



feluwa

*Competence
in pumps*

A member of the ARCA - Group

**Производительность
за счет
надежности**

История

История фирмы FELUWA насчитывает более 100 лет, из них последние 50 лет она с успехом занимается разработкой, изготовлением и сервисом насосов для очень сложных сред. Предприятие обладает в этой области широкими и глубокими профессиональными знаниями и бесценным опытом, которые внедрены, частично и в очень сложных, конструкциях.

Интеграция фирмы FELUWA Насосы ООО в ARCA Flow Group в ноябре 2000 создала возможность единственного в своем роде перемещения Know-how внутри группы. На основании этого произошло объединение многосторонних экспертных знаний из различных областей всех инженеров группы ARCA. Регулярный обмен стратегией, информацией и опытом способствует необыкновенно быстрому росту знаний и опыта.

ARCA Regler ООО с основным предприятием в Тоенисфорсте уже 80 лет относится к ведущим производителям в области регулировочных вентилях, позиционеров с пневматическим приводом и регулируемых позиционеров.

Таким образом, сконцентрированное Know-how используется для создания рыночных позиций во всем мире и передачи клиентам пользующейся большим успехом продукции. Постоянный обмен опытом и новыми знаниями дает возможность посредством непрерывного совершенствования и создания новых конструкций уже сегодня соответствовать запросам завтрашнего дня.

Группа обладает сетью представительств по всему миру, с тремя фирмами в Германии, двумя фирмами в Швейцарии, по одной фирме в Нидерландах и Мексике, а также джой венчер сообществом в Индии, Корее и Китае.

С широкой палетой предложений по регулировочным вентилям, насосам и приборов для измерения уровня ARCA группа представляет солидную базу для представительства в этих областях по всему миру.

Химия

Нефтехимия

Рафинирование

Производство энергии и ее

консервация

Нефть и газ

Горное дело

Преобразование угля в газ

Пищевая промышленность

Члены группы ARCA-Flow:



*quality engineered
control valves*

Вентили
Регулировочная арматура
Интеллектуальные позиционеры
Вентили для пара
Гигиенические вентили
Установки для регулировки давлений
ECOTROL Регулировочные вентили (Завод 2)
www.arca-valve.com



Шланго-мембранно-поршневые насосы
MULTISAFE шланго-мембранно-поршневые насосы
также с металлическими мембранами
Горные установки для обезвоживания шламов
Насосные станции для подъема вод
Установки для подъема сточных вод с
размельчителем
Установки для раздельной подачи
сточных вод
Насосы гомогенизаторы
www.feluwa.com

Armaturen AG

von Rohr

Мембранные вентили
Регулируемые донные вентили
Вентили для пищевой промышленности
Стерильные регулировочные вентили
Регулировочные вентили с одним седлом
Пневматический привод хода
Устойчивые к коррозии вентили
Электрические позиционеры
www.von-rohr.ch



Магнитные указатели уровня
Системы для измерения наполнения емкостей
Криогенные компоненты
Инокс вентили
www.weka-ag.ch

Области применения - техника для процессов

Наполнение сушильных коллон

Для преобразования жидких конечных продуктов в гранулы или порошок определенной формы применяются сушильные коллоны. При этом растворы или суспензии могут быть при разбрызгивании так высушиваться, чтобы они приобретали заданные параметры, например размер частиц, сыпучий вес, влажность и сыпучесть.

FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы на основании своей надежности в эксплуатации, своей простоты и дешевой регулировке производительности и давления, а также возможности качать в щадящем режиме суспензии с содержанием сухих веществ до 80% имеют все предпосылки для применения в подпитке сушильных коллон.

Гидравлическая транспортировка твердых материалов

FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы особенно хорошо приспособлены для гидравлической транспортировки шламов, так как среда продит по прямой линии через шланговую мембрану насоса. Шланговая мембрана создает выгодные скорости потока, что предотвращает осаждения твердых включений. При особенно тяжелых твердых включениях насос может быть оборудован обратными клапанами, так чтобы проток происходил сверху вниз.

Преобразование угля в газ

FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы используются в процессах преобразование угля в газ для подачи смеси из угля и воды под большим давлением в газовые генераторы, где уголь в соединении с кислородом может разлагаться на газ и пепел.

Установки для вывода серы из дыма по влажной технологии

Качание (перекачка) коррозивных и абразивных суспензий. Поскольку в FELUWA шланго-мембранно-поршневых на сосах контакт со средой происходит только с шланговой мембраной и насосными клапанами, то и выбор соответствующего материала устойчивого для этих сред нужно делать только для этих деталей.

Горное дело

Для горных шламов в подземных условиях применяются два способа: либо шлам столько времени остается в штольнях пока твердые вещества не осадут на дно и тогда оставшаяся жидкость откачивается на поверхность с помощью центробежных насосов. Или из шламов под землей сразу же отделяется жидкость с помощью фильтрационных прессов.

Для этого FELUWA предоставляет полностью автоматизированные установки для отделения воды, состоящие из емкости для шламов, FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов, фильтровального пресса с размельчителем для размельчения фильтрационных плит, а также комплексное пневматическое управление.

Установка может располагаться либо непосредственно над конвейерной лентой либо быть подвешена, либо устанавливаться на шахтную вагонетку. FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы позволяют, кроме того прямую подачу шламов на дневную поверхность.

Хайнц М. Нэгель, Руководитель и совладелец FELUWA Pumpen GmbH-технический руководитель ARCA Flow Gruppe. До вхождения фирмы в ARCA Gruppe Хайнц М. Нэгель был с 1966 по 1976 года ведущим конструктором инженером в фирме FELUWA. Его наиболее значительной разработкой того времени является шланго-мембранно-поршневые насосы



(интернациональные патенты). С новейшими разработками MULTISAFE поршневого насоса с двойной шланговой мембраной, акустической системы слежения за утечками в клапанах, а также удобными в монтаже обратные клапана в сэндвич исполнении, продолжается ряд успехов.

Содержание

| | |
|--|---------|
| История | стр. 2 |
| Области применения техника для процессов | стр. 3 |
| Система качества & испытания Область применения | стр. 4 |
| FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов | стр. 5 |
| Примеры применения | стр. 6 |
| Гасители пульсаций | стр. 8 |
| Примеры применения | стр. 10 |
| FELUWA встроенный поршневой компрессор (ВПК) | стр. 11 |
| FELUWA редукторы с кривошипно-шатунным механизмом | стр. 12 |
| Диаграммы производительности | стр. 13 |
| Модульная система FELUWA | стр. 14 |
| Клапана FELUWA | стр. 15 |
| Выбор материала | стр. 16 |
| Испытанные и зарекомендовавшие себя принадлежности | стр. 17 |
| Техника в деталях | стр. 18 |
| Исключительные конструктивные особенности | стр. 19 |
| Сравнение с обычными мембранно-поршневыми насосами | стр. 20 |
| Бланк для запроса по факсу | стр. 21 |
| Перерасчетные таблицы | стр. 23 |

Конструирование
& новые разработки
(CAD 2D, 3D, FEM)

Разработка электро-
электронной, пневмати-
ческой и гидравлической
системы управления

Квалифицированный
персонал для консультаций,
монтажа и сервиса

Обучение и повышение
квалификации

Современное изготовление
с обрабатывающими
центрами

Наше качество

Наша цель качество и полное удовлетворение наших клиентов. Мы стремимся к интенсивному и долгосрочному партнерству с нашими клиентами. Отличная техника и качество имеют у нас высший приоритет. Желания наших клиентов являются базисом для всей нашей продуктивной деятельности. Каждый сотрудник сам отвечает за качество, в рамках своих заданий.



Дигитальные измерительные
центры и сложные
способы
измерений

Сверлильные и токарные
центры с цифровым уп-
равлением

Современные
установки для
монтажа и испытаний
производительности

Компетенция
в сварном деле,
допуск согласно
HP0/DIN EN 729-2

Контроль качества

FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы, котлы давлений и шланговые котлы давлений проходят во время изготовления полную программу проверки качества. Система менеджмента контроля за качеством обеспечивает клиенту получение продукции высшего качества.

FELUWA имеет следующие допуски:
Систему менеджмента качества согласно DIN EN ISO 9001:2000
Допуск согласно 97/23/EG модуль H



Возможности для испытания насосов

На наших современных испытательных стендах собираются все важные технические данные по насосам и их компонентам, которые документируются в виде протоколов испытаний. Каждый без исключений насос, прежде чем покинуть наш завод, проходит проверку на «сердце и почки». Система менеджмента качества согласно DIN EN ISO 9001:2000 гарантирует нашим клиентам постоянный высокий уровень продукции и разработок.

Методы испытаний - Стенд для испытаний насосов

- Испытания давлением согласно AD-предписаниям и TRB 522
- Измерение расхода в зависимости от давления и частоты хода поршня.
- Согласно ISO 5167, VDI/VDE 2040-41, VDI/VDE 3513
- Измерение уровня шума согласно DIN 45635, уровень мощности шума LwA в dB(A)
- Измерение: силы тока (A), напряжения (V), cos φ
- NPSH
- Коэффициента полезного действия насосов

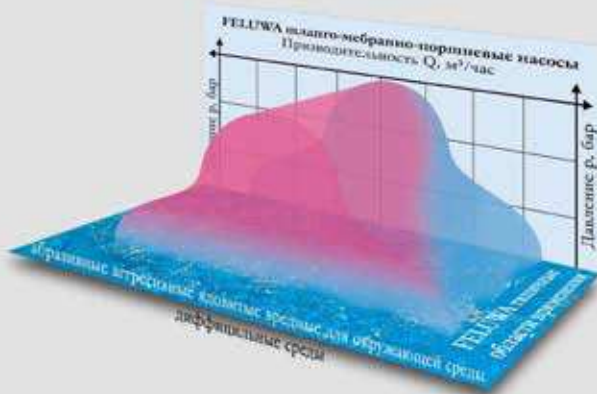
Методы испытаний при изготовлении

- Контроль размеров по чертежам
- Проверка твердости
- Измерение твердости Shore A согласно DIN 53505 для эластомеров и искусственных материалов (мембраны и насосные шланги).
- Испытания по Бринеллю (HB) согласно DIN 50103 для закаленной стали
- Измерение толщины слоя согласно DIN EN ISO 2178
- Проверка поверхности (Ra, Rz, Rmax) согласно DIN 4768
- Визуальный заводской самоконтроль.

Область применения FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов

FELUWA шланго-мембранно-поршневые насосы особенно надежно и рационально качают среды различной вязкости и консистенции (химически агрессивные и механически абразивные, текучие и высоковязкие). В зависимости от среды содержание твердых веществ может достигать 80%. Это подтверждают, кроме прочего, результаты их применения для преобразования углей в газ.

Благодаря высокому коэффициенту полезного действия, более 90%, и связанным с этим низкой стоимости энергии этот тип насосов имеет также многостороннее применение в области подъема сточных вод.



Почему шланго-мембранно-поршневые насосы ?

В насосной технике для качания вышеназванных сред давно известны мембранные насосы и мембранно-поршневые насосы (поршневые насосы с мембраной). При этом внутренние полости корпуса насосов постоянно находятся в непосредственном контакте с перекачиваемой средой. Эти конструкции вызывают необходимость применять, зачастую очень дорогие, стойкие к качаемой среде материалы. Кроме того, порыв плоской мембраны ведет к непосредственному повреждению деталей привода, таких как гидравлическая полость, предохранительные клапана или частей редуктора.

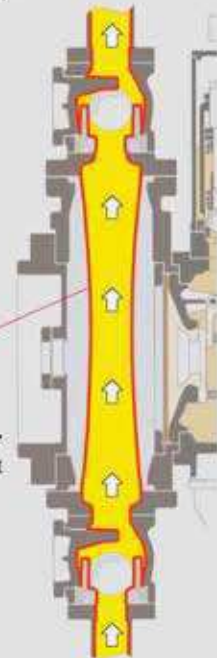
Для исключения этих недостатков фирма FELUWA разработала герметично плотные, без утечек напорные насосы, которые при полном удовлетворении наших клиентов во всем мире уже более 30 лет находятся в длительной эксплуатации; так называемые шланго-мембранно-поршневые насосы. Вследствии своих непревзойденных качеств и преимуществ они обладают очень высокими техническими и экономическими показателями.

Фирма FELUWA в своих шланго-мембранно-поршневых насосах усовершенствовала известный принцип с плоской мембраны путем использования дополнительной шланговой мембраны. При этом качаемая среда приходит в непосредственный контакт только с внутренней поверхностью шланговой мембраны и клапанами. Среда и гидравлическая полость насоса разделены друг от друга плоской мембраной и дополнительной шланговой мембраной. Между плоской мембраной и шланговой мембраной находится вторая жидкость, которая служит в качестве гидравлического соединения и как дополнительный элемент надежности при контроле за утечками.

Внутренняя полость шланга представляет собой оптимальную форму для протока среды. Перемещения в насосе можно сравнить с поведением человеческих вен. Изменения формы шланговой мембраны во время работы незначительны, тем самым обеспечивается очень высокая ее долговечность при эксплуатации. В противоположность к обычным мембранным насосам (отклонения потока, предположенность к зашламлению, износ), цилиндрическая форма шланговой мембраны создает оптимальные условия для протока среды. Названные преимущества особенно хорошо проявляются при качании суспензий, вязких с твердыми включениями сред.

При повреждении шланговой мембраны насос может с надежностью обычного мембранно-поршневого насоса эксплуатироваться дальше.

У FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосах только эти части насосов имеют контакт с перекачиваемой средой



Принцип действия

В приводном редукторе посредством кривошипно-шатунного механизма вращения передаточных колес преобразуется в возвратно-поступательное движение ползуна. Соединенный с ползуном поршень путем вытеснения определенного количества гидравлической жидкости в полости цилиндра в течении одного хода перемещает плоскую мембрану. Свободно перемещаемая плоская мембрана активирует в свою очередь шланговую мембрану. Вследствии легкого изменения формы шланговой мембраны меняется внутренний объем шланга. Это, при каждом ходе поршня повторяющееся изменение объема, собственно и производит качание среды.

В качестве промежуточной жидкости между плоской и шланговой мембранами применяются индифферентные к качаемой среде, малосжимаемые и не пенящиеся жидкости. Шланговая мембрана вследствие своего прямого без отклонений прохода особенно хорошо применима при средах с высокой вязкостью, шламов, коррозивных и абразивных или токсических веществ. Наряду с высокой долговечностью и низким износом надежная транспортировка тяжелых сред является отличительной особенностью FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов.

Applications of FELUWA Hose Diaphragm Piston Pumps



DG 180/200 - 2 K 180 - 4 SM 460 HD
Q = 54 m³/h p = 64 bar P = 185 kW
Medium: nickel ammonium sulphate sludge



SG 130/135 - K 160 - 2 SM 350 HD
Q = 3 - 20 m³/h p = 40 bar P = 55 kW
Medium: Fe₂O₃



DG 180/200 - 2 K 140 - 4 SM 350 HD
Q = 28 m³/h p = 150 bar P = 200 kW
Medium: H₂O + organic + inorganic matter



SG 132/40 - K 40 - SM 190
Q = 0,16 m³/h p = 25 bar P = 1,5 kW
Medium: lead chromate 50 % DS



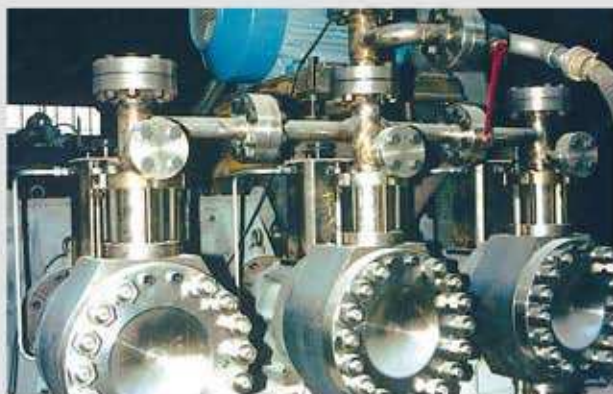
SG 25/70 - K 150 - SM 350/270 ZW
 $Q = 2,4 - 7 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 4 \text{ bar}$ $P = 2,2 \text{ kW}$
 Среда: вода и 21% веса кварц



SG 50/130 - K 220 - 2 SM 460
 $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 17,5 \text{ bar}$ $P = 30 \text{ kW}$
 Среда: цементный шлам



DG 250/250 - 2 K 180 - 4 SM 460 HD
 $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 77 \text{ bar}$ $P = 220 \text{ kW}$
 Среда: угольная пульпа 80% тв. включений



3 SG 50/130 - K 85 - SM 270 HD
 $Q = 1,4 - 7 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 200 \text{ bar}$ $P = 110 \text{ kW}$
 Среда: катализаторная масса



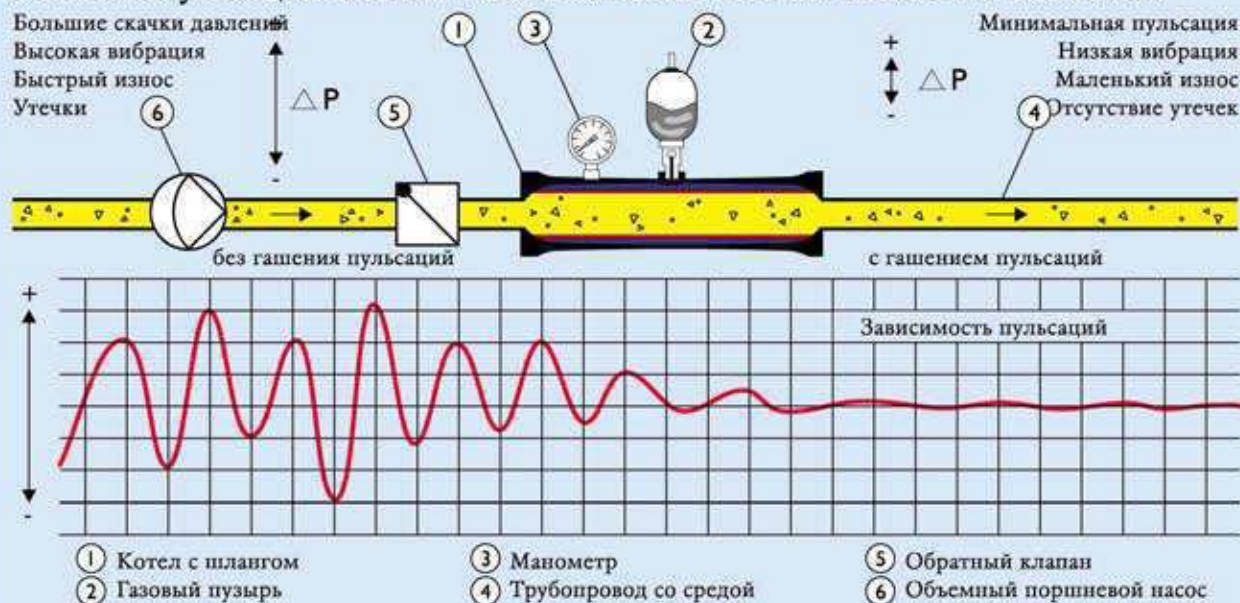
SG 25/70 - K 100 - SM 270
 $Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 15 \text{ bar}$ $P = 5,9 \text{ kW}$
 Среда: угольный шлам

Гаситель пульсаций

Одной из отличительной особенностью напорных поршневых насосов является гидродинамическая независимость качасмого потока от давления и наоборот. Причина этого находится в механике создаваемого посредством поршнем давления, который препятствует обратному потоку жидкости в трубопровод. Тем самым с одной стороны достигается очень высокий кпд, а с другой

стороны возникают нежелательные колебательные перемещения потока среды и скачки давления. Для гашения этих пульсаций применяются различные типы гасителей. В зависимости от производственных условий применяются либо обычные гасители пульсаций (воздушные котлы давления) наполненные воздухом или газом, или котлы с шлангом и газовым пузырем.

Гашение пульсаций с FELUWA шланговым котлом и газовым баллоном



Обоснование применения гасителей пульсаций

- ✓ Поток с незначительной пульсацией предотвращает удары давлений в трубопроводе.
- ✓ Более равномерный поток среды
- ✓ Уменьшает шум и вибрацию в насосных установках и их окружении
- ✓ Снижает износ насоса и его привода
- ✓ Щадящий режим для измерительных приборов, тем самым более надежное измерение давления и потока
- ✓ Предотвращает утечки и неплотности в местах соединения клапанов и фланцев.
- ✓ Предотвращает кавитацию при маленьких давлениях на всасе.
- ✓ Позволяет более высокие частоты подачи насоса.

Принцип действия и установка стандартных воздушных котлов и котлов с шлангами показаны на стр. 9. Для достижения наиболее высокого эффекта при гашении пульсаций необходимо, чтобы величина перемещающихся потоков жидкости между клапаном и гасителем была как можно меньше. Поэтому воздушные котлы постоянно размещаются как можно ближе к насосным головкам, с напорной стороны непосредственно над обратными клапанами, со стороны всаса как можно ближе к клапанам. Техника гашения пульсаций зависит от конкретных условий ваших установок. В обычных котлах давлений воздушная полость находится непосредственно над средой. При скачках давлений или повышении объема потока воздух в котле сжимается, а во время всасывания насоса опять расширяется. Жидкость возвращается в трубопровод и уменьшает таким образом пульсацию рис.1. и 2.

В современных FELUWA котлах с шлангом воздушные баллоны наполняются газом с давлением примерно 80% от рабочего давления насоса, так чтобы при каждом ходе подачи объем жидкости, который больше среднего

значения потока, заполнял котел путем сжатия газового баллона. При всасе этот объем жидкости вытесняется в трубопровод. Среда и газ друг от друга герметически разделены шланговой мембраной, промежуточной жидкостью и воздушным баллоном. Гасители пульсаций устанавливаются как на напорной так и на всасывающей стороне.

FELUWA котлы с шлангами предлагаются с угловым или более оптимальным прямоточным подключением рис. 3. Большую особенность представляет собой конструкция с автоматическим наполнением газового баллона рис. 4 и 5. По желанию воздушные котлы давлений получают соответствующие сертификаты согласно требований DGRL97/23/EG.

Одной из значительной дальнейшей технической разработкой является наполнение котлов давлений для гашения пульсаций с помощью встроенного в головку насоса поршневого компрессора, См. раздел «Встроенный поршневой компрессор». (стр 11).

Гаситель пульсаций

Рис.1 и 2:
Стандартные воздушные котлы

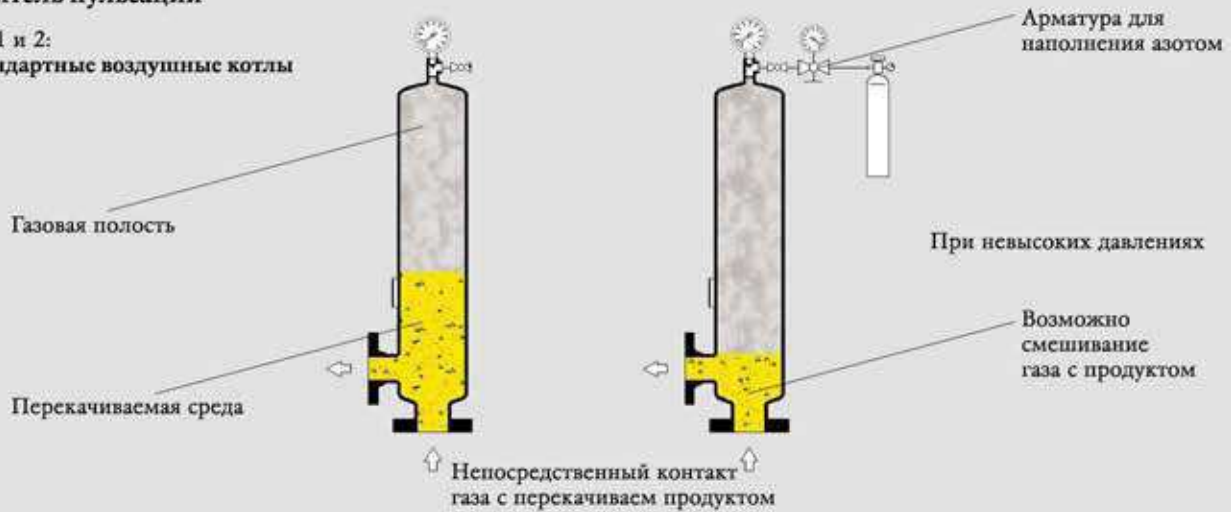


Рис. 3.
FELUWA гаситель пульсаций с шлангом и газовым баллоном

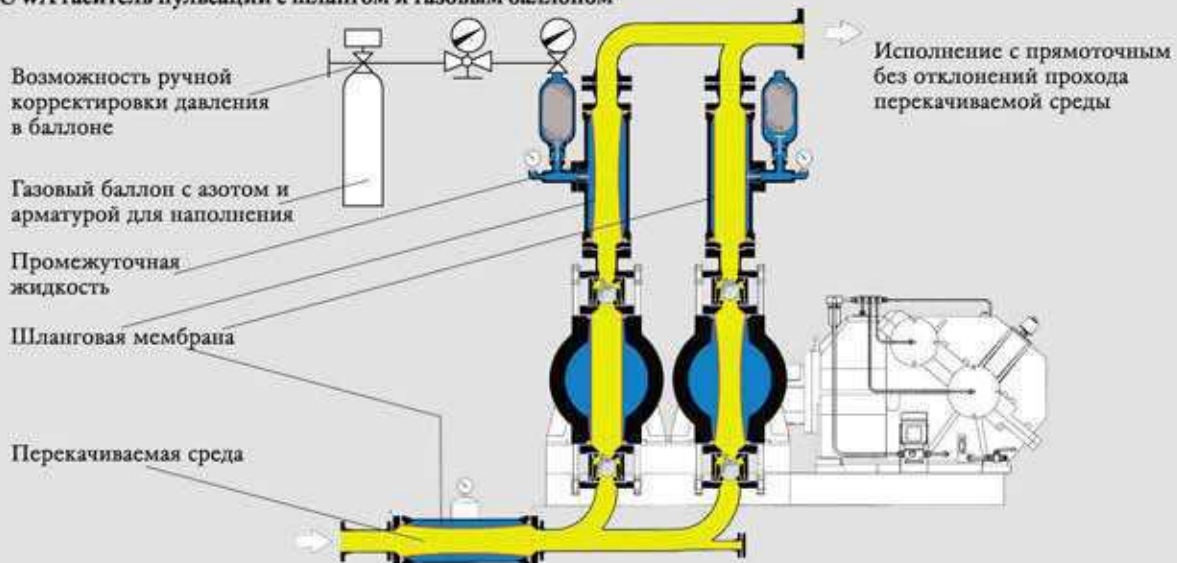
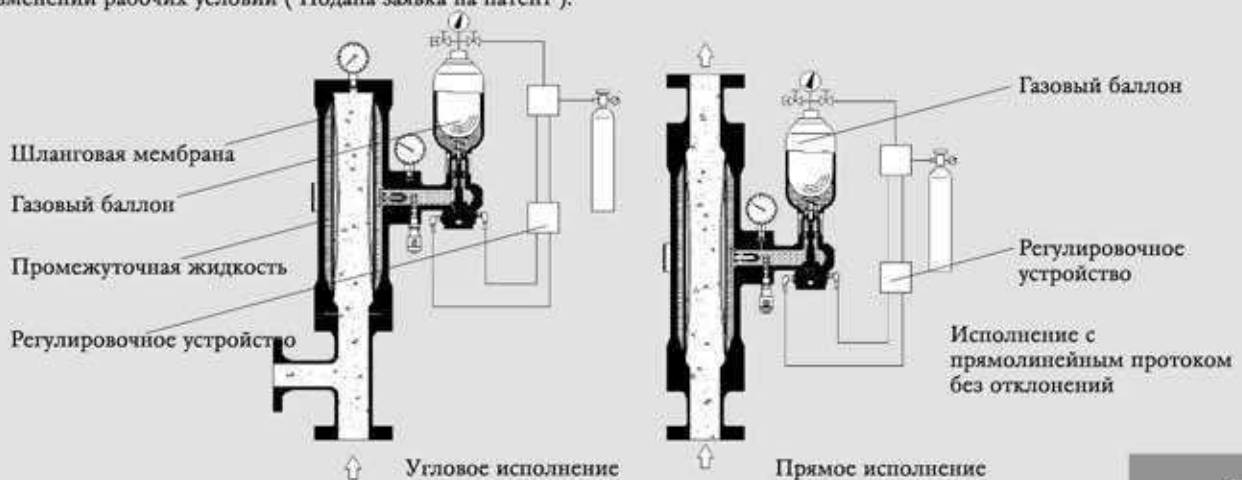


Рис. 4. и 5.:
FELUWA гаситель пульсаций с шлангом и газовым баллоном и автоматической корректировкой давления в баллоне в зависимости от изменений рабочих условий (Подана заявка на патент).





3 SG 180/200 - K 70 - 2 SM 270 HD
 $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 290 \text{ bar}$ $P = 110 \text{ kW}$
 Среда: шлам угольной пыли



DG 180/200 - 2 K 220 - 4 SM 460 HD
 $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 56,5 \text{ bar}$ $P = 132 \text{ kW}$
 Среда: известковое молоко



SG 25/70 - K 145 - SM 350/270
 $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 8 \text{ bar}$ $P = 4 \text{ kW}$
 Среда: шлам каменной извести



DG 50/130 - 2 K 250 - 4 SM 460
 $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 16 \text{ bar}$ $P = 55 \text{ kW}$
 Среда: дигерированные шламы



SG 50/130 - K 140 - SM 350 ZW
 $Q = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 25 \text{ bar}$ $P = 11 \text{ kW}$
 Среда: известь + зола

FELUWA встроенный поршневой компрессор (ВПК)

При гашении пульсаций давления посредством стандартных воздушных котлов или шланговых воздушных котлов достигаемая остаточная пульсация зависит от объема сжатого газа над средой в котле давления. На границе жидкости и газа часть газа постоянно растворяется в перекачиваемой среде и его объем постепенно убывает. Для пополнения этих потерь требуется время от времени с помощью трудоемкой операции с использованием измерительной регулировочной и запорной арматуры наполнять котлы давления недостающим газом. Для выполнения этой задачи FELUWA разработала гениально простой, но очень действенный «встроенный поршневой компрессор», который с каждым ходом поршня качает небольшое количество газа или атмосферного воздуха в котел давления.

Достижимые давления поршневого компрессора всегда значительно больше максимального давления насоса. Попадание среды в поршневой компрессор исключено.

Принцип действия:

Каждый раз при обратном ходе штанги поршня через клапан (6) в компрессорную полость засасывается небольшое количество профильтрованного воздуха (или газа). При прямом ходе поршня это часть воздуха сжимается и через обратный клапан (7) поступает в котел давления (3). Это повторяется при каждом ходе поршня и происходит только тогда, когда насос работает.

Поэтому полностью отпадает трудоемкое применение арматуры наполнения котлов для гашения пульсаций давления.

Таким образом постоянно обеспечивается необходимое количество воздуха в котлах. При этом достигается минимальное значение остаточной пульсации.

При высоких давлениях и/или в особенных случаях, при которых котел давления должен часто и по возможности быстро наполняться, состоит возможность подключить ВПК со стороны всаса к сжатому воздуху (8) рис.1. и 2. Равномерность подачи с гасителем пульсаций и без гасителя я пульсаций показана на рис. 3.

Рис.1.

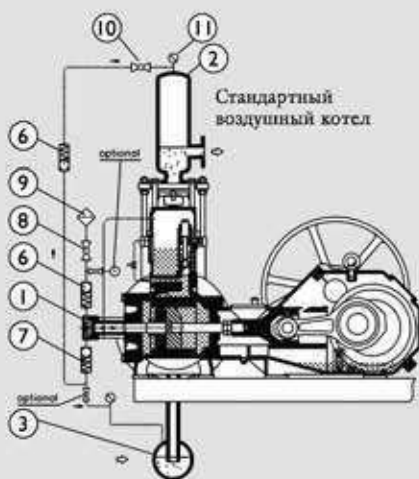
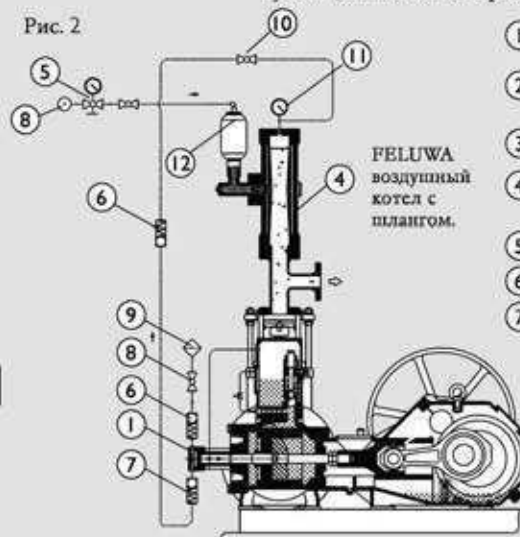


Рис.2



- ① FELUWA воздушный котел с шлангом.
- ② Воздушный котел на напорной стороне
- ③ Воздушный котел на всасе
- ④ Воздушный котел с шлангом на напорной стороне
- ⑤ Арматура для наполнения
- ⑥ Обратный клапан
- ⑦ Обратный клапан
- ⑧ Подвод воздуха или газа
- ⑨ Фильтр
- ⑩ Клапан шаровый
- ⑪ Манометр
- ⑫ Воздушный баллон

Рис.3



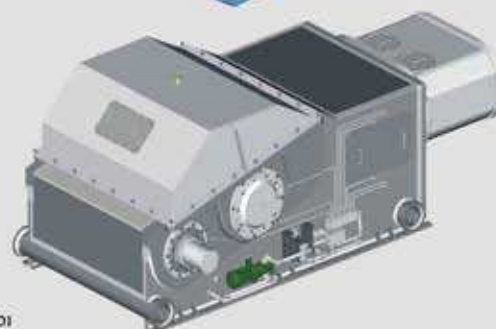
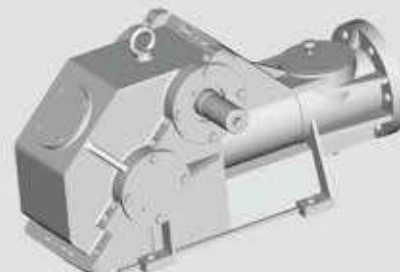
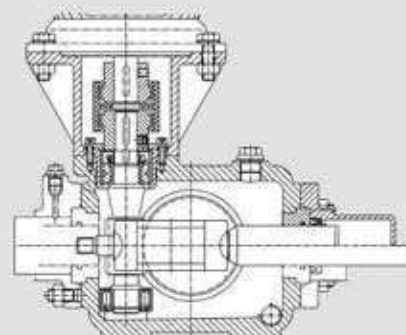
Равномерность давления подачи у FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов

- без воздушного котла
- с FELUWA стандартным воздушным котлом
- с FELUWA воздушным котлом с шлангом и газовым баллоном или стандартным воздушным котлом с сжатым воздухом (пульсация давления < 2% р к р)
- с FELUWA воздушным котлом с постоянной подпиткой посредством FELUWA встроенного поршневого компрессора или с FELUWA шланговым воздушным котлом с газовым баллоном и автоматической корректировкой давления в газовом пузыре в зависимости от рабочего давления насоса. Колебания давления подачи в зависимости от рабочих условий до < 1% р к р.

FELUWA редукторы с кривошипно-шатунным механизмом

Преобразование вращательного движения вала двигателя в пониженное возвратно-поступательное перемещение поршня насоса осуществляется различными типоразмерами редукторов с кривошипно-шатунными механизмами. Разработка и дизайн с самого начала базировались на высокую надежность и стойкость. Изготовление, монтаж и испытания производится на нашем заводе высококлассными специалистами. Современные технологии изготовления и зарекомендовавшие себя качественные материалы, а также методы расчета для отдельных деталей гарантируют нашим клиентам высокую надежность редукторов при самых тяжелых условиях их эксплуатации. Для обеспечения клиентам высшей надежности при конструировании и компоновке используются методика (FEM) Finite-Elemente-Methode.

Все подшипники качения привода и кривошипного механизма выбраны с расчетом на срок службы L_h намного больше чем 100 000 часов.

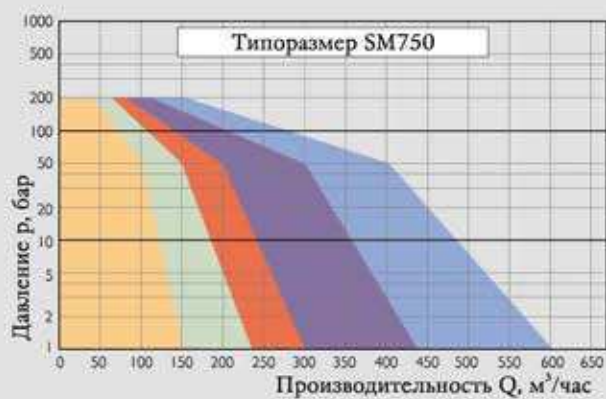
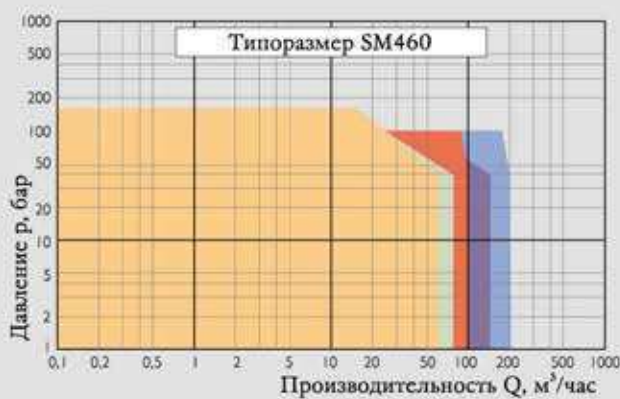
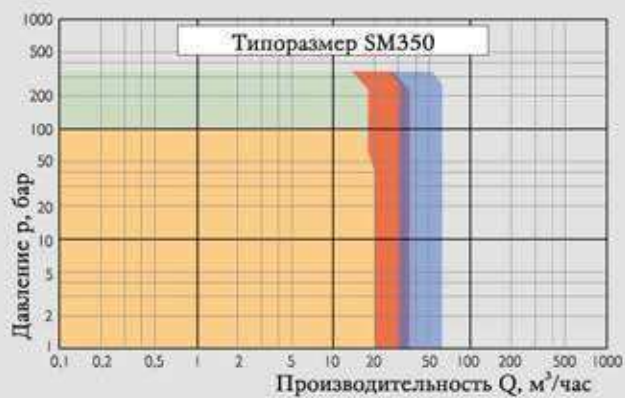
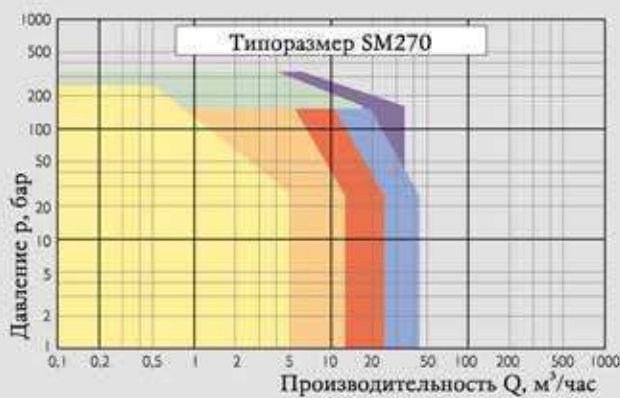


FELUWA редукторы с кривошипным механизмом

| Тип редуктора | | Длина хода mm | Макс. нагрузка на штангу kN | Передаваемая мощность kW |
|---------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Тип | Предыдущая модель | | | |
| SG 2,5/20 | EMGL 2,5/20 | 20 | 2,5 | 0,5 |
| SG 7/40 | EMGL 7/40 | 40 | 7 | 0,5 |
| SG 124/40 | SGL I - 124/4 | 40 | 5 | 4,5 |
| DG 224/40 | SGL I - 224/4 | 40 | 5 | 4,5 |
| SG 132/40 | SGL I - 132/3 | 40 | 5 | 4,5 |
| DG 232/40 | SGL I - 232/3 | 40 | 5 | 4,5 |
| | | | | |
| SG 25/70 | ZGL 1/70 | 70 | 25 | 12,5 |
| SG 35/100 | ZGL 15/100 | 100 | 35 | 15 |
| SG 50/130 | ZGL 30/130 | 130 | 50 | 30 |
| DG 50/130 | ZGL 60/130 | 130 | 50 | 60 |
| SG 130/135 | ZGL 50/135 | 135 | 130 | 50 |
| DG 120/135 | ZGL 110/135 | 135 | 120 | 110 |
| SG 180/200 | ZGL 100/200 | 200 | 180 | 100 |
| DG 180/200 | ZGL 200/200 | 200 | 180 | 200 |
| SG 250/250 | ZGL 150/250 | 250 | 250 | 150 |
| DG 250/250 | ZGL 300/250 | 250 | 250 | 300 |
| SG 225/500 | | 500 | 225 | 500 |
| DG 550/500 | | 500 | 550 | 1000 |
| | | | | |
| TG 28/70 | | 70 | 28 | 15 |
| TG 35/100 | | 100 | 40 | 17 |
| TG 60/130 | | 130 | 60 | 34,5 |
| TG 120/135 | | 135 | 120 | 57,5 |
| TG 180/200 | | 200 | 180 | 180 |
| TG 300/250 | | 250 | 300 | 345 |
| TG 600/500 | | 500 | 600 | 1000 |

SG = редуктор с одним приводом . DG = с двумя приводами . TG = с тремя при

Стандартная диаграмма производительности FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов



Обозначение

- | | | | | | |
|---------|-------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| K - SM | K - 2 SM | K - 3 SM | K - 2 SM | 2K - 3 SM | 2K - 4 SM |
| K - ISM | K - SM (ZW) | K - 3 ISM | 2K - 2 SM | 2K - 3 ISM | |

Модульная система FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов

Тип редуктора

Насосы

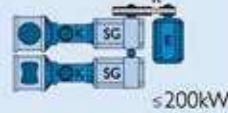
Один привод

SG 2,5/20
SG 7/40
SG 124/40
SG 25/70
SG 35/100
SG 50/130
SG 130/135
SG 180/200
SG 250/250
SG 225/500

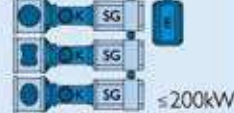
SG-K-SM



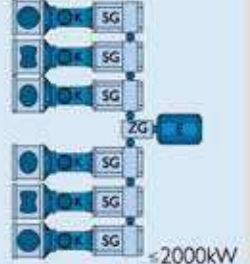
2SG-K-SM



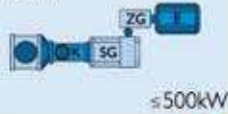
3SG-K-SM



6SG-K-SM



SG-K-SM



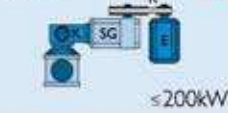
SG-K-2SM



3SG-K-SM



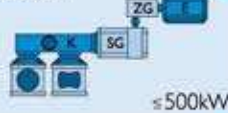
SG-K-ISM



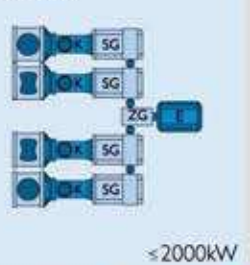
SG-K-SM (ZW)



SG-K-2SM



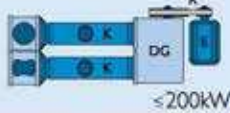
4SG-K-SM



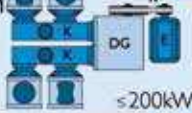
два привода

DG 224/40
DG 232/40
DG 50/130
DG 120/135
DG 180/200
DG 250/250
DG 550/500

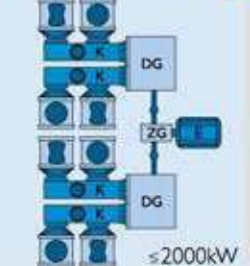
DG-2K-2SM



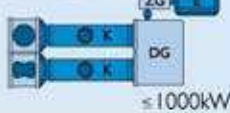
DG-2K-4SM



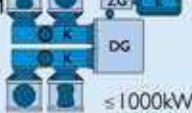
2DG-2K-4SM



DG-2K-2SM



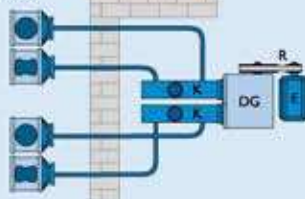
DG-2K-4SM



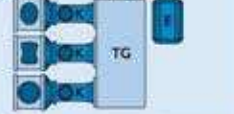
три привода

TG 28/70
TG 35/100
TG 60/130
TG 120/135
TG 180/200
TG 300/250
TG 600/500

по желанию



TG-K-SM



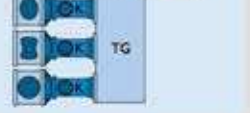
2TG-K-SM



TG-K-SM



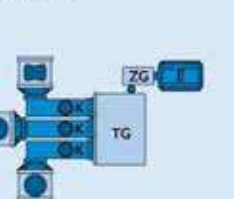
2TG-K-SM



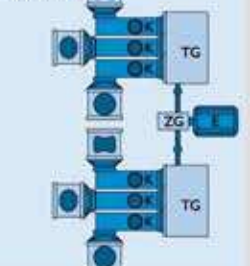
Обозначение:

- K Корпус поршня
- SM Корпус шланга/мембраны
- ZW Исполнение двойняшка
- ZG Промежуточный редуктор
- R Клиновременная передача
- E Электромотор
- SG Редуктор с одним приводом
- DG Редуктор с двумя приводами
- TG Редуктор с тремя приводами
- ☒ Шланго-мембранно-поршневой насос может поставляться с FELUWA встроенным поршневым комп. рессором.

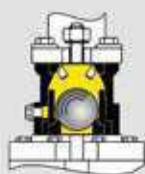
TG-K-3SM



2TG-K-SM



FELUWA клапана в кассетном исполнении



Описание

Стандартный шаровый вентиль со стальным шаром, с заменяемой направляющей шара и седлом клапана используемым с обеих сторон

Применение

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки.



Клапан шаровый для сильно загрязненных сред с используемыми с двух сторон седлами клапанов из долговечной специальной стали, твердого сплава или технической керамики.

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Для сред с грубыми твердыми включениями (суспензии). Используемые с двух сторон седла клапанов обеспечивают длительную эксплуатацию.



Клапан шаровый для сильно загрязненных сред с шаром из искусственного материала или стального шара с покрытием, а также с используемыми с двух сторон седлами клапанов.

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Для сред с грубыми твердыми включениями (напр. коммунальные сточные воды). Используемые с двух сторон седла клапанов обеспечивают длительную эксплуатацию.



Клапан шаровый с металлическим и дополнительным мягким уплотнением с седлом клапана из 3 частей индивидуальной заменой седла и направляющей шара.

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Для пастообразных сред, сред с зёрнами или волокнами.



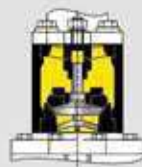
Шаровый клапан для сред чувствительным к напряжению среза с различной внутренней арматурой. С металлическим уплотнением используемого с двух сторон и металлическим дополнительным мягким уплотнением

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Для сред чувствительным к напряжению среза (предотвращение коагуляции и полимеризации).



Конусный клапан с дополнительным мягким уплотнением в седле клапана.

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Предназначены для абразивных сред и/или больших диаметров прохода. Короткое время закрывания.

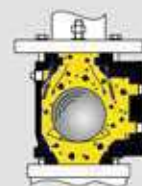


Описание

Конусный клапан с дополнительным мягким уплотнением в конусе клапана.

Применение

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Предназначены для абразивных сред и/или больших диаметров прохода. Короткое время закрывания.



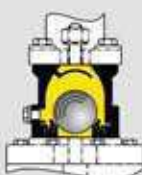
Клапан с плавающим шаром. Подача по принципу обратного потока. Проток сверху вниз.

Вследствии оптимальной геометрии - очень хороший проход потока. Предназначены для качения жидкостей с тяжелыми твердыми включениями с высокой скоростью погружения. Размеры твердых частиц возможны до 100 мм в зависимости от типоразмера.



Клапан из полипропилена со стальным корсетом. Поставляется с представленной на рис. внутренней гарнитурой

Вследствии оптимальной геометрии - очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Предназначены для сред с твердыми включениями (суспензии). Используемые с двух сторон седла клапанов обеспечивают длительную эксплуатацию. Могут использоваться в многочисленных условиях.



Стандартный шаровый клапан со стальным шаром и сферическим ограничителем хода из высокопрочной специальной стали и твердого сплава или технической керамики. Исполнение по желанию с направляющими для шара или без них. Седло клапана используемое с двух сторон или с мягким уплотнением.

Вследствии оптимальной геометрии очень хороший проход потока. С эффектом самоочистки. Предназначены для сред с твердыми включениями (суспензии). Используемые с двух сторон седла клапанов обеспечивают длительную эксплуатацию. Сферические ограничители хода с мягкими накладками для снижения шума. Длительная эксплуатация и надежность вследствие индивидуальных решений дизайна.



Все представленные конструкции могут по желанию снабжаться сферическими ограничителями хода специально для сложных суспензий или поставляться как двойные кассетные клапана. FELUWA шаровые клапана с мягким уплотнением обеспечивают близкое к газовому уплотнению закрытие. Расплющивание мягкого уплотнения исключается дополнительными посадками на стальные седла.

50-летний опыт в выборе материала для деталей,
которые непосредственно приходят в контакт с перекачиваемой средой

| Материалы для клапанов | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Корпус клапана | DIN | Шар клапана | Седло клапана | Мягкое уплотнение |
| 0.7050 | GGG-50.3 | 1.3541 (X45Cr13) | 1.2080 (X210Cr12) | AU/EU |
| 1.4581 | G-X5CrNiMoNb 18 10 | 1.3505 (100Cr6) | 1.4112 (X90CrMoV 18) | CSM |
| 1.4539 | X1NiCrMoCuN25-20-5 | 1.4034 (X46Cr13) | 1.4462 (X2CrNiMoN 22 5 3) | IR |
| 1.4571 | X6CrNiMoTi 17 12 2 | 1.4301(X5CrNi 18 10) | 1.4464 (GX40CrNiMo 27 5) | CR |
| 1.5070 | | 1.4401(X5CrNiMo 17 22 2) | 1.4539 (X1NiCrMoCuN25 20 5) | FPM |
| 1.0551 | S355 JRC | 1.4539 (X1NiCrMoCuN25 20 5) | 1.4571 (X6CrNiMoTi 17 12 2) | EPDM |
| 1.0557 | P355NB | 1.4571(X6CrNiMoTi 17 22 2) | 2.4610 (NiMo 16 Cr 16 Ti) | NBR |
| 1.0038 | S235JRG2 | PE-PU | 3.7035 | HM-NDPE |
| 1.0421 | St 50.2 | PP, AU/St., PVDF, VCR, PTFE | Hastelloy | |
| 2.1056 | | HOSTAFORM | карбид кремния, карбид вольфрама | |
| 2.4617 | NiMo 28 | титан | стеллиты (литые твердые сплавы) | |
| 3.7035 | | Hastelloy | PVDF | |
| ND-PE-HM | | Сталь с резиновым покрытием | PTFE | |
| TiO, 2PD | | Al2O3 керамика | PLY | |
| Uranus B6 | | | PP | |
| ECTFE покрытие | | | | |

| Обычный материал для плоской и планговой мембраны | | |
|---|----------------------------------|--|
| Обозначение по ASTM | Обозначение по норме | Примечания |
| NBR | нитриловый каучук | |
| CR | хлоропреновый каучук | |
| FPM | фтористый каучук | для макс. темп. +150° C |
| HNBR | гидрированный натуральный каучук | для макс. темп. +120° C |
| IR | бутилкаучук | |
| PTFE | политетрафторэтилен (тефлон) | для жидкостей содержащих растворители |
| EPDM | этилен-пропиленовый каучук | не устойчиво против минеральных масел (только с водой) |
| Silikon | силиконовый каучук | для макс. темп. +150° C |
| AU | Polyurethane | только для плоских мембран |
| 1.4571 | аустенитовая нержавеющая сталь | по запросу |
| 2.4610 | Hastelloy | по запросу |
| 2.4360 | монель | по запросу |

Клапана давления и всаса в кассетном исполнении

Высокопроизводительные клапана FELUWA на основе рассчитанных характеристик протока и выбора соответствующего материала наилучшим образом приспособлены как для абразивных, так и для агрессивных сред. И при высоких давлениях они надежно защищают от последствий обратного протока жидкостей/шламов в системе трубопроводов.

Своим особенно удобным для монтажа и обслуживания кассетным исполнением долговечные насосные клапана существенно отличаются от других известных подобных конструкций. Кассетное исполнение позволяет осуществлять монтаж и демонтаж клапанов посредством прилагаемого устройства для разжатия клапанов без разборки и сборки трубопроводов. См. рис.1 и 2.

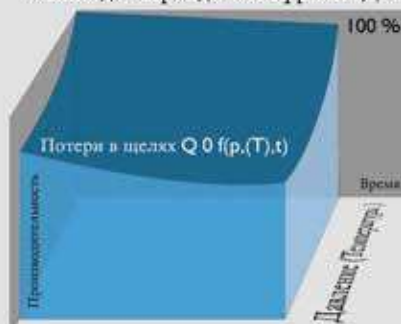


рис. 1



рис. 2

Потери в уплотнениях клапанов вследствие очень низкого износа и при длительной работе очень незначительны (см. диаграмму). Клапана выполнены в различных нормированных по длине размерах (DIN или ANSI исполнении) и диаметрах от НД 15 (1/2") до ДН 150 (6") для давлений до 400 бар (ANSI 2500) из различных материалов. В зависимости от условий применения клапана поставляются в шаровом или конусном исполнении, при этом шары не нагружены пружиной. Клапана соответствуют классам утечек V или VI согласно ANSI B16.104. Внутренняя гарнитура выполнена из различных материалов, от аустенитной или закаленной легированной стали до карбида вольфрама. Детали имеющие контакт с перекачиваемой средой предлагаются из стали, стали с резиновым покрытием, легированной стали, а также таких особых материалов как хастеллой или монель. Серийная поставка осуществляется со седлом клапана используемого с двух



сторон с металлическим уплотнением и с направляющими для шара. По желанию также с металлическим и дополнительным мягким уплотнением, то есть с более плотным уплотнением. Все клапана рассчитаны на компьютере согласно технике потока и с коротким ходом таким образом, что оседания твердых включений в области седла клапана надежно исключается.

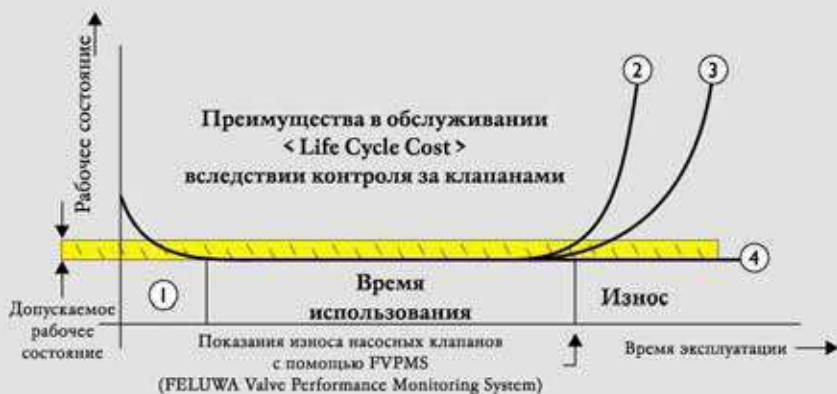
Испытанные и зарекомендовавшие себя принадлежности

Акустическая диагностика насосов

Раннее распознавание появления износа в насосных клапанах

FELUWA Valve Performance Monitoring System FVPMS

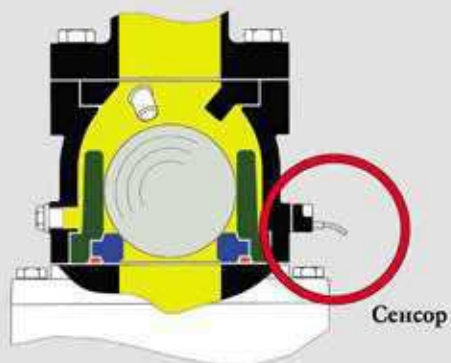
Для своевременного распознавания появления износа в насосных клапанах фирма FELUWA разработала новую систему диагностики. Принцип измерений позволяет распознавать утечки тогда, когда потери производительности еще не превышают 2,5%. С помощью FVPMS производственная надежность насосов FELUWA существенно возрасла, так как своевременное распознавание износа позволяет заранее спланировать ремонтные работы.



- ① Типичные неисправности возникающие при монтаже, вводе в эксплуатацию или ремонта.
- ② Аварии вследствие не обнаруженных порывов мембраны в традиционных мембранно-поршневых насосах.
- ③ Выход из строя вследствие несвоевременного обнаружения износа насосных клапанов.
- ④ После порыва одной из мембраны у FELUWA шланго-мембранно-поршневых насосов (порыв сигнализируется оптически и-или акустически или посредством свободного от потенциала контакта).

Арматура для наполнения газом FELUWA стандартные воздушные котлы давления и FELUWA воздушные котлы с шлангом

Для проверки и установки предварительного напора воздушных котлов и пузырей.



Подробности изложены в Описании КС - № 2, которое можно запросить.



Техника в деталях системы управления

Постоянное удаление воздуха

Для гарантированного исключения перегрузки шланговой и шланговой мембраны при поршневом насосе двойного действия и постоянного удаления воздуха из гидравлической полости предусмотрено, что при каждом ходе поршня

индивидуально подобранный объем гидравлической жидкости (V_L) вытесняется в расположенную сверху запасную емкость. Откуда она через клапан компенсации утечек автоматически (см. регулировка

утечек) поступает обратно в поршневую полость. Расположение каналов управления по которым гидравлическая жидкость из камеры давления поступает в запасную емкость позволяет, кроме того, выводить образовавшиеся воздушные пузырьки в этот резервный бачок.

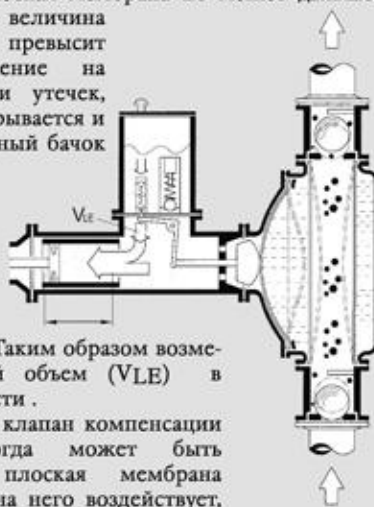


Регулировка утечек

Потери утечек гидравлической жидкости (V_L , V_U , V_B) приводят к автоматической регулировке насоса. Для чего внутри предусмотрена автоматическая регулировка компенсации утечек.

При ходе всаса плоская мембрана вынужденно перемещается в направлении поршня-гидравлической полости. Если объем гидравлического масла вследствие утечек уменьшится, то плоская мембрана давит на тарелку регулировки, которая в свою очередь посредством рычага открывает клапан компенсации утечек. Вследствии дальнейшего перемещения поршня в обратную сторону в гидравлической полости возникает вакуум, поскольку плоская мембрана не может дальше перемещаться. Когда величина вакуума превысит установленное значение на клапане компенсации утечек, тот / этот клапан открывается и вытесненная в резервный бачок гидравлическая жидкость (V_L , V_U , V_B) в процессе дальнейшего хода всаса поршня возвращается обратно в поршневую полость. Таким образом возмещается недостающий объем (V_{LE}) в гидравлической полости.

Вследствии того, что клапан компенсации утечек только тогда может быть открытым, когда плоская мембрана посредством рычага на него воздействует, гарантируется защита плоской и шланговой мембраны от перегрузок.



Байпасная регулировка расхода

По желанию для кратковременной регулировки производительности насос снабжается дроссельной установкой, через которую при каждом ходе давления насоса определенная,

регулируемая часть вытесняемой поршнем гидравлической

жидкости (V_B) переводится в резервный бачок. Поскольку

воздействующий

на плоскую и шланговую мембрану вытесненный поршнем объем подачи уменьшается, снижается соответственно и производительность насоса.

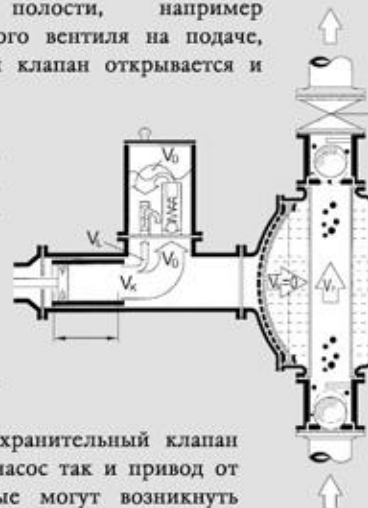


Предохранительный клапан давления

Каждая насосная головка имеет свой собственный, легко доступный, встроенный в резервном бачке предохранительный клапан. Который при испытании на заводском стенде устанавливается на необходимое давление. При недопустимом давлении в гидравлической полости, например вследствие закрытого вентиля на подаче, предохранительный клапан открывается и выпускает

гидравлическую жидкость (V_U) в резервный бачок, откуда она через клапан компенсации утечек автоматически возвращается обратно в насосное пространство.

Пружинный предохранительный клапан предохраняет как насос так и привод от перегрузок, которые могут возникнуть вследствие ошибочного закрытия задвижки или запора на нагнетательном



Обозначение:

- V_B объем пропущенный через дроссельный вентиль (байпас)
- V_F вытесняемый объем (величина расхода)
- V_M объем вытесняемый мембраной
- V_K объем вытесняемый поршнем
- V_{LE} объем постоянных потерь
- V_U объем прошедший через предохранительный клапан

The Significant Design Features and Advantages of the FELUWA Hose Diaphragm Piston Pump

| Design Feature | Advantage |
|---|---|
| ✓ Oscillating displacement pump | Suitable for high pressures. |
| ✓ Combination of flat diaphragm and hose diaphragm | High operational safety. Unit allows for predictive maintenance. Hose diaphragms and flat diaphragms, which operate independently of each other, ensure operability as traditional diaphragm piston pump even in case of hose diaphragm failure. |
| ✓ Even, linear flow path | No deviations, no settling |
| ✓ Tough design of pump heads | Numerous series for working pressures up 320 bar |
| ✓ No sliding seals within the pump | Long intervals between maintenance |
| ✓ Process design | Each individual part that is theoretically subject to wear, can be separately removed without prior dismantling of adjacent elements. This in particular applies to the pump suction and discharge valves of the FELUWA hose diaphragm piston pump that may be subjected to maintenance without prior removal of pipework and/or pulsation dampeners. |
| ✓ The hose diaphragm, delivery valves as well as suction and discharge pulsation dampeners are in contact with the conveyed fluid only. | The pump casing is not in contact with the conveyed fluid. This allows for favourable material selection not dependent on the conveyed fluid. This shows unique technical and economic advantages. |
| ✓ Hermetically sealed. Double safety due to double separation between wet end and hydraulic section. | Environmentally friendly. Leak-proof and quiet operation. |
| ✓ Options for fault-diagnosis, speed regulation and control systems | High operational safety. Short reaction time. Unique MTBF & MTBR values. |
| ✓ Pump and drive end (gearbox with piston pump) able to be installed separately | Interesting solution for the handling of critical media (explosive, toxic, high temperatures etc.) |
| ✓ Various drive options | Electric motor, pneumatic or hydro-pneumatic drives |
| ✓ Cassette design of delivery valves | Easy and fast removal, cleaning and replacement of valves |
| ✓ Excess-pressure safety valve in the hydraulic fluid reservoir | Safety in case of blocked discharge pipe |
| ✓ Modular design principle | Individual combination of gearboxes, pulsation dampeners and drives allows for versatile application |
| ✓ Great variety of valve design options | Design options meet a wide spectrum as to conveyed fluids, closing and sealing behaviour, low wear and noise level. |
| ✓ Discharge pulsation dampeners (standard and hose-diaphragm designs) and in-built piston compressor | Minimum residual pulsation. High uniformity. |
| ✓ Dead space reducing cylinder in the hose diaphragm | Ideal solution for services that involve the handling of fluids with rather high entrained gases. |



Сравнение с обычными мембранно-поршневыми насосами

Обычная техника

Перекачиваемая среда подвержена многократным изменениям направлений потока и имеет множество возможностей осесть в корпусе насоса, а также в области радиусов обкатки мембраны.

Транспортировка перекачиваемой среды в насосе



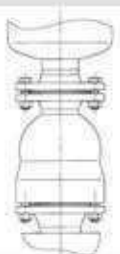
FELUWA техника

Прямолинейный проток перекачиваемой среды через шланг. Никакой опасности осаждения. Перекачиваемая среда контактирует только со шлангом и клапанами.

Обычная техника

Трубопроводы на всасе и напоре, а также гасители пульсаций должны быть демонтированы. Во многих случаях необходим кран. Все соединительные болты должны быть сняты. Большие затраты времени.

Монтаж насосных клапанов



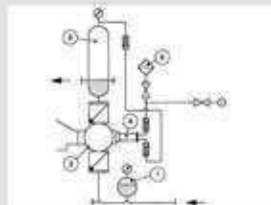
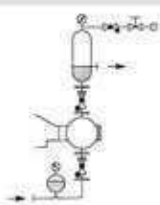
FELUWA техника

Минимальное время на монтаж. Котлы давления на всасе и напоре остаются закрепленными к трубопроводу и поднимаются с помощью раздвижных болтов. После удаления двух следующих болтов клапан в полном комплекте вынимается как кассета. Минимальное время на монтаж.

Обычная техника

Снабжение сжатым воздухом путем отдельного дополнительного источника, которое требует постоянного наблюдения.

Гаситель пульсаций



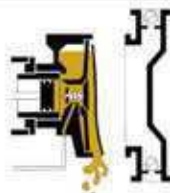
FELUWA техника

Надежное автоматическое наполнение котлов давления воздухом посредством встроеного поршневого компрессора или FELUWA шланговый воздушный котел с прямолинейным протоком

Обычная техника

Мембрана удерживается крышкой насоса. При снятии крышки насоса гидравлическая жидкость вытекает наружу.

Уход



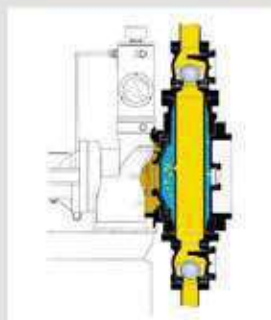
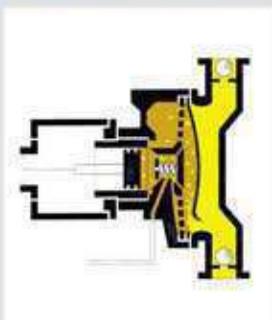
FELUWA техника

Плоская мембрана закреплена независимо от крышки насоса крепежным кольцом. При снятии крышки насоса гидравлика остается герметичной. Гидравлическая жидкость не может вытечь.

Обычная техника

Мембрана является единственным разделом между средой и гидравликой. При порыве мембраны повреждения поршневых уплотнений, цилиндра и системы регулировки неизбежны. Необходимо немедленная остановка насоса. Высокие затраты на чистку и ремонт.

Надежность



FELUWA техника

Двойное разделение между средой и гидравликой посредством плоской и шланговой мембраны. При порыве шланговой мембраны насос может работать как обычный мембранно-поршневой насос до наступления срока планового ремонта. Порыв плоской мембраны - никаких повреждений в уплотнениях и деталях гидравлики. Низкие затраты времени и стоимость.

Опросный лист

Факс: +49 (0) 65 94 - 16 40

Для запроса Опросный лист оторвать, внести все имеющиеся данные и отправить факсом по указанному номеру.

Данные Вашей фирмы

Фирма _____ eMail _____
Улица _____ Internet www. _____
Индекс/город _____ Номер клиента _____
Обращаться к _____ (если известен)
Телефон _____
Телефакс _____

Перекачиваемая среда

Перекачиваемая среда _____
Содержание тв. включений _____ г/л _____ объемн.% _____ Вес %
Размер частиц _____ макс.в. _____ мин.в. _____ ПлотностьПлотностьв _____ г/см³
Динамическая вязкость _____ сP _____ Включения газа _____ %
Температура _____ °C Значение pH _____ Давление пара _____ mbar

Технические данные

Производительность _____ м³/час Высота притока _____ м Всасывающий трубопровод _____ DN _____ PN
Диапазон регулировки _____ % NPSHA утановки _____ м Длина/ кол-во _____ м _____ Уг.
Рабочее давление _____ bar NPSH насоса _____ м Нагнетательный трубопровод _____ DN _____ PN
Suction head _____ м Length/Qty. _____ м _____ Уг.

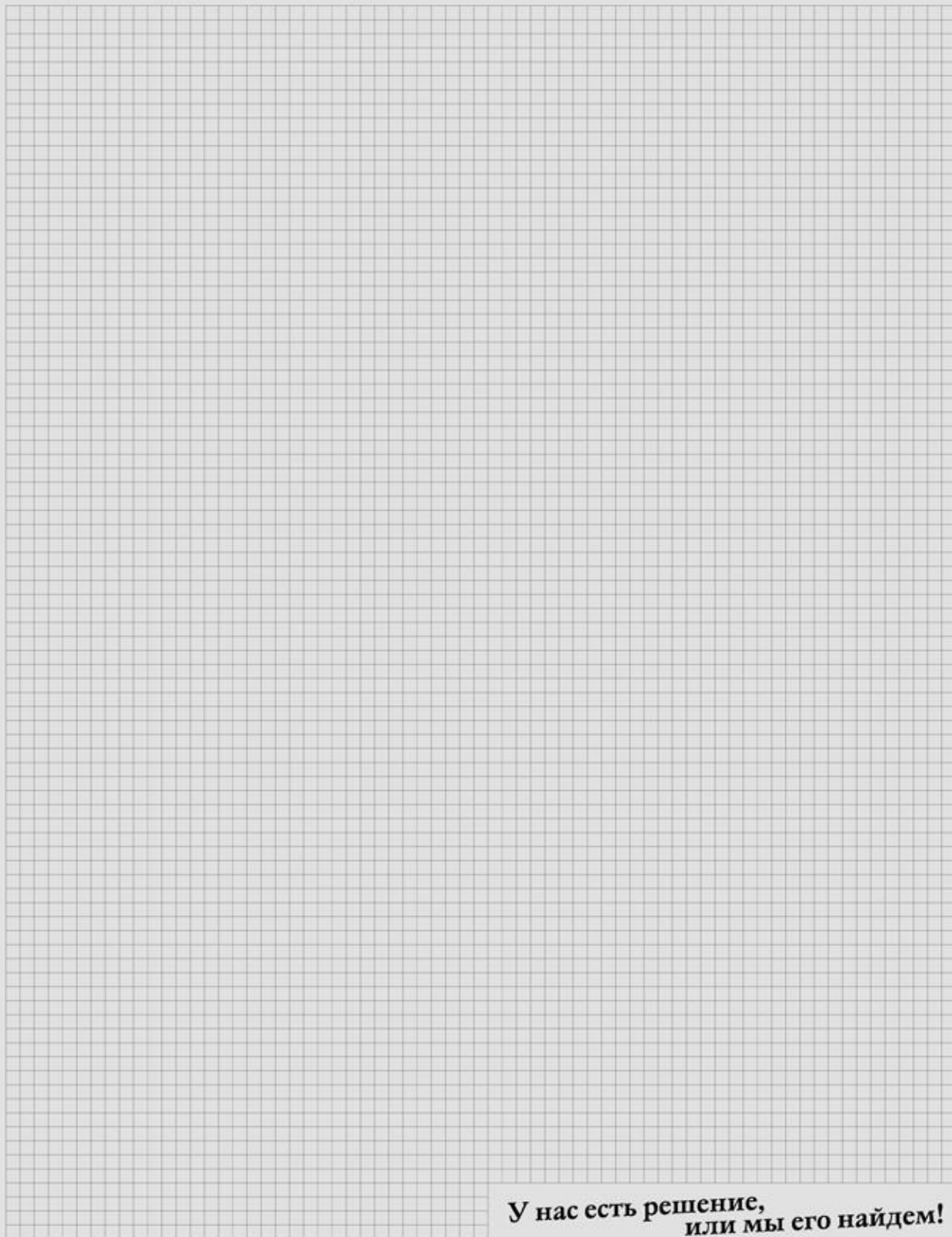
Материалы

Детали контактирующие с продуктом _____ Гаситель пульсаций _____
Седло клапана _____ Трубопроводы _____
Шар клапана _____ Болты _____
Мембрана плоская _____ Жидкость промежуточная _____
Мембрана шланговая _____ Покраска Стандартная изготовителя _____
Уплотнения _____ Прочее _____

Желаемое время поставки _____

Примечания _____

Место для Ваших идей, планирования и вопросов



**У нас есть решение,
или мы его найдем!**

Перерасчетные таблицы

| Длина | | Плотность | | Площадь | | Мощность | |
|----------|----------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------|----------|-----------------------|
| 1 дюйм | = 25.4 мм | 1 фунт/фут ³ | = 16.018 кг/м ³ | 1 дюйм ² | = 6.4516 см ² | 1 л.с. | = 33 000 фут фунт/мин |
| 1 мм | = 0.03937 дюйм | 1 фунт/фут ³ | = 0.0005787 фунт/дюйм ³ | 1 фут ² | = 929.03 см ² | 1 л.с. | = 550 фут фунт/сек |
| 1 фут | = 30.48 см | 1 кг/м ³ | = 0.06243 фунт/фут ³ | 1 см ² | = 0.155 дюйм ² | 1 л.с. | = 2 546.5 В.Т.У./час |
| 1 Метер | = 3.28083 фут | 1 г/см ³ | = 0.03613 фунт/дюйм ³ | 1 см ² | = 0.0010764 фут ² | 1 л.с. | = 735.5 ватт |
| 1 микрон | = 0.001 мм | | | 1 м ² | = 10.764 фут ² | 1 ватт | = 0.0136 л.с. |
| | | | | | | 1 ватт | = 44.26 фут фунт/мин |

| Массы | | Объем | | Давление | |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 1 фунт/ч | = 0.4536 кг/ч | 1 дюйм ³ | = 16.387 см ³ | 1 дюйм воды | = 0.03613 фунт/дюйм ² |
| 1 кг/ч | = 2.205 фунт/ч | 1 фут ³ | = 28316 см ³ | 1 фут воды | = 0.4335 фунт/дюйм ² |
| Объемная | | 1 фут ³ | = 6.229 Брит.галлон | 1 фут ртути | = 0.88265 дюйм ртути |
| 1 фут ³ /сек | = 448.83 US галлон в мин | 1 фут ³ | = 7.4805 US галлон | 1 дюйм ртути | = 0.49116 фунт/дюйм ² |
| 1 фут ³ /сек | = 1699.3 л/мин | 1 фут ³ | = 28.317 литер | 1 дюйм ртути | = 1.13299 фут воды |
| 1 US галлон в мин | = 0.002228 фут ³ /сек | 1 USгаллон | = 0.1337 фут ³ | 1 атмосфера | = 14.696 фунт/дюйм ² |
| 1 US галлон в мин | = 0.06308 л/сек | 1 USгаллон | = 231 дюйм ³ | 1 атмосфера | = 760 мм ртути |
| 1 см ³ /сек | = 0.0021186 фл/мин | 1 USгаллон | = 3.785 литер | 1 атмосфера | = 33.899 фут воды |
| Скорость потока | | 1 Brit.галлон | = 1.20094 US галлон | 1 фунт/дюйм ² | = 27.70 дюйм воды |
| 1 фут/сек | = 30.48 см/сек | 1 Brit.галлон | = 277.3 дюйм ³ | 1 фунт/дюйм ² | = 2.036 дюйм ртути |
| 1 см/сек | = 0.032808 фут/сек | 1 литер | = 61.023 дюйм ³ | 1 фунт/дюйм ² | = 0.0703066 кг/см ² |
| Энергия | | 1 литер | = 0.03531 фут ³ | 1 кг/см ² | = 14.223 фунт/дюйм ² |
| 1 кВтчас | = 2.655 x 10 ⁶ ft lbs | 1 литер | = 0.2642 US галлон | 1 дин/см ² | = 0.0000145 фунт/дюйм ² |
| 1 кВтчас | = 1.360 л.с.час | | | 1 МПа | = 145 фунт/дюйм ² |
| 1 ккал | = 3.968 В.Т.У. | | | 1 бар | = 0.1 МПа |
| | | | | 1 фунт/дюйм ² | = 6895 Па |

Давление метрическая ед. измерений

| Ед.изм | бар | тбар | кбар | Па | кПа | МПа |
|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 бар | 1 | 1000 | 0,001 | 10 ⁵ | 100 | 0,1 |
| 1 тбар | 0,001 | 1 | 10 ⁻⁶ | 100 | 0,1 | 10 ⁻⁴ |
| 1 кбар | 1000 | 10 ⁶ | 1 | 10 ⁸ | 10 ³ | 100 |
| 1 Па | 10 ⁻⁵ | 0,01 | 10 ⁻⁸ | 1 | 0,001 | 10 ⁻⁶ |
| 1 кПа | 0,01 | 10 | 10 ⁻³ | 1000 | 1 | 0,001 |
| 1 МПа | 10 | 10 ⁴ | 0,01 | 10 ⁶ | 1000 | 1 |
| 1 Па = 1 Н/м ² | | | | 1 кПа = 1 кН/м ² | | 1 МПа = 1 МН/м ² |

Температура

| | | |
|--------------------------|-------------------|--------------|
| Температура F | = 9/5 C + 32 | = 9/4 R + 32 |
| Температура C | = 5/9 (F - 32) | = 5/4 R |
| Температура R | = 4/9 (F - 32) | = 4/5 C |
| Абс. температура C или K | = град C + 273.16 | |
| Абс. температура F или R | = град F + 459.67 | |

Динамическая вязкознь

| | |
|--------------|----------------------------------|
| 1 сенти Пойс | = 0.000672 фунт/фут ² |
|--------------|----------------------------------|

Кинематическая вязкознь

| | |
|---------------|------------------------------------|
| 1 сенти стокс | = 0.00001076 фут ² /сек |
|---------------|------------------------------------|

Теплопроводность

| | |
|-----------------------------|--|
| 1 г кал/см ² | = 3.687 В.Т.У./фут ² |
| 1 ккал/часм ² °C | = 0.205 В.Т.У./час/фут ² °F |

Материалы-сравнительная таблица

| Мат. № | Германия | Франция | Великобритания | США |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-------------------|
| DIN | | AFNOR | B.S. | AISI / SAE / ASTM |
| 0.7050 | GGG 50 | FGS 500-7 | 500-7 | ASTM GR 65-45-12 |
| 1.0038 | RS: 37-2 | FE 360 BFN | FE 360 BFN | - |
| 1.4112 | X90CrMo V 18 | - | - | AISI TP 440B |
| 1.4571 | X6CrNiMoTi17 12 2 | Z6CNDT 17.12 | 320S31/320S17 | AISI TP 316 Ti |
| 1.4581 | G-X5CrNiMoNb 18 10 | Z4CNDNb 18.12M | 318C17 | ASTM A 351- CF8M |
| 1.0446 | GS - 45 | - | - | - |

Вес

| | |
|--------------------------|-----------------|
| 1 унция | = 28.35 г |
| 1 фунт | = 453.59 г |
| 1 г | = 0.03527 унция |
| 1 кг | = 2.205 фунт |
| 1 US галлон воды | = 8.33 фунт |
| 1 дюйм ³ воды | = 0.0361 фунт |
| 1 Брит.галлон воды | = 10.04 фунт |



FELUWA Pumpen GmbH
 D-54570 Mürlenbach · Beulertweg
 Тел. +49 (0) 65 94 - 10 - 0
 факс +49 (0) 65 94 - 16 40
 eMail: info@feluwa.de
 www.feluwa.com



FELUWA Pumpen GmbH
D-54570 Mürlenbach · Beulertweg
Phone +49 (0) 65 94 - 10 - 0
Fax +49 (0) 65 94 - 16 40
eMail: info@feluwa.de
www.feluwa.com

