

ШЛАНГОВО-МЕМБРАННЫЕ НАСОСЫ



Данная брошюра знакомит читателя с Компанией FELUWA Pumpen GmbH, производителем высококачественных промышленных насосов для тяжелых условий эксплуатации. СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ

FELUWA Pumpen GmbH имеет более чем столетнюю историю. В 1901 году в г. Neuwerk/ Mönchengladbach была основана материнская компания, литейный завод, расширенный в 1931 году присоединением механического завода в Кельне. В то время компания специализировалась на производстве оборудования для работы с огнем, воздухом и водой, такого как горелки, компрессоры или вентиляторы и насосы. Спустя некоторое время компания все больше концентрировалась на насосном оборудовании. В 1960 году FELUWA перемещается в Мюрленбах, район Eifel, где по настоящее время находится ее головной офис.

Вхождение FELUWA Pumpen GmbH в группу ARCA Flow в ноябре 2000 года дало возможность обмена уникальными ноу-хау внутри группы, объединения обширных инженерных знаний различных членов группы. Постоянный процесс развития и усовершенствования насосов FELUWA был отмечен множеством премий и наград высокого уровня.

Свыше 80 лет ARCA Regler GmbH является одним из ведущих производителей регулирующей арматуры, пневматических приводов и позиционеров. Имея четыре производственных центра в Германии, два в Швейцарии, один в Нидерландах, а также совместные предприятия в Индии, Корее, Мексике и Китае, ARCA Flow Group работает по всему миру. Разнообразный модельный ряд регулирующих клапанов, насосов и уровнемеров позволил Группе ARCA Flow занять прочное место в различных областях промышленности, таких как химическая, нефтехимическая, энергетика, нефть и газ, горно-перерабатывающая и пищевая.



Группа ARCA Flow:



- Регулирующие клапаны ECOTROL®
 - Регулирующая арматура
 - Приводы
 - Позиционеры
 - Клапаны паропреобразователи
- www.arca-valve.com



- MULTISAFE поршневые насосы с двойной шланговой мембраной
 - Шлангово-мембранные поршневые насосы
 - Агрегаты откачки воды из шахт
 - Муниципальные насосные станции
 - Грязевые насосные станции с измельчителем
 - Грязевые насосные станции с отводом твердых частиц
 - Гомогенизирующие центробежные насосы
- www.feluwa.com, www.feluwa.ru



- Мембранные клапаны
 - Сточные регулирующие клапаны
 - Арматура для пищевой промышленности
 - Стерильная арматура
 - Односедельная регулирующая арматура
 - Коррозионно-стойкая арматура
 - Пневматические приводы
 - Электрические приводы
- www.von-rohr.com



- Шаровые регулирующие клапаны
 - Пароохладители
 - Пароохладители с распылением пара
 - Клапаны паропреобразователи
 - Регуляторы давления
- www.artes-valve.de



- Визуальные уровнемеры
 - Емкостные измерительные приборы
 - Криогенные компоненты
 - Нержавеющая арматура
 - Клапаны микрорасхода
- www.weka-ag.ch

Добро пожаловать в FELUWA



FELUWA Pumpen GmbH находится в г.Мюрленбах (Mürtenbach), в живописной долине реки Кил (Kyll) в юго-западной части Германии в провинции Rhineland Palatinate, недалеко от Бельгии и Люксембурга. Мюрленбах расположен в центре района "Вулкан Eifel", где геология позволяет изучать историю эволюции до 400 млн. лет.

Название Компании FELUWA (ФЕЛУВА) является аббревиатурой от немецких слов, обозначающих прошлые сферы деятельности: «огонь» (FEUER), «воздух» (LUFT) и «вода» (WASSER) и, таким образом, представляют три основных элемента из пяти.

Общая площадь земли компании превышает 100 000 м², включая строительную площадь 8 000 м² производственных и офисных помещений. ФЕЛУВА постоянно развивается и инвестирует средства в новое производственное оборудование и цеха, что позволяет гарантировать соответствие выпускаемой продукции высочайшим стандартам качества.

Гарантия качества

Производство промышленных и магистральных насосных агрегатов ФЕЛУВА, воздушных баллонов и демпферов включает всестороннюю эффективную программу контроля качества, согласно международным требованиям. Система управления качеством соответствует стандартам DIN EN ISO 9001:2000.

Заводские испытания

В процессе производства и испытаний оборудования на современном испытательном стенде FELUWA, контролируются все рабочие проектные показатели насоса, а также проверяется работа всех узлов агрегата. Эти данные фиксируются в соответствующем отчете по испытаниям. Перед отгрузкой все насосы проходят испытания при критических нагрузках. Соответствие стандартам системы управления качеством ISO 9001 гарантирует унификацию, взаимозаменяемость и высокое качество изготовления.

Процедура испытаний на стенде

- Испытание под давлением согласно AD Merkblatt HP30 и TRBF
- Измерение производительности при заданном давлении и числе ходов плунжера.
- Испытания в соответствии с ISO 5167, VDI/DSE 2040, VDI/VDE 3513
- Измерение уровня шума согласно DIN45635
- Проверка потребляемой мощности

Контроль качества при изготовлении

- Проверка точности изготовления в соответствии с чертежами
- Испытания на упругость
- Испытания на твердость
- Система измерений по Бринеллю
- Контроль толщины покрытий в соответствии с DIN EN ISO 2178

Измерительное оборудование

- Действительная/теоретическая точность измерений +/- 0,016 мм.



мембранные насосы

Почему шлангово-мембранные насосы?

Долгое время для транспортировки сложных сред в промышленности применялись мембранные или мембранно-поршневые насосы. Внутренние поверхности таких насосов (например мембранный корпус или крышка корпуса) находятся в прямом контакте с перекачиваемой жидкостью, поэтому для многих применений (особенно для агрессивных жидкостей) требуются дорогостоящие конструкционные материалы, химически стойкие к перекачиваемой среде. Помимо этого, порыв единичной мембраны приводит к повреждениям гидравлической системы насоса (поршни, покрытия цилиндра и т.д.) и, как следствие, увеличению расхода запасных частей и времени простоев. Мониторинг состояния мембраны требует чувствительной и сложной системы контроля в гидравлическом цилиндре.

Шлангово-мембранные поршневые насосы

С целью устранения недостатков традиционных мембранных насосов, ФЕЛУВА разработала герметичные, плотные объемные насосы, названные соответственно: Шланговые Мембранные Поршневые Насосы. Эти насосы успешно эксплуатируются по всему миру на протяжении уже 40 лет.

Мембранно-поршневой насос

Они отличаются исключительно высокими техническими и экономическими показателями. В шланговых мембранно-поршневых насосах общий принцип плоской мембраны был модернизирован установкой дополнительной гибкой шланговой мембраны, таким образом, что перекачиваемая среда контактирует только с внутренней поверхностью шланговой мембраны и обратными клапанами. Проточная и приводная части насоса разделены плоской и шланговой мембраной. Вторичная рабочая жидкость между плоской и шланговой мембраной служит для гидравлической связи и для определения протечек. Механическая клапанная система в гидравлическом цилиндре обеспечивает автоматический контроль и компенсацию объема рабочей жидкости без дополнительного масляного насоса и системы контроля.

Даже если внутренняя шланговая мембрана выходит из строя, вторичная мембрана гарантирует изоляцию гидравлической приводной части от перекачиваемой среды. В результате, насос может безопасно продолжать работу. Это преимущество позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты и простои, увеличить надежность и готовность насосного оборудования.

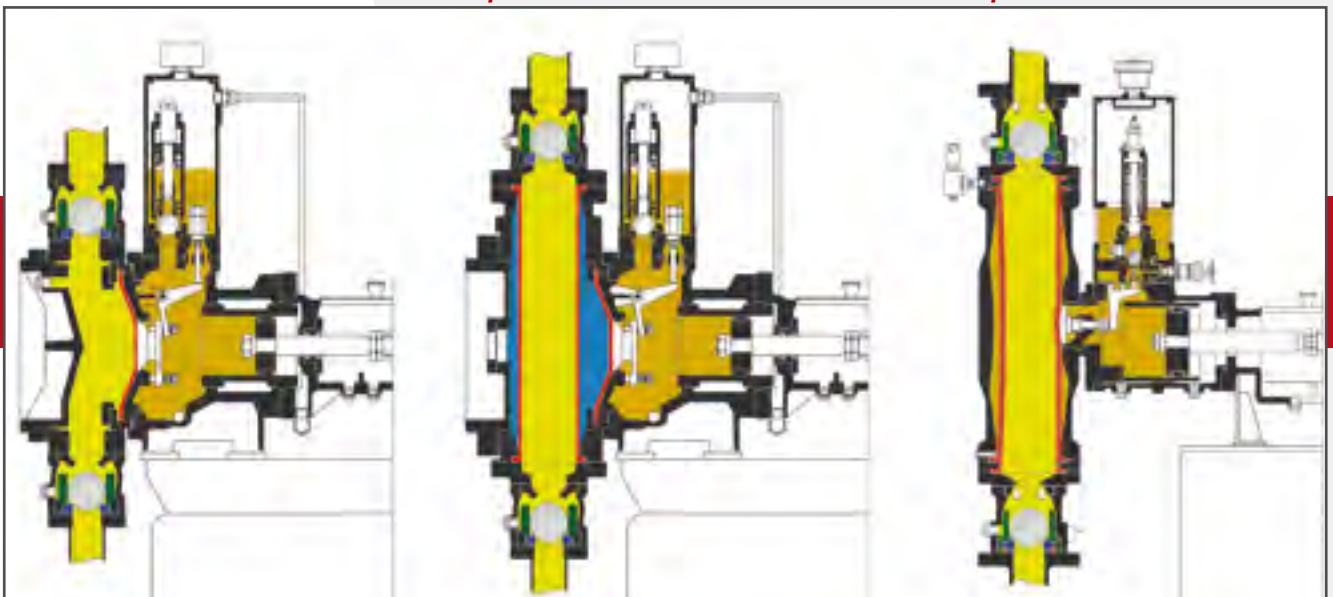
Шлангово-мембранный поршневой насос

Двухшланговые мембранные насосы

Несмотря на то, что шланговые мембранно-поршневые насосы уже доказали значительные преимущества по сравнению с традиционными мембранными насосами в нескольких тысячах применений, дальнейшие разработки привели к созданию шлангово-мембранных промыш-ленных и магистральных насосов с двойной шланговой мембраной MULTISAFE®. По принципу действия это герметичные объемные насосы с двойной защитой гидравлической приводной части и окружающей среды от перекачиваемого продукта посредством двух шланговых мембран расположенных одна в другой. Плоская мембрана больше не используется.

В насосах MULTISAFE применяется полная система диагностики для постоянного контроля состояния первичной и вторичной шланговых мембран (с помощью датчиков давления), обратных клапанов (система мониторинга работы клапанов FELUWA – FVPMS), всасывающего давления, а также температуры гидравлического масла и смазочного масла приводной части. Двухшланговые мембранные насосы имеют уникальные технические преимущества, представленные в данной брошюре и ставящие данную технологию впереди всех остальных конструкций мембранных насосов.

MULTISAFE двухшланговый мембранный насос



принцип действия и безопасность



Двухшланговый мембранный процессный и транспортный насос MULTISAFE – трехцилиндровая конструкция

Принцип действия насосов FELUWA MULTISAFE

Вращательное движение приводного редуктора насоса преобразуется в поступательное движение ползуна (крейцкопфа) при помощи коленчатого вала. Ползун, в свою очередь, соединен с поршнем или плунжером. Посредством гидравлической жидкости плунжер приводит в действие пару разделительных шланговых мембран, расположенных одна в другой. Мембраны не только создают прямолинейный поток перекачиваемой жидкости, но и обеспечивают двойное герметичное уплотнение приводной части насоса от проточной. Таким образом, исключается контакт перекачиваемой среды как с мембранными корпусами, так и с гидравлической областью цилиндров. Для общих технологических процессов в качестве гидравлической жидкости используется гидравлическое масло. Как альтернатива, могут применяться несжимаемые жидкости с физиологически безвредными смазочными материалами, совмести-

мыми с перекачиваемой жидкостью. Насосное действие происходит за счет вытеснения внутреннего объема в результате сжатия шланговой мембраны. В отличие от так называемых перистальтических шланговых насосов с механическим приводом, шланговые мембраны насосов MULTISAFE не сдавливаются механически. Вместе с движением поршня они совершают только пульсирующие движения, сравнимые с работой человеческих вен. Эластичный изгиб шланговых мембран управляется и происходит концентрически, благодаря их специфической форме. Благодаря гидравлическому подпору шланговые мембраны подвержены небольшим нагрузкам даже при высоких рабочих давлениях. Срок службы шланговых мембран выше, чем у традиционных плоских мембран, что подтверждается высокими показателями MTBF (Средней наработкой на отказ) и MTBR (Средней наработкой между ремонтами)

Высокая производственная безопасность

Одним из главных преимуществ насосов MULTISAFE является прямолинейный поток среды без изгибов через проточную часть насоса, что важно для перекачки чувствительных к сдвигу, агрессивных, абразивных и несущих твердые частицы жидкостей и пульп, даже при высокой вязкости. В отличие от традиционных мембранных насосов, шланговые мембраны не требуют дополнительных обжимных колец, на которых осаждаются твердые частицы, что приводит к раннему выходу из строя мембраны. Насос обеспечивает уникальную производственную безопасность. Даже в случае выхода из строя одной шланговой мембраны, вторая мембрана гарантирует безопасную работу насоса до следующей плановой остановки агрегата. Любые внутренние потери гидравлической жидкости автоматически компенсируются встроенным клапаном контроля протечек. Внешние системы не требуются.

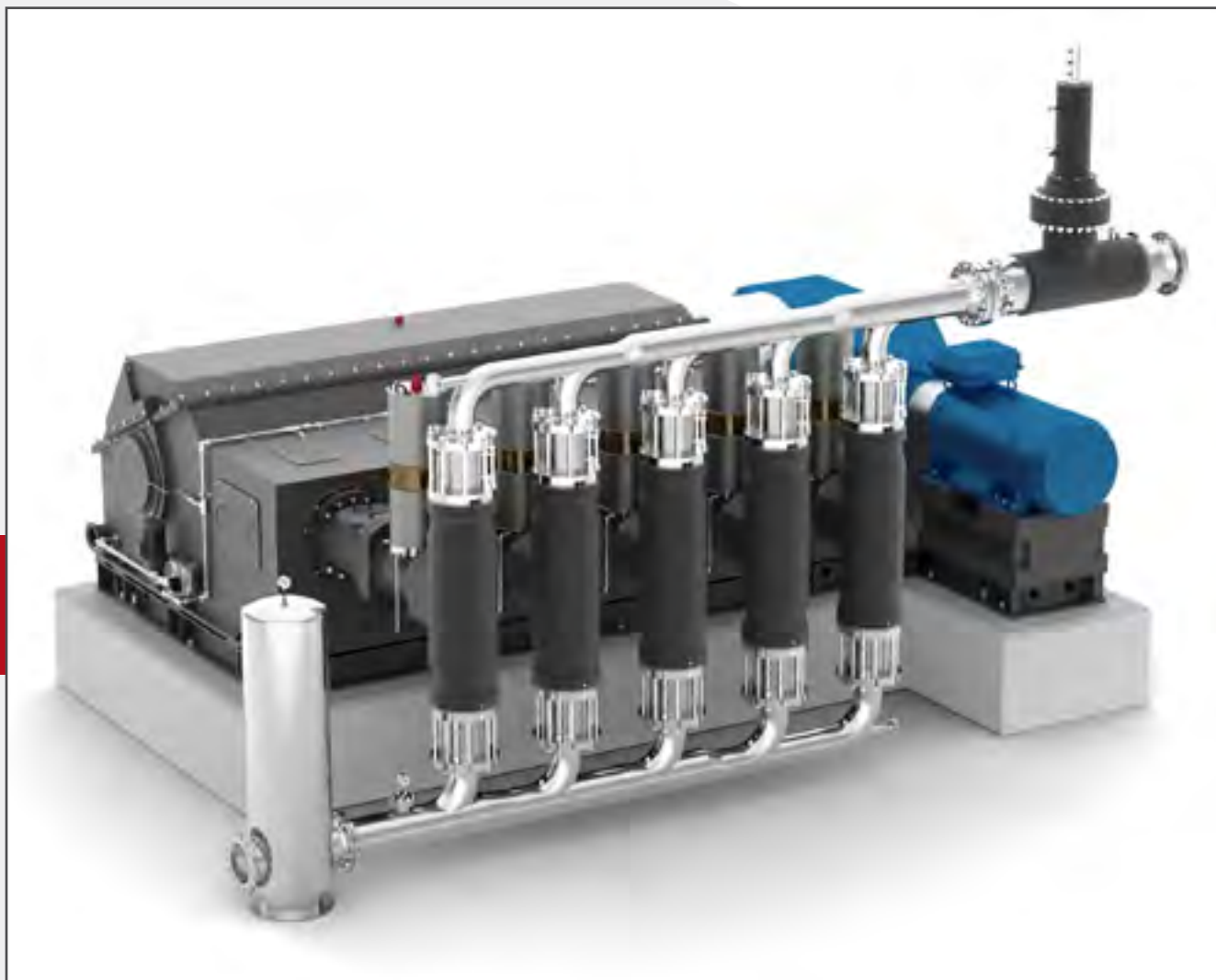
Пятицилиндровая конструкция Двухшлангового мембранного Насоса MULTISAFE

Уникальная конфигурация

Применение узких мембранных корпусов цилиндрической формы двухшлангового насоса MULTISAFE позволяет установить пять плунжеров одинарного действия параллельно. В условиях высоких расходов и давлений пятицилиндровая конструкция для традиционных мембранно-поршневых насосов экономически невыгодна, так как круглая форма мембранных корпусов потребует слишком широкого привода, чтобы обеспечить параллельную работу головок насоса.

Пятицилиндровая конструкция обеспечивает уникальную равномерность потока. Даже без установки демпферов, общая межпульсовая пульсация снижается до 5%

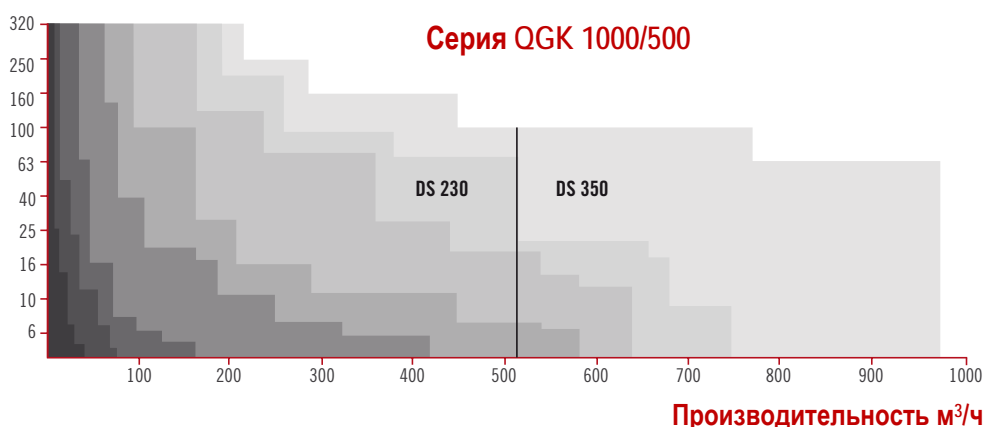
Пятицилиндровые насосы серии DS350 имеют 3 различных приводных варианта, что обеспечивает производительность до 1000 м³/ч и давление до 320 атм.



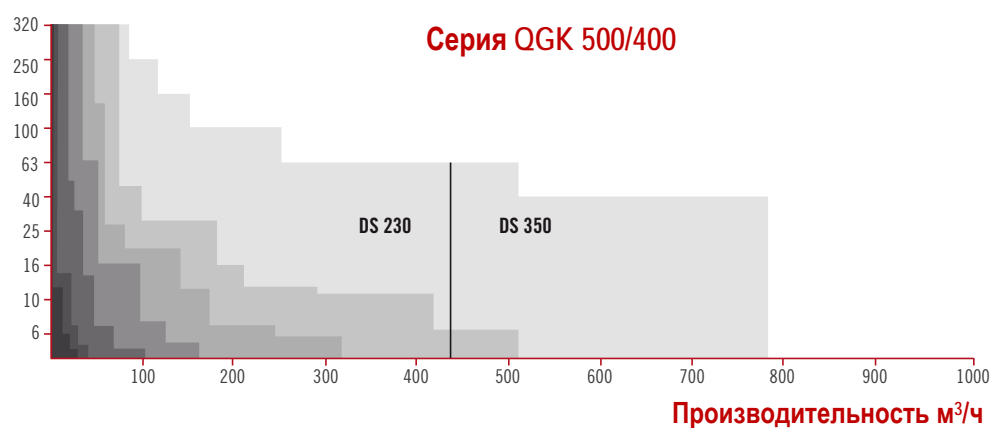
Производительность

пятицилиндровых двухшланговых мембранных насосов MULTISAFE серии QGK

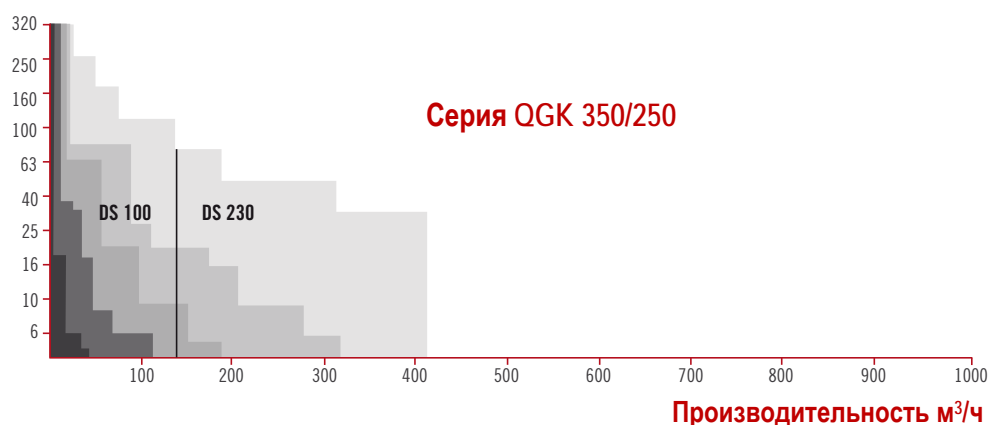
Давление (бар)



Давление (бар)



Давление (бар)



Все типоразмеры
изготавливаются
в прямоточной
(снизу вверх
насоса) и
обратной
(сверху вниз
насоса)
конфигурации.

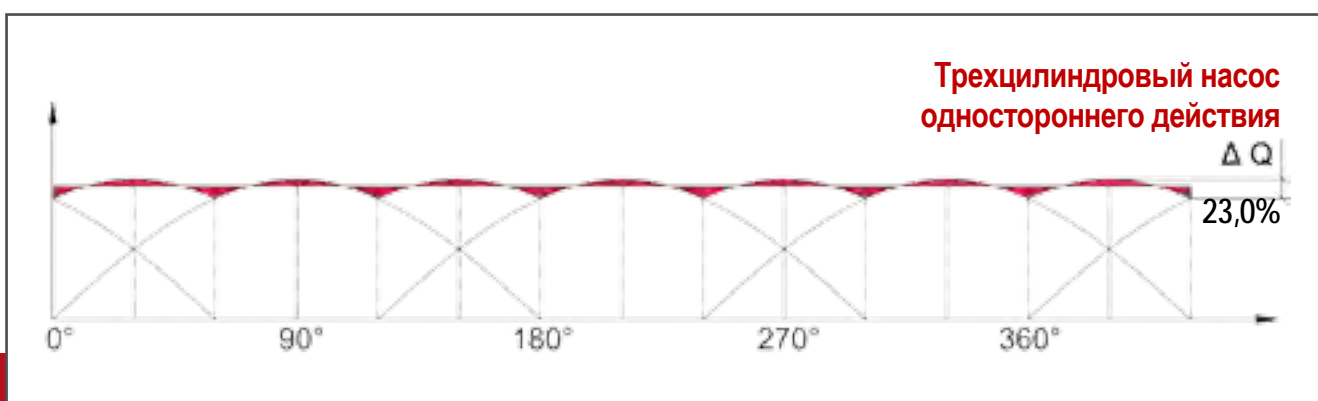
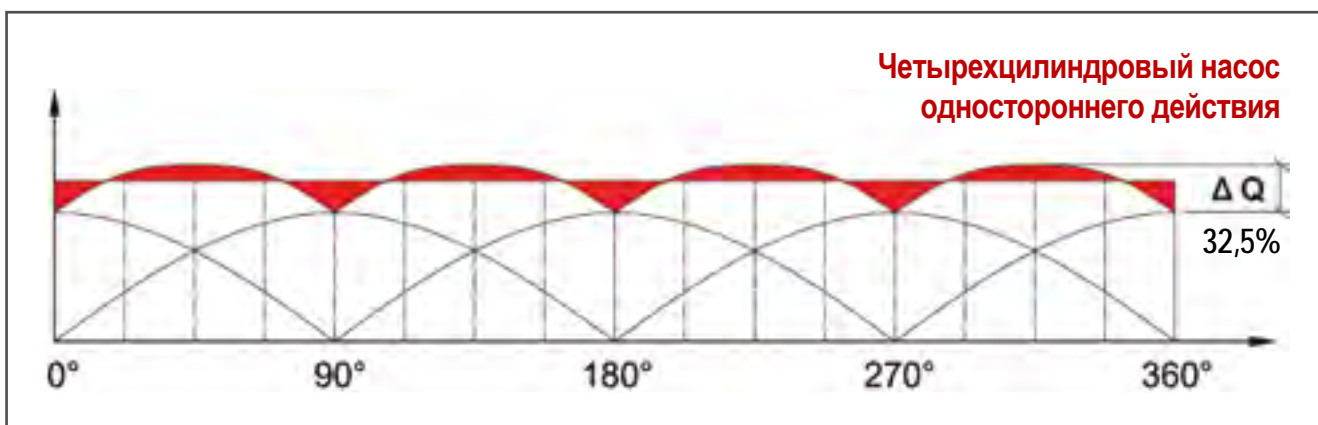
Уникальная равномерность потока

пятицилиндровых двухшланговых мембранных насосов MULTISAFE

Высокие показатели демпфирования насосов FELUWA в пятицилиндровых конструкциях не требует ручного или автоматического регулирования демпфирующих устройств. Это является огромным преимуществом, особенно в случаях частого изменения давления нагнетания, где требуется постоянный контроль демпфирования.

Благодаря применению пятицилиндровых насосов одностороннего действия достигаются наибольшие КПД и равномерность потока. Пятицилиндровая конфигурация не только позволяет достигать показателей равномерности, сравнимых с центробежными насосами, но и увеличивает срок службы клапанов до самых высоких уровней. Даже без использования гасителей пульсаций, уровень пульсаций пяти-

цилиндровых объемных насосов снижается до 5,1% (для сравнения 23% у трехцилиндровых насосов одностороннего действия и 32,5% у четырехцилиндровых одностороннего действия). Уровень 5,1% рассматривается как теоритическая величина, которая не учитывает дополнительное снижение пульсаций за счет сжатия газа, содержащегося в гидравлической жидкости и перекачиваемой среде.



Быстросменная конструкция клапанов

Двухшланговые мембранно-поршневые насосы MULTISAFE стандартно комплектуются быстросменными клапанами кассетной конструкции. Данная конструкция не только обеспечивает прямолинейный поток жидкости через насос и клапаны, но также позволяет производить обслуживание всего клапанного узла без предварительного демонтажа смежных элементов.

Клапаны больших размеров весом более 10 кг имеют шарнирную конструкцию. В зависимости от назначения насоса могут устанавливаться одинарные, двойные, шаровые, конические или тарельчатые клапаны. Клапаны больших размеров для высоких давлений дополнительно снабжаются системой FELUWA Quick Change (Быстрая Замена)

(новая запатентованная конструкция). Перед крепёжом клапанов фиксирующими гайками, приводится в действие гидравлический прижимной механизм, который предварительно фиксирует клапаны с помощью ручного насоса. Демонтаж клапана осуществляется в обратной последовательности.



Клапан в зажатом состоянии

Гидравлическое присоединение



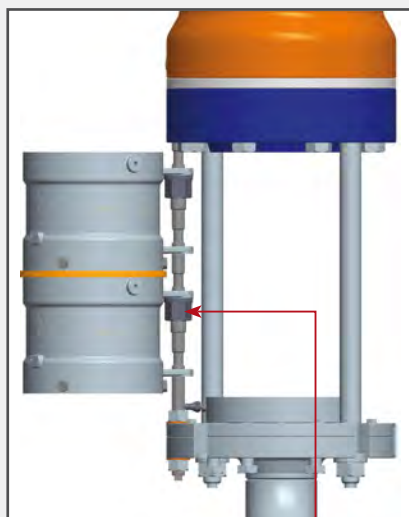
Сброс давления для открытия

Прижимной цилиндр
втягивается
автоматически

Установочный люфт

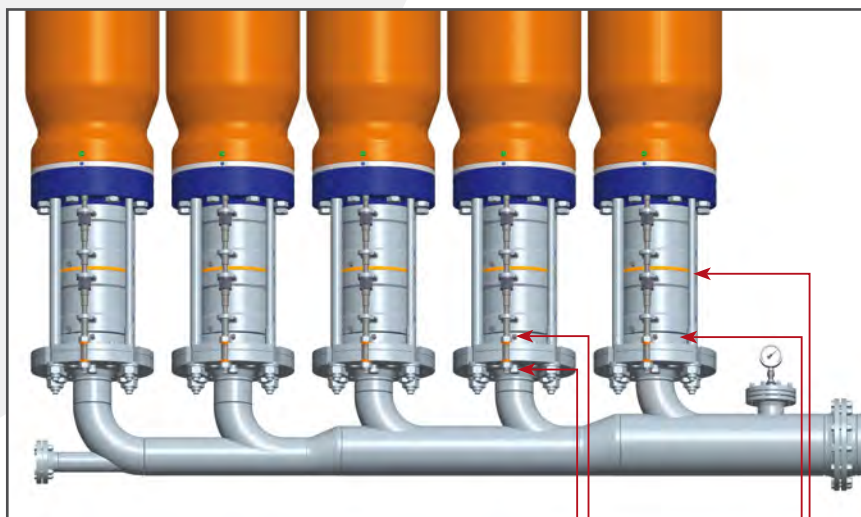


Гидравлическое давление сброшено, и установочная шпилька снята для открытия



Шарнирная двухклапанная конструкция

Поднятие и вращение с помощью домкратного болта



Гидравлическое давление сброшено для открытия

Прижимной болт
Гидравлическое присоединение

Гидравлич. цилиндр
Установочная шпилька

Основные применения

Процессные и транспортные насосы FELUWA предназначены практически для любых отраслей промышленности, таких как энергетика, металлургия, химическая, нефтехимическая, фармацевтическая, цементная, керамическая, пищевая, для различных технологических процессов и т.д.



1. Перекачка золы

В процессе сжигания угля на тепловых электростанциях производится большое количество летучей золы и шлака. Удаление сгущенной золы в виде шлама в соответствующие золоотвалы осуществляется трубопроводным транспортом. Насосы FELUWA способны перекачивать пульпы с большим процентным содержанием твердых частиц. Даже шлак, поддерживаемый данной густой пульпой может надежно перекачиваться на большие расстояния.



2. Подача в автоклавы

На металлургических предприятиях насосы FELUWA используются для подачи пульп в автоклавы при высоких давлениях, где происходит извлечение полезного концентрата из руды. Насосы FELUWA, обеспечивающие максимальный линейный поток без изгибов, наиболее надежны для перекачки пульп в горной и металлургической промышленности и хвостов при минимальном износе, даже очень вязких, коррозионных и абразивных.



3. Газификация угля

В технологии газификации уголь измельчается и смешивается с водой. Полученная угольная пульпа затем перерабатывается одновременно окислением и газификацией. Процессные насосы FELUWA не только обеспечивают высокую надежность подачи угольной пульпы в газификаторы при высоком давлении, но также успешно применяются для перекачки пульпы при низком давлении из бака разгрузки мельницы до накопительного пульпового бака.



4. Подача в автоклавы

В процессе получения глинозема сильнощелочные бокситовые пульпы подаются при высоком давлении в системы трубчатого или автоклавного выщелачивания при высокой температуре. В насосах FELUWA перекачиваемая среда контактирует только с внутренней поверхностью шланговых мембран и клапанами, поэтому тяжелые мембранные корпуса могут изготавливаться из стандартных материалов, значительно удешевляя конструкцию.



5. Откачка воды из шахт

Двухшланговые мембранные насосы MULTISAFE позволяют экономично откачивать шахтную воду с твердыми частицами или грязь из подземных шахт на поверхность за один прием. При этом гарантируется высокая надежность. Возможна конфигурация с обратным потоком. В то же время нужно учитывать значительную экономию за счет уменьшения количества оборудования в системе.



6. Трубопроводный транспорт

Перекачка рудных концентратов (медных, никелевых, железных и т.д.) при высокой концентрации твердых частиц является выгодной альтернативой конвейерному или грузовому транспорту. Пультовые трубопроводы могут проходить даже в недоступных местах (через горы, леса, пустыни), где другие средства транспорта являются неэффективными или даже невозможными.



7. Подача распылители

Установки распылительной сушки наиболее удобны для преобразования жидких продуктов в сухие материалы определенного порошкового или гранулированного состава. В этом процессе могут достигаться точные параметры продукта, такие как размер частиц, вес порошка, состав, текучесть и т.д. Технология насосов FELUWA идеально подходит для подачи в установки распылительной сушки, благодаря высокой безопасности, простоте, экономически выгодных опций для производительностей и давлений и способности перекачивать продукты с содержанием твердых частиц до 80%



8. Перекачка хвостов

Удаление хвостов требуется в огромном числе технологических процессов, например металлургические процессы производства глинозема, где высококонцентрированный красный шлам должен быть перекачен в хвостохранилища.



9. Окислирование

Окислирование в атмосфере влажного кислорода применяется для разрушения органики в загрязненной воде и отходах. Процесс включает подачу сгущенной грязи в окислительный реактор при высоком давлении и температуре. Шлангово-мембранные процессные насосы FELUWA предлагают уникальные преимущества для данного использования и обычно поставляются с двойными клапанами на всасе и нагнетании.

FELUWA

шлангово-мембранные насосы





Тип SGL 232/3 – K 40 – M 190 SA
 $Q=0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=30 \text{ бар}$, $P=1,35 \text{ кВт}$
Применение: подача в распылитель
Двухшланговый мембранный насос MULTISAFE

Тип TG 35/100 – K 65 – DS4HD
 $Q=3 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=100 \text{ бар}$, $P=15 \text{ кВт}$
Применение: подача в распылитель,
краситель танин
Двухшланговый четырехцилиндровый насос
MULTISAFE

Тип TG 10/40 – K 50 – 4DS1E
 $Q=4 \times 0,131 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=25 \text{ бар}$, $P=1,5 \text{ кВт}$
Применение: подача в распылитель,
обожженный диоксид титана
3 комплекта шланго-мембранных поршневых
насосов, четырехцилиндровая конструкция

Тип ZGL 300/250 – 2K 180 – 4 SM460 HD
 $Q=53 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=96 \text{ бар}$, $P=250 \text{ кВт}$
Применение: Газификация угля
Двухшланговый мембранный насос Multisafe,
трехцилиндровая конструкция

Тип TG 180/200 – K 100 – DS 35 HD – P
 $Q=10 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=100 \text{ бар}$, $P=75 \text{ кВт}$
Применение: Химическая промышленность
3 Комплекта двухшланговых трехцилиндровых
мембранных насосов MULTISAFE

Тип TGK 400/400 – K 200 – DS 230 HD
 $Q=95 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=120 \text{ бар}$, $P=500 \text{ кВт}$
Применение: красный шлам
3 Комплекта четырехцилиндровых шланговых
мембранно-поршневых насосов

Тип SGL 300/250 – 2 K 180 – 4 SM 460 HD
 $Q=55 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=100 \text{ бар}$, $P=250 \text{ кВт}$
Применение: Газификация угля
6 комплектов четырехцилиндровых
шланговых мембранно-поршневых насосов

Тип SGL 300/250 – 2K 180 – 4 SM 460 HD
 $Q=60 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=100 \text{ бар}$, $P=315 \text{ кВт}$
Применение: Газификация угля
4 Комплекта трехцилиндровых двухшланго-
вых мембранных насосов MULTISAFE

Тип TG 180/200 – K 160 – DS 100 HD
 $Q=40 \text{ м}^3/\text{ч}$, $p=80 \text{ бар}$, $P=160 \text{ кВт}$
Применение: Газификация угля

МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Тип Привода	Ход поршня (мм)	Макс. нагрузка на шток (кН)	Макс. мощность привода (кВт)
MGL 2,5/20	20	2.55	0.5
EMGL 7/40	40	7.07	0.5
SGL I - 124/4	40	5	4.5
SGL I - 224/4	40	5	4.5
SGL I - 132/3	40	5	4.5
SGL I - 232/3	40	5	4.5
ZGL 1/70	70	20 (25)	7.5
ZGL 15/100	100	35	15
ZGL 30/130	130	60	30
ZGL 50/135	135	130	50
ZGL 100/200	200	180	100
ZGL 150/250	250	250	150
ZGL 60/130	130	60	60
ZGL 110/135	135	120	70
ZGL 200/200	200	180	155
ZGL 300/250	250	250	300
DG 400/400	400	400	600
DG 550/500	500	550	1300
TG 10/40	40	10	3
TG 28/70	70	28	15
TG 35/100	100	35	17
TG 60/130	130	60	26
TG 120/135	135	120	48
TG 180/200	200	180	100
TGK 350/250	250	350	220
TGK 500/400	400	500	650
TGK 1000/500	500	1000	1500
QGK 35/100	100	35	32
QGK 350/250	250	350	815
QGK 500/400	400	500	1500
QGK 1000/500	500	1000	2500

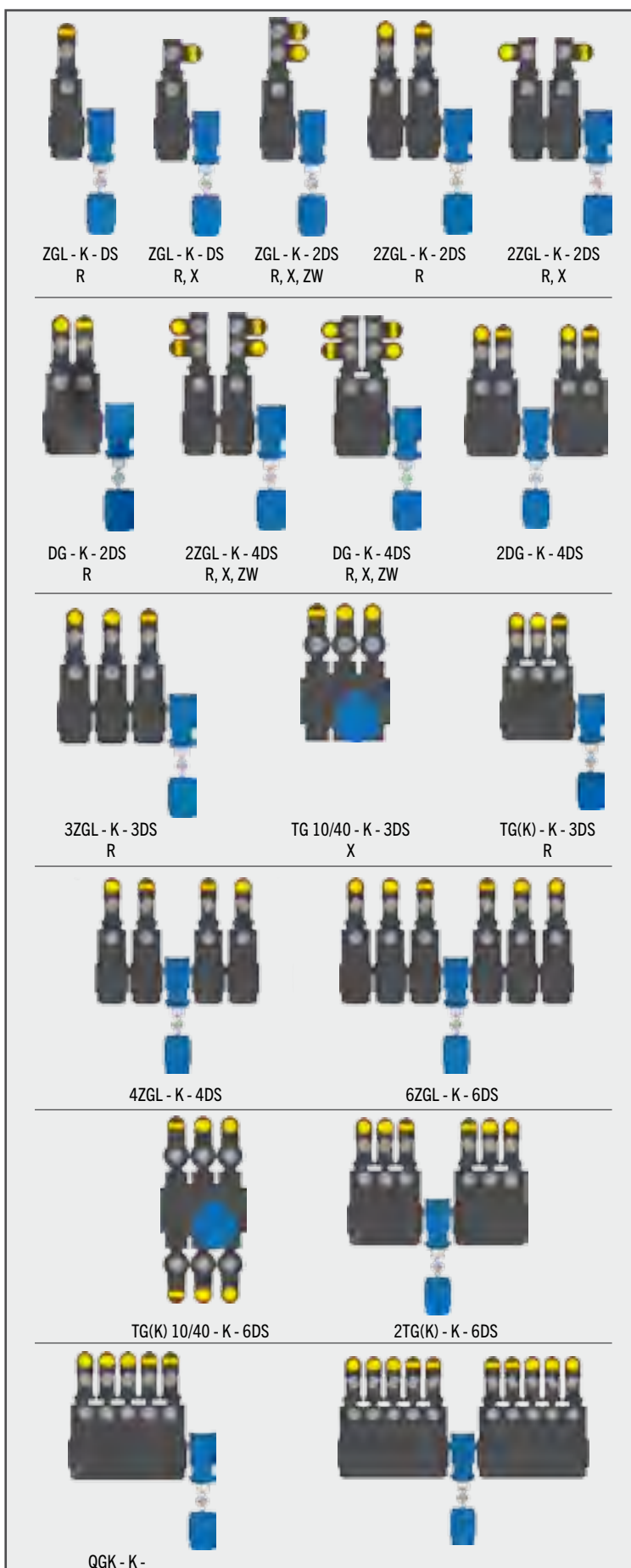
СИМПЛЕКС

ДУПЛЕКС

ТРИПЛЕКС

КВИНТУПЛЕКС

*указанные величины при средней скорости насоса



EMGL Эксцентричный редуктор с двигателем

SGL Червячный привод

ZGL Зубчатая передача, горизонтальная

DG Дуплексный редуктор

TG Триплексный редуктор

TGK Триплексный привод кривошипно-шатунный

QGK Квинтуплексный привод кривошипно-шатунный

K Поршневой или плунжерный корпус

DS Двухшланговой мембранный корпус

R Клиноременный привод

ZW Дуплексная конструкция

X Возможен встроенный поршневой компрессор FELUWA

Приводной и понижающий редуктор FELUWA, кривошипно-шатунный привод

Преобразование вращательного движения вала двигателя в пониженное осевое поступательное движение поршня или плунжера насоса достигается мощными объединенными приводными и понижающими редукторами FELUWA или комбинацией кривошипно-шатунных приводов FELUWA с отдельно-стоящими редукторами. Оба варианта применяются для различных параметров, при этом максимальная мощность привода достигает 2500 кВт. Проектирование и разработка этих узлов основаны на высокой надежности и длительном сроке службы. Производство, сборка и заводские испытания выполняются хорошо обученной квалифицированной командой. Инновационные методы производства, проверенное качество материалов, новейшие системы расчета компонентов и проектных нагрузок позволяют заказчику быть уверенными в надежности оборудования даже в сложнейших условиях эксплуатации. Для обеспечения максимальной безопасности в расчетах и проектировании используется метод конечных элементов (FEM). В качестве подшипников привода и коленчатого вала проектируются большие антифрикционные подшипники с ожидаемым сроком службы более 100 000 часов.

Варианты приводов

Электродвигатели

для стационарной эксплуатации

- В основном асинхронные трехфазные двигатели
- Стандартная защита
- Взрывозащита (Ex) по ATEX
- Низкое или среднее напряжение питания

Частотные преобразователи

- Низкое или среднее напряжение питания

Встроенные двигатели внутреннего сгорания для мобильных применений

- Дизельные двигатели
- Бензиновые двигатели

Объемные гидроприводы

для существующих гидросистем

- Стационарные или мобильные применения
- Гидромоторы



1



2



3



4

1. Триплексный привод FELUWA

Тип TG 10/40

Допустимая нагрузка на шток 10 кН

Длина хода поршня 40 мм

2. Дуплексный привод FELUWA с дополнительным масляным насосом для низких скоростей

Тип DG 550/500

Максимальная мощность 1300

Допустимая нагрузка на шток 550 кН

Длина хода поршня 500 мм

3. Триплексный привод FELUWA

Тип TKG 500/400

Максимальная мощность 650 кВт

Допустимая нагрузка на шток 500 кН

Длина хода поршня 400 мм

4. Квинтиплексный привод

Тип QGK 1000/500

Максимальная мощность 2500 кВт

Допустимая нагрузка на шток 1000 кН

Длина хода поршня 500 мм

специальные конструкции двухшлангового мембранного процессного насоса MULTISAFE

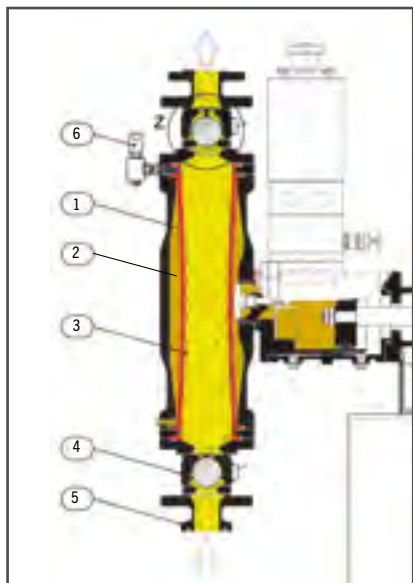
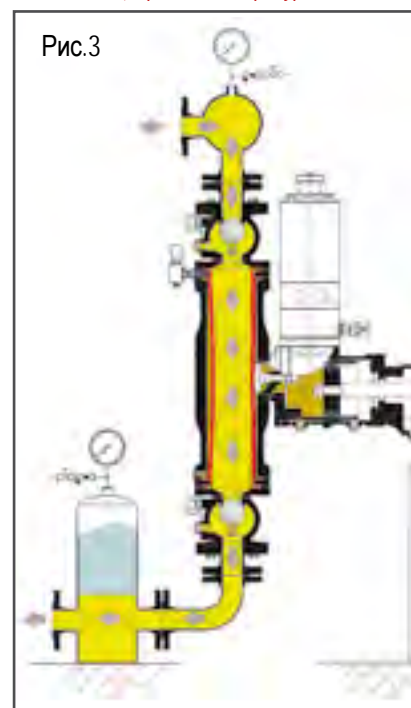
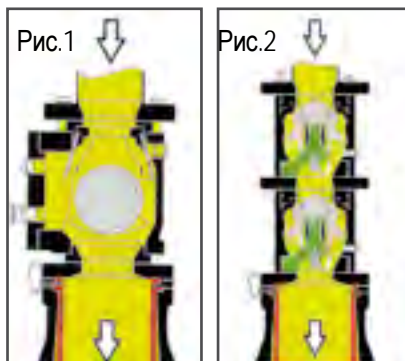
Технология обратного потока (DFT)

Перекачка неоднородных (гетерогенных) смесей и жидкостей, содержащих грубые и тяжелые твердые включения, требует индивидуальных решений для обеспечения бесперебойной работы. При использовании традиционных мембранных насосов из-за осаждения частиц имеется риск чрезмерного растяжения мембраны из-за осаждения частиц в нижней части мембранного корпуса, так, что она может вдавливаясь в нагнетательный клапан, что приводит к разрыву мембраны. Двойная шланговая мембрана тоже подвержена риску разрыва, так внутренняя и внешняя мембрана работают почти идентично.

Для предотвращения проблемы осаждения в двухшланговых насосах MULTISAFE был изменен традиционный принцип перекачки на обратный. Это означает, что поток среды проходит насос сверху вниз (см. Рис.3). Цилиндрическая форма мембраны с максимальным линейным направлением потока способствует беспрепятственному движению потока и предотвращает осаждение частиц.

Транспортировка жидкостей, содержащих крупные частицы, также требует разработки специальных клапанов. Для конструкций с обратным потоком разработаны различные конструкторские решения, такие как подпружиненные клапаны (см. Рис.3), сферические чашечные клапаны (см. Рис.2) или специальные плавающие шаровые клапаны с полыми металлическими шарами (см. Рис.1). Эти конструкции обеспечивают прохождение грубых частиц, переносимых в перекачиваемой среде. При критических эксплуатационных условиях, в которых должен быть обеспечен непрерывный поток, используются двойные клапаны кассетной конструкции, предотвращающие обратную протечку при блокировании частиц в клапанах (см. Рис.2 и стр. 18).

Технология обратного потока в двухшланговом мембранном насосе Multisafe (обратная конфигурация)



Гигиеническая конструкция

Насосы в асептических процессах должны обеспечивать максимальную чистоту и биологическую безопасность. Двухшланговые мембранные процессные насосы FELUWA MULTISAFE в асептической конструкции отвечают всем требованиям чистоты и нормам FDA в отношении материалов проточной части. По запросу возможно проектирование по EHDP, 3A.

Типовые применения

- Фармацевтическая промышленность
- Косметическая промышленность
- Биотехнологии

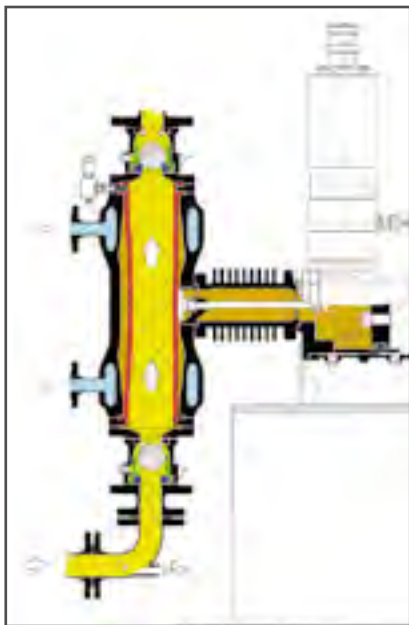
1. Шланговая мембрана
2. Гидравлическое масло
3. Перекачиваемая жидкость
4. Клапаны
5. Всасывающий трубопровод
6. Система мониторинга состояния мембран

...Для предельных рабочих температур

Высокая эффективность при высоких температурах перекачиваемой среды

Для различных температурных режимов модульная система двухшланговых мембранных насосов включает большое число модификаций, таких как:

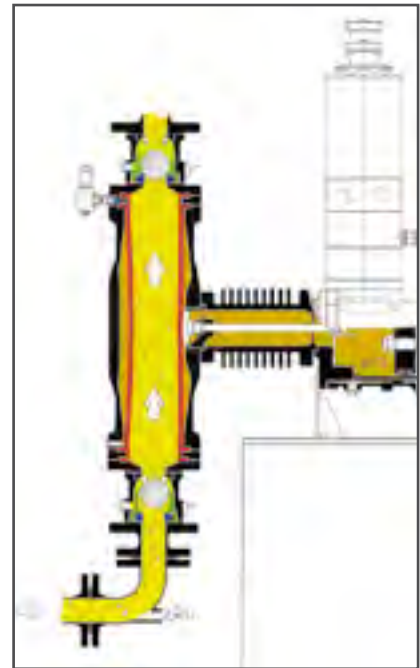
- Конструкции с радиаторной ребристой областью (конвектор)
- Конструкции с рубашкой охлаждения или обогрева
- Двухшланговые конструкции с дополнительной плоской мембраной



Шланговые мембраны из эластомеров в основном работают при температурах до 130 °С. Материалы на основе тефлона (PTFE) специально разработанные для шланговых мембран, доказали свою надежность для температур до 200 °С. Они также применяются для перекачки продуктов, обладающих чрезвычайно агрессивными химическими свойствами.

На насосы устанавливаются радиаторы с ребристой поверхностью между проточной и приводной частью, что позволяет эффективно отводить тепло для обеспечения работы при температурах ≥ 200 °С.

Двухшланговый мембранный насос MULTISAFE с радиатором (кондуктором)



Рубашка охлаждения или нагрева для насоса и клапанов

Для обеспечения необходимых характеристик текучести некоторым жидкостям требуется поддержание температуры не ниже минимальной, ниже которой они становятся очень вязкими, затвердевают или кристаллизуются.

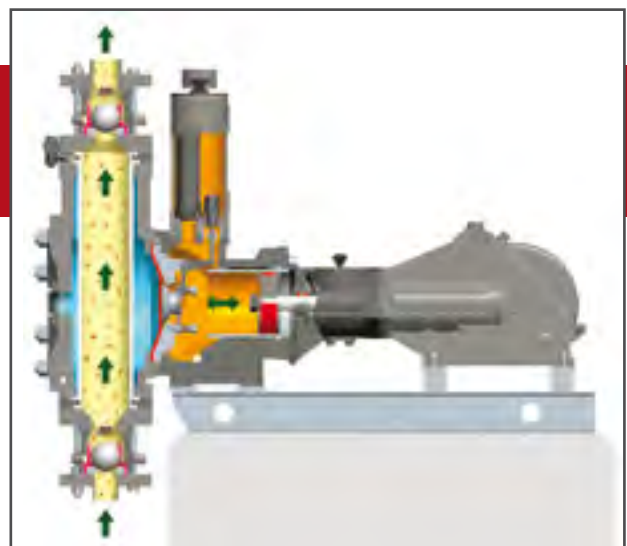
Корпуса мембран и, где необходимо, корпуса клапанов и присоединительные фланцы оборудуются рубашкой обогрева для обеспечения необходимой текучести продукта.

Двухшланговый мембранный насос MULTISAFE с рубашкой охлаждения/обогрева (кондуктор)

Варианты с дополнительной мембраной

Комбинация двойной шланговой мембраны и плоской мембраны является дополнительным вариантом для перекачки высокотемпературных жидкостей и/или для высоких всасывающих давлений.

мембранный насос MULTISAFE с двойной шланговой мембраной из PTFE и дополнительной плоской мембраной для предельно высоких температур и/или высоких всасывающих давлений



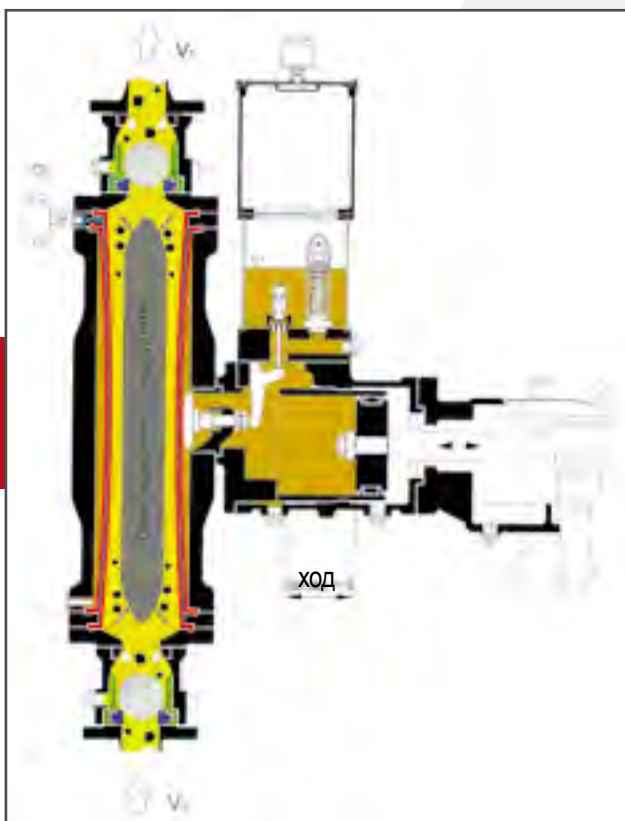
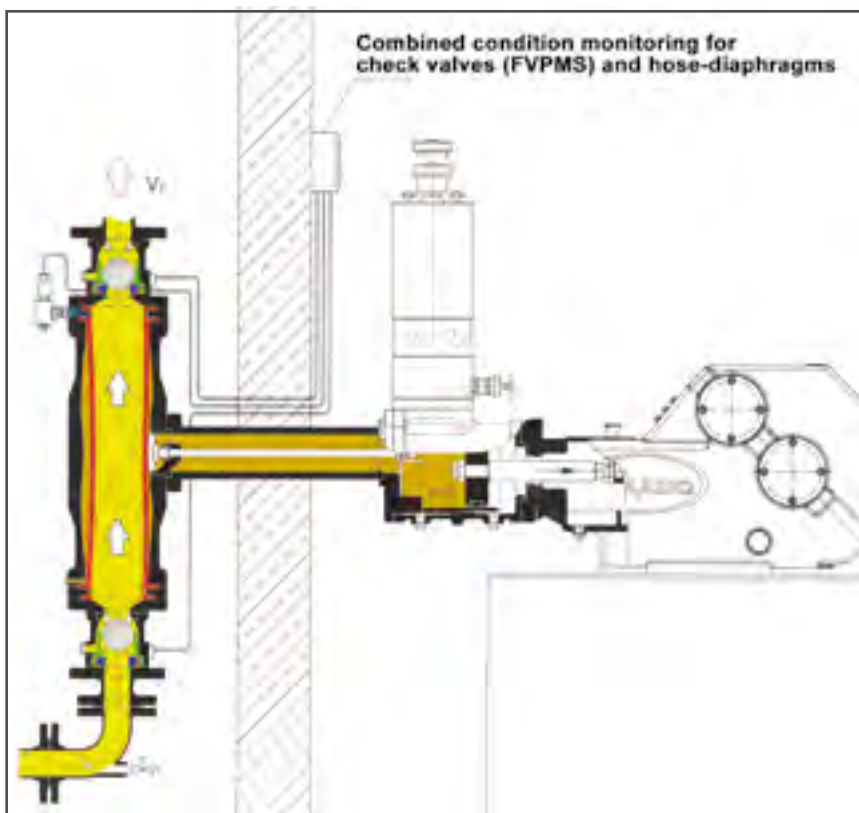
...Для токсичных или взрывоопасных жидкостей

При перекачке агрессивных и токсичных жидкостей на первое место встает вопрос герметичности насоса и минимального обслуживания.

Уникальная эксплуатационная безопасность

Проточная и приводная часть шлангово-мембранных насосов MULTISAFE разделена не одинарной плоской мембраной, как в традиционных конструкциях, а двумя отдельными шланговыми мембранами. Максимальный линейный поток среды в насосе также гарантирует перекачку токсичных, взрывоопасных, коррозионных и абразивных химических веществ при минимальном износе. Для самых критических жидкостей рекомендуется конструкция с удаленным расположением проточной и приводной части. Даже в случае протечки одной мембраны, перекачиваемая среда не контактирует с корпусом насоса и с динамическими уплотнениями. Вторая шланговая мембрана обеспечивает безопасную работу насоса до следующей плановой остановки насоса.

Конструкция с удаленным расположением проточной части, включающая систему диагностики клапанов и шланговых мембран

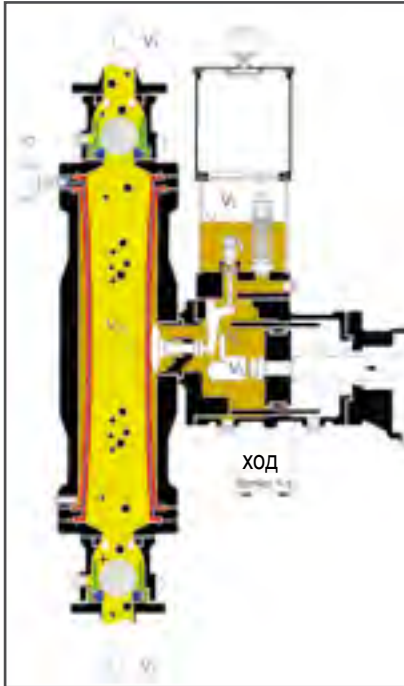


Конструкция с телом вытеснения для перекачки жидкостей с большим содержанием газов

... с телом (цилиндром) вытеснения

Газ или воздух, содержащийся в перекачиваемой жидкости, должен быть вытеснен во время работы насоса, чтобы исключить потери производительности. С этой целью внутрь шланговой мембраны может устанавливаться так называемое тело вытеснения или цилиндр уменьшения мертвого пространства. При этом объем жидкости внутри мембраны снижается до минимума. Благодаря этому пузырьки воздуха автоматически сжимаются и гидравлический КПД насоса остается на оптимальном уровне.

система контроля двухшланговых мембранных насосов и шланговых мембранно-поршневых насосов



Постоянный сброс воздуха

Для обеспечения постоянного сброса воздуха из гидравлической камеры и предотвращения избыточного растяжения мембран при каждом ходе поршня определенный объем гидравлической жидкости (V_L) удаляется из гидравлической камеры в масляный резервуар, установленный над цилиндром. Из этого резервуара масло автоматически возвращается в камеру

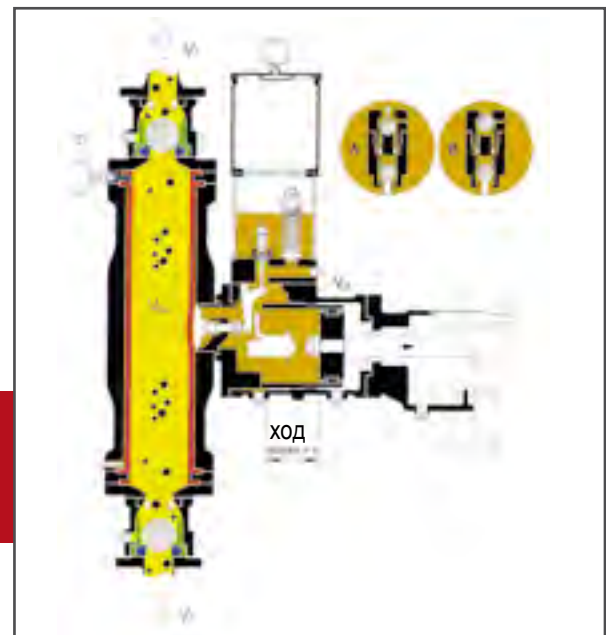
насоса через клапан компенсации протечек (контроля протечек). Конфигурация контрольных каналов, через которые гидравлическая жидкость протекает из гидравлической камеры в масляный резервуар также обеспечивает удаление пузырьков воздуха, которые стравливаются из гидравлической жидкости во время всасывающего хода поршня в масляный резервуар.

- V_F = объемное вытеснение
- V_K = объемное поршневое вытеснение
- V_L = постоянный объем сброса
- V_{LE} = объем компенсации протечек (через подпиточный клапан)
- V_{SM} = объемное вытеснение шланговой мембраны
- V_O = объем, возвращенный в масляный резервуар через предохранительный клапан

Контроль протечек

В насосах FELUWA потери гидравлической жидкости (V_L , V_O , V_B) автоматически компенсируются. Для этого была разработана уникальная механическая система контроля и компенсации протечек внутри гидравлического цилиндра. Эта система работает полностью в автоматическом режиме, не требует дополнительного масляного насоса или внешней системы контроля, легка в обслуживании и ремонте.

Во время всасывающего хода насоса мембрана (шланговая или плоская, в зависимости от типа насоса) втягивается в направлении гидравлического цилиндра поршнем или плунжером. Если объем гидравлического масла снижается из-за протечек, мембрана приводит в действие контрольный диск, который через рычаг открывает компенсирующий клапан. Дальнейший обратный ход поршня/плунжера сопровождается созданием вакуума в цилиндре, так как мембрана не может двигаться дальше. Если величина



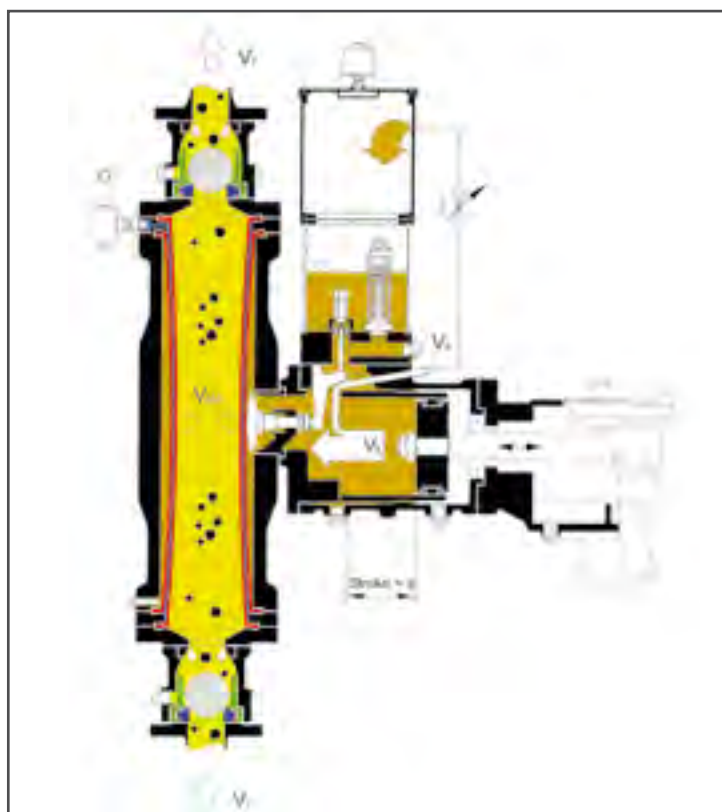
вакуума превышает установочный уровень компенсирующего клапана (подпиточного клапана), клапан открывается. Рабочая жидкость (V_L , V_O , V_B), которая была вытеснена в масляный резервуар во время нагнетательного хода, пополняется при нарастающем всасывающем ходе. Благодаря этому

недостающий объем гидравлической жидкости (V_{LE}) заменяется в цилиндре. Так как компенсирующий клапан не может открыться, пока клапан контроля протечек механически не откроется рычагом, количество жидкости в цилиндре обеспечивает работу мембраны без избыточных растяжений.

Байпасный контроль потока

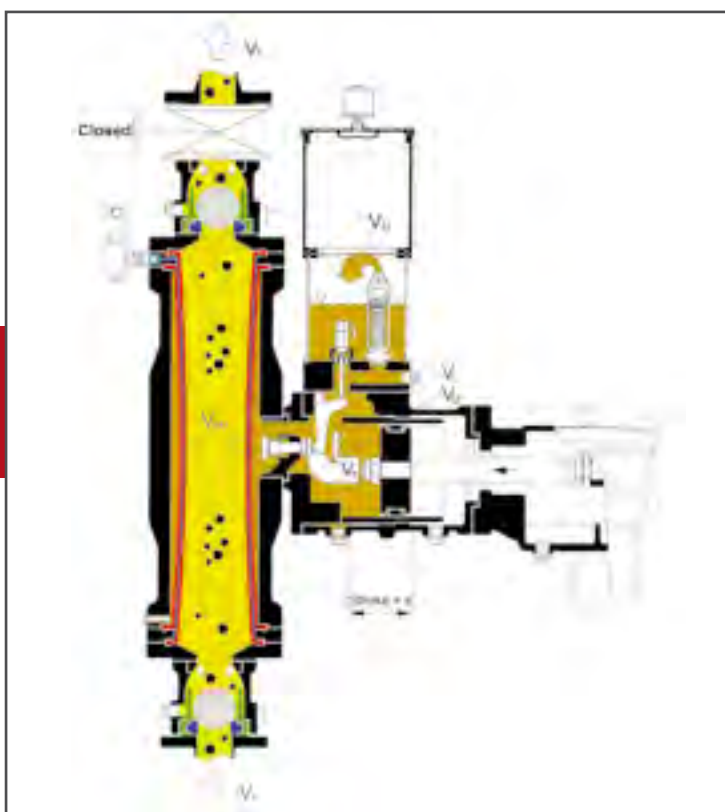
Байпасная система, работающая по тому же принципу, что и предохранительный клапан, устанавливается на насос опционально для краткосрочного контроля потока. При каждом нагнетательном ходе насоса, определенный объем гидравлического масла (V_B) вытесняется поршнем/плунжером в масляный резервуар. Так как объем, вытесняемый поршнем/плунжером к мембране (шланговой или плоской в зависимости от типа насоса) снижается на величину объема, ушедшего в масляный резервуар, соответственно снижается и общий объем, вытесненный за нагнетательный ход поршня/плунжера.

Байпасный контроль проектируется только для сравнительно низких мощностей привода, до 5,5 кВт или для краткосрочного контроля (например для пуска насоса). В других случаях, краткосрочное открытие байпасного клапана обеспечивает сравнительно быстрый сброс и установку мембраны в требуемое положение.



V_F = объемное вытеснение
 V_K = объемное поршневое вытеснение
 V_L = постоянный объем сброса

V_{LE} = объем компенсации протечек (через подпиточный клапан)
 V_{SM} = объемное вытеснение шланговой мембраны
 V_O = объем, возвращенный в масляный резервуар через предохранительный клапан



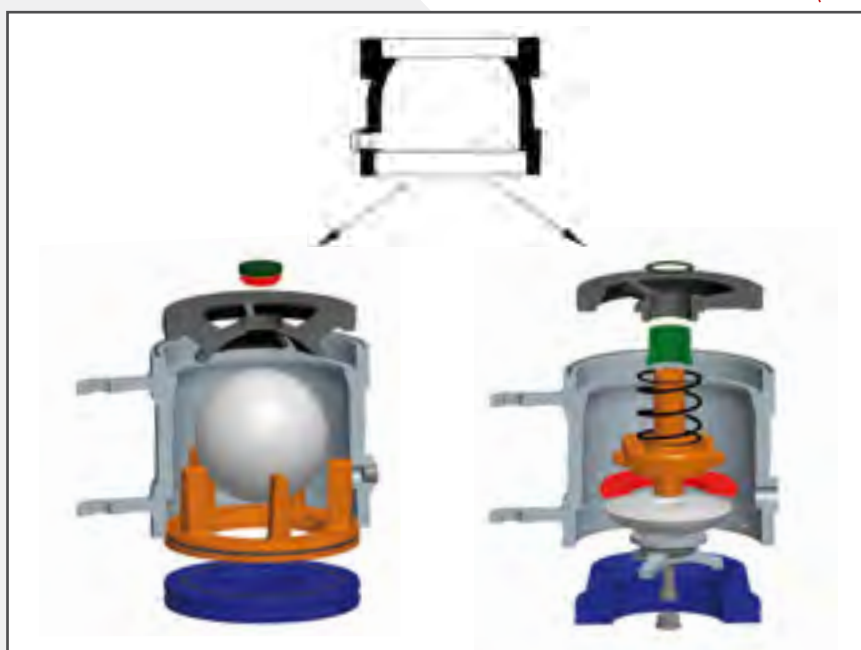
Каждый насос поставляется с индивидуальным легко обслуживаемым предохранительным клапаном, установленным на гидравлический цилиндр. Этот клапан установлен на точное номинальное давление, заданное в спецификации и достигаемое при заводских испытаниях насоса. При возникновении избыточного давления в гидравлическом цилиндре, например из-за закрытой задвижки на нагнетании, предохранительный клапан открывается, сбрасывая таким образом гидравлическую жидкость (V_O) в масляный резервуар. Из резервуара масло автоматически возвращается в цилиндр через клапан компенсации протечек. Предохранительный клапан защищает насос, а также привод от перегрузок, возникающих по разным причинам (блокировка трубопровода, закрытые задвижки и т.д.) Тип предохранительных клапанов может согласовываться.

клапаны FELUWA в кассетной конструкции

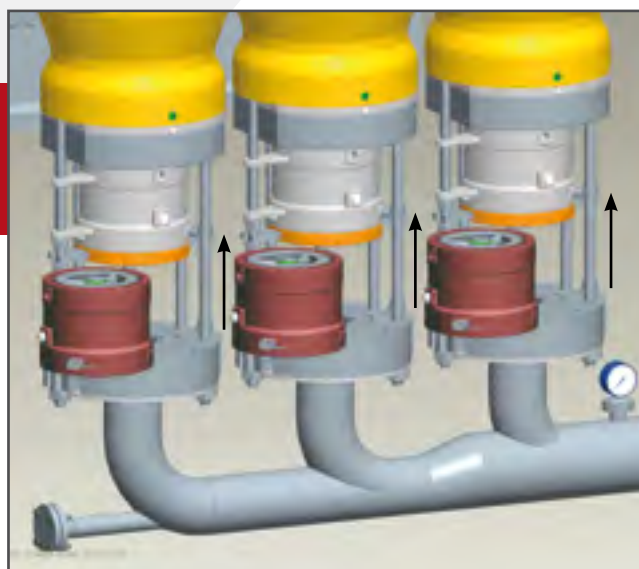
Обратные клапаны являются одними из ключевых компонентов в насосах положительного вытеснения (поршневых). В двухшланговых мембранных насосах MULTISAFE и шлангово-мембранных поршневых насосах всасывающие и нагнетательные клапаны рассматриваются как единственные изнашиваемые детали насосов. По этой причине достижение максимального срока службы клапанов является основной задачей. Выбор клапана происходит индивидуально, применительно к каждому проекту, при этом учитывается скорость потока, геометрия потока, выбор материалов. Клапаны имеют модульную кассетную конструкцию, которая позволяет использовать один корпус для шаровых и конических клапанов. Кассеты шарнирно закреплены между головками насоса и всасывающим или нагнетательным трубопроводом соответственно. Для простоты обслуживания весь клапан в сборе легко извлекается, как кассета, с помощью домкратных болтов без предварительного демонтажа смежных узлов или трубопроводов. Обслуживание клапанов не требует опытного персонала или специальных инструментов. Это позволяет свести к минимуму простой для обслуживания и максимально увеличить время насоса в эксплуатации.

Корпуса клапанов FELUWA позволяют использовать большое разнообразие клапанов и седел.

Шаровые клапаны характеризуются значительно меньшим числом деталей, чем конические клапаны (3 п. 7)



Извлечение клапанов без предварительной разборки трубопроводов



клапаны FELUWA

варианты исполнения

FELUWA имеет 50-летний опыт в проектировании и изготовлении обратных клапанов для мембранно-поршневых насосов. Всасывающие и нагнетательные клапаны изготавливаются в шаровом, коническом или тарельчатом исполнении и имеют огромное число различных модификаций, таких как:

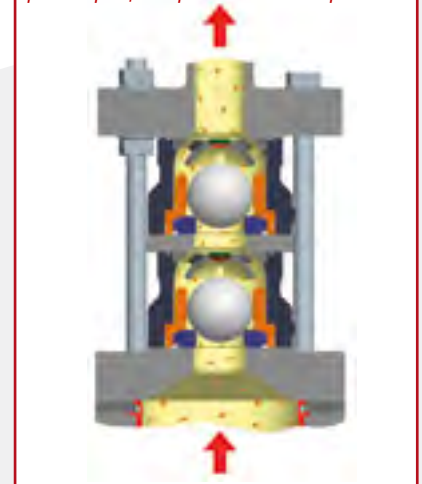
Клапаны с двойными шарами используются для сред с большим содержанием примесей и применений, требующих максимальную непрерывность потока (например, газификация угля). Если один шар не полностью закрыт, его роль выполняет второй, обеспечивая уплотнение и предотвращая обратный поток среды.



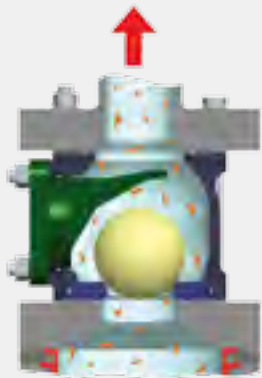
Шаровой клапан с металлическим и дополнительным мягким уплотнением



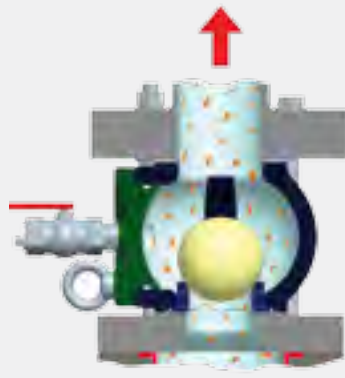
Шаровой клапан из полипропилена с металлическим упрочнением



Двойной шаровой клапан с двухсторонним седлом



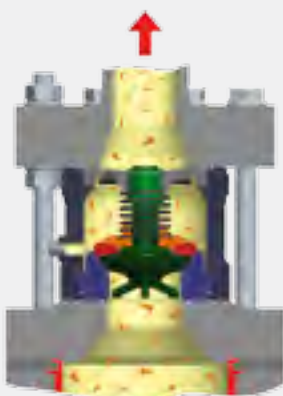
Шаровой клапан со смотровым отверстием



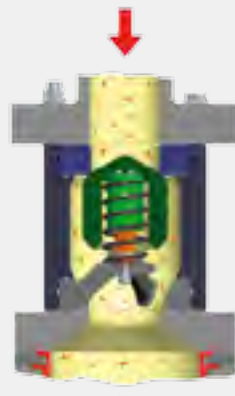
Шаровой клапан с промывочным соединением для сред с большим содержанием твердых и волокнистых включений



Подпружиненный тарельчатый клапан



Подпружиненный конический клапан



Подпружиненный конический клапан для обратного потока

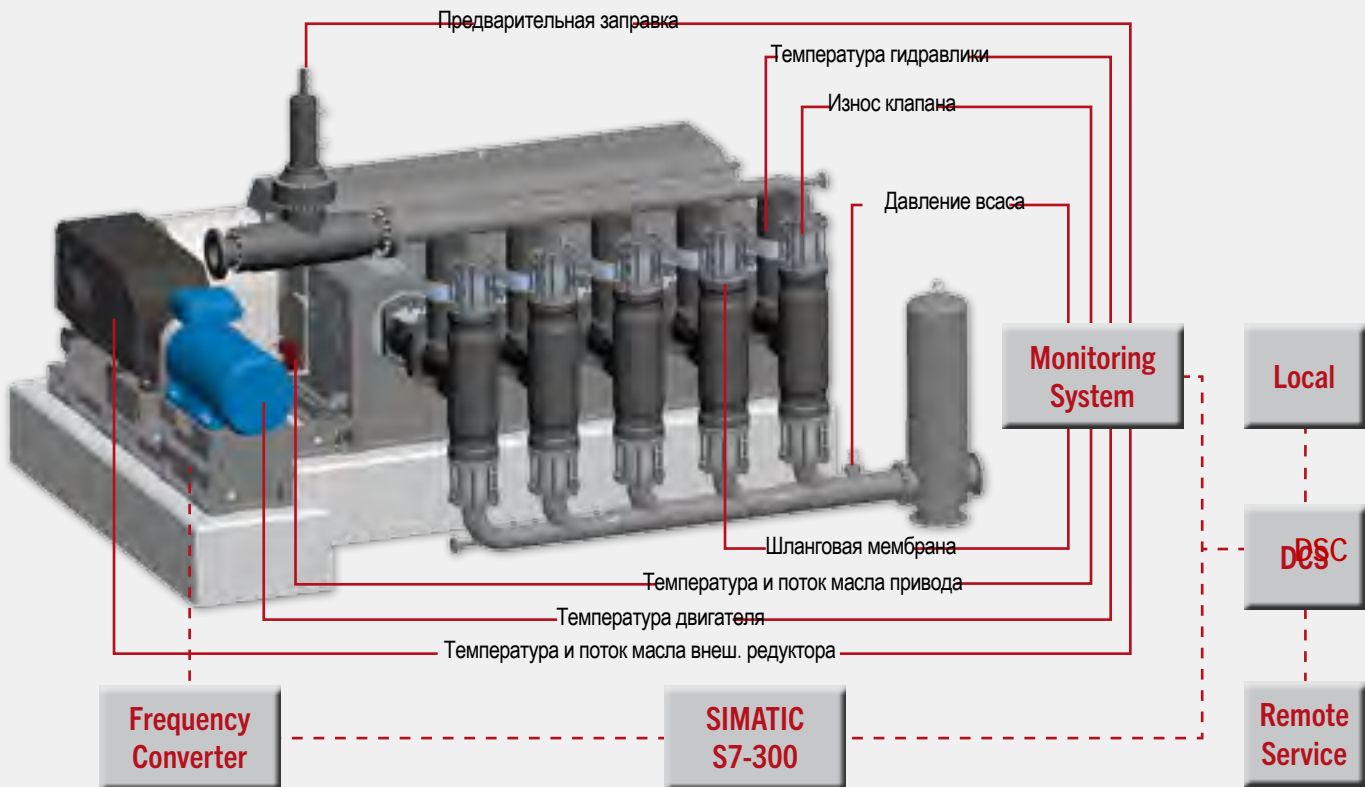


Подпружиненный шаровой клапан для обратного потока

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ

Защита состояния насоса (PCG)

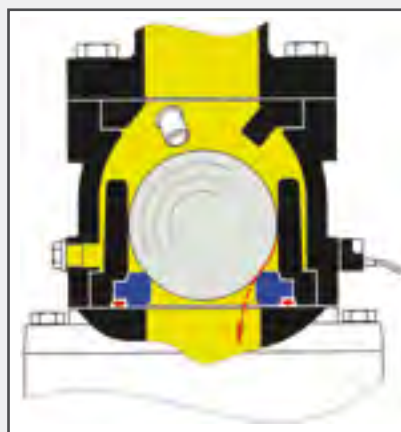
Система защиты двухшланговых мембранных насосов FELUWA служит для предотвращения внезапных отклонений работы насоса от нормальных эксплуатационных параметров и незапланированных остановок. Для дополнительного поддержания безотказной работы в насосах MULTISAFE используется полная система диагностики для постоянного мониторинга состояния узлов насоса и параметров его работы.



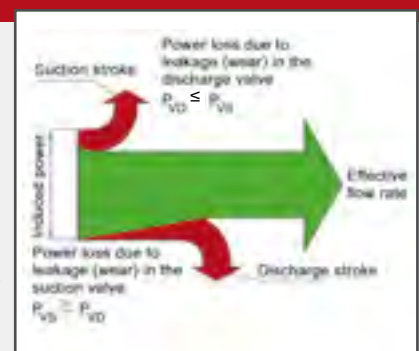
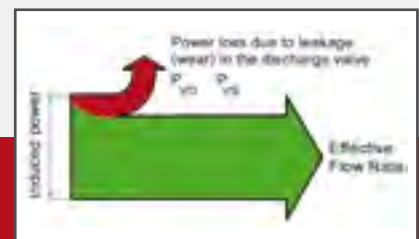
Акустическая диагностика клапанов для раннего определения износа

Система мониторинга работы клапанов FELUWA (FVPMS)

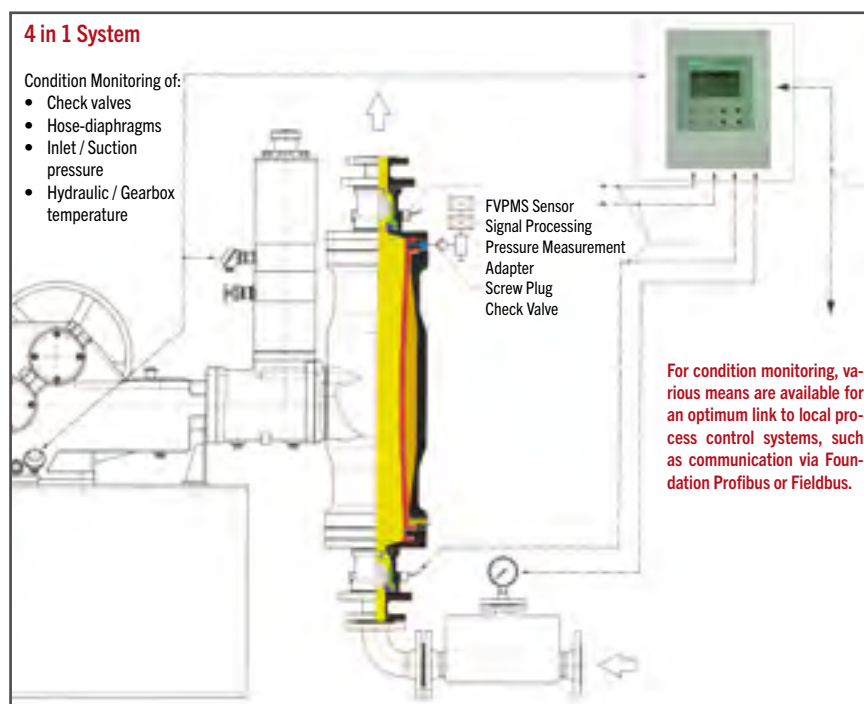
Для определения износа обратных клапанов на ранней стадии FELUWA разработала специальное диагностическое оборудование. Принцип измерения позволяет зафиксировать протечки, даже если потери расхода не превышают 1,5%. С помощью диагностической системы FVPMS эксплуатационная безопасность и надежность насосов значительно повышается, так как износ точно определяется заранее, что позволяет спланировать обслуживание и ремонт.



P_{VD} Потери мощности из-за протечек клапана (износ) при нагнетательном ходе
 P_{VS} Потери мощности из-за протечек клапан (износ) при всасывающем ходе



4 в 1 вида диагностики



Эффективная диагностика для операторов и механиков

Мониторинг состояния наиболее важных компонентов насоса и параметров работы позволяет осуществлять предупредительное обслуживание, увеличивает надежность и понижает стоимость обслуживания и владения. В связи с этим FELUWA разработала уникальную систему диагностики «4 в 1», которая позволяет операторам контролировать 4 наиболее важных параметра насоса.

Диагностика шланговых мембран: Безопасность шланговых мембран (HDG)

В то время как традиционным мембранно-поршневым насосам требуется система измерения проводимости, Мониторинг состояния мембран FELUWA, обеспечивает постоянный контроль с помощью датчиков давления, манометров или контактных манометров. В случае протечки или разрыва одной шланговой мембраны, продукт или рабочая жидкость проникает в ненапряженное промежуточное пространство. Результирующее увеличение давления фиксируются системой мониторинга, которая передает сигнал в заданном направлении. Однако, работа насоса может продолжаться с одной мембраной до тех пор, когда систему можно будет остановить.

Диагностика клапанов: Система мониторинга состояния клапанов FELUWA (FVPMS)

Постоянный мониторинг состояния отдельных клапанов осуществляется с помощью акустических датчиков, закрепленных с внешней стороны клапанных корпусов. Датчики не контактируют с перекачиваемым продуктом и легко обслуживаются.

Точность датчиков в определении протечек достигает 1,5%. С помощью диагностической системы FVPMS производственная безопасность и надежность насосов значительно возрастает, так как износ точно определяется на ранней стадии, что позволяет заранее планировать обслуживание и ремонт. Для более детальной информации см. стр. 19.

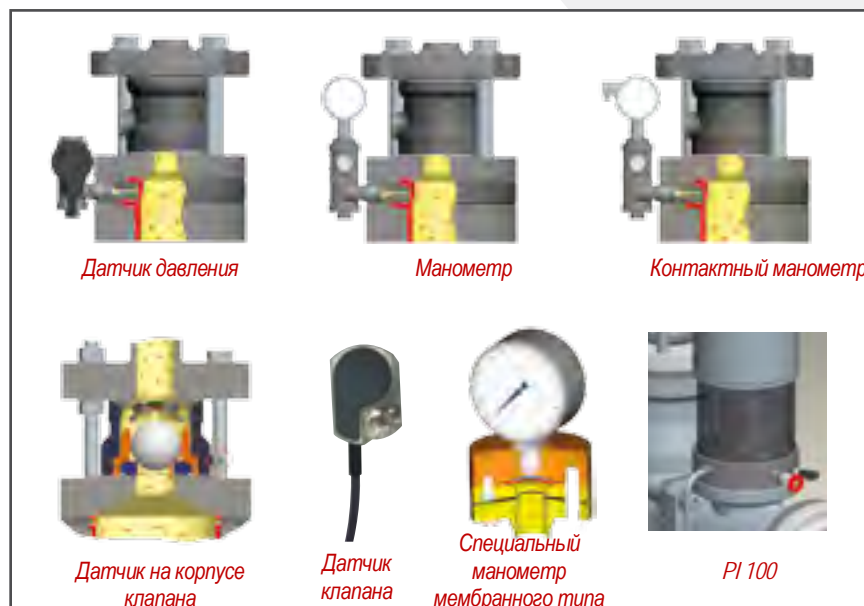
Диагностика давления на всасе: Безопасность всаса (SG)

Свободное движение продукта на всасывающей стороне насоса

необходимо для безотказной работы насоса. Для надежного контроля всасывающего давления устанавливаются манометры мембранного типа, специально разработанные FELUWA для систем перекачки шламов и пульп.

Диагностика температуры гидравлической и приводной части насоса: Температурная Безопасность (TG)

Контроль температуры гидравлического и смазочного масла осуществляется датчиками температуры PT100.



Интернет постепенно становится частью всеобъемлющей среды для передачи данных любых типов. Ожидается, что к 2015 году количество интернет - пользователей увеличится приблизительно до пяти миллиардов. Также увеличивается использование в промышленности беспроводных сетей передачи данных и предполагается, что новые перспективы будут связаны с той или иной модификацией этих технологий.

Сенсорные панели

Для определения проблем на ранних этапах, а также для достижения максимальной работоспособности FELUWA поддерживает дублирующую диагностическую систему в MULTISAFE насосах с двойной шланговой мембраной. Сенсорные панели, интегрированные в кабинет управления, передают в систему управления насоса необходимые данные, а также обеспечивает оператора информацией о реальных параметрах работы и состоянии оборудования. Система электрических шин соединяет сенсорную панель с системой локального контроля,

таким образом, PROFIBUS (Высокоскоростная шина промышленного оборудования) создает лучшие условия для связи и контроля системы частотных преобразователей, PLC, сенсорных панелей и FVPMS (FELUWA система контроля работы клапанов).

Насос может управляться либо через панель частотного преобразователя – сенсорную панель FELUWA локального управления, либо через клиентскую DCS систему с предустановочными параметрами (с аналоговыми входами от 4 до 20 мА). Сенсорная панель выдает фиксированные во времени записи и

параметры удаленного контроля: клапанов (через FVPMS), первичной и вторичной шланговой мембраны, давления со стороны всасывания и нагнетания, температуры в гидравлической и масляной системе, частоты хода, избыточного давления воздушных аккумуляторов, системы смазки привода коленчатого вала и промежуточного редуктора (включая температуру, давление и параметры потока), двигателя (включая измерение крутящего момента, мощности на валу и частоты вращения вала насоса), трансформатора и частотного преобразователя двигателя.

FELUWA защита по сети (FWG)

Принцип работы

Система связана с Интернет.

В случае если реальные параметры отличаются от заданных номинальных параметров, система сообщит соответствующую информацию в сервисный техцентр FELUWA. Кроме того, может быть установлен безопасный удаленный VPN доступ, который позволит осуществлять управление насосом на расстоянии. Такая система позволяет не только увеличить работоспособность и продуктивность оборудования, а также снизить затраты на сервис.

Для визуализации всех критических параметров используется логика светофора.

ОК

Внимание

Тревога



Конфигурация

- Параметризация
- Доступ к сервисным интервалам
- Доступ к специальной информации
- Установка удаленного VPN соединения для
- сервисного специалиста FELUWA

Сенсорная панель FELUWA



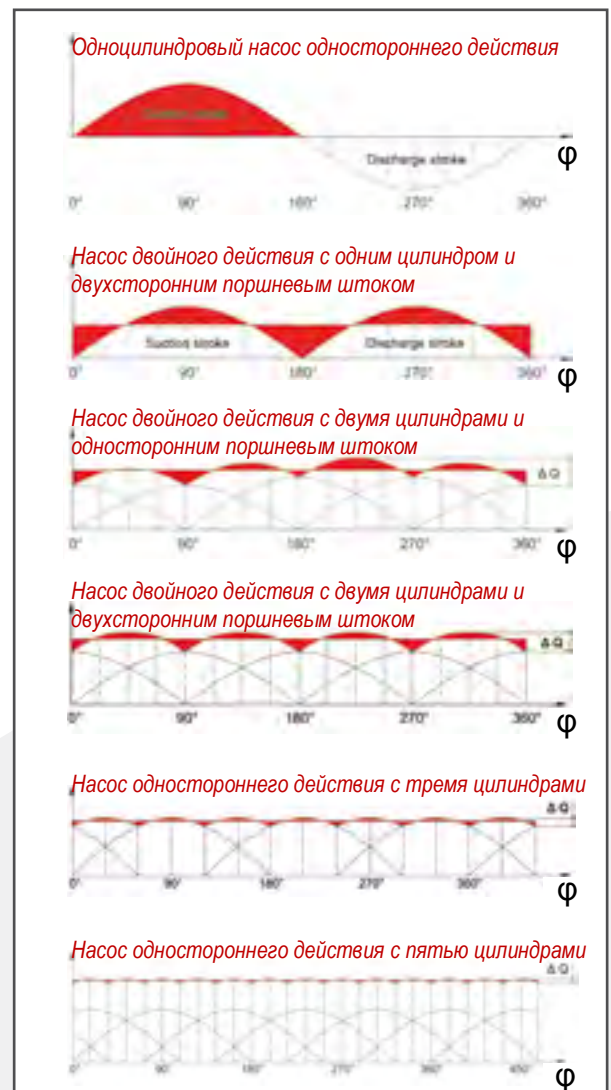
Три FELUWA MULTISAFE насоса соединенных в общую сеть. Система FELUWA позволяет контролировать фазы работы насосов, тем самым предотвращая появление резонанса.



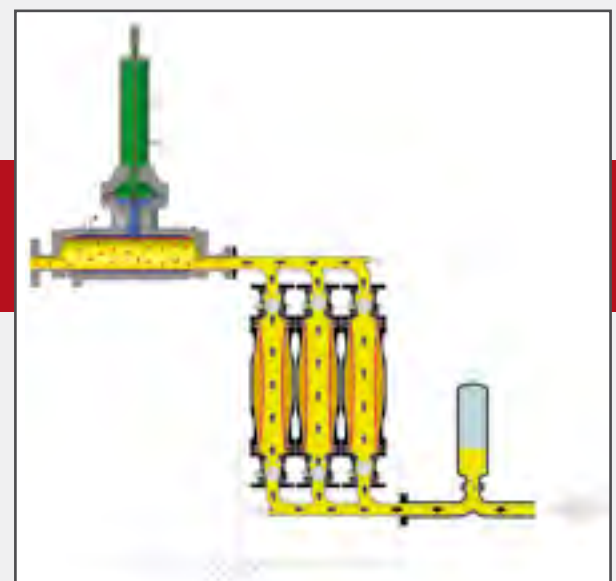
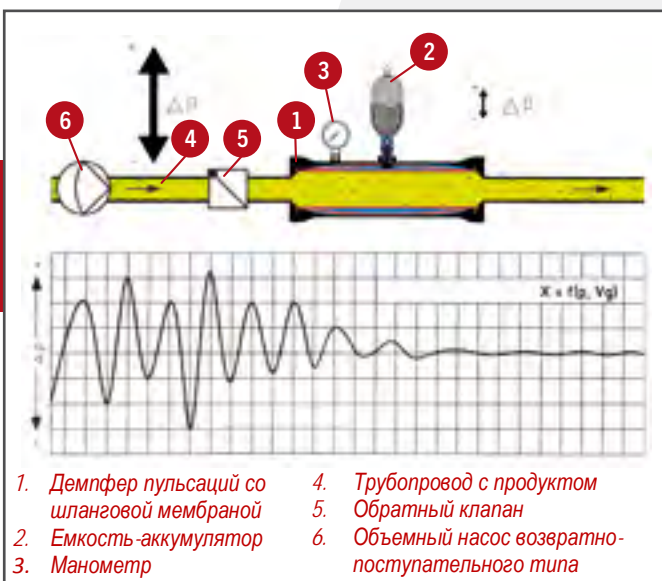
Демпфирование пульсаций

Одной из основных характеристик объемных насосов, основанных на возвратно-поступательном принципе работы, является гидродинамическая независимость расхода от давления и наоборот. Причиной такой особенности является механика возникновения давления – путем перемещения поршня, что исключает обратные утечки среды, и, соответственно, потери перемещенного объема обратно в трубопровод. Этот принцип позволяет достигать невероятно высоких показателей эффективности.

Однако возвратно-поступательные движения поршня являются причиной нежелательных колебаний потока и пульсаций давления. Чтобы избежать этих пульсаций применяются различные демпферы. В зависимости от реальных рабочих условий применяются традиционные демпферы пульсаций (емкости с избыточным давлением) с внутренней камерой, заполненной воздухом или специальным газом или, так называемые, демпферы пульсаций со шланговой мембраной (PULSORBER) с камерой, заполненной азотом.



Характеристики работы насосов

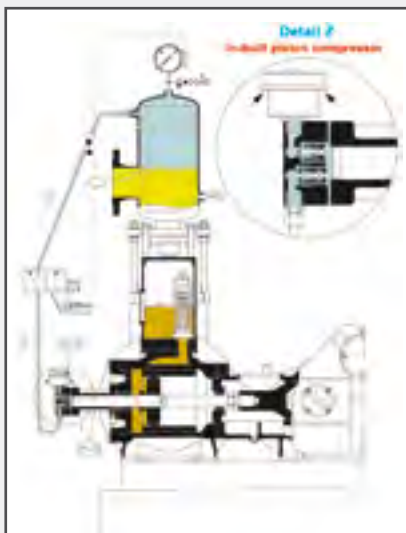


Двухшланговый мембранный насос MULTISAFE, с воздушной емкостью на стороне всасывания и демпфером пульсаций с двойной шланговой мембраной на стороне нагнетания

емкости со сжатым воздухом и встроенные поршневые компрессоры

Встроенные поршневые компрессоры FELUWA

При использовании стандартных воздушных емкостей, либо демпферов пульсаций со шланговой мембраной, требуемый остаточный уровень пульсаций зависит от объема сжатого газа над столбом жидкости в емкости. Тем не менее, всегда присутствует потеря (растворение) газа в контакте с поверхностью перекачиваемой среды, что, соответственно, и понижает объем демпфирования.



Чтобы компенсировать эти потери, необходима периодическая дозаправка посредством мониторинга и управляющего устройства, оборудованного блоком включения-выключения и контроля. Для этих целей компания FELUWA разработала высоко-технологичный и наиболее эффективный «встроенный поршневой компрессор». С каждым ходом поршня он закачивает маленький объем газа или атмосферного воздуха в воздушную емкость на стороне нагнетания.

Принцип работы

С каждым обратным ходом поршня небольшой объем фильтрованного воздуха (или газа) засасывается в камеру компрессора через клапан. При прямом ходе поршня этот объем воздуха поступает через обратный клапан в воздушную емкость. Этот процесс повторяется при каждом циклическом ходе поршня и активен, только когда работает насос.

Поршневой насос со шланговой мембраной, воздушной емкостью на стороне нагнетания и встроенным поршневым компрессором.

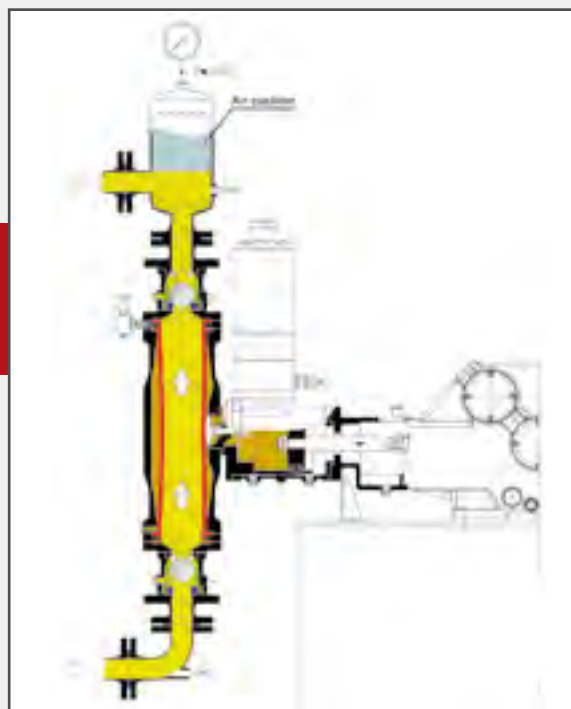
Установленное максимальное давление, накачиваемое компрессором, всегда значительно выше, чем максимальное давление насоса. Это исключает попадания перекачиваемой среды в поршневой компрессор при нормальных условиях работы.

Таким образом, снижаются расходы на устройства пуска-остановка, дозаправки воздуха и воздушная емкость всегда заполнена необходимым объемом сжатого воздуха. Расчетные остаточные пульсации уменьшаются до приемлемых значений. При высоких давлениях и/или условиях требующих частой и быстрой дозаправки воздушных емкостей, возможно подключение дополнительного сжатого воздуха к встроенному поршневому компрессору.

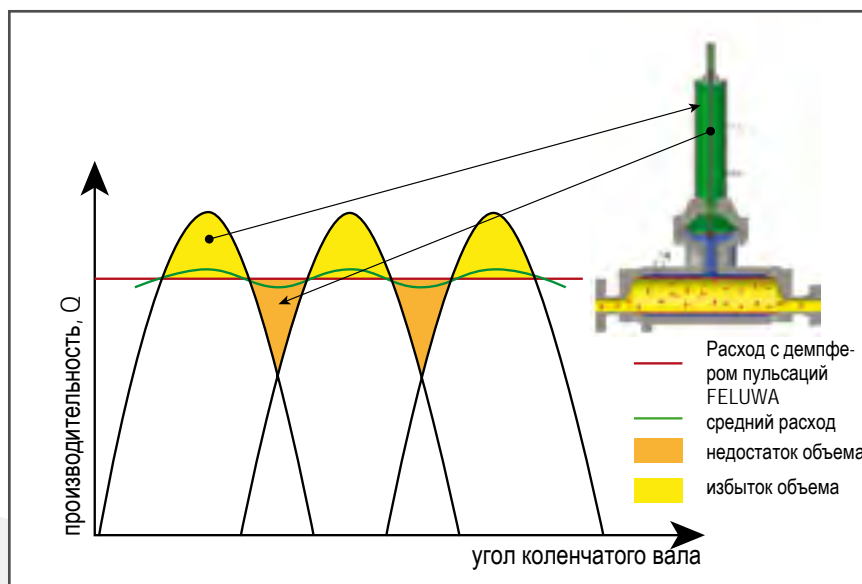
Емкости для сжатого воздуха

Чтобы обеспечить эффективное снижение пульсаций, высота столба жидкости должна быть как можно меньше. Для этого воздушные емкости устанавливаются максимально близко к цилиндру насоса – прямо над или под клапанами на стороне нагнетания или всасывания соответственно. Эффект снижения пульсаций зависит от конструкции воздушного демпфера. В обычных емкостях со сжатым воздухом воздушная камера находится прямо над перекачиваемой средой. Под действием пиковых давлений и/или избыточного потока, эта камера сжимается над уровнем жидкости и разжимается при такте всасывания насоса, тем самым выдавливая жидкость в трубу и минимизируя пульсации.

MULTISAFE насос с двойной шланговой мембраной и емкостью со сжатым воздухом



пульсатрол (pulsatrol)



Оптимальное снижение пульсаций с помощью FELUWA Pulsatrol

Для давлений выше 50 Бар и таких сред, которые не позволяют контакта с воздухом или газом, предлагаются значительно более эффективные демпферы пульсаций со шланговой мембраной.

Так называемые FELUWA pulsatrol состоят из демпфера со шланговой мембраной и аккумулятора с круглой мембраной. Такая система также предлагает все преимущества традиционных емкостей со сжатым воздухом. Она сконструирована таким образом, чтобы удерживать перекачиваемый объем среды вверху, передавая избыточный объем при каждом нагнетающем цикле в герметичную емкость-аккумулятор, заполненную азотом. Затем этот объем расходуется снова во время движения поршня при всасывании, таким образом, компенсируя недостающую подачу продукта на этом цикле.

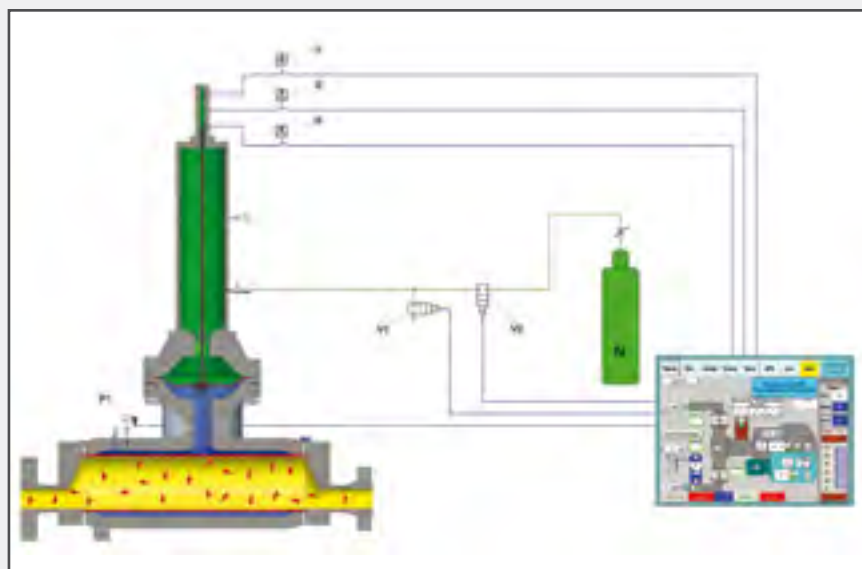
Аккумулятор заправлен избыточным давлением приблизительно до 80% от рабочего давления насоса с целью достичь максимальной эффективности. При работе с различными рабочими давлениями избыточное давление аккумулятора необходимо изменять соответственно. В сравнении с обычными аккумуляторами типа воздушных емкостей, аккумулятор с круглой мембраной имеет уникальное преимущество в том, что камера со сжатым азотом может быть индивидуально адаптирована к условиям работы посредством авто-

матического управляющего устройства. Положение круглой диафрагмы контролируется индуктивными датчиками.

Зная это положение можно рассчитать коэффициент рабочего давления и необходимую величину избыточного давления аккумулятора. Благодаря этому коэффициенту система контроля сигнализирует либо об увеличении, либо об уменьшении избыточного давления, тем самым добавляя (V2) или спуская (V1) азот соответственно.

Таким образом, FELUWA pulsatrol не позволяет отклоняться от заданных (расчетных) параметров работы при изменении рабочих условий и позволяет снизить коэффициент однородности до 0,5%.

FELUWA pulsatrol демпфер пульсаций со шланговой мембраной и аккумулятор с круглой мембраной. Автоматическая адаптация избыточного давления к изменению рабочего давления.



Проектная информация

_____	_____
Дата запроса	Запрашивающая компания
_____	_____
Конечный заказчик / страна	Инжиниринговая компания / страна
_____	_____
Наименование проекта / страна	Тип запроса

Предложение с датой	

Техническая информация (пожалуйста, специфицируйте, если запрашивается оборудование с разными параметрами)

_____	_____	_____	_____
Применение	Тип жидкости	Число миллера	
_____ %	_____	_____	
Содержание твердых частиц (по весу)	Абразивность твердых частиц	_____ мм	
_____	_____	_____	
Гранулированный состав	Максимальный размер твердых частиц	_____ Па*с	
_____ кг/л	_____	_____	
Удельная плотность среды	Вязкость среды	_____ °C	
_____	_____	_____	
Уровень pH	Температура среды при перекачивании	_____	
_____	_____	_____	
Требуемое давление насоса (МПа)	Требуемая производительность (м ³ /час)	_____ минимальная	_____ нормальная
_____ минимальное	_____	_____ максимальная	_____ проектная
_____ нормальное	_____	_____	_____
_____ максимальное	_____	_____	_____
_____ проектное	_____	_____	_____
_____ 1/мин	_____ МПа	_____	
Максимальная частота хода поршня	NPSH (избыточное давление на стороне всасывания)	_____	
_____	_____	_____	
Количество насосов в работе	Количество насосов в резерве	_____	
_____	_____	_____	
_____ Вольт	_____ Гц	_____	
Напряжение в сети	Частота тока	_____	
_____	_____	_____	
Дополнительные требования	_____		

сравнение с традиционными мембранно-поршневыми насосами

Традиционная технология

Продукт проходит в мембранном корпусе и несколько раз меняет направление. Конструкция имеет множество областей, где твердые частицы могут оседать, например вокруг зажимного кольца. Материал мембранного корпуса должен быть коррозионностойким к перекачиваемому продукту

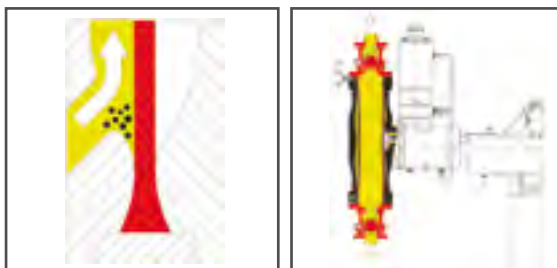
Мембрана формирует единственное разделение перекачиваемой жидкости и гидравлического цилиндра. При порыве мембраны неизбежны повреждения цилиндра, уплотнений поршня и системы контроля. Требуется немедленная остановка насоса. Высокие затраты и длительные остановки для очистки и ремонта.

Гидравлическая жидкость, толкаемая поршнем в направлении мембраны обеспечивает вытеснение перекачиваемой жидкости, которая контактирует с плоской мембраной и корпусом насоса. Твердые частицы могут оседать вдоль зажимного кольца и вызывать повреждения мембраны.

Мембрана прижимается крышкой мембранного корпуса. Замена мембраны требует снятия крышки и выкручивания множества болтов. Более того, при этом необходим слив гидравлического масла.

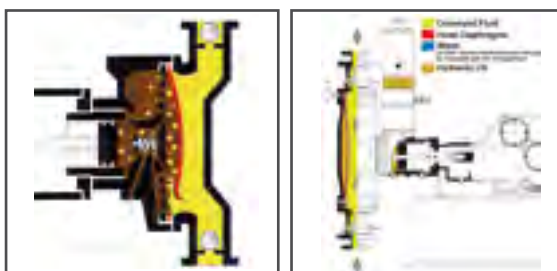
Технология FELUWA

Прохождение жидкости внутри насоса



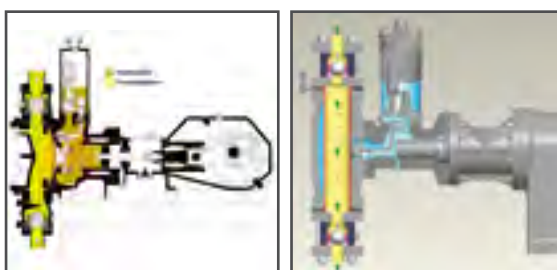
Продукт проходит внутри шланговых мембран, которые обеспечивают линейный поток через мембранный корпус. Риск оседания исключается. Перекачиваемая жидкость контактирует только с внутренней шланговой мембраной и обратными клапанами. Не требуется применения дорогостоящих материалов для изготовления мембранного корпуса.

Безопасность



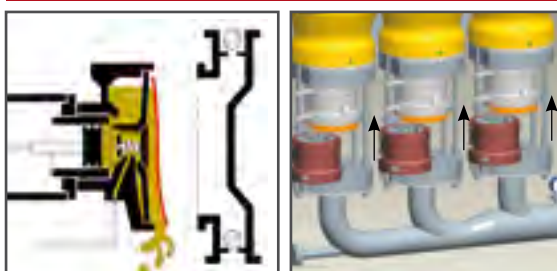
Двойное разделение между перекачиваемой жидкостью и гидравлическим цилиндром благодаря шланговым мембранам, находящимся одна в другой. В случае разрыва одной мембраны, вторая продолжает работать до следующей плановой остановки насоса. При этом исключаются повреждения уплотнений или гидравлической системы. Простои и затраты минимальны.

Принцип работы



Сердцем насоса являются две шланговые мембраны, создающие прямолинейный путь продукта. В то же время они обеспечивают двойную герметичность гидравлической приводной части агрегата. Обе шланговые мембраны гидравлически приводятся в действие поршнем. В процессе работы они совершают пульсирующие движения, сравнимые с движениями человеческих вен.

Обслуживание



Легкость в обслуживании. Не применяется крышка для мембранных корпусов. Каждая отдельная деталь, подверженная износу, может быть извлечена без предварительного демонтажа смежных элементов. Возможно диагностическое обслуживание.

сравнение с традиционными мембранно-поршневыми насосами

Традиционная технология

В результате износа обратных клапанов остановка насоса может привести к воздействию давления системы на мембрану, в результате чего мембрана обжимает опорный диск. Высокие давления могут даже вызвать деформацию и выход мембраны из строя.

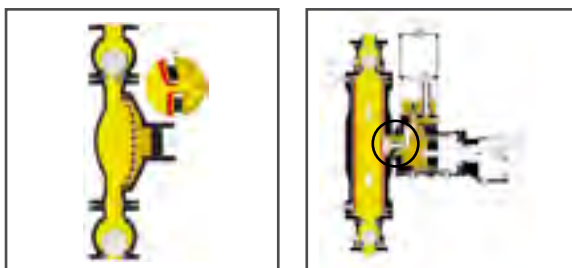
При обслуживании клапанов требуется демонтаж всасывающего и нагнетательного трубопровода и всасывающего/нагнетательного демпфера гасителя пульсаций. Все крепежные болты должны быть демонтированы. Это приводит к длительным простоям насоса.

Требуется внешняя подача воздуха для воздушных баллонов под давлением. Необходим постоянный контроль системы. В случае износа обратных клапанов и открытого клапана подачи воздуха, перекачиваемая жидкость может проникать в трубопровод подачи сжатого воздуха.

Так как перекачиваемый продукт контактирует с мембранным корпусом, обогрев/охлаждение обеспечивается рубашкой или установкой специальных спиральных элементов внутри мембранного корпуса. Последнее, однако, увеличивает риск оседания частиц на спиральных элементах. Более того, охлаждающая или нагревающая жидкость постепенно поглощается перекачиваемой жидкостью, требуется компенсация.

Технология FELUWA

Система защиты мембраны



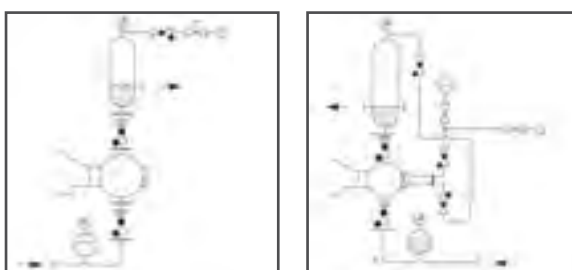
В случае воздействия давления системы на шланговую мембрану в результате износа обратных клапанов, мембрана мягко поддерживается опорным диском и не повреждается, даже при воздействии максимального нагнетательного давления.

Конструкция обратных клапанов



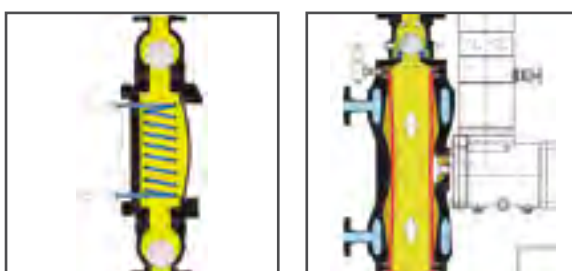
При обслуживании клапанов демпферы гасители пульсаций на всасывающей и нагнетательной стороне поднимаются двумя домкратными болтами и их демонтаж не требуется. Клапан в сборе выдвигается кассетным способом без снятия трубопроводов и смежных элементов. Минимальные простои, увеличенный срок службы клапанов.

Демпфирование пульсаций



Воздушный баллон под давлением FELUWA с аккумулятором, заполненный на 80% от рабочего давления гарантирует оптимальное гашение пульсаций в клапанах и нагнетательном трубопроводе и гарантирует наиболее плавный поток. Стандартные демпферы имеют автоматическую подачу воздуха в процессе работы насоса благодаря встроенному поршневому компрессору.

Нагрев или охлаждение проточной части



Перекачиваемый продукт не контактирует с мембранным корпусом. Хладагент или нагреватель отделен от продукта только шланговыми мембранами. При каждом ходе поршня/плунжера шланговые мембраны совершают пульсирующие движения, при которых не возникает оседание частиц, способных ограничить нагрев/охлаждение.

применяемые материалы и таблицы переводов величин



50 лет опыта в выборе конструкционных материалов

Правильный выбор материала – залог успешной работы оборудования. FELUWA может полагаться на 50-летний опыт выбора материалов в том числе для самых критичных условий эксплуатации. Все материалы подбираются индивидуально для обеспечения химической и механической стойкости к перекачиваемому продукту.

Кроме стандартных сталей применяется широкий ряд нержавеющей сталей, таких как, мартенситные, ферритные, пол-аустенитные, аустенитные, ферритно-аустенитные (дуплексные и супер дуплексные) стали, никелевые или медные специальные сплавы или титан. Типовые материалы плоских и шланговых мембран включают NBR (нитриловую резину), CR

(хлоропреновую резину), HNBR (гидрированную нитриловую резину), IIR (бутиловую резину), EPDM (этилен пропилен диен каучук), силиконовую резину, AU (полиуретан) и специальные составы PTFE (политетрафторэтилен или фторопласт). Также возможна установка металлических мембран по запросу.

Metric pressure units						
Unit	bar	mbar	kbar	Pa	kPa	Mpa
1 bar	1	1000	0.001	10 ⁵	100	0.1
1 mbar	0.001	1	10 ⁻⁶	100	0.1	10 ⁻⁴
1 kbar	1000	10 ⁶	1	10 ⁸	10 ⁵	100
1 Pa	10 ⁻⁵	0.01	10 ⁻⁸	1	0.001	10 ⁻⁶
1 kPa	0.01	10	10 ⁻⁵	1000	1	0.001
1 Mpa	10	10 ⁴	0.01	10 ⁶	1000	1
1 Pa = 1 N/m ²		1 kPa = 1kN/m ²		1MPa = 1MN/m ²		

Pressure (p)	
1 in water	= 0.03613 lb/in ²
1 ft water	= 0.4335 lb/in ²
1 ft water	= 0.88265" Hg
1 in Hg	= 0.49116 lb/in ²
1 in Hg	= 1.13299 ft water
1 atmosphere	= 14.696 lb/in ²
1 atmosphere	= 760 mm Hg
1 atmosphere	= 33.899 ft water
1 psi	= 27.70" water
1 psi	= 2.036" Hg
1 psi	= 0.0703066 kg/cm ²
1 psi	= 6895 Pa
1 kg/cm ²	= 14.223 lb/in ²
1 MPa	= 145 lb/in ²
1 bar	= 0.1 MPa
1 bar	= 14.50377 psi

Weight	
1 oz	= 28.35 g
1 g	= 0.03527 oz.
1 lb	= 453.59 g
1 g	= 0.0022046 lb
1 lb	= 0.4535924 kg
1 kg	= 2.205 lb
1 USgal water	= 8.33 lb
1 in ³ water	= 0.0361 lb
1 Imp.gal water	= 10.04 lb

Volume (V)	
1 in ³	= 16.387 cm ³
1 ft ³	= 28316 cm ³
1 ft ³	= 6.229 Imp.gal
1 ft ³	= 7.4805 USgal
1 ft ³	= 28.317 litre
1 USgal	= 0.1337 ft ³
1 USgal	= 231 in ³
1 USgal	= 3.785 litre
1 Imp.gal	= 1.20094 USgal
1 Imp.gal	= 277.3 in ³
1 Imp.gal	= 4.546 litre
1 litre	= 61.023 in ³
1 litre	= 0.03531 ft ³
1 litre	= 0.2642 USgal

Length (L)	
1 in	= 25.4 mm
1 mm	= 0.03937 in
1 ft	= 30.48 cm
1 metre	= 3.28083 ft
1 micron	= 0.001 mm

Flow (Q) Volume	
1 ft ³ /sec	= 448.83 USGPM
1 ft ³ /sec	= 1699.3 l/min
1 USGPM	= 0.002228 ft ³ /sec
1 USGPM	= 0.06308 l/sec
1 cm ³ /sec	= 0.0021186 ft ³ /min

Energy (E)	
1 kW h	= 2.655 x 10 ⁶ ft lbs
1 kW h	= 1.3410 PS h
1 kg cal	= 3.968 B.T.U.

Density (ρ)	
1 lb/ft ³	= 16.018 kg/m ³
1 lb/ft ³	= 0.0005787 lb/in ³
1 kg/m ³	= 0.06243 lb/ft ³
1 g/cm ³	= 0.03613 lb/in ³

Temperature (T)			
To / from	Kelvin scale (K)	Celsius scale (°C)	Fahrenheit scale (°F)
T _{Kelvin}	T _K	T _K + 273.15	(T _F + 459.67) · 5/9
T _{Celsius}	T _K - 273.15	T _C	(T _F - 32) · 5/9
T _{Fahrenheit}	T _K · 1.8 - 459.67	T _C · 1.8 + 32	T _F
T _{Rankine}	T _K · 1.8	T _C · 1.8 + 491.67	T _F + 459.67

Force (F)	
1 PS	= 33 000 ft lb/min
1 PS	= 550 ft lb/sec
1 PS	= 2 546.5 B.T.U./hr
1 PS	= 745.7 Watt
1 Watt	= 0.00134 PS
1 Watt	= 44.254 ft lb/min

Area (A)	
1 in ²	= 6.4516 cm ²
1 ft ²	= 929.03 cm ²
1 cm ²	= 0.155 in ²
1 cm ²	= 0.0010764 ft ²
1 m ²	= 10.764 ft ²
1 ft ²	= 0.09290304 m ²

Viscosity (η and ν)	
1 centipoise	= 0.000672 lb/ft ²
1 centistoke	= 0.00001076 ft ² /sec

Thermal transfer (Q)	
1 g cal/cm ²	= 3.687 B.T.U./ft ²
1 kg cal/hr/m ² /°C	= 0.205 B.T.U./hr/ft ² /°F

Velocity (v)	
1 ft/sec	= 30.48 cm/sec
1 cm/sec	= 0.032808 ft/sec

Flow (Q) Mass	
1 lb/h	= 0.4536 kg/h
1 kg/h	= 2.205 lb/h

Четыре насосных агрегата для перекачки красного шлама

MULTISAFE TGK 760/500 – K 270 – DS 230 HD

Рабочие параметры каждого насоса: 200 м³/ч – 140 атм – 1150 кВт



FELUWA Pumpen GmbH

Beulertweg | 54570 Mürlenbach | Germany
Phone +49 (0) 6594.10-0 | Fax +49 (0) 6594.10-200
info@feluwa.de | www.feluwa.com

