Компенсирующий элемент давление-объем

Наличие аккумулятора позволяет исключить любую опасность, возникающую вследствие резкого возрастания давления в системе от воздействия термоэффекта, вследствие перемещения поршня или любой другой причины. В случае использования гидравлической системы управления, к примеру, вальцово-установки, в момент подачи заготовок в вальцы в гидравлической системе создается очень большое давление. Оно должно быть поглощено батареей аккумуляторов, чтобы избежать скачков силы, действующей в цилиндре, или других нежелательных последствий для системы или продукта.

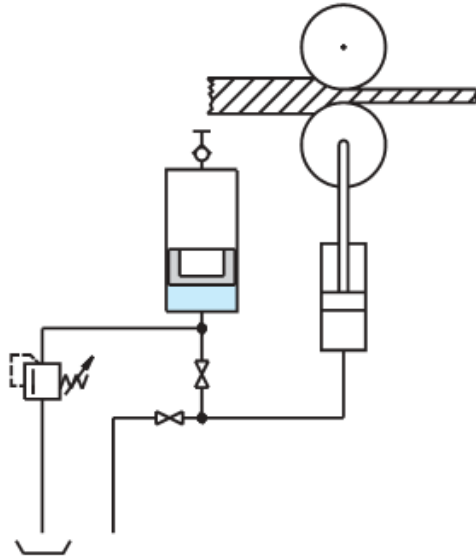


Рис. 6

3.6 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ В СЛУЧАЕ ЭКСТРЕННОЙ НЕОБХОДИМОСТИ

Неожиданная поломка в системе или падение давления может вывести из строя гидравлическую систему. Только использование одного или более аккумуляторов, а лучше батарею аккумуляторов (аккумуляторы плюс дополнительные газовые баллоны) обеспечит сохранность оборудования. Это особенно важно в случае управления переводными тягами ядерного реактора или направляющей системы или тормозной системы крупногабаритных машин. В таких случаях определение размеров аккумулятора или батареи должна рассчитываться с учетом объема жидкости необходимого для выполнения экстренных действий.

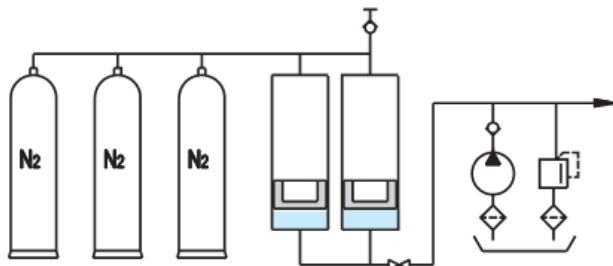
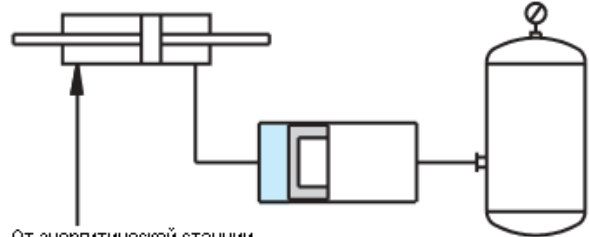


Рис. 7

3.7 Разделитель двух жидкостей

Это случай, когда требуется передать давление от одной жидкости к другой, избегая их прямого контакта.



От энергитической станции

Рис. 8

3.8 Гаситель ударных скачков в гидравлической линии

Каждый раз, когда жидкая масса должна изменить свою скорость, энергия, выделяющаяся при изменении скорости движения, может быть поглощена гидравлическим аккумулятором. Важная область применения - эксплуатация в трубопроводных линиях для дозаправки воздушного транспорта в аэропортах либо в трубопроводах нефтеперерабатывающих заводов.

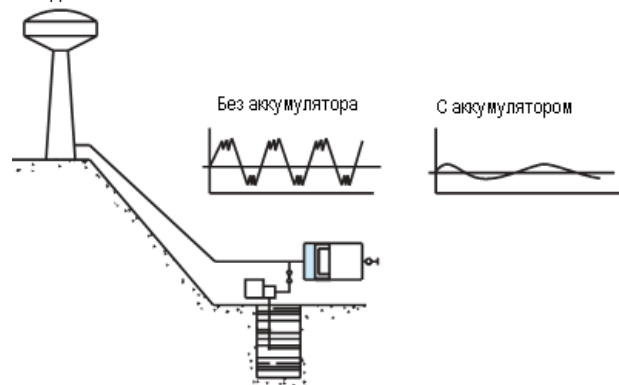


Рис. 9

3.9 Амортизатор и ослабление пульсаций

Это типичная сфера применения в возвратно-поступательных насосах для регулирования потока жидкости в системе. Фактически, поршень, диафрагма, пневматический и распределительный насосы, создают пульсирующее давление в гидравлической цепи, которое впоследствии может сказаться на работоспособности системы и долговечности её компонентов. Установка поршневого аккумулятора на всасывающей линии вблизи насоса сократит колебания по оси ОХ до приемлемых значений.

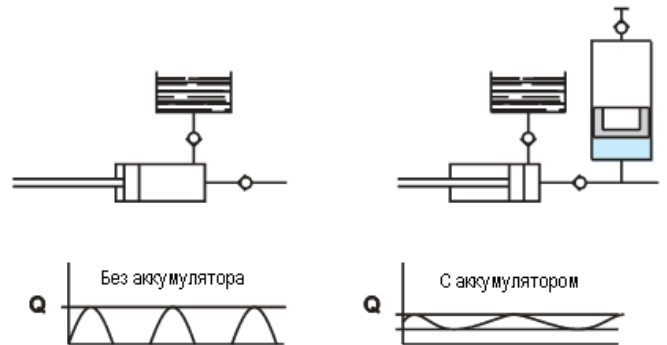


Рис. 10

4.1 Проектные данные

При определении размеров аккумулятора, независимо от области применения, необходимо точно определить следующие параметры:

- минимальное рабочее давление P_1 . Это минимальное давление, при котором система все еще будет работать.
- Максимальное рабочее давление P_2 . Это максимальное давление, при котором будет работать система. Значение максимального давления P_2 всегда должно быть меньше или равным максимальному рабочему давлению аккумулятора.
- Объем ΔV . Это накопленный объем.
 $\Delta V = V_1 - V_2$
 V_1 – объем газа при давлении P_1
 V_2 – объем газа при давлении P_2
- Минимальная температура газа T_1 . Это минимальная рабочая температура газа.
- Максимальная температура газа T_2 . Это максимальная рабочая температура газа.
- Вид и область применения адиабатического или изотермического превращения.

Сжатие и декомпрессия азота находящегося в аккумуляторе регулируется законами физики для газов. Если сжатие/декомпрессия происходят медленно (более трех минут) так что газ сохраняет свою температуру относительно постоянной, получается изотермическое превращение (стабилизатор давления, компенсатор объема, балансировка сил, подвод в смазочной цепи). Изменение подчиняются закону Бойля-Мариотта:

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$

В других случаях (сохранение энергии, гаситель пульсаций, гаситель колебаний и т.п.), когда тепловой обмен с окружающей средой пренебрегается, давление и температурные изменения происходят согласно адиабатическому превращению и подчиняются закону:

$$V_1^n \times P_1 = V_2^n \times P_2$$

Где показатель степени n принимает значения от 1 до 1,4 во время процесса сжатия и декомпрессии (см. рис. 11 и 13).

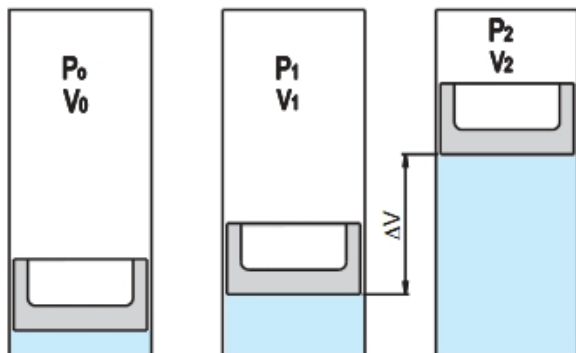


Рис. 11

4.2 Давление зарядки P_0

Определение давления зарядки аккумулятора важно для получения максимального КПД не в ущерб долговечности работы деталей.

Максимально накопленная или восполненная жидкость, теоретически получаемая с давлением зарядки P_0 равным минимальному давлению P_1 . На практике давление зарядки (при максимальном усилии T_2) должно быть по крайней мере на 3-5 бар меньше минимального давления нагрузки во избежание ударов поршня, фланца со стороны масла и повреждения компонентов системы.

Рекомендуется, чтобы минимальное давление зарядки превышало силу трения, а также вес поршня при горизонтальном расположении аккумулятора или при условии, что камера с жидкостью находится в верхнем положении.

С дополнительными требованиями обращайтесь в нашу Техническую службу. Для особых сфер эксплуатации рекомендуемое значение зарядки:

$$P_0 = 0,95 + 0,97 P_1$$

Значение P_0 соотносится с максимальной рабочей температурой газа, предусматриваемой пользователем.

Температура влияет на процессы зарядки и управления, поэтому максимальная рабочая температура T_2 , при которой происходит зарядка или управление T_c вычисляется:

$$P_0 \text{ зарядки/управления} = P_0 \times \frac{293 + T_c \text{ (}^\circ\text{C)}}{273 + 12 \text{ (}^\circ\text{C)}}$$

Пример расчета для зарядки при 20°C:

$$P_0 \text{ при } 20^\circ\text{C} = P_0 \times \frac{293}{273 + T_2 \text{ (}^\circ\text{C)}}$$

Примечание: Давление зарядки аккумуляторов EPE, поставляемых прямо с завода, рассчитано на температуру 20°C.

Амортизатор и ослабление пульсаций

$$P_0 = 0,6 + 0,75 P_m \text{ или } P_0 = 0,8 P_1$$

Где:

P_m – среднее рабочее давление.

Гаситель скачков в гидравлической линии:

$$P_0 = 0,6 + 0,9 P_m$$

Где:

P_m – среднее значение давление свободного потока.

4.3 Принципы расчета

Сжатие и расширение газа внутри аккумулятора происходит согласно закону Бойля-Мариотта для совершенных газов:

$$P_0 \cdot V_0^n = P_1 \cdot V_1^n = P_2 \cdot V_2^n$$

Диаграмма PV Рис.12 показывает отношение давления и объема внутри аккумулятора.

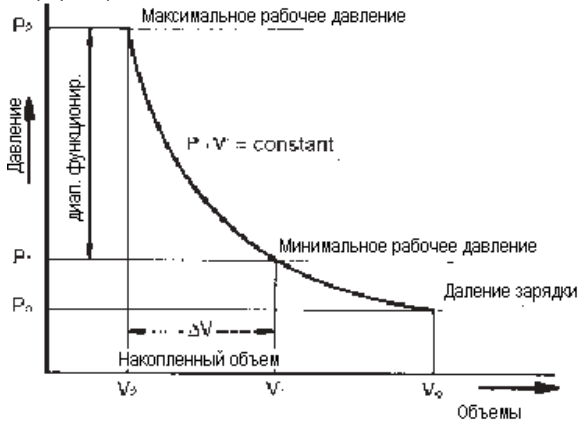


Рис. 12

Где

- V_0 = объем азота зарядки при давлении P_0 (л)
Это максимальный объем газа, который может быть накоплен в аккумуляторе.
- V_1 = Объем азота при давлении P_1 (литры)
- V_2 = Объем азота при давлении P_2 (литры)
- ΔV = Объем накопленной или сохраненной жидкости (литры)
- P_0 = Давление зарядки (бар)
- P_1 = Минимальное рабочее давление (бар)
- P_2 = Максимальное рабочее давление (бар)
- n = политропный показатель степени.

Кривая изменения объема как функция давления зависит от показателя степени n , который для азота колеблется в следующих пределах:

- $n=1$ В случае когда сжатие или расширение азота происходит так медленно, что происходит теплообмен между газом и окружающей средой, температура остается постоянной, это изотермическое превращение.
- $n=1,4$ Когда работа выполняется так быстро что теплового обмена с окружающей средой не происходит, это адиабатическое превращение.

Это теоретические процессы, а не практические условия. Можно утверждать с достаточной точностью, что когда аккумулятор используется как компенсатор объема, компенсатор утечки, происходят изотермические превращения. Во всех остальных случаях, служа накопителем энергии, поглотителем пульсаций, источником питания в экстренных ситуациях, компенсатором динамического давления, амортизатором и т. д. можно утверждать с достаточной точностью, что происходят адиабатические превращения.

Если требуется более точный расчет, можно использовать средние значения n как функцию t , которая обозначает время сжатия или расширения, согласно диаграмме (рис. 13).

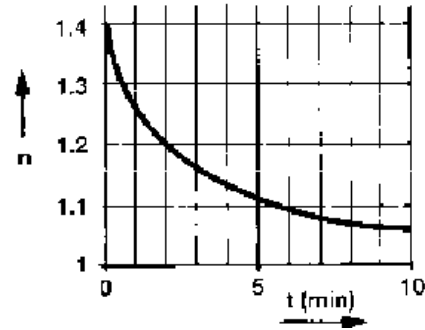


Рис. 13

Примечание: При всех расчетах давление выражается в барах, а температура в кельвинах ($^{\circ}K=273+^{\circ}C$).

4.4 Расчет объема (изотермическое превращение)

При $n=1$ закон Бойля Мариотта принимает вид:

$$P_0 \cdot V_0 = P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

так что

$$V_1 = V_0 \cdot \frac{P_0}{P_1} \text{ and } V_2 = V_0 \cdot \frac{P_0}{P_2}$$

Разность между объемом V_1 (при минимальном рабочем давлении) и V_2 (при максимальном рабочем давлении) дает количество накопленной жидкости (см. главу 1.1)

$$\Delta V = V_1 - V_2 = V_0 \left(\frac{P_0}{P_1} - \frac{P_0}{P_2} \right)$$

так что

$$\Delta V = V_0 \left(\frac{P_0}{P_1} - \frac{P_0}{P_2} \right)$$

Накопленный объем V_0 будет

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_0}{P_1} \right) - \left(\frac{P_0}{P_2} \right)}$$

Что можно записать как

$$V_0 = \frac{\Delta V}{P_0 \left(\frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2} \right)}$$

Показывает, что накопленный объем увеличивается при уменьшении P_0 и уменьшении разности между двумя рабочими давлениями P_1 и P_2 . Значения ΔV и V_0 могут быть вычислены из диаграммы на страницах 12 и 13.

4.4.1 Компенсатор объема (изотермическое превращение)

Типичным примером работы при изотермическом превращении является работа в качестве компенсатора объема.

Допустим, в трубке диаметром 77,7 мм, длиной 120 м течет масло при давлении 30 бар и температуре T1=10°C и T2=45°C.

Допустимое изменение давления ±8%

Изменение объема:

$$\Delta V = V_T (T_2 - T_1) (\beta - 3\alpha) \\ = 596 (45 - 10) (0,00095 - 3 \cdot 0,00012) = 18,2 \text{ lt.}$$

где V_T – объем в трубке (литры)

T₂- максимальная температура (°C)

T₁- минимальная температура (°C)

β- кубический коэффициент расширения жидкости (1/°C)

α- линейный коэффициент расширения жидкости (1/°C)

P₁- минимально допустимое рабочее давление (бар)

P₂- максимально допустимое рабочее давление (бар)

Где:

P₁=8% от 30= 27,6 бар 28,6 (абсолютное давление)

P₂=8% от 30= 32,4 бар 33,4 (абсолютное давление)

P₀=0,95*27,6= 26,2 бар 27,2 (абсолютное давление)

И необходимый объем будет составлять

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\frac{P_2}{P_1} - \frac{P_0}{P_2}} = \frac{18,2}{\frac{27}{28,6} - \frac{27}{33,4}} = 132,8 \text{ lt.}$$

Решение проблемы - необходимо использовать аккумуляторную станцию с тремя аккумуляторами типа AP50P250...

или 1 аккумулятор и 2 дополнительных баллона в 50 литров.

2 аккумулятора по 80 литров

1 аккумулятор в 150 литров.

4.4.2 Компенсатор утечки

а) Формовочный пресс, работающий под давлением в 200 бар, должен храниться закрытым во время затвердевания под постоянным давлением.

Минимально допустимое давление 198 бар.

После того как пресс смыкается, насос останавливается.

Утечка масла составляет 2 см3/мин.

Время затвердевания 60 минут.

ΔV = Q · t = 0.002 x 60 = 0.12 lt

P₁ = 198 бар 199 (абсолютных бар)

P₂ = 200 бар 201 (абсолютных бар)

P₀ = 0.95 · 198 = 188 бар 189 (абсолютных бар)

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\frac{P_2}{P_1} - \frac{P_0}{P_2}} = \frac{0,12}{\frac{189}{199} - \frac{189}{201}} = -12,8$$

Ёмкость стандартного аккумулятора, ближайшего к рассчитанной величине составляет 15 литров. Поэтому выбирается аккумулятор AP15P375...

б) Требуется определить, когда насосу будет нужно работать снова чтобы перезагрузить аккумулятор в 15 литров для поддержания состояния указанного в пункте а).

Имеем:

$$t = \frac{\Delta V}{Q}$$

$$\Delta V = V_0 \left[\frac{P_2}{P_1} - \frac{P_0}{P_2} \right]$$

V₀= 16,1 литров азота для аккумулятора AP15P375

$$\Delta V = 16,1 \left[\frac{189}{199} - \frac{189}{201} \right] = 0,16 \text{ l}$$

где

$$t = \frac{0,16}{0,002} = 80 \text{ min.}$$

4.5 Расчет объема (адиабатическое превращение)

Начиная с основной формулы:

$$P_1 \cdot V_1^n = P_2 \cdot V_2^n = P_0 \cdot V_0^n$$

И далее для изотермического расчета :

$$\Delta V = V_0 \left[\left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} - \left(\frac{P_0}{P_2} \right)^{\frac{1}{n}} \right] \quad \frac{1}{n} = 0,7143$$

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{\frac{1}{n}} - \left(\frac{P_0}{P_2} \right)^{\frac{1}{n}}}$$

Формулы справедливы когда происходит адиабатическое превращение как на стадии сжатия, так и на стадии расширения.

Необходимо учитывать что у аккумулятора есть свой КПД, поэтому на подсчет объема влияет и температура, и давление (см. раздел 4,6 и 4,7)

4.6 Влияние температуры

Необходимо предупредить, что на протяжении цикла рабочая температура значительно меняется, и при расчете объема эти изменения нужно учитывать.

Если аккумулятор подобран под максимальную температуру, то давление зарядки будет рассчитано на эту температуру. При падении температуры будет сравнительное снижение давления зарядки согласно закону Гей-Люссака и в результате у вас получится меньшая емкость аккумулятора.

Поэтому важно иметь более высокий показатель V0 для накопления или выделения такого же количества жидкости ΔV (см раздел 4.4)

$$V_{от} = V_0 \frac{T_2}{T_1}$$

где
T2= (°C)+273 – максимальная рабочая температура (°K)

T1= (°C)+273 – минимальная рабочая температура (°K)

V0= объем, рассчитанный пренебрегая тепловые изменения (литры)

V0т =увеличенный объем из-за тепловых изменений (литры)

Пример:

Предположим, объем аккумулятора должен быть рассчитан по следующим данным:

Накопленный объем ΔV=1,7 литра за 2 с

Минимальное давление P1=50 бар 51 абс. бар

Максимальное давление P2=115 бар 116 абсол. бар

Рабочая температура = +25°C +70°C

Давление зарядки при максимальной температуре будет

P0 = 0.95 P1 = 47 бар 48 абсолютных бар

Объем, подсчитанный при адиабатическом превращении

$$V_{0t} = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}} - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}} = \frac{1.7}{\left(\frac{48}{51}\right)^{1.4} - \left(\frac{51}{48}\right)^{1.4}} = 3.99 \text{ litres}$$

Учитывая температуру, получаем:

$$V_{0t} = V_0 \frac{T_2}{T_1} = 3.99 \frac{343}{298} = 4.59 \text{ litres}$$

Давление зарядки при температуре 20°C будет

$$P_{020} = 48 \times \frac{293}{343} = 41 \text{ abs. bar} = 40 \text{ relative bar}$$

(41 абс. Бар – 40 относительных бар)

Типа аккумулятора AP5P375...

4.7 Поправочный коэффициент для высокого давления

Формула относится к идеальному газу, но промышленный азот, используемый в аккумуляторах не ведет себя как идеальный газ при увеличении давления. Удобнее учитывать эту характеристику для давления P2>200 бар для адиабатического и изотермического превращений.

Изотермический поправочный коэффициент C

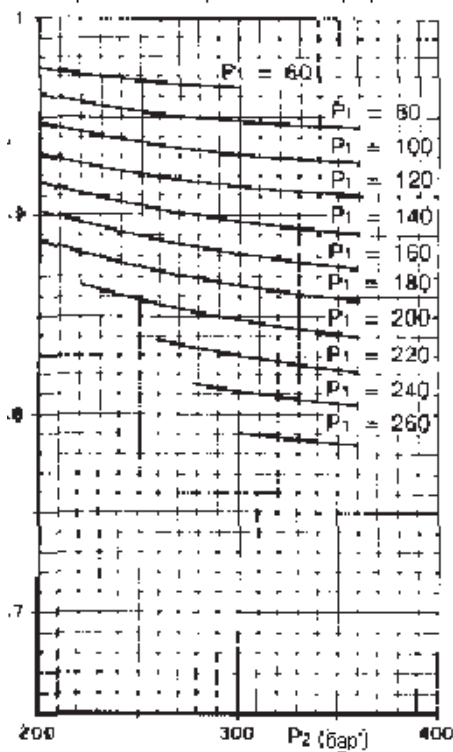


Рис. 14

Адиабатический поправочный коэффициент C

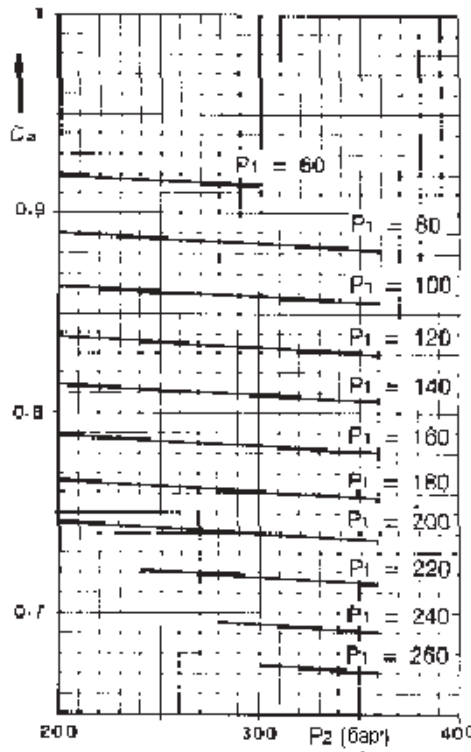


Рис. 15

Значение V0 становится

$$V_{0t} = \frac{V_0}{C_i} \quad (\text{изотермическое превращение})$$

$$V_{0t} = \frac{V_0}{C_a} \quad (\text{адиабатическое})$$

Объем выхода ΔV составляет

$$\Delta V_t = \Delta V \cdot C_i$$

$$\Delta V_t = \Delta V \cdot C_a$$

где V0г – реальный объем аккумулятора для работы при давлениях P1 и P2

ΔVг – реальный выход полученный от аккумулятора при тех же давлениях.

Ci Ca- коэффициенты для диаграмм (рис. 14 и 15)

4.8 Источник резервной энергии

Типичная ситуация когда накопление идет медленно (изотермическое превращение) а разрядка быстро (адиабатическое превращение).
Объем будет :

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{n}} - 1}$$

Накопленный объем:

$$W = V_0 \left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{n}} - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right]$$

где n=1.4 фаза быстрой разрядки (адиабатич.коэффициент)
 n= 1+1,4 политропный коэффициент (фаза медленного накопления)
 Значение – это функция от времени, которое можно определить по диаграмме на рис. 13
 В большинстве случаев для упрощения подсчетов можно принять P₀=1.

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{0,7143} - 1} ; W = V_0 \cdot P_0 \left[\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{0,7143} - 1 \right]$$

Пример:
 Аккумулятор должен выпустить 4,6 литра масла за 3 секунды с изменением давления с P₂=280 бар на P₁=208 бар.
 Время загрузки 4 минуты. Определить емкость, учитывая что температура изменится с 20°C на 50°C

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1} = \frac{4,6}{\left(\frac{281}{199}\right)^{0,7143} - \left(\frac{208}{199}\right)^{0,7143} - 1} = 27,5 \text{ litres}$$

P₁=209 abs.бар n = 1,1 (из рис. 13)
 P₂ = 281 abs. Бар T₁ = (273+20)=293 °K
 P₀ = 0,95*208=198=199 abs. Бар T₂ = (273+20)=323 °K

Учитывая поправочный коэффициент для высокого давления и изменение температуры, имеем:

$$V_{\text{ит}} = \frac{V_0}{C_p} \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{27,5}{0,777} \times \frac{323}{293} = 39 \text{ lt.}$$

где
 C_p = 0,72
 C_t = 0,834
 C_p = $\frac{C_p + C_t}{2} = 0,777$

Давление зарядки при температуре 20°C будет

$$P_{\text{зарядка}} = 199 \times \frac{293}{323} = 180,5 \text{ bar} = 179,5 \text{ rel. bar}$$

179,5 отн. бар

Тип аккумулятора AP40P375...

4.9 Компенсатор пульсации Q

Типичный расчет при адиабатическом превращении ввиду большой скорости накопления и разрядки.
 Количество жидкости ΔV считается функцией от емкости насоса и его типа.

$$\Delta V = K \cdot q$$

Объем становится:

$$V_0 = \frac{K \cdot q}{\left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{0,7143} - \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{0,7143}}$$

где q- объемная подача насоса (литры)
 A*С (поверхность поршня*рабочий ход)

$\frac{Q}{n}$ - скорость потока (литр / мин)

n - рабочий цикл (мин)

P= среднее рабочее давление (бар)

P₁=P-X (бар)

P₂=P+X (бар)

X=(α*P)/100- отклонение от среднего давления

α - оставшаяся пульсация ±%

K- коэффициент учитывающий количество поршней и двойной или одинарный насос.

Тип насоса	K
1 поршень, одинарный насос	0,69
1 поршень, двойной насос	0,29
2 поршня, одинарный насос	0,29
2 поршня, двойной насос	0,17
3 поршня, одинарный насос	0,12
3 поршня, двойной насос	0,07
4 поршня, одинарный насос	0,13
4 поршня, двойной насос	0,07
5 поршней, одинарный насос	0,07
5 поршней, двойной насос	0,023
6 поршней, двойной насос	0,07
7 поршней, двойной насос	0,023

Пример:
 Насос с тремя поршнями, одинарный, со скоростью потока Q=8м³/ч и работающий при давлении 20 бар. Вычислить объем необходимый для ограничения пульсации до α=±0,25%
 Мощность насоса 1480 оборотов в мин. Рабочая температура 40°C

$$P = 200 \text{ bar} \quad q = \frac{8000}{60 \times 1480 \times 3} = 0,03 \text{ lt.}$$

$$P_1 = (200 - 0,5) = 199,5 \text{ bar} \quad K = 0,12$$

$$P_2 = (200 + 0,5) = 200,5 \text{ bar} \quad X = \frac{0,25 \times 200}{100} = 0,5 \text{ bar}$$

$$P_0 = (0,7 \cdot 200) = 140 \text{ bar} \quad X = \frac{0,25 \times 200}{100} = 0,5 \text{ bar}$$

$$V_0 = \frac{0,12 \times 0,03}{\left(\frac{141}{200,5}\right)^{0,7143} - \left(\frac{141}{201,5}\right)^{0,7143}} = 1,28 \text{ lt.}$$

$$P_{0,200 \text{ bar}} = 141 \times \frac{293}{313} = 132 \text{ abs. bar} = 131 \text{ bar rel.}$$

Наиболее подходящий аккумулятор AP1,53375...

4.10. Гаситель скачков в гидравлической линии

Быстрое увеличение давления, вызванное большим ускорением течения потока называется гидравлическим ударом.

Чрезмерное давление ΔP_{max} , возникающее при закрытии клапана и зависящее от длины трубы, скорости потока, плотности жидкости, а также времени закрытия клапана.

Что выражается формулой:

$$\Delta P_{max} \text{ (bar)} = \frac{2 \gamma L v}{t \times 10^5}$$

Объем нужного аккумулятора для сокращения удара давления в определенных пределах ΔP получается:

$$V_{acc} = \frac{Q}{7.2} \left(\frac{2 \gamma L v}{\Delta P_{acc} \times 10^5} t \right) \left(\frac{P_0^{0.7143}}{P_1} - \frac{P_0^{0.7143}}{P_2} \right)$$

где

V_{acc} = емкость камеры газа аккумулятора (литры)

Q = скорость потока в трубке (м/час)

L = общая длина трубки (м)

γ = тяжесть жидкости (кг/м²)

$V = \frac{Q}{S} \times \frac{10^3}{3.6}$ скорость потока (м/с)

$S = \frac{\pi d^2}{4} = \pi d^2$ внутреннее сечение трубки (мм²)

d = внутренний диаметр трубки (мм)

ΔP = допустимое чрезмерное давление (бар)

P_0 = рабочее давление свободного потока (абс. бар)

$P_2 = P_0 + \Delta P$ максимально допустимое давление (абс. бар)

t = время замедления (например закрытие клапана), (с)

Пример:

Допустим дана трубка с водой ($\gamma = 1000$ кг/м³) с внутренним диаметром $d = 80$ мм, длиной $L=450$ м, скоростью потока $Q=17$ м³/час, рабочим давлением $P_1=15$ бар, допустимым чрезмерным давлением $\Delta P=2$ бар, время закрытия клапана $t = 0.8$ с.

$$\Delta P_{max} = \frac{2 \times 1000 \times 450 \times 0.94}{0.8 \times 10^5} = 10.57 \text{ bar}$$

Объем аккумулятора, необходимый для сокращения ΔP_{max} до 2 бар :

$$V_{acc} = \frac{17}{7.2} \left(\frac{2 \times 1000 \times 450 \times 0.94}{2 \times 10^5} 0.8 \right) \left(\frac{15.5^{0.7143}}{16} - \frac{15.5^{0.7143}}{18} \right) = 16.5 \text{ litres}$$

где

$$S = \frac{\pi \times 80^2}{4} = 5026.5 \text{ mm}^2$$

$$V = \frac{17 \times 10^3}{5026.5 \times 3.6} = 0.94 \text{ m/s}$$

$$P_0 = 15 \times 0.9 = 12 = 13 \text{ abs. bar}$$

$$P_1 = 15 \text{ abs. bar}$$

$$P_2 = 15 + 2 = 17 \text{ bar} = 18 \text{ abs. bar}$$

Аккумулятор объемом 120 литров, тип AP120P250...

4.11 Аккумулятор + дополнительные баллоны

В тех случаях когда значительное количество жидкости должно быть получено при небольшой разнице между P_1 и P_2 , результирующий объем V_0 больше ΔV .

В таких случаях удобнее получить нужный объем азота используя дополнительные баллоны.

Расчет объема производится в изометрическом, и в адиабатическом превращении, используя формулы указанные выше, учитывая температуру.

Чтобы получить максимальный КПД удобнее установить для зарядки большую величину. В случае работы в режиме источника резервной энергии, компенсатора объема, гасителя ударных скачков в гидравлической линии и т. д. можно использовать:

$$P_0 = 0.97 P_1$$

Когда нужный объем газа будет подсчитан, значение объема должно находиться между минимальным V_A , которое будет находиться в аккумуляторе, и оставшимся V_B - в дополнительных баллонах.

$$V_{acc} = V_{acc} + V_{add}$$

Где

$$V_{acc} = \frac{\Delta V + (V_{acc} - V_0)}{0.75}$$

Это значит, что суммарный объем требуемой жидкости плюс изменение объема из-за температуры должен быть **менее чем 3/4 от емкости аккумулятора.**

Объем баллонов дан разностью:

$$V_{add} = V_{acc} - V_{acc}$$

Пример:

Объем $\Delta V = 30$ л должен быть получен за 2 секунды вследствие изменения давления с $P_2 = 180$ бар до $P_1 = 160$ бар.

Температуры $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$; $\theta_2 = 45^\circ\text{C}$

$$P_{0acc} = 0.97 \times 160 = 155 \text{ bar}$$

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_0}{P_1} \right)^{0.7143} - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{0.7143}} = \frac{30}{\left(\frac{156}{161} \right)^{0.7143} - \left(\frac{156}{181} \right)^{0.7143}} = 382.4 \text{ lt.}$$

$$V_{acc} = 382.4 \times \frac{318}{293} = 415 \text{ lt.}$$

$$V_{add} = \frac{30 \cdot (415 - 382.4)}{0.75} = 83.5 \text{ lt.}$$

Аккумулятор AP100P250... с общим объемом $V_0=100$ литров плюс 6 баллонов по 50 литров типа BB50P360...

5.1 Технические характеристики

Рабочее давление PS:	До 375 бар (по запросу возможны варианты)
Давление испытания PT:	1,43 × PS
Минимальная рабочая температура:	-20°С
Максимальная рабочая температура:	+120°С (по запросу 150°С)
Номинальная емкость:	До 300 литров
Диаметр:	60, 100, 180, 250, 350

5.2 Материалы

Корпус аккумулятора: низкоуглеродистая сталь, EN 10216-3TC тип P335N, бесшовная труба с максимально шероховатостью внутренней поверхности Ra0,2. По запросу доступна нержавеющая сталь AISI 316L.

Крышка со стороны газа: Низкоуглеродистая сталь. По запросу доступна нержавеющая сталь.

Крышка со стороны масла: Низкоуглеродистая сталь. По запросу доступна нержавеющая сталь.

Поршень: Алюминий EN AW-2011.

При выборе защитного покрытия проконсультируйтесь в нашей Технической службе.

Уплотнительное кольцо: Стандартно P (Пербуан - бутадиенакрилонитрильный каучук)

По запросу V (Витон или другие материалы)

Антиэкструзионные и направляющие кольца: ПТФЭ

Газовый клапан: Низкоуглеродистая сталь со стандартной резьбой 5/8, покрыта белым хроматом цинка.

5.3 Испытания и сертификация

- Аккумуляторы серии AP CE (PED) сконструированы для работы с двумя группами жидкостей (безопасных) в соответствии с Директивой ЕС 97/23/ЕС.

Об использовании жидкостей первой группы проконсультируйтесь в нашей Технической службе.

Аккумуляторы представляют собой резервуары под давлением и поэтому являются предметом регулирования национального правительства в каждой стране, где они установлены.

Для всех стран Европы устройство, конструкция и система испытаний аккумулятора должны соответствовать Директиве ЕС о напорном оборудовании 97/23/ЕС.

EPE ITALIANA, в силу применяемой системы качества ISO 9001:2000, работает в соответствии с модулями H и H1 общей гарантии качества и установленным контролем проектирования. Выше упомянутая директива распространяется на напорное оборудование, работающее с давлением выше 0,5 бар. Поэтому директива распространяется на все аккумуляторы, устанавливая различные процедуры испытаний и сертификации. Не забывайте об этом, так как аккумуляторы объемом до одного литра, даже если они изготовлены в соответствии с Директивой 97/23/ЕС, не маркируются ЕС и не сопровождаются декларацией соответствия.

Каждый аккумулятор объемом свыше 1 литра после испытаний маркируется CE с номером идентифицирующим раздел указаний.

Для таких аккумуляторов, высокого и низкого давления, документация обязательно содержит декларацию соответствия и руководство по эксплуатации.

- Взрывоопасные среды (ATEX). EPE ITALIANA может изготовить серию аккумуляторов, соответствующих Директиве для взрывоопасных сред ATEX 94/9/CE (Приложение VIII) и согласованным нормам EN, 13463-1 для неэлектрического оборудования, используемого в среде, содержащей потенциально опасные взрывчатые вещества, не включенные в классификацию ATEX CE Ex 12GcT4.

Также EPE ITALIANA проводит испытания и сертификацию для стран, в которых не приняты нормы ЕС.

- ГОСТ-Р для России
- ML (ранее SQL) для Китая
- RINA для применения на кораблях
- BS-L регистра Ллойда для конструирования кораблей
- ASME для США, Канады, Южной Африки и т.д.

- Для других стран, где не требуются специальные испытания, аккумуляторы изготавливаются в соответствии с Европейскими нормами, но не маркируются CE и не сопровождаются протоколом испытаний изготовителя.

Относящаяся документация поставляется в конверте, прикрепленном к товару.

Строгие стандарты качества EPE и испытания гарантируют безопасную эксплуатацию этих аккумуляторов (оператор должен ознакомиться с инструкциями по эксплуатации и техническому обслуживанию). Аккумулятор это резервуар под давлением и должен пройти испытания в соответствии с правилами, установленными национальным правительством каждой страны, где аккумулятор эксплуатируется.

5.4 Скорость

В ассортимент аккумуляторов EPE представлено 2 диаметра цилиндра одинаковой вместительности, при выборе учитываются не только экономические показатели, но и доступное пространство для установки, и объем масла, необходимый в рабочем цикле. В действительности, необходимо убедиться, что скорость поршня **не превышает 2 метров в секунду**. На предмет эксплуатации при более высоких скоростях проконсультируйтесь в Технической службе.

Поток жидкости должен выбираться с учетом допустимых потерь, однако скорость жидкости не должна превышать 10 метров в секунду. В случае, если поршневой аккумулятор соединяется со вспомогательными бачками, трубопровод и соединения следует выбирать так, чтобы скорость потока газа не превышала 30 метров в секунду.

5.5 Фильтрация

Касательно олео-динамических компонентов, даже аккумуляторов, чтобы обеспечить долгий срок службы, жидкость под давлением не должна содержать посторонних включений, таких как металлические частицы, вода и т.п. Чистота жидкости должна соответствовать нормам ISO4406 и качество фильтров удовлетворять соответствующему стандарту ISO. Степень фильтрации зависит от компонентов системы и области применения. Минимальная необходимая степень фильтрации для гидравлических систем эквивалентна классу 19/15, ISO 4406, что составляет 25 микрон с $V \geq 75$ ISO 4572.

5.6 Предварительная зарядка

Аккумуляторы EPE с газовыми соединительными узлами оснащенные клапаном для зарядки (V), если предварительная договоренность не исключала этого, проходят зарядку азотом под давлением 30 бар.

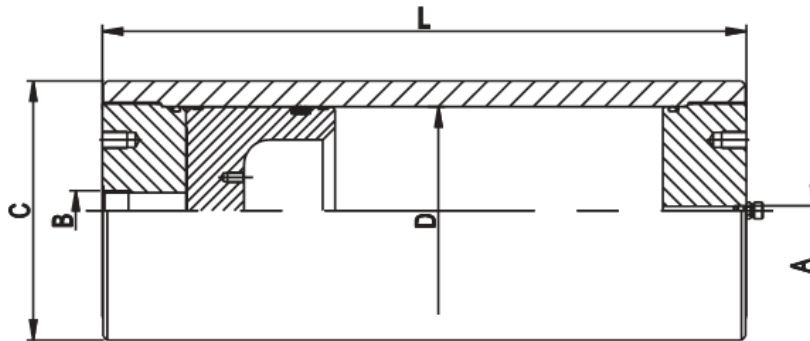
ВНИМАНИЕ: Пользоваться только азотом, а НЕ кислородом или сжатым воздухом (опасность взрыва)

5.7 Код заказа

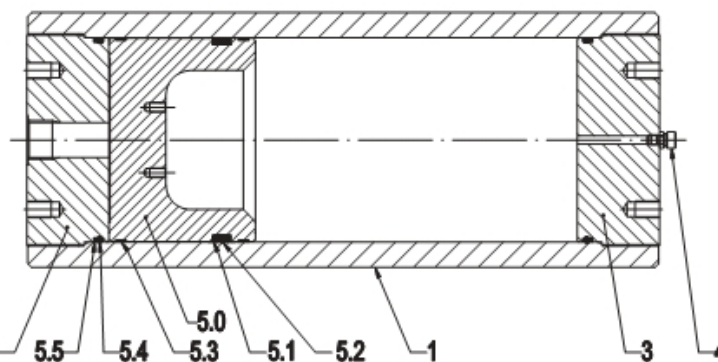
AP
10
P
375
C
100
G
4
V
...
-
8
-
...

<p>Серия Поршневой аккумулятор = AP</p>	<p>Исполнение и/или доп. оборудование Электрический регулятор положения поршня (со стороны газа 300мм = C ... укажите количество электромагнитных переключателей. 2 электромагн. переключателя = C2 Электрический регулятор положения поршня (со стороны газа 700мм = D ... укажите количество электромагнитных переключателей. 2 электромагн. переключателя = D2 Трансдуктор положения потенциометрический = TP Трансдуктор положения без 0-10V = T10 Трансдуктор положения без 4-20mA = T20 Датчик выхода = U ... укажите количество микровыключателей. 3 микровыключателя = U3 Поршень в анодированном алюминии = P1 Поршень в углеродистой стали = P2 Поршень в нержавеющей стали = PX Поршень с уплотнением низкого трения = PB Аккумулятор особой конструкции = A ... укажите количество исполнений.</p>
<p>Емкость Номинальная емкость в литрах со стороны жидкости диам.60 = 0,1-0,25-0,8-1 диам.100 = 1-1,5-2-2,5-3-4-5-6-8-10 диам.180 = 6-8-10-15-20-25-30-40-50-60-80 диам.250 = 30-40-50-60-80-100-120-150-180 диам.350 = 100-120-150-180-200-250-300 Другие емкости по запросу</p>	<p>Испытания и сертификация Испытания производителя = 0 ГОСТ-P = 1 ML (ранее SQL) = 3 RINA = 4 BS-LLOYD'S REGISTER = 5 GERMANISCHER LLOYD = 6 ASME = 7 PED (97/23/CE) = 8 ATEX (94/9/CE) = 9 Иное = 10 Если требуется сочетание сертификатов Сертификация PED + ATEX = 8/9</p>
<p>Материал уплотнения Материалы уплотнений: Пербуна = P Витон = V Пербуна, эластомер в нитрильном каучуке, подходит для работы при температурах от -20 до 80°C и жидкостей на основе топлива, минеральных масел, лубрикантов, дизельного топлива и т.п. Витон, эластомер, подходит для работы при температуре от -20 до +120°C и жидкостей под высокой температурой или синтетики. По запросу другие составляющие и температурные режимы.</p>	<p>Размеры соединения со стороны газа V = (Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8) VX = Для типа соединения: □ = 0 G - P - A - L - H: 1/8" = 1 1/4" = 2 (стандартно для внутр. диам.60) 3/8" = 3 1/2" = 4 3/4" = 5 1" = 6 (стандартно для внутр. диам.100) 1 1/4" = 7 1 1/2" = 8 (стандартно для внутр. диам.180-250-350) 2" = 9 2 1/2" = 10 V = Определяет РАЗМЕР/ПАРАМЕТР Т.е. 1" ANSI300 = 1/300 U = Определяет ДИАМЕТР (DN)/ЕМКОСТЬ(PV) Т.е. DN50 PN16 = 50/16 F = Определяет диаметр центрального отверстия, количество, размер и глубину фиксирующих отверстий, центр колеса. M = определяет ДИАМЕТР/ШАГ Т.е. M18x1,5 = 18/1,5 S = Определяет ДИАМЕТР на ШАГ Т.е. (SAE6) 9/16-18 = 9/16-18</p>
<p>Максимальное рабочее давление Максимальное рабочее давление, бар диам.60 = 375 диам.100 = 375 диам.180 = 250-375 диам.250 = 250-350 диам.350 = 220-350 В случае, когда выбран тип соединения L (фланец SAE 3000) давление ограничивается 210 бар. По запросу возможно обеспечение другого давления.</p>	<p>Тип соединения со стороны газа Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 = V (стандартно) Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 в нержавеющей стали = VX Без соединения = 0 Внутренняя резьба ISO 228 = G Внутренняя резьба NPT (нормальная трубная) F = P Внутренняя резьба ISO 228 с фаской = A Отверстие под фланец SAE 3000, метрическая резьба = L Отверстие под фланец SAE 6000, метрическая резьба = H Отверстие под фланец ANSI, метрическая резьба = B Отверстие под фланец UNI = U Отверстие под специальный фланец = F Внутренняя метрическая резьба = M Внутренняя резьба SAE = S Другой тип соединения по запросу.</p>
<p>Материал корпуса и фланца Углеродистая сталь покрытая антикоррозийным средством = C Углеродистая сталь с химическим покрытием никеля толщ. 25μ = N Нержавеющая сталь AISI 316-L = X Другие материалы и покрытия по запросу.</p>	<p>Размеры соединения Для типа соединения: 0 = 0 G - P - A - L - H: 1/8" = 1 1/4" = 2 3/8" = 3 1/2" = 4 (*) 3/4" = 5 1" = 6 (**) 1 1/4" = 7 1 1/2" = 8 (***) 2" = 9 2 1/2" = 10 * (стандартно для внутреннего диам. 60) ** (стандартно для внутреннего диам. 100) *** (стандартно для внутр. диам. 180-250-350)</p>
<p>Номинальный внутренний диаметр Внутренний диаметр в мм = 60-100-180-250-350</p>	<p>Тип соединения со стороны газа Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 = V (стандартно) Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 в нержавеющей стали = VX Без соединения = 0 Внутренняя резьба ISO 228 = G Внутренняя резьба NPT (нормальная трубная) F = P Внутренняя резьба ISO 228 с фаской = A Отверстие под фланец SAE 3000, метрическая резьба = L Отверстие под фланец SAE 6000, метрическая резьба = H Отверстие под фланец ANSI, метрическая резьба = B Отверстие под фланец UNI = U Отверстие под специальный фланец = F Внутренняя метрическая резьба = M Внутренняя резьба SAE = S Другие соединения или клапаны для предварительной зарядки доступны по запросу.</p>

6.1 Размеры



Номинальный внутр. диаметр, мм	Максимальное давление, бар	Емкость для жидкости, л	Емкость для газа, л	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Стандартное соединение, жидкость	Стандартное соединение, газ
D	-	-	-	C	L	B	A
60	375	0,1	0,12	80	156	1/2" BSP (британская стандартная трубная)	Клапан для зарядки 5/8 UNF (станд. мелкая резьба)
		0,25	0,27		210		
		0,5	0,52		296		
		1	1,02		475		
100	375	1	1,15	130	308	1" BSP	Клапан для зарядки 5/8 UNF
		1,5	1,65		372		
		2	2,15		435		
		2,5	2,65		500		
		3	3,15		562		
		4	4,15		690		
		5	5,15		818		
		6	8,15		945		
		8	9,15		1200		
		10	10,15		1455		
180	250		2665	210	542	1" 1/2 BSP	Клапан для зарядки 5/8 UNF
		8	9,1		620		
		10	11,1		696		
		15	16,1		895		
		20	21,1		1092		
		25	26,1		1266		
	375	30	31,1	220	1485		
		40	41,1		1878		
		50	51,1		2270		
		60	61,1		2665		
		80	80,1		3450		
		30	32,5		963		
		40	42,5		1188		
		50	52,5		1388		
250	250	60	62,5	292	1593	1" 1/2 BSP	Клапан для зарядки 5/8 UNF
		80	82,5		1998		
		100	102,5		2408		
		120	122,5		2818		
	350	160	152,5	312	3428		
		180	182,5		4038		
		100	105		1552		
		120	125		1762		
350	220	150	155	406	2072	1" 1/2 BSP	Клапан для зарядки 5/8 UNF
		180	185		2382		
		200	205		2592		
		250	255		3112		
		300	305		3632		
		100	105		1592		
350	350	120	125	419	1802	1" 1/2 BSP	Клапан для зарядки 5/8 UNF
		150	155		2112		
		180	185		2422		
		200	205		2632		

6.2 Запасные части

6.3 Код заказа

Поз.	Запасные части	Внутр. диаметр	Код заказа	Количество	Компонент	Тип
1		-	Не поставляется как запчасть		Кожух аккумулятора	
2		-			Крышка со стороны масла	
3		-			Крышка со стороны жидкости	
4		-			2072	
5.1	Комплект уплотнений	60	2405	5	Антиэкструзионное кольцо	11563
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11564
5.3				1	Противоизносное кольцо	11565
5.4				2	Уплотнительное кольцо	OR 156
5.5				2	Кольцо поддерживающее	8-227
5.0	Поршневой комплект с уплотнением	60	2400	1	Поршень	11495
5.1				2	Антиэкструзионное кольцо	11563
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11564
5.3				1	Противоизносное кольцо	11565
5.1	Комплект уплотнений	100	2406	2	Антиэкструзионное кольцо	11522
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11518
5.3				1	Противоизносное кольцо	11523
5.4				2	Уплотнительное кольцо	OR 185
5.5				2	Кольцо поддерживающее	8-341
5.0	Поршневой комплект с уплотнением	100	2401	1	Поршень	11496
5.1				2	Антиэкструзионное кольцо	11522
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11518
5.3				1	Противоизносное кольцо	11523
5.1	Комплект уплотнений	180	2407	2	Антиэкструзионное кольцо	11528
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11524
5.3				1	Противоизносное кольцо	11526
5.4				2	Уплотнительное кольцо	OR 228
5.5				2	Кольцо поддерживающее	8-439
5.0	Поршневой комплект с уплотнением	180	2402	1	Поршень	11496
5.1				2	Антиэкструзионное кольцо	11528
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11524
5.3				1	Противоизносное кольцо	11526
5.1	Комплект уплотнений	250	2406	2	Антиэкструзионное кольцо	11496
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11527
5.3				1	Противоизносное кольцо	11529
5.4				2	Уплотнительное кольцо	OR 825
5.5				2	Кольцо поддерживающее	8-448
5.0	Поршневой комплект с уплотнением	250	2403	1	Поршень	11496
5.1				2	Антиэкструзионное кольцо	11525
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11527
5.3				1	Противоизносное кольцо	11529
5.1	Комплект уплотнений	350	2409	2	Антиэкструзионное кольцо	11560
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11561
5.3				1	Противоизносное кольцо	11562
5.4				2	Уплотнительное кольцо	OR 81300
5.5				2	Кольцо поддерживающее	8-455
5.0	Поршневой комплект с уплотнением	350	2404	1	Поршень	11499
5.1				2	Антиэкструзионное кольцо	11560
5.2				1	Прокладка уплотнительная	11561

7.1 Технические характеристики

Батареи аккумуляторов начинают работать, когда емкость или требуемые объемы превышают объем одного аккумулятора, когда значения давлений P1 и P2 относительно близки и когда требуется объем превышающий ΔV.

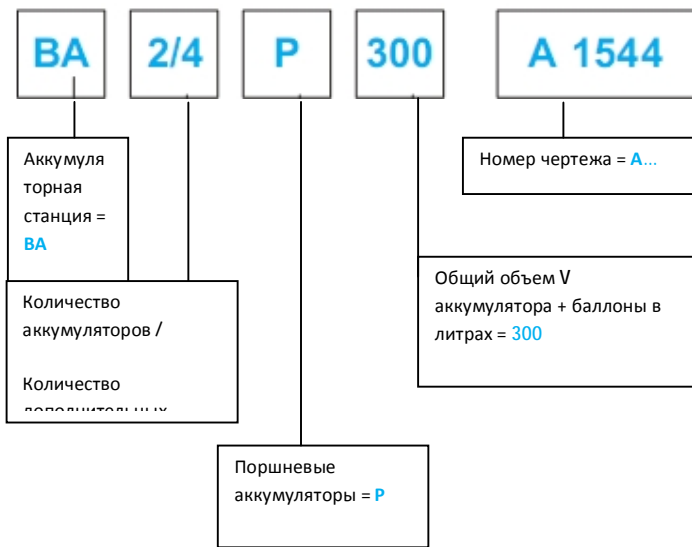
В таком случае было бы удобно использовать азот из дополнительных баллонов, соединенных с аккумулятором.

EPE со своей стороны может поставить батареи любых размеров, в исполнении со стандартными аккумуляторами, или с поршневыми аккумуляторами, присоединенными к баллонам с азотом, укомплектованными клапанами и/или защитными устройствами.

7.2 Конструкционные характеристики

Технические службы EPE способны выполнить любую задачу, предлагая выгодные решения, подтвержденные расчетами и моделированием.

7.3 Обозначения



7.4 Пример

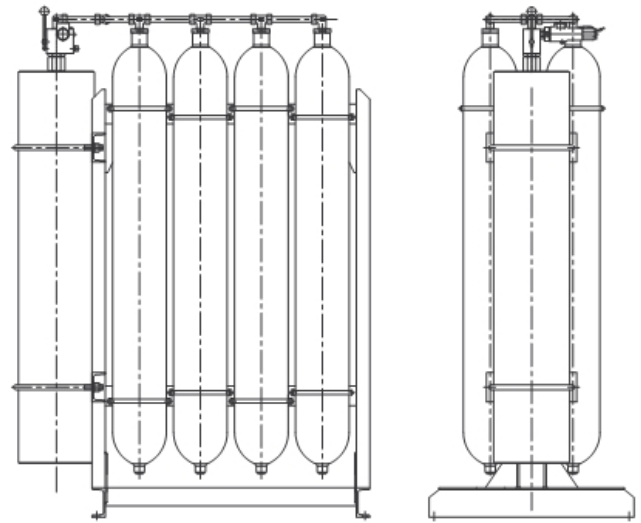


Рис. 16

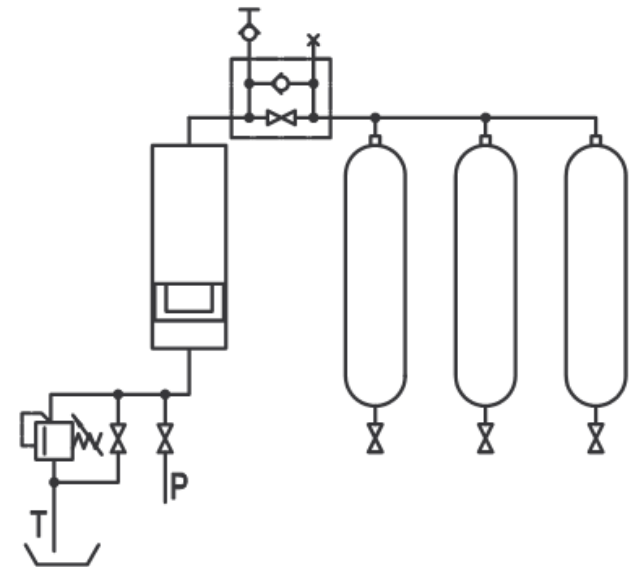


Рис. 17

8.1 Исполнение ВВ

Кованая сталь с двумя головками.

8.1.1 Общая информация

Цилиндры, изготовленные из кованой стали, используют как дополнительные цилиндры с азотом для поршневых/портативных аккумуляторов. Исполнение ВВ выполняется только емкостью 52 л и сопровождается сертификатом CE. Наружная поверхность подвергнута пескоструйной обработке и покрыта слоем эпоксидного полиамида RAL8012. По запросу наружная поверхность цилиндров ВВ может быть никелирована.

8.1.2 Технические характеристики

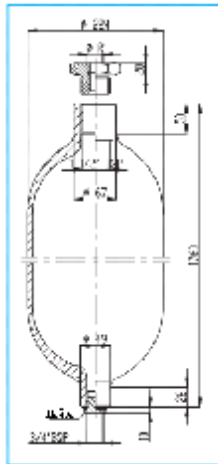
Рабочее давление PS : 360 бар
 Давление испытаний PT : 515 бар
 Минимальная рабочая температура: -40°C
 Максимальная рабочая температура: +120°C
 Номинальная емкость: 52л

8.1.3 Код заказа

BB 52 360 C G2 8 - -

Материал корпуса и соединений	Соединение	Сертификат об испытаниях	Материал соединения
C = Углеродистая сталь с покрытием растинибитор N = легированная сталь, снаружи покрытие никель (25µm) V = легированная сталь со специальным наружным покрытием	G2 = 1 1/2" BSP R0 = глухая втулка R1 = втулка с резьбой 1/2 BSP	0 =заводские испытания 1 =GOST-R 3 =ML (ex SQL) 4 =RINA 5 =BS-LLOYD'S REGISTER 6 =GERMANISCHER LLOYD 7 =ASME 8 =PED (97/23/CE) 9 =ATEX (94/9/CE) 10 =иное	- = как у баллона N = 25 µm покрыто никелем X = нержавеющая сталь

8.1.4 Размеры



8.2 Исполнение АВ

Аккумулятор без поршней и не требующий высокой квалификации обслуживающего персонала.

8.2.1 Общая информация

Когда разница между максимальным и минимальным давлением относительно мала, качество восполняемо и объем жидкости велик, требуется аккумулятор больших размеров.

По этой причине для изменения емкости аккумулятора мы рекомендуем использовать поршневые аккумуляторы, соединенные с дополнительными

8.2.2 Технические характеристики

Рабочее давление PS : до 375 бар (иное по запросу)
 Давление испытаний PT : 1,43 xPS
 Минимальная рабочая температура: -20°C
 Максимальная рабочая температура: +120°C
 Номинальная емкость: до 300л
 Номинальные диаметры: 60, 180, 18, 250, 350

8.2.3 Материалы

Корпус: Низкоуглеродистая сталь EN 10216/3TC тип P335N с эпоксидным праймером RAL 8012.

По запросу нержавеющая сталь AISI 316-L.

Концевая пробка: Низкоуглеродистая сталь

По запросу AISI 316-L.

Уплотнение: Стандартно P (Пербунан - NBR (бутадиен-нитрильный каучук))

По запросу : V (Витон) или иное.

8.2.4 Испытания и сертификация

- баллоны CE (PED) серии AP разделены на 2 группы (безопасных) жидкостей по применению и сконструированы в соответствии с Директивой ЕС 97/23/ЕС.

Касательно эксплуатации жидкостей группы 1 проконсультируйтесь в нашей Технической службе.

Баллоны это сосуды под давлением, подлежащие правилам регулирования национального правительства в стране установок.

Для всех **стран Европы**, конструкция, дизайн и испытания баллонов должны осуществляться в соответствии с Директивой для оборудования под давлением ЕС 97/23/ЕС.

EPE ITALIANA, в силу применяемой системы качества ISO 9001:2000, работает в соответствии с модулями H и H1 общей гарантии качества и установленным контролем проектирования. Выше упомянутая Директива распространяется на напорное оборудование, работающее с давлением выше 0,5 бар. Поэтому директива распространяется на все баллоны, устанавливая различные процедуры испытаний и сертификации. Не забывайте об этом, так как баллоны объемом до одного литра, даже если они изготовлены в соответствии с Директивой 97/23/ЕС, не маркируются ЕС и не сопровождаются декларацией соответствия.

Каждый баллон объемом свыше 1 литра после испытаний маркируется CE с номером, идентифицирующим раздел указаний. Для таких баллонов, высокого и низкого давления, документация обязательно содержит декларацию соответствия и руководство по эксплуатации.

- Взрывоопасные среды (ATEX). EPE ITALIANA может изготовить серию баллонов, соответствующих Директиве для взрывоопасных сред ATEX 94/9/CE (Приложение VIII) и согласованным нормам EN, 13463-1 для неэлектрического оборудования, используемого в среде, содержащей потенциально опасные взрывчатые вещества, не включенные в классификацию ATEX CE Ex 12GcT4.

Также EPE ITALIANA проводит испытания и сертификацию для стран, в которых не приняты нормы ЕС.

- ГОСТ-P для России
- ML (ранее SQL) для Китая
- RINA для применения на кораблях
- BS-L регистра Ллойда для конструирования кораблей
- ASME для США, Канады, Южной Африки и т.д.

- Для других стран, где не требуются специальные испытания, баллоны изготавливаются в соответствии с Европейскими нормами, но не маркируются CE и не сопровождаются протоколом испытаний изготовителя.

Относящаяся документация поставляется в конверте, прикрепленном к товару.

Строгие стандарты качества EPE и испытания гарантируют безопасную эксплуатацию этих баллонов (оператор должен ознакомиться с инструкциями по эксплуатации и техническому

8.2.5 Код заказа
AB 10 P 375 C 100 G 4 G 4 - 8
Серия
 Дополнительный баллон = **AB**
Емкость
 Номинальная емкость в литрах со стороны жидкости
 диам.60 = 0,1-0,25-0,8-1
 диам.100 = 1-1,5-2-2,5-3-4-5-6-8-10
 диам.180 = 6-8-10-15-20-25-30-40-50-60-80
 диам.250 = 30-40-50-60-80-100-120-150-180
 диам.350 = 100-120-150-180-200-250-300
 Другие емкости по запросу

Материал уплотнения
 Материалы уплотнений: Пербунан = **P**
 Витон = **V**
 Пербунан, эластомер в нитрильном каучуке, подходит для работы при температурах от -20 до 80°C и жидкостей на основе топлива, минеральных масел, лубрикантов, дизельного топлива и т.п.
 Витон, эластомер, подходит для работы при температуре от -20 до +120°C и жидкостей под высокой температурой или синтетике.
 По запросу другие составляющие и температурные режимы.

Максимальное рабочее давление
 Максимальное рабочее давление, бар
 диам.60 = 375
 диам.100 = 375
 диам.180 = 250-375
 диам.250 = 250-350
 диам.350 = 220-350
 В случае, когда выбран тип соединения L (фланец SAE 3000) давление ограничивается 210 бар.
 По запросу возможно обеспечение другого давления.

Материал корпуса и фланца
 Углеродистая сталь покрытая антикоррозийным средством = **C**
 Углеродистая сталь с химическим покрытием никеля толщ. 25μ = **N**
 Нержавеющая сталь AISI 316-L = **X**
 Другие материалы и покрытия по запросу.

Номинальный внутренний диаметр
 Внутренний диаметр в мм = 60-100-180-250-350

Тип соединения сторона А
 Без соединения = **O**
 Внутренняя резьба ISO 228 = **G (стандартно)**
 Внутренняя резьба NPT (нормальная трубная) F = **P**
 Внутренняя резьба ISO 228 с фаской = **A**
 Отверстие под фланец SAE 3000, метрическая резьба = **L**
 Отверстие под фланец SAE 6000, метрическая резьба = **H**
 Отверстие под фланец ANSI, метрическая резьба = **B**
 Отверстие под фланец UNI = **U**
 Отверстие под специальный фланец = **F**
 Внутренняя метрическая резьба = **M**
 Внутренняя резьба SAE = **S**
 Другой тип соединения по запросу.

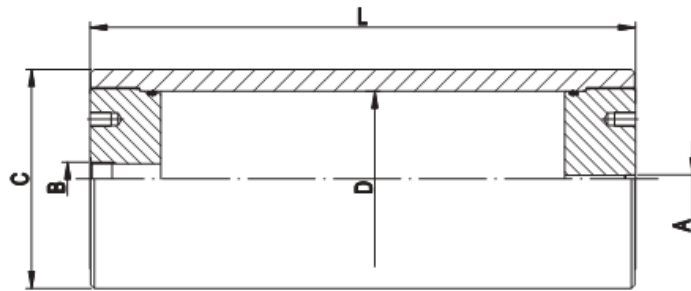
Испытания и сертификация
 Испытания производителя = 0
 ГОСТ-P = 1
 ML (ранее SQL) = 3
 RINA = 4
 BS-LLOYD'S REGISTER = 5
 GERMANISCHER LLOYD = 6
 ASME = 7
 PED (97/23/CE) = 8
 ATEX (94/9/CE) = 9
 Иное = 10
 Если требуется сочетание сертификатов
 Сертификация PED + ATEX = 8/9

Размеры соединения со стороны В
 V = (Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8)
 VX = -
 Для типа соединения: = 0
 G - P - A - L - H - N: 1/8" = 1
 1/4" = 2 (стандартно для внутр. диам.60)
 3/8" = 3
 1/2" = 4
 3/4" = 5
 1" = 6 (стандартно для внутр. диам.100)
 1 1/4" = 7
 1 1/2" = 8 (стандартно для внутр. диам.180-250-350)
 2" = 9
 2 1/2" = 10
 В = Определяет **РАЗМЕР/ПАРАМЕТР**
 Т.е. 1" ANSI300 = 1/300
 U = Определяет **ДИАМЕТР (DN)/ЕМКОСТЬ(PV)**
 Т.е. DN50 PN16 = 50/16
 F = - Определяет диаметр центрального отверстия, количество, размер и глубину фиксирующих отверстий, центр колеса.
 M = определяет **ДИАМЕТР/ШАГ**
 Т.е. M18x1,5 = 18/1,5
 S = Определяет **ДИАМЕТР на ШАГ**
 Т.е. (SAE6) 9/16-18 = 9/16-18

Тип соединения со стороны В
 Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 = **V (стандартно)**
 Стандартный клапан для предварительной зарядки с резьбой UNF 5/8 в нержавеющей стали = **VX**
 Без соединения = **O**
 Внутренняя резьба ISO 228 = **G**
 Внутренняя резьба NPT (нормальная трубная) F = **P**
 Внутренняя резьба ISO 2228 с фаской = **A**
 Отверстие под фланец SAE 3000, метрическая резьба = **L**
 Отверстие под фланец SAE 6000, метрическая резьба = **H**
 Отверстие под фланец ANSI, метрическая резьба = **B**
 Отверстие под фланец UNI = **U**
 Отверстие под специальный фланец = **F**
 Внутренняя метрическая резьба = **M**
 Внутренняя резьба SAE = **S**
 Другие соединения или клапаны для предварительной зарядки доступны по запросу.

Размеры соединения
 Для типа соединения: 0 = 0
 G - P - A - L - H - N: 1/8" = 1
 1/4" = 2
 3/8" = 3
 1/2" = 4 (*)
 3/4" = 5
 1" = 6 (**)
 1 1/4" = 7
 1 1/2" = 8 (***)
 2" = 9
 2 1/2" = 10
 * (стандартно для внутреннего диам. 60)
 ** (стандартно для внутреннего диам.100)
 *** (стандартно для внутр. диам.180-250-350)
 В = Определяет **РАЗМЕР/ПАРАМЕТР**
 Т.е. 1" ANSI300 = 1/300
 U = Определяет **ДИАМЕТР (DN)/ЕМКОСТЬ(PV)**
 Т.е. DN50 PN16 = 50/16
 F = - Определяет диаметр центрального отверстия, количество, размер и глубину фиксирующих отверстий, центр колеса.
 M = определяет **ДИАМЕТР/ШАГ**
 Т.е. M18x1,5 = 18/1,5
 S = Определяет **ДИАМЕТР на ШАГ**
 Т.е. (SAE6) 9/16-18 = 9/16-18

8.2.6 Размеры



Номинальный внутр. диаметр, мм	Максимальное давление, бар	Емкость для жидкости, л	Емкость для газа, л	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Стандартное соединение, жидкость	Стандартное соединение, газ	
D	-	-	-	C	L	B	A	
60	375	0,1	0,12	80	156	1/2" BSP (британская стандартная трубная)	1/2" BSP	
		0,25	0,27		210			
		0,5	0,52		296			
		1	1,02		475			
100	375	1	1,15	130	308	1" BSP	1" BSP	
		1,5	1,65		372			
		2	2,15		435			
		2,5	2,65		500			
		3	3,15		562			
		4	4,15		690			
		5	5,15		818			
		6	8,15		945			
		8	9,15		1200			
		10	10,15		1455			
180	250		2665	210	542	1"1/2 BSP	1"1/2 BSP	
		8	9,1		620			
		10	11,1		696			
		15	16,1		895			
		20	21,1		1092			
	375	25	26,1	220	1266			
		30	31,1		1485			
		40	41,1		1878			
		50	51,1		2270			
		60	61,1		2665			
250	250	30	32,5	292	995	1"1/2 BSP	1"1/2 BSP	
		40	42,5		1200			
		50	52,5		1400			
		60	62,5		1605			
	350	80	82,5		312			2010
		100	102,5					2420
		120	122,5					2830
		160	152,5					3440
350	220	180	182,5	406	4050	1"1/2 BSP	1"1/2 BSP	
		100	105		1570			
		120	125		1780			
		150	155		2090			
		180	185		2400			
		200	205		2610			
		250	255		3130			
350	350	300	305	419	3650	1"1/2 BSP	1"1/2 BSP	
		100	105		1610			
		120	125		1820			
		150	155		2130			
		180	185		2440			
		200	205		2660			
250	255	3170						
300	305	3690						

9.1 Общая информация

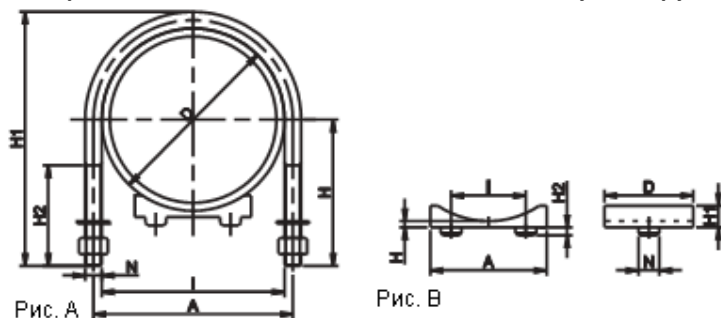
Зажим поршневых аккумуляторов должен выполняться так, чтобы не вызвать воздействие внешних сил на корпус или опоры аккумулятора. Это особенно актуально для горизонтальных сборок и тяжелых типов, необходимо использовать защитные устройства, поддерживающие аккумулятор и позволяющие избежать вредных вибраций.

9.2 Конструкционные характеристики

Крепежные болты «U» для поршневых аккумуляторов изготавливают из покрытой цинком углеродистой стали и комплектуют 2мя гайками и плоскими шайбами с цинковым покрытием. По запросу они могут быть изготовлены из нержавеющей стали.

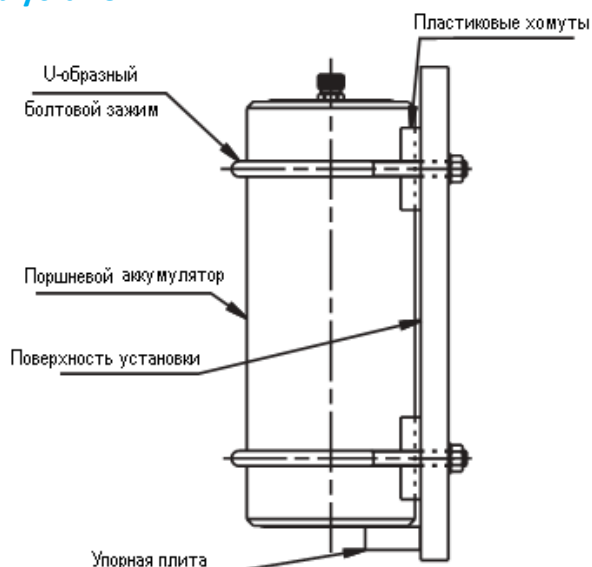
9.3 Размеры и код заказа

U – образные зажимные болты Пластиковый хомут для труб



Наружный диаметр	код заказа	рис	A	D	H	H1	H2	I	N
130	11545	A	164	133	123	217	105	148	M 16
	11549	B	75	70	8	26	10	40	15
210 220	11546	A	248	219	176	311	125	228	M 20
	11550	B	140	75	8	26	10	90	25
292 312	11547	A	352	316	229	418	125	332	M 20
	11551	B	220	75	8	32	10	150	30
405 419	11548	A	452	419	287	526	145	428	M 24
	11552	B	220	75	8	32	10	150	30

9.4. Пример установки



9.5 Сборочное оборудование

Соединительная муфта для сборки поршневых аккумуляторов требуется каждый раз при демонтаже аккумулятора для технического обслуживания (напр, при замене уплотнений поршня) и при установке поршня в аккумулятор.

9.6 Код заказа

Номинальный внутренний диаметр поршня	Код заказа муфты
60	11555
100	11556
180	11557
250	11558
350	11559

9.7 Пример утилизации

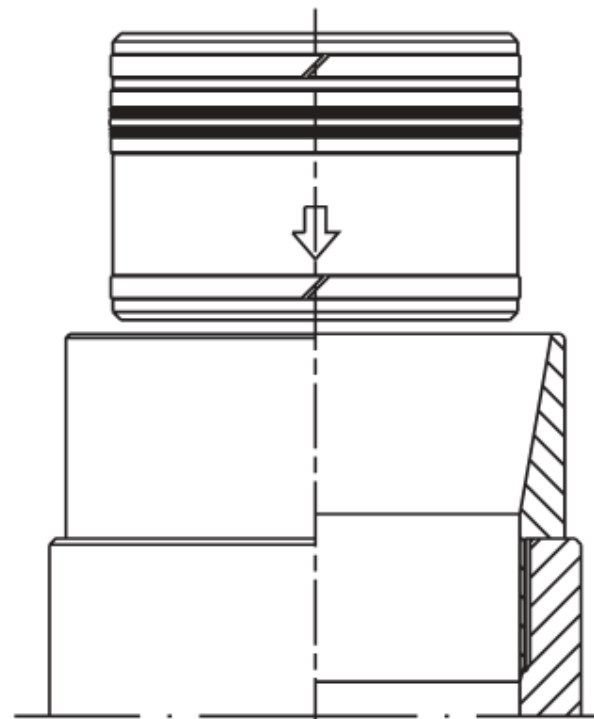


Рис. 19

10.1 Общая информация

Используется для периодической проверки заряда аккумулятора и накачивании после замены баллон; также применяется для изменения предустановленного значения. При накачивании необходимо соединить баллон с сухим промышленным азотом под давлением выше давления зарядки, что может быть получено при помощи редуктора давления (из соображений безопасности обязателен при накачивании аккумуляторов с PS<210 бар).

Также применение редуктора давления упрощает контроль выпуска азота из баллона, помогая избежать опасности повреждения баллона.

10.2 Устройство

СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ включает в себя:

- Корпус клапана соединенный с газовым клапаном аккумулятор кольцевой гайкой, манометром, спускным отверстием и встроенным невозвратным шланговым разъемом.
- Шланг для зарядки 3м высокого давления с выводом на баллоны.
- Ниппель для соединения с редуктором давления.
- Комплект запасных уплотнений.
- Коробка.

ПО ЗАПРОСУ:

- АДАПТЕР для специальных газовых клапанов аккумулятора.
- ШЛАНГ ДЛЯ ЗАРЯДКИ длиной 6м.

10.3 Технические характеристики

Макс. рабочее давление: 600 бар

Соединение с аккумулятором: 5/8" UNF (стандартно)

7/8" UNF; $\varnothing 7,7 \times 1/32"$ (Vg8); 1/4" ISO 228; (по запросу)

Соединение с баллоном: См обозначение (10.5), рисунки и табл. 10.7 стр. 35

Манометры: - $\varnothing 63$ соединение 1/4" ISO 228

- Предел измерений 250 бар для аккумуляторов высокого давления

- Предел измерений 25 бар для аккумуляторов низкого давления

Вес: 1,8 кг (включая коробку)

10.4 Запасные части

Комплект уплотнений	2160	Спускное устройство	2164
Невозвратный клапан	2162	Шланг для зарядки	2166 (м)
Центрирующий шток	2165	Манометр	2163 (бар)

10.5 Идентификационный код

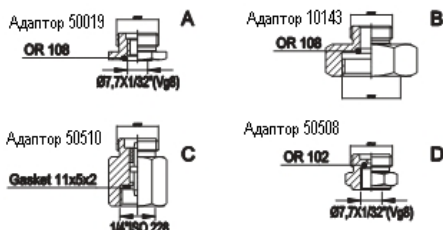
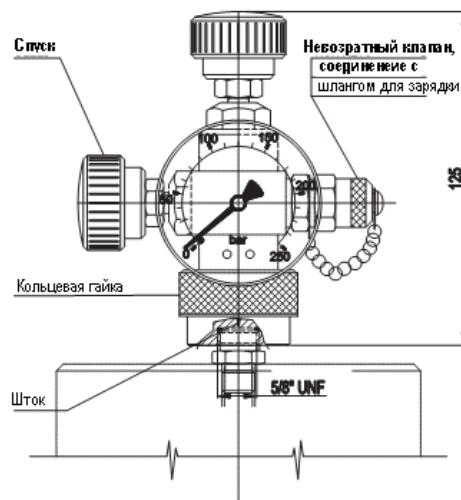
Ниже приведенный пример показывает код для оборудования для заправки и проверки с манометром на 250 бар, соединением аккумулятора 5/8" UNF и стандартным соединением с баллонами, включающее шланг 3м и коробку.

ОБРАЗЕЦ:

PC 250 S 1 - -

Тип	Манометр (бар)	Соединение с аккумулятором	Соединение с баллоном (1) (в соответствии со стандартами страны)				Шланг для зарядки (м)
PC Предварительное нагружение и проверка	25	S= 5/8" UNF (стандартно) A= $\varnothing 7,7 \times 1/32"$ (Vg8) (адаптер 50019) B= 7/8" UNF (адаптер 10143)	1 = Италия 2 = Австрия Чехия Дания Финляндия Германия Нидерланды Норвегия Польша Швеция Швейцария	3 = Бельгия Египет Франция Венгрия Мексика Марокко Румыния Саудовская Аравия Словения Испания Тунис	4 = Аргентина Австралия Великобритания Греция Индия Индонезия Новая Зеландия Филиппины Португалия Сингапур Турция	5 = Бразилия Южная Америка 6 = Южная Африка 7 = Канада США 8 = Россия Венесуэла 9 = Япония 10 = Тайвань 11 = Китай 12 = Корея	- = 3м (стандартно) L = 6м (по запросу)
	250	C= 1/4" ISO 228 (адаптер 50510) D= $\varnothing 7,7 \times 1/32"$ (Vg8) (длинная резьба) (адаптер 50508)					

1) Иное по запросу

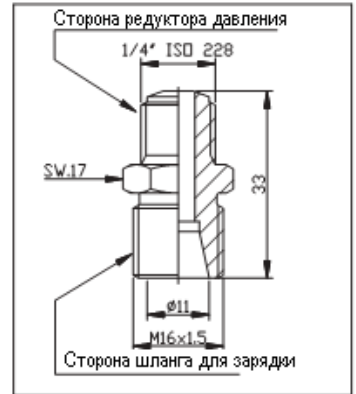


10.6 Соединение шланг для зарядки – редуктор давления



Применение комплекта предварительного нагружения при накачке аккумуляторов низкого давления из соображений безопасности требует использовать редуктор давления, установленный на баллон с азотом, отрегулированный на давление равное или меньшее максимального рабочего давления PS, указанного на корпусе аккумулятора.
Соединительный ниппель между шлангом для зарядки и редуктором показан на рисунке. Ниппель входит в стандартный комплект поставки оборудования для предварительного нагружения.

Ниппель № 11447



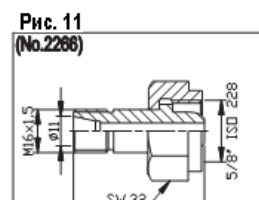
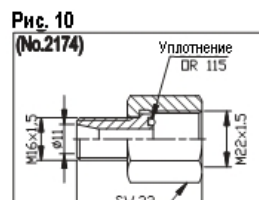
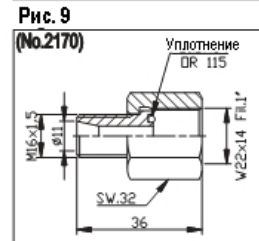
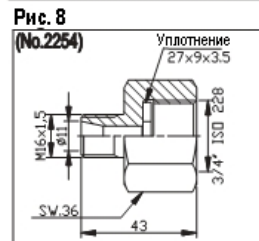
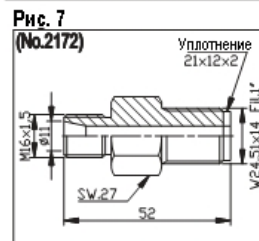
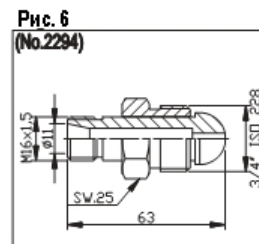
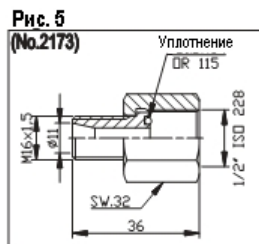
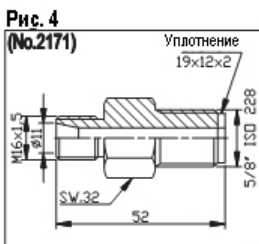
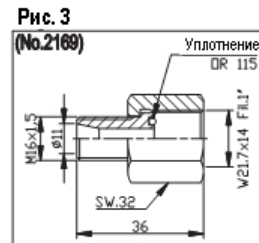
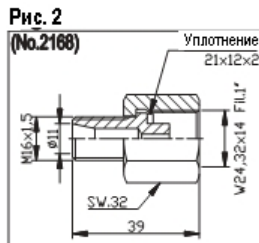
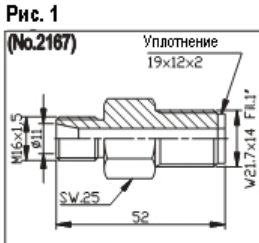
10.7 Соединение шланг для зарядки – дополнительный баллон

Для аккумуляторов высокого давления и вообще для всех аккумуляторов с PS≥210 бар можно подключить баллон с азотом при помощи подходящего ниппеля, без редуктора давления.

Подходящий ниппель следует выбирать в соответствии со страной происхождения баллона с азотом, как показано в таблице ниже.

Номер колонки обозначенной x указывает номер рисунка ниппеля, подходящего для определенной страны, и совпадает с номером, обозначающим в коде заказа соединительный элемент баллона (см 10.5).

У каждого ниппеля есть свой код (маркированный на нем) для заказа запчастей и не указанный в обозначении комплекта для предварительного нагружения.



СТРАНА	Рис. №											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аргентина				X								
Австралия				X								
Австрия	X											
Бельгия	X											
Бразилия					X							
Канада							X					
Китай												X
Чехия	X											
Дания	X											
Египет				X								
Финляндия	X											
Франция	X											
Германия	X											
Великобритания					X							
Греция					X							
Венгрия				X								
Индия				X								
Индонезия				X								
Италия	X											
Япония									X			
Корея												X
Мексика				X								
Марокко				X								
Нидерланды	X											
Новая Зеландия					X							
Норвегия	X											
Филиппины					X							
Польша	X											
Португалия					X							
Румыния				X								
Россия									X			
Саудовская Аравия				X								
Сингапур					X							
Словения				X								
Южная Африка							X					
Южная Америка					X							
Испания				X								
Швеция	X											
Швейцария	X											
Тайвань										X		
Тунис				X								
Турция				X								

11.1 Общая информация

Поршневые аккумуляторы EPE поставляются, после прохождения системы испытаний и проверок, в полном соответствии со спецификацией заказа, выштампованной на табличке, прикрепленной к газовому клапану каждого аккумулятора.

На табличке указано следующее:

- Максимальное рабочее давление PS, бар
- Величина предварительной зарядки Po, бар (на стикере)
- Номер изготовителя аккумулятора
- Торговая марка ЕС с номером сертифицирующего органа (при применении определенного стандарта)
- Дата изготовления год/месяц
- Группы жидкостей
- Наименование, логотип, изготовители и номера телефонов

Внимание: Максимальное рабочее давление, указанное на аккумуляторе, должно быть равным или выше давления на впускном ограничительном клапане гидравлической цепи. Перед выполнением каких либо действий над аккумулятором (ремонт, замена и т.п.), необходимо полностью разрядить давление жидкости и газа.

Протокол испытаний и сертификат соответствия поставляются вместе с аккумулятором, если не оговорено иное.

11.2 Предварительная проверка

Перед приемкой убедитесь, что:

- Аккумулятор не поврежден в ходе транспортировки.
- Спецификация на табличке соответствует спецификации заказа.

11.3 Установка

Наиболее эффективно устанавливать аккумулятор **как можно ближе** к месту непосредственного использования. Вертикальная установка является наиболее выгодной (азотный клапан наверху), однако горизонтальная установка также приемлема.

Рекомендуется:

- Оставить пространство для оборудования предварительной зарядки.
- Использовать метод крепления U-образными болтами как на рис. 18 (см. главу 9). Гидравлические соединения не должны нести вес аккумулятора.

Строго запрещено использовать сварные конструкции или переделывать корпус аккумулятора.

- Установить фильтр на стороне подачи давления гидравлической системы.
- Установить запорный клапан между насосом и аккумулятором.
- Убедиться, что ограничительный клапан соединен с аккумулятором напрямую и отрегулирован на давление, указанное на табличке аккумулятора.

Рекомендуется установить задерживающий и дренажный клапан для отключения аккумулятора (для осмотра или ремонта) в ходе эксплуатации. Все эти функции достижимы при использовании соединительного блока EPE серии BS, исключая громоздкие коннектеры из эксплуатации (см. главу 13 каталога 1007, посвященную мембранным аккумуляторам.)

11.4 Пуско-наладка

Аккумуляторы серии AP поставляются, если иное не оговорено, с давлением предварительной зарядки 30 бар.

Перед пуском в эксплуатацию, необходимо проверить следующее:

- Давление предварительной зарядки соответствует требуемому давлению.

Напомним, что

$P_0 = 0,95 - 0,97 P_1$ (запас энергии и т.п.)

$P_0 = 0,8 P_1$ (против пульсации)

$P_0 = 0,6 - 0,9 P_1$ (против водяного удара)

Неправильно выбранное давление предварительной зарядки часто является причиной поломок при эксплуатации, что может негативно повлиять на продолжительность срока службы аккумулятора. Давление предварительной зарядки указано на табличке (для всех аккумуляторов оснащенных устройством для предварительной зарядки) **для температуры 20°C.**

Аккумуляторы без предварительной зарядки, или ставшие таковыми из-за поломки, необходимо продуть азотом и провести процедуры, соответствующие для типа РС, описанные в главе 12.

ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАРЯДКИ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО СУХОЙ АЗОТ В БАЛЛОНАХ.

11.5 Техническое обслуживание

- В течение первой недели с момента запуска регулярно проверяйте давление предварительной зарядки. Если утечек не обнаружено, следующую проверку можно провести через 3 месяца, затем через 6 и 12, руководствуясь опытом и условиями эксплуатации.
- Проводите периодические визуальные осмотры аккумулятора на предмет появления коррозии или деформации.
- Соблюдайте требования правительства о периодических проверках сосудов под давлением.

11.6 Ремонт

Перед демонтажем оборудование убедитесь в отсутствии остаточного гидравлического давления.

Перед выполнением операций технического обслуживания полностью разрядите давление азота.

Демонтаж и замена деталей описаны в разделе 13.

Пользуйтесь только оригинальными запчастями EPE.

11.7 Неисправность

Если аккумулятор должен быть выведен из эксплуатации, необходимо убедиться, что в нем отсутствует давление и клапан предварительной зарядки также пуст.

12.1 Общая информация

Для корректной работы аккумулятора необходимо поддерживать давление зарядки, которое следует периодически проверять при помощи **устройства для зарядки и проверки PC250**.

Это оборудование, помимо ремонта, можно использовать в различных целях. Если при помощи гибкого шланга соединить устройство с цилиндром азота, оснащенным редуктором давления, то азот будет поступать в аккумулятор очень медленно.

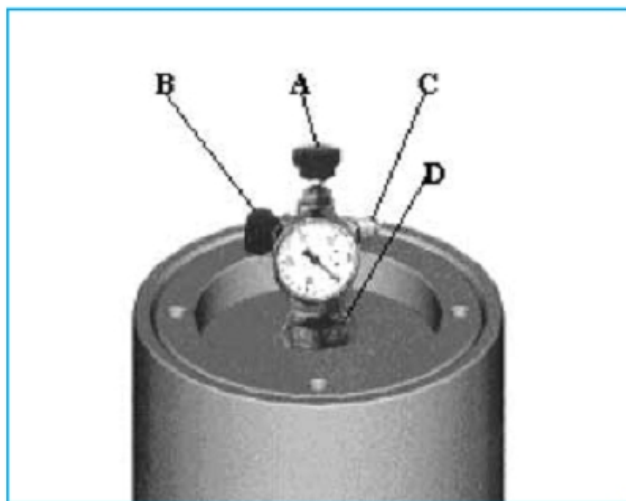
ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО АЗОТ, СЖАТЫЙ ВОЗДУХ ИЛИ КИСЛОРОД ЗАПРЕЩЕНЫ.

12.2 Зарядка и повторная установка

Если давление зарядки ниже указанного значения (или если вам необходимо провести зарядку после ремонта), следует сделать следующее:

- Снимите защитную крышку с газового клапана.
- Перед установкой устройства PC250 убедитесь, что рукоятка **A** **выкручена, а B завинчена**.
- Вручную закрутите накатную гайку **D** и установите оборудование.
- Установите адаптер на цилиндр с азотом или понижающий клапан.
- Соедините один конец гибкого шланга с адаптером.
- После снятия крышки соедините свободный конец гибкого шланга с клапаном **C**.
- Без приложения усилий закрутите рукоятку **A** до появления давления (если аккумулятор был заряжен).
- Медленно откройте понижающий клапан цилиндра и удерживайте открытым пока давление не станет чуть выше требуемого, затем закройте клапан.
- Вывинтите рукоятку **A** и спустите давление из прибора вывинтив **B**.
- Отсоедините гибкий шланг от клапана **C**.
- Остановите сброс давления, установите крышку на клапан **C** и дайте несколько минут на стабилизацию давления.
- Ввинтите рукоятку **A** и ждите пока давление станет чуть выше требуемого.
- Понижением давления отрегулируйте клапан зарядки и продолжайте демонтаж оборудования, отвинчивая гайку **D**. Соблюдайте следующие меры предосторожности:
 - Без усилия полностью вывинтите рукоятку **A**.
 - Откройте спуск давления **B**.
 - При помощи мыльной воды проверьте впускной клапан на наличие утечек
 - Привинтите крышку клапана.

Сейчас аккумулятор готов к вводу в эксплуатацию.



12.3 Ухудшение зарядки

Если давление зарядки выше требуемого, можно открыть спускной вентиль **B** и снизить давление до нужного значения.

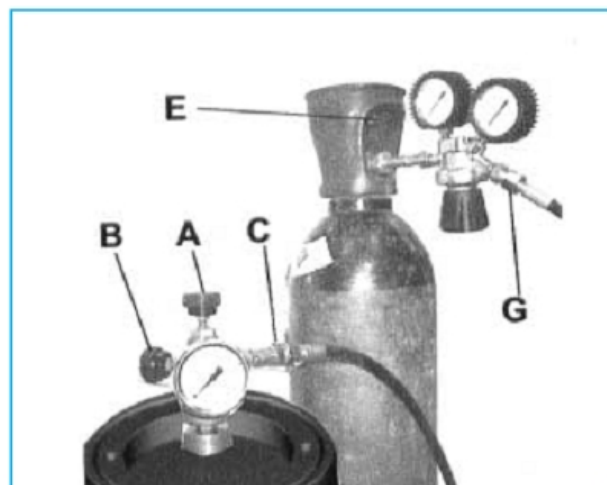
Рекомендуется снижать давление медленно и спустя несколько минут проверить изменение температуры, после этого устройство можно демонтировать.

12.4 Проверка устройства зарядки

В данной операции нет ничего сложного, ее просто нужно выполнять точно по инструкции:

- Отсоедините аккумулятор и спустите давление жидкости.
- Снимите защитную крышку газового клапана.
- Перед монтажом устройства PC250, убедитесь что рукоятка **A** вывинчена, спускной клапан **B** закрыт, крышка клапана **C** привинчена.
- Вручную закрутите накатную гайку **D**, установите устройство на газовый клапан.
- Без усилия закрутите рукоятку **A** до появления давления. Если значение соответствует требуемому, демонтируйте устройство, отвинтив гайку **D**. Соблюдайте следующие меры предосторожности:
 - Без усилия полностью вывинтите рукоятку **A**.
 - Откройте спускной клапан **B**.

При накачивании аккумуляторов, чье максимальное давление меньше давления в баллоне с азотом, необходимо пользоваться редуктором давления.



Примечание. Устройство для зарядки PC250 оснащено манометром на 0-250 бар. Для измерения давления свыше 250 бар необходимо пользоваться подходящим манометром.

Для измерения низкого давления также следует пользоваться подходящими приборами. Например давление в 30 бар рекомендуется измерять манометром на 60 бар.

13.1 Техническое обслуживание

Лучшей системой гарантией эффективной работы поршневого аккумулятора будет проведение каждые три месяца периодической проверки давления зарядки. Следуя этому требованию можно сохранить исправность оборудования. При выполнении проверки следует обратить внимание на температуру окружающей среды, которая могла измениться и повлиять на давление зарядки и тем самым стать причиной ошибки. Необходимо убедиться что замеры производятся в момент, когда поршень находится в крайнем положении в стороне масла. Это было положение, в котором проводилась зарядка. Продолжительность срока службы уплотнений зависит от чистоты масла в системе. Присутствие металлических и инородных веществ оказывает абразивный эффект на цилиндр и на герметичность. Рекомендуется в обязательном порядке использовать фильтры как в поршневом аккумуляторе, так и в других составляющих (клапаны, насосы и т.п.)

13.2 Ремонт

Вследствие неожиданной поломки или плановой проверки может потребоваться демонтировать аккумулятор и проверить его составляющие. Необходимо выполнять операции в установленном порядке, помня, что нельзя демонтировать оборудование, пока давление жидкости и газа полностью не снято.

13.3 Демонтаж аккумулятора

- Если можно не отключать оборудование от системы, полностью разрядите зарядное устройство. Нагрузите давлением аккумулятор с жидкостью, чтобы переместить поршень на сторону газа.
- Полностью стравите давление жидкости.
- Демонтируйте клапан для зарядки.
- Перед снятием фланцев, постучайте их алюминиевым молотком для снятия напряжения с резьбы.
- Завинтите два винта в резьбовые отверстия и пользуясь балкой как рычагом отвинтите фланцы.
- Если можете, вытолкните поршень или сделайте это при помощи рым-болта.
- Если аккумулятор встроен в систему, стравите всю жидкость.
- Промойте и обезжирьте все снятые детали и проведите визуальный осмотр.
- Проверьте внутреннюю поверхность корпуса цилиндра. Она должна быть гладкой, без царапин.

13.4 Замена уплотнений

Осторожно, стараясь не повредить поверхность, снимите все уплотнение со штоков и фланцев. Очистите поверхности. Используйте оригинальный комплект уплотнений EPE; смажьте все уплотнения и оденьте на поршень, стараясь ничего не повредить.

13.5 Сборка аккумуляторов

- Извлеките штуцер (см части 9.5 и 9.7) из концевой участка для вставки поршня; после нанесения смазки, поместите поршень внутрь корпуса аккумулятора.
- Расположите аккумулятор вертикально, сторона газа вверх, вылейте примерно 0,1 л минерального масла на внутреннюю поверхность аккумулятора. Это смажет уплотнения, азотную камеру и поможет избежать окисления при работе с влажным газом.
- После замены уплотнений и колец на фланцах, завинтите их в корпус аккумулятора.
- Соберите клапан для зарядки.
- Произведите зарядку азотом как указано в Главе 12.

13.6 Служба EPE

Не стесняйтесь по любому вопросу связаться с Технической службой или Отделом продаж EPE ITALIANA напрямую или через наших представителей по всему миру. Мы вместе найдем решение любой вашей проблемы.



EPE Italiana Srl
Viale delle Rimembranze di Greco, 45
I-20125 Милан -Италия
Тел. +39 02 67071076
Факс +39 02 67071055
e-mail: epeitaliana@epeitaliana.it
<http://www.epeitaliana.it>

АВСТРАЛИЯ

STAUFF CORPORATION PTY LTD
24-26 Doyle Avenue
P.O. Box 227 Unanderra NSW 2526
Тел.: 0061/2/42711877
Факс: 0061/2/42718432
E-mail: stauuff@stauuff.com.au

БЕЛЬГИЯ + ЛЮКСЕМБУРГ

EMAC HYDRO
Technologiestraat 47
1082 Berchem St. Aqatha
Тел.: 0032/2/4810270
Факс: 0032/2/4810271
E-mail: lucas.devos@emac-hydro.be

БЕЛОРУССИЯ

HYDRO-CONNECT ODO
Kalinovski St. 53/3
220103 Minsk
Тел.: 00375/17/2660601
Факс: 00375/17/2657313
E-mail: info@hydro-connect.com

БРАЗИЛИЯ

HT-HIDRAUTRONICA ICEI LTDA.
Rua: E. Volpini 45 - Sao J. Batista
CEP: 31515-190 Belo Horizonte - Minas Gerais
Тел.: 0055/31/34941657
Факс: 0055/31/34941831
E-mail: ht@hidrautronica.com.br

КОЛУМБИЯ

HIDRAULICA Y NEUMATICA LTDA.
Cra. 50FFNo.7Sur-17
Apartado Aereo No.49204 Medellin
Тел.: 0057/4/3621600
Факс: 0057/4/3620969
E-mail: turbinas@hidraulicayneumatica.com.co

ЧЕХИЯ

MHI SERVIS s.r.o.
Havrankova 11, 619 00 Brno. Тел.: 00420/543/521425
Факс: 00420/543/521413

КИТАЙ

STAUFF INT. TRADING (SHANGHAI) CO., LTD.
No. 41, Lane 369, Chuang Ye Rd.,
Jushuo Ind. Zone,
Kang Qiao, Pudong, Шанхай
Тел. 0086-21-68187000
Факс: 0086-21-68187131
E-mail: info@stauuff.com.cn

ДАНИЯ

PMVC TECHNOLOGY A/S
Klausdalsbrovej 11
2860 Soborg
Тел.: 0045/70/212121
Факс: 0045/70/212122
E-mail: info@pmctechnology.dk

ФРАНЦИЯ

HIGH PRESSURE SYSTEMS
8, Rue Galilee-BP15
17441 AytreCedex
Тел.: 0033/5/46424980
Факс: 0033/5/46424970
E-mail: info@hpsystems.fr

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

EPE (U.K.) LTD
16 Manor Industrial Estate Flint, Flintshire, CH6 5UY
Тел.: 0044/1352/730720
Факс: 0044/1352/730820 E-mail: epe.uk@btconnect.com

ГРЕЦИЯ

HYDRAULIC TECHN. O.E
SARAFIANOS BROSS
Monastiriou 100 - 54627 Thessaloniki
Тел.: 0030/2310/525523
Факс: 0030/2310/516531
E-mail: isjp@otenet.gr
ATHENS HYDRODYNAMIC SA.
56, Athinon Avenue
10441 Athens
Тел.: 0030/210/5221155
Факс: 0030/210/5221485
E-mail: info@athens-hydrodynamic-sa.gr

ГОЛЛАНДИЯ

EPE GOLDMAN B.V.
Admiraal Trompsstraat 4
3115 HH Schiedam
Тел.: 0031/10/4269999
Факс: 0031/10/4269080
E-mail: info@ep-g.nl

ИНДИЯ

EPE PROCESS FILTERS
& ACCUMULATORS PVT. LTD.
59-A, C.I.E., Gandhinagar, Balanagar
Hyderabad 500 037
Тел.: 0091/40/23085750
Факс: 0091/40/23086781
E-mail: business@epe-india.com

ИЗРАИЛЬ

TRACTORS AND EQUIPMENT (I.T.E.) CO. LTD
No. 5 Horkanus, North Ind. Area
71293 Lod
Тел.: 00972/3/5571522
Факс: 00972/3/5569128
E-mail: arikb@israel-tractors.co.il

КОРЕЯ

LEE HWA SPECIAL TRADING CO., LTD.
RA 1323 Chungang Complex, Guro-Dong
Guro-Ku, Seoul 152-721
Тел.: 0082/2/26165511 Факс: 0082/2/26167545
E-mail: KEG9463@chollian.net
STAUFF KOREA LTD.
1500-12, Dadae-Dong, Sa-Ku,
Busan 604-826
Тел.: 0082/51/2666666
Факс: 0082/51/2668866
E-mail: info@stauuff.co.kr

МАЛАЙЗИЯ

POWERMATICS HYDRAULICS &
ENGINEERING (M) SDN. BHD.
NO. 7 Lengkok Keluli 2, Kaw Perindustrian Bukit
Raja, 41050 Klang, Selangor
Тел.: 0060/3/33448000
Факс: 0060/3/33446000
E-mail: sales@powermatics.com

МЕКСИКА

ALFA HIDRAULICA S.A.
A. Gonzalez 244 col. Sta M. Aztahuacan
C.P. 09570 - D.F.
Тел.: 0052/555/6923077
Факс: 0052/555/6923495
E-mail: alfahi@prodigy.net.mx

НОРВЕГИЯ

SERVI MOTION CONTROL AS
Haugenveien 2, 1402 Ski
Тел.: 0047/64/979797
Факс: 0047/64/979899
E-mail: servi@servi.no

ПОЛЬША

PONAR-WADOWICE S.A.
Ul. Wojska Polskiego, 29
34100 Wadowice
Тел.: 0048/33/8234441
Факс: 0048/33/8233840
E-mail: ponar@ponar-wadowice.pl

СИНГАПУР

PH HYDRAULICS
& ENGINEERING PTE. LTD.
27 Gul Lane, Jurong
629421 Singapore
Тел.: 0065/6861/2000
Факс: 0065/6861/5000
E-mail: info@phhyd.com

СЛОВЕНИЯ

KLADIVAR ZIRI
Industrijska c. 2, p.p. 14
4226 Ziri
Тел.: 00386/4/5159100
Факс: 00386/4/5159130
E-mail: kladivar@kladivar.si

ЮЖНАЯ АФРИКА

GOLDQUEST INTERNATIONAL
HYDRAULICS LTD.
P.O. BOX 4299 - 26 Barney Road
2094 Benrose - Johannesburg
Тел.: 0027/11/6142004
Факс: 0027/86/6860062
E-mail: admin@goldquest.co.za

ИСПАНИЯ

TECONASA SUMINISTROS SA.
Avda. Carlos Marx 80
Poligono Ind. Homo de Alcedo
46026 Valencia
Тел.: 0034/96/3182010
Факс: 0034/96/3182275
E-mail: teconasa@teconasa.com

ШВЕЙЦАРИЯ

HINEL AG
Industriestrasse, 121 - 3178 Bosingen
Тел.: 0041/31/7478881
Факс: 0041/31/7479827
E-mail: Hinel@sensemail.ch

ТАЙВАНЬ

D&H FLUID POWER CO., LTD.
5F-5, No. 12, Ally 609,
Chung Shin Rd.,
Sec. 5, Sanchung City, Taipei 241, R.O.C.
Тел.: 00886/2/29995022
Факс: 00886/2/29995055
E-mail: dhfluid.power@msa.hinet.net

ТАЙЛАНД

PNEUMAX CO., LTD.
104/21 Moo 8, Chaloem Phrakiat R.9 Rd.,
Pravet, Bangkok 10250
Тел.: 0066/2/7268000
Факс: 0066/2/7268260
E-mail: import@pneumax.co.th

ТУРЦИЯ

MERT TEKNİK
FABRIKA MALZEMELERİ
Ticaret ve Sanayi A.S.
Tersane Cad. 43, Karakoy
80000 Istanbul
Тел.: 0090/212/2528435
Факс: 0090/212/2456369
E-mail: info@mert.com