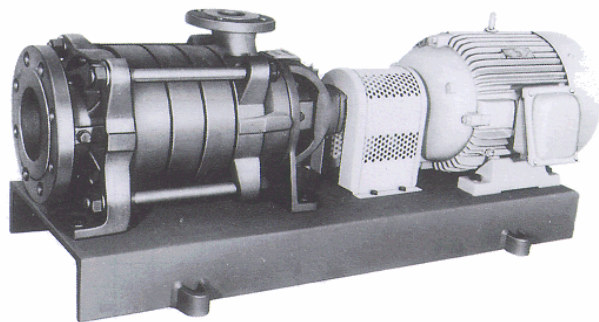


Центробежные насосы UEA 5000-10000

Комбинированные системы

Многоступенчатые самовсасывающие насосы, с NPSH-ступенью, обеспечивающей низкий кавитационный запас



Руководство по эксплуатации

Безопасность

Инструкции по безопасности, гарантии

Описание и области применения

Условия эксплуатации, описание насоса, технические характеристики

Технологическая подготовка и установка

Трубопроводы, электрические подключения и вспомогательное оборудование

Транспортировка, распаковывание, и хранение

Проверки, условия хранения и инструкции по безопасности

Монтаж насоса

Условия монтажа станции, соединительные трубопроводы, проверки

Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Технические условия, инструкции по безопасности, проверки

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание, разборка и сборка

Поиск и устранение неисправностей

Анализ и поиск неисправностей

Приложения

Классификация, размеры, чертежи поперечного сечения, перечень технических данных

Предупреждение: Монтаж и ввод в эксплуатацию этого насоса или насосного агрегата (насос/электромотор) должны производить только квалифицированные и специально уполномоченные для этого специалисты. Такой персонал должен неукоснительно соблюдать все инструкции по эксплуатации, приведенные в настоящем Руководстве, а также действующие законы и правила, касающиеся безопасности.

Отказ от соблюдения приведенных здесь инструкций по эксплуатации может привести к следующему:

- эксплуатирующий и обслуживающий данное оборудование персонал может быть подвержен **опасности** получения травм;
- **насосу или насосному агрегату** могут быть нанесены повреждения;
- **изготовитель** не несет ответственности за повреждения, причиной которых является несоблюдение настоящих инструкций.

Эксплуатируя насос или насосный агрегат, не забывайте об ответственности за безопасность окружающих!

Документ - №.: СЕН00ВЕ	Sterling Fluid Systems Sterling SIHI GmbH Postfach 1941, 25509 Itzehoe, Germany Телефон: +49 (0)4821 771- 01 Факс: +49 (0)4821 771-274
Исправления : 00 Дата : 02/04/2003	

1.0 Безопасность

В настоящем Руководстве приведены основные инструкции, которые необходимо соблюдать при монтаже, эксплуатации и обслуживании насоса. Специалисту-монтажнику, эксплуатирующему и обслуживающему персоналу, дежурному оператору необходимо внимательно изучить это Руководство, которое должно постоянно храниться в доступном месте, вблизи насоса или насосного агрегата.

1.1 Значения символов, используемых в этом Руководстве

Инструкции по безопасности, несоблюдение которых может привести к травме, отмечены символом:



Опасности электрического характера отмечены символом:



Инструкции, несоблюдение которых может привести к повреждению оборудования, отмечены словом:

Предупреждение

Инструкции, несоблюдение которых может вызвать дополнительные опасности при работе насоса во «взрывоопасных воздушных средах», отмечены символом:



Знаки, закрепленные непосредственно на насосе/насосном агрегате, такие как стрелка, указывающая в направлении вращения вала или стрелки, указывающие направление движения жидкости (всасывание и выпуск), следует сохранять отчетливыми и соблюдать их.

1.2 Квалификация персонала и его обучение

Для выполнения работ по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и инспектированию персонал должен иметь соответствующую квалификацию. За квалификацию персонала ответственность несет владелец оборудования. Если персонал не имеет должной квалификации, его необходимо обучить. Эту подготовку может провести как изготовитель, так и поставщик насосных агрегатов. Покупатель оборудования должен проследить также и за тем, чтобы обслуживающий персонал внимательно изучил настоящее Руководство.

1.3 Несоблюдение инструкций по безопасности

Несоблюдение инструкций по безопасности ведет к травматизму персонала и повреждению оборудования. В этих случаях изготовитель оборудования ответственности не несет.

В частности, несоблюдение инструкций по безопасности может привести к следующему:

- Нарушение важных функций насоса или всей установки
- Нарушение процедур техобслуживания
- Риск получения персоналом травм электрического, механического или химического характера
- Риск загрязнения окружающей среды вредными субстанциями, перекачиваемыми насосом.

1.4 Предупреждение несчастных случаев

Покупатель возлагает на себя ответственность за соблюдение приведенных в этом Руководстве инструкций, региональных и национальных правил предупреждения несчастных случаев, а также внутренних правил техники безопасности, отражающих конкретные условия эксплуатации оборудования.

1.5 Инструкции по безопасности для пользователя

Этот насос разработан в соответствии со стандартами по безопасности насосов.

- Части насоса, подверженные температурным изменениям, должны быть защищены от контакта с ними соответствующими ограждающими средствами.
- На работающем насосе не должны сниматься устройства, ограждающие его подвижные и вращающиеся части (например, кожух соединительной муфты), чтобы не допустить случайного контакта с ними.
Не следует никогда запускать насосы при снятых кожухах соединительных муфт.



Кожух соединительной муфты является компонентом безопасности; ни при каких обстоятельствах не следует использовать его как подножку или точку опоры.

- Ни при каких обстоятельствах не следует запускать насос, не заполненный предварительно жидкостью. Результатом такого запуска может стать разрушение выходного уплотнения вала, что может, в свою очередь, привести к утечке жидкости под давлением, нанести травму персоналу и вред окружающей среде.
- Следите за исправным состоянием всех предусмотренных действующими правилами предохранительных и защитных устройств от поражения электрическим током.

1.6 Инструкции по технике безопасности при обслуживании, разборке и сборке

На покупателя насосного агрегата возлагается ответственность за квалификацию и обучение персонала, выполняющего работы по ее инспектированию, обслуживанию, разборке и сборке. Допуск персонала к работе возможен только после изучения им настоящего Руководства.

Любые работы по обслуживанию должны проводиться только после остановки насосного агрегата. Соблюдение инструкции (приведенной в настоящем Руководстве) по остановке машины является обязательным.

Насосы и насосные агрегаты, перекачивающие опасные жидкости, перед проведением работ необходимо промыть и обезвредить. Все предохранительное и защитное оборудование после проведения ремонта или обслуживания должно быть незамедлительно установлено на место.

Первый запуск после ремонта или проведения техобслуживания необходимо проводить в соответствии с инструкцией, приведенной в параграфе 6 настоящего Руководства.

1.7 Эксплуатация насоса во взрывоопасной воздушной среде



Неукоснительно следуйте инструкциям по монтажу, эксплуатации и обслуживанию, приведенным в настоящем Руководстве, прилагаемом к насосу. В этом разделе приведена дополнительная информация, касающаяся эксплуатации оборудования во взрывоопасной воздушной среде.

1.7.1 Классификация

Открыто-вихревые насосы компании Sterling в соответствии с Директивой ЕС 94/9 «Взрывоопасные воздушные среды» имеют следующую классификацию:

Группа	:II
Категория	:2
Газ	:G
Безопасность	:c

1.7.2 Маркировка насоса

На идентификационной табличке открыто-вихревого насоса, годного к эксплуатации во взрывоопасных воздушных средах должна быть нанесена следующая маркировка:

- название насоса и адрес изготовителя
- логотип соответствия ЕС
- заводской номер
- год выпуска

- классификация, например:  II 2 G c.

1.7.3 Встраивание насоса

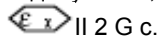
Встраивать насос в комплект оборудования, рассчитанного на эксплуатацию во взрывоопасных воздушных средах, в соответствии с директивой ЕС 94/2 «Взрывоопасные воздушные среды», допустимо только в том случае, если его идентификационная табличка соответствует информации, приведенной в параграфе 1.7.2 (Маркировка насоса).

Если насос встраивается в комплект оборудования, имеющий в своем составе другие механические или электрические компоненты и узлы, то в этом случае все компоненты системы должны отвечать требованиям Директивы ЕС 94/9 «Взрывоопасные воздушные среды». Только в этом случае допустима эксплуатация насоса во взрывоопасной воздушной среде (Группа II, категория 2).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Особо следует проверить соответствие **каждого** компонента **всей** системы этим требованиям.

Если хотя бы один из компонентов всей системы не соответствует Директиве ЕС 94/2, насос во взрывоопасной воздушной среде эксплуатировать недопустимо, даже если он имеет маркировку



II 2 G с.

1.7.4 Совместимость насоса

Соединительные муфты

Соединительные муфты силовой передачи должны быть оборудованы устройством, предотвращающим непосредственный контакт полумуфт, с целью предотвращения ускоренного износа эластичных компонентов силовой передачи.

Ограждающие кожухи соединительных муфт

Ограждающие кожухи соединительных муфт насосов, эксплуатирующихся во взрывоопасных средах, должны отвечать следующим условиям:

- Они должны быть изготовлены из материала, не дающего искр (например, бронзы, латуни, алюминия и т.п.).
- Механическая конструкция кожуха должна быть достаточно прочной, чтобы выдерживать нагрузки от вращающихся частей, даже в том случае, если кожух используется не по назначению (например, в качестве подножки или опоры).

Мотор

Приводной мотор должен отвечать требованиям Директивы ЕС «Взрывоопасные воздушные среды», если в таких средах предполагается его эксплуатация.

1.7.5 Риск возникновения искр от внешних источников

При эксплуатации во взрывоопасной воздушной среде оператор должен следить за тем, чтобы на насос или его компоненты не попадали искры от внешних источников. Если такая опасность существует, необходимо предусматривать установку дополнительных защитных ограждений.

1.7.6 Наблюдение за параметрами

В Руководстве по эксплуатации, прилагаемом к насосу, приведены инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию, которым необходимо следовать неукоснительно. Тем не менее, если предполагается эксплуатация насоса во взрывоопасных воздушных средах, особо внимательно нужно следить за следующими параметрами:

- Наличие и правильная эксплуатация систем аварийного отключения, оборудованных блокировкой, предотвращающей бесконтрольные неуместные перезапуски.
- Исправность соединительных муфт силовой передачи.
- Наличие и исправное состояние кожухов и ограждений соединительных муфт.
- Соответствие направления вращения вала и невозможность непреднамеренного его реверсирования.
- Достаточный уровень жидкости в насосе при запуске и адекватная ее подача при эксплуатации.
- Эксплуатация только в диапазоне рабочих режимов (расход, гидростатическое давление, мощность, обороты; эксплуатация центробежного насоса при нулевом расходе без байпасного клапана запрещена).
- Соответствие инструкциям по эксплуатации поставщика (перекачиваемая жидкость, температура, плотность, вязкость, допустимая частота включений).
- Рабочая температура подшипников (наблюдение за наличием и состоянием смазки).
- Отсутствие вибраций и/или перегрева по причине рассовмещения полумуфт силовой передачи или нагрузок на фланцы насоса.

- Регулировки и контроль допустимых утечек.
- Контроль допустимой температуры уплотнений вала.
- Контроль состояния уплотнений (уплотнения вала, корпуса, трубопроводов, заглушки).

1.8 Изменение конструкции насоса и использование запасных частей

Без предварительного согласования с изготовителем изменение конструкции насоса и использование неоригинальных запасных частей недопустимо. В целях соблюдения безопасности используйте только оригинальные запасные части и дополнительное оборудование. Изготовитель насоса не несет ответственности за неисправности и несчастные случаи, являющиеся следствием использования неоригинальных запасных частей и дополнительного оборудования.

В течение гарантийного периода любые модификации и ремонт могут проводиться только нашими специалистами или с нашего согласия.

1.9 Несоблюдение инструкций по безопасности

Безопасная эксплуатация насосной станции может быть гарантирована только при соблюдении инструкций, содержащихся в настоящем Руководстве, а также условий и эксплуатационных ограничений, приведенных в прилагаемом Перечне технических данных.

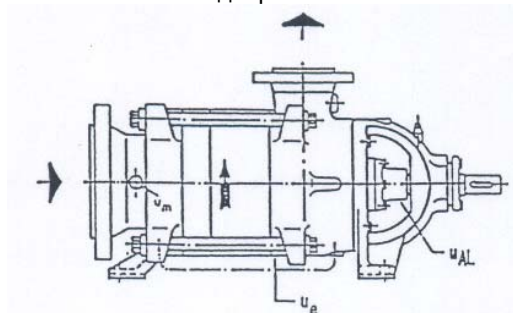
1.10 Гарантия

Гарантия компании Sterling SIHI сохраняется только при соблюдении приведенных ниже условий:

- Насосная станция установлена и эксплуатируется в строгом соответствии с инструкциями и с соблюдением условий, предписанных фирмой Sterling SIHI.
- Все изменения, вносимые в насосную станцию, должны быть предварительно согласованы с компанией Sterling SIHI.

ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Самопрокачивающиеся центробежные насосы секционного типа, со ступенью NPSH, создающей положительный подпор на всасывании



Uм = присоединительный штуцер R 3/8 для манометра (рис. 1)

Содержание:

1. Общая информация
2. Описание
3. Монтаж установки
4. Подключение и прокладка соединительных трубопроводов
5. Эксплуатация
6. Обслуживание
7. Прокачка сжиженных газов и конденсатов
8. Неисправности – возможные причины

1. Общая информация

Компания SIHI предоставляет гарантию только при том условии, что насос смонтирован и эксплуатируется в соответствии с настоящими инструкциями. Если у Вас появятся дополнительные вопросы, пожалуйста, укажите в Вашем запросе данные, приведенные на идентификационной табличке, включая заводской номер насоса.

2. Описание

Самопрокачивающиеся центробежные насосы типа UEA производства компании SIHI являются многоступенчатыми (секционными) насосами с аксиальным входом и особой конструкции всасывающей ступенью. Благодаря всасывающему лопастному нагнетателю (импеллеру), создающему подпор на входе, этот тип насоса обладает отличными свойствами, допускающими его применение при затрудненных условиях. Всасывающая ступень согласована с последней центробежной ступенью насоса и работает параллельно с нею. Все остальные ступени насоса устанавливаются спереди (рис. 1).

При запуске воздух, присутствующий во всасывающем трубопроводе, выталкивается всасывающей ступенью с противодавлением до 0,5 бар. Исходя из этого, напорный трубопровод перекрывать не следует. Если напорный трубопровод будет перекрыт или в нем создается противодавление свыше 0,5 бар, воздух выйти не сможет. Его в этом случае следует выпустить наружу через специальный штуцер для прокачки (рис. 6). Всасывающая ступень работает и в том случае, когда насос перекачивает жидкость – она всегда готова к работе. Насосы UEA способны перекачивать чистые и замутненные жидкости, не содержащие абразивных примесей.

Мощностной ряд насосов представлен на графиках.

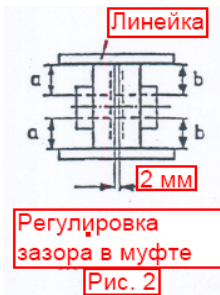
Для привода насоса обычно используется электромотор. По вопросу использования ременного привода обратитесь к генеральному представителю компании SIHI.

Максимальная рабочая скорость вращения вала	2900 об/мин (UEA 5000 - 6500); 1700 об/мин (UEA8000 - 10000); следите за допустимым давлением внутри корпуса
Рабочая температура и допустимое давление внутри корпуса насоса	10°C ... 120°C 40 бар для UEA 5000 - 8000 -10°C ... 120°C 25 бар для UEA 10000 Примечание: В соответствии с техническими правилами и предписаниями безопасности давление внутри корпуса = положительное давление всасывания + нулевой напор
Допустимая вязкость	300 мм ² /сек
Допустимая частота включений	15 включений в час
Уплотнение вала	Сальниковая набивка или механическое уплотнение с контактными кольцами
Направление вращения вала	По часовой стрелке, если смотреть со стороны привода на насос
Максимальная высота всасывания	5 метров (холодная вода)
Фланцы	Стандарт DIN 2535 PN 40 для UEA 5000 - 8000 Стандарт DIN 2534 PN 25 для UEA 10000
Подшипники	Один смазываемый шариковый подшипник стандарта DIN 625. Первая набивка смазки произведена на заводе-изготовителе. 1 подшипник скольжения, работающий в среде жидкости

3. Монтаж установки

При монтаже установки необходимо соблюдать технические правила и предписания по технике безопасности. Перед монтажом необходимо проверить направление вращения вала (стрелка на корпусе насоса, указывающая в направления вращения). Насос и приводной мотор должны быть установлены без конструктивных напряжений и перекосов на ровной плите основания. Снимать защитные заглушки необходимо только непосредственно перед присоединением трубопроводов.

Если вал насоса имеет механические уплотнения, его никогда не следует проворачивать «насухую». Валы приводного мотора и насоса должны быть расположены абсолютно соосно. Зазор между соединительными полумуфтами насоса должен составлять порядка 2 мм (рис. 2). Соединительные муфты других изготовителей должны устанавливаться в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями. Не следует насаживать полумуфты на вал, пользуясь молотком (если необходимо, полумуфты можно нагреть). После установки станины и подсоединения трубопроводов совмещение полумуфт следует проверить и, если требуется, отрегулировать вновь. Для предотвращения несчастных случаев соединительные муфты должны быть оборудованы предохранительными устройствами в соответствии со стандартом DIN 31001. Необходимо предусмотреть установку автоматического выключателя питания электромотора. **Внимание!** Перед началом работы с компонентами, находящимися под напряжением, отключите питание, выньте вилку сетевого шнура и снимите предохранитель.



4. Подключение и прокладка соединительных трубопроводов:

Номинальный диаметр всасывающего и отводящего трубопроводов не должен быть меньше диаметров ответных отверстий на насосе. Трубопроводы должны иметь опоры и позволять свободное их подключение к насосу без перекосов. Сопротивление потоку должно быть наименьшим, особенно на всасывании. Перед сборкой все трубопроводы должны быть прочищены и промыты. В трубопроводах не должно быть никаких крупинок, ржавчины, заусенцев и т.п. Уплотнительные материалы не должны выступать внутрь трубопроводов. Направление потока жидкости указано на насосе стрелками.

4.1 Подключение всасывающего трубопровода:

Конфигурация всасывающего трубопровода должна соответствовать иллюстрациям рис. 3...5 (не допускайте образования паровых пробок!)

Скорость потока жидкости во всасывающем трубопроводе не должна превышать 2 м/сек. Если условия всасывания затруднены, на входе в насос необходимо предусмотреть установку уравнивающей секции диаметром, соответствующим диаметру фланца насоса и длиной, равной 20 диаметрам всасывающей трубы (рис. 5) Чтобы предотвратить всасывание абразивов, на входе всасывающей трубы необходимо установить сетчатый фильтр, на глубине, по меньшей мере, 0,5 м ниже уровня перекачиваемой жидкости.

Если требуется устранить возможность образования завихрений, в приемном резервуаре нужно предусмотреть установку соответствующих элементов.

Если всасывающий трубопровод имеет большую длину, необходимо предусмотреть установку в нем обратного клапана.

При заборе жидкости из цистерны, в которой может возникнуть разрежение, рекомендуется предусмотреть установку уравнивающей трубы диаметром 1...2 дюйма (рис. 3).

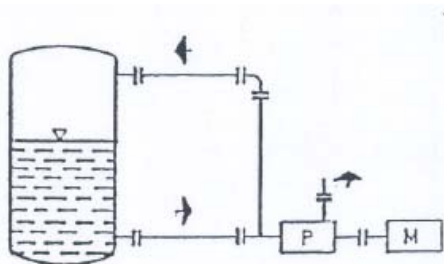


Рис. 3 Подключение насоса к цистерне

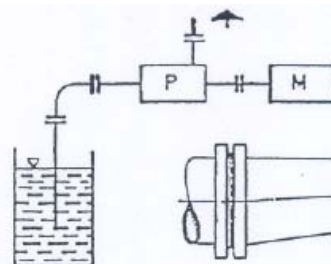


Рис. 4 Забор жидкости с глубины

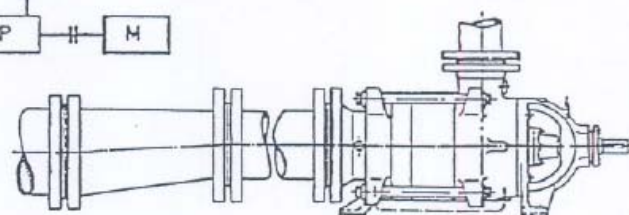


Рис. 5 Установка эксцентрикового переходника

Для компенсации разницы в диаметрах входного патрубка насоса и всасывающего трубопровода используйте эксцентриковый переходник (рис. 5).

4.2 Напорный трубопровод

Сечение напорного трубопровода должно быть непрерывным.

По возможности, скорость потока жидкости в напорном трубопроводе не должна превышать 4...5 м/сек.

Рекомендуется на выходе из насоса перед напорным трубопроводом устанавливать регулируемую задвижку.

При больших высотах подачи жидкости и длинных трубопроводах на выходе из насоса перед напорным трубопроводом следует предусматривать установку перепускного клапана, чтобы не допустить разрушительного воздействия обратного потока жидкости на насос и обратный клапан.

4.3 Трубопровод воздушного эжектора

При запуске воздух из всасывающего трубопровода выпускается через эжекционный трубопровод без противодействия или с противодействием не выше 0,5 бар. Если условия всасывания таковы, что противодействие выше указанного, эжекционный трубопровод необходимо выводить наружу или в напорный резервуар (рис. 6). Если требуется, можно предусмотреть установку крана, который будет закрываться после фазы самовсасывания, чтобы не допустить выхода жидкости. Эжекционный воздушный трубопровод должен быть проложен выше выходного фланца с напорной стороны насоса (рис. 6).

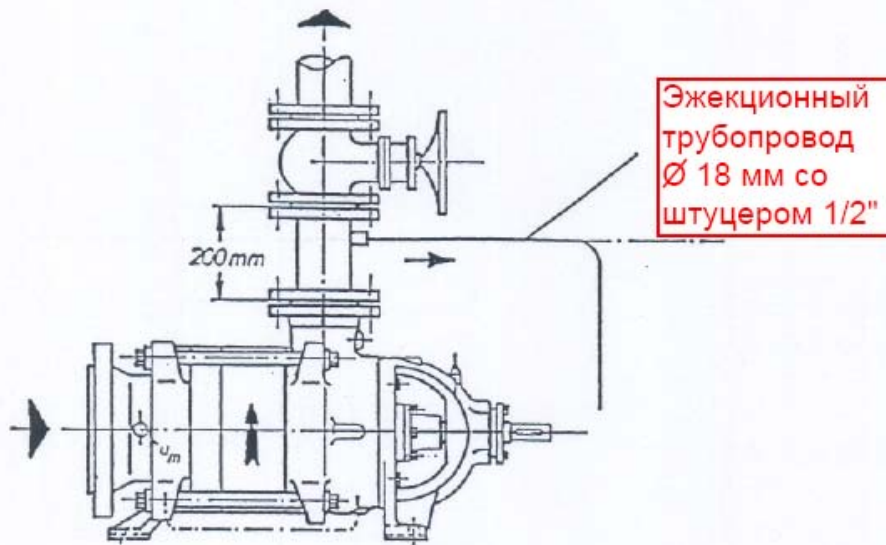


Рис. 6

5. Эксплуатация:

Перед вводом в эксплуатацию установки необходимо произвести гидравлические испытания трубопроводов на герметичность.

ВНИМАНИЕ! Насос поставляется в консервации. Если остатки консервационной смазки не должны попадать в рабочую среду, насос перед пуском в эксплуатацию необходимо промыть. Для консервации используется водорастворимая смазка.

Перед первым запуском заполните насос жидкостью, которую предстоит перекачивать.

При вводе в эксплуатацию проверьте направление вращения насоса, сравнив его с направлением стрелки, нанесенной на его корпусе. Запуск насоса необходимо производить с полностью открытой задвижкой на напорном фланце. Только после достижения насосом рабочих оборотов отрегулируйте задвижку напорного трубопровода в соответствии с необходимыми характеристиками сети. При работе насоса задвижка на всасывающей стороне насоса должна всегда быть полностью открыта.

Если насос имеет двойное механическое уплотнение вала, пространство между уплотнениями нужно заполнить уплотняющей жидкостью таким образом, чтобы перепад давлений в насосе составил 1 бар. Это относится и к процедуре пуска в эксплуатацию.

Следите за температурой подшипников (допустимо повышение температуры на 50° С выше температуры окружающего воздуха, но не выше 100° С).

В течение эксплуатации соблюдайте следующие указания:

- Следите за скоростью вращения вала и манометрическим давлением напора.
- Следите за отсутствием вибраций работающего насоса.
- Следите за уровнем жидкости на всасывании, например, в расходном резервуаре.
- Если в первые часы работы будут обнаружены утечки через сальниковую набивку, не следует пытаться незамедлительно подтягивать втулку сальника, поскольку обычно протечки прекращаются в период обкатки. Если, все же, подтяжка набивки требуется, подтягивайте ее равномерно (на половину витка резьбы гайки за проход), затем немного отпустите затяжку и запустите насос. Перед подтяжкой набивки дайте насосу время остыть – в большинстве случаев резьбовая втулка недавно работавшего насоса горяча на ощупь.

С точки зрения долговечности сальниковой набивки при работе насоса через нее должна быть обеспечена незначительная течь. Для предупреждения случайного чрезмерного повышения давления при работе насоса по причине его неисправности необходимо предусмотреть установку предохранительных средств (например, перепускного клапана).

Перед отключением установки закройте регулируемую задвижку, установленную в напорном трубопроводе.

После отключения насоса жидкость необходимо слить, чтобы не допустить размораживания, если таковое можно ожидать (резьбовая заглушка, рис. 1). Если насос выводится из эксплуатации надолго, заправьте его консервирующей жидкостью.

6. Обслуживание

После обкатки насос требует минимального обслуживания.

6.1 Подшипники:

Первая смазка в подшипники закладывается на заводе. В дальнейшем смазывание (шприцевание) подшипников производится через предусмотренные для этого пресс-масленки. (Пресс-масленки насосов соответствуют стандарту DIN 71412, форма «а»).

Интервалы смазки: при скорости вращения 1450 об/мин – примерно через каждые 4000 часов работы.

Примерно через 8000 часов работы или раз в два года (что раньше наступит) подшипники необходимо снять, промыть и заполнить свежей смазкой. В этот же период необходимо проверить износ втулки внутреннего подшипника скользящего и, если требуется, заменить его. Если насос эксплуатируется в особо неблагоприятных условиях (сырость, запыленность или высокая температура окружающего воздуха) интервалы смазывания подшипников нужно соответствующим образом сократить.

Для смазывания используйте только свежую высококачественную смазку на основе литиевого мыла с температурой каплеобразования порядка 170° С (например, Mobilux 2 или Shell Darina).

6.2 Механические уплотнения:

Механические уплотнения не требуют обслуживания в течение эксплуатации. Они не имеют утечек; начало утечки сальника (по причине его износа) можно отследить по контрольному отверстию U_{AL} (cv/ рис. 1).

Сальниковая набивка:

Если при работающем насосе наблюдаются значительные утечки через сальниковую набивку, насос нужно остановить и слегка подтянуть втулку сальника. Со временем (после продолжительной эксплуатации) и после многократных подтягиваний сальниковая набивка теряет свою упругость. Мы рекомендуем производить регулярную замену сальниковой набивки. Через каждые 2500 часов работы сальниковую набивку необходимо подтягивать. Для отвода протечек в корпусе подшипника предусмотрено специальное отверстие.

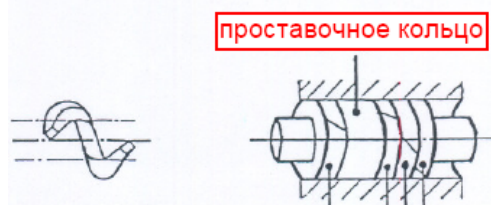
6.3 Новая набивка:

Для установки новой набивки необходимо удалить из корпуса сальника старую набивку и проставочное (уплотнительное) кольцо сальника. Не повредите при этом поверхность вала, иначе самая лучшая набивка не сможет более обеспечивать уплотнение.

Разведите концы колец набивки, чтобы получить подобие спирали, установите их на вал и снова придайте набивке форму кольца.

Аккуратно обрежьте выступающие концы у стыка набивки острым ножом. С помощью втулки сальника протолкните кольца набивки в камеру сальника, расположив их в порядке, указанном на рис. 7.

Гайки втулки сальника затягивайте равномерно, до появления ощущения трения при вращении вала насоса рукой. Немного отпустите втулку и вновь немного подтяните ее. Если насос разбирался для замены набивки, рекомендуется надеть набивку на вал в том виде, в каком она была поставлена в ремонтном комплекте.



**Рис. 7 Сальниковая набивка
Замена сальниковой набивки**

7. Прокачка сжиженных газов и конденсатов:

При использовании насоса для перекачки сжиженных газов и конденсатов особо важно произвести его монтаж с помощью компетентных специалистов. Ошибки при пуске в эксплуатацию бывают практически всегда – в большинстве случаев при запуске насоса «на сухую», в иных случаях – по причине выхода из строя деталей насоса. Исходя из сказанного, необходимо соблюдать следующие условия:

7.1 Поддерживайте сопротивление на всасывании низким, насколько это возможно. Перед насосом должно быть свободное место: не загромождайте его различными фильтрами, коленами, задвижками или переходниками. Абсолютно необходимо предусмотреть установку уравнивающей секции диаметром, соответствующим диаметру фланца насоса и длиной, равной 20 диаметрам всасывающей трубы (рис. 5).

7.2 Расчетная высота столба жидкости на всасывающей стороне насоса (динамический напор на входном отверстии насоса в метрах выше давления насыщенных паров) должна неукоснительно соблюдаться. Очень важно соблюдать значения минимальной высоты столба жидкости на всасывающей стороне насоса, представленные в таблицах рабочих характеристик. При определении необходимой геодезической высоты столба жидкости должно учитываться (добавляться) сопротивление всасывающей линии.

- 7.3 Установка байпасных трубопроводов между выходом и входом насоса недопустима. Байпасный возвратный поток от перепускного клапана следует отводить в приемный резервуар.
- 7.4 Заборная линия должна быть, по возможности, короче. Длинные трубопроводы часто подвержены воздействию солнечного освещения – следует предусматривать устройство соответствующей их защиты.
- 7.5 Поскольку сжиженные газы обладают окислительно-растворяющими свойствами, необходимо предусматривать установку соответствующих фильтров. Фильтры должны регулярно очищаться.
- 7.6 От уравнивательной секции до приемного резервуара необходимо предусматривать устройство газоотводящего трубопровода диаметром 1...2 дюйма, чтобы образующиеся в заборном трубопроводе газы не попали в насос (см. рис. 3).
- 7.7 Если один и тот же насос обслуживает несколько резервуаров с различными сжиженными газами и с различными давлениями, на выходе из насоса необходимо устанавливать надежные перепускные клапаны, чтобы при переключении перекачиваемая насосом жидкость выходила из него, а жидкости – не смешивались.
- 7.8 Перед каждым запуском абсолютно необходимо убедиться в том, что насос заполнен жидкостью. Чтобы убедиться в безопасности заполнения насоса жидкостью, ниже запорного клапана рекомендуется устанавливать кран. Перед заполнением насоса кран нужно открыть и полностью слить остатки прежней жидкости.
- 7.9 Компенсационный трубопровод, ведущий от всасывающего трубопровода к приемному резервуару, держите открытым.
- 7.10 При откачке нескольких резервуаров одним насосом необходимо следить за тем, чтобы в насос не попадал газ, если один танк опорожнится прежде других.

8. Неисправности – возможные причины:

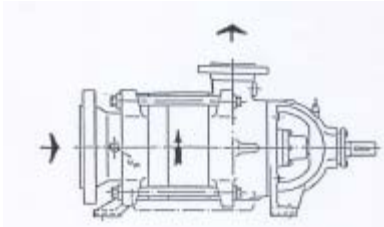
- | | | |
|---|---|---|
| 1. Занижены показания выходных приборов | : | упали обороты – протечки из корпуса, через уплотнения или негерметичен всасывающий трубопровод – велика высота всасывания или мала высота столба жидкости на входе в насос – велик зазор в уплотнениях по причине износа – неверное направление вращения насоса заедает детали импеллера |
| 2. Насос не всасывает или всасывание ограничено | : | протечки из корпуса, через уплотнения вала, негерметичен клапан во всасывающей трубе насоса – велика высота всасывания или мала высота столба жидкости на входе в насос – ослабли или заедают детали насоса – закрыт кран на эжекционном трубопроводе – неверное направление вращения вала насоса - износ всасывающей ступени |
| 3. Насос работает шумно | : | велика высота всасывания или мала высота столба жидкости на входе в насос – нарушена горизонтальность установки станины насоса или перекошен сам насос - ослабли или заедают детали насоса |
| 4. Протечки насоса | : | протечки через корпус или уплотнения вала насоса – нарушена горизонтальность установки станины насоса или перекошен сам насос |
| 5. Насос требует повышенной мощности привода | : | нарушена горизонтальность установки станины насоса или перекошен сам насос – ослабли или заедают детали насоса. |

Информация о запасных частях к насосу приведена в сборочных инструкциях 144.83251.51.01

СБОРОЧНЫЕ ИНСТРУКЦИИ

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Самопрокачивающиеся секционные насосы, с NPSH-ступенью
и ступенью всасывания



Содержание:

1. Разборка насоса с сальниковой набивкой и механическим уплотнением
2. Работы после разборки
3. Общие замечания при сборке
4. Сборка насоса с сальниковой набивкой и механическим уплотнением
5. Работы после сборки
6. Приложения: чертежи в разрезе

№ 100.203.082

№ SZ 4877

№ 181106600

Подготовительные работы перед разборкой:

Слейте из насоса жидкость, снимите насос и установите его вертикально на всасывающий фланец.

1. Разборка насоса с сальниковой набивкой и механическим уплотнением:

Разборку всегда следует начинать со снятия подшипника (с напорной стороны). Демонтируйте байпасный патрубок 70.10 (отв. 70.11).

Освободите крышку подшипника 36.00, шайбу 93.11 и отверните гайку вала 92.30.

Освободите корпус подшипника 35.00 и снимите его вместе с подшипником качения 32.10.

Выпрессуйте подшипник 32.10 из корпуса 35.00 (с помощью киянки или обрезиненного молотка) и снимите проставку 52.51.

Снимите проставку 52.50 и кольцо 50.70 с вала.

Сальниковая набивка:

Отпустите болт 90.50 и снимите выходной корпус 10.70. Если требуется, снимите набивку. Дальнейшая разборка – см. п. 1.1.

Механическое уплотнение:

Если установлено механическое уплотнение, насос нужно разбирать аккуратно, поскольку уплотнительные кольца легко повредить. Рекомендуется раскладывать снятые детали на чистом картоне.

Ослабьте крышку уплотнения 47.10 и снимите с вала 21.00, вместе с неподвижным уплотнительным кольцом.

Отметьте положение установочного кольца 48.50 относительно втулки 52.30 (в зависимости от конструкции).

Ослабьте потайной винт установочного кольца на втулке вала и снимите с вала уплотнение 43.30 в сборе.

Отпустите болты 90.50 и снимите выходной корпус 10.70.

1.1 Разогните отгибные шайбы и отверните болты 90.12, снимите корпус обводного канала 11.40, лопастное колесо 23.50, шпонку 94.01, заборник 11.10 и корпус 10.90 с диффузором 17.10. Если требуется, диффузор 17.10 с корпуса 10.90 можно демонтировать.

Разогните отгибную шайбу 93.10 и отверните гайку вала 92.20. Снимите лопастное колесо 23.01, корпус ступени 10.80, лопастное колесо 23.00, шпонку 94.03

или, в зависимости от количества ступеней, корпус 10.80, лопастное колесо 23.00 и шпонку 94.02. Выньте вал 21.00 вместе с корпусом ступени 10.81 и лопастным колесом 23.10 с корпуса заборника 10.60 – аккуратно уложите его горизонтально.

Разогните отгибную шайбу 93.13, отверните гайку вала 92.21 и выньте лопастное колесо 23.10. Выньте вал 21.00 из корпуса ступени 10.81.

Если требуется, снимите шпонку 94.04 втулки 52.31.

2. Работы после разборки:

Очистите все снятые детали и привалочные поверхности (канавки уплотнительных колец).

Промойте подшипники скольжения в бензине; если их можно использовать и далее, смажьте их подходящей смазкой (см. Инструкции по эксплуатации 143.83251.5*.01).

Проверьте отсутствие износа снятых деталей, целостность уплотнительных колец. Если требуется, закажите запасные части.

Очистите механическое уплотнение, проверьте уплотнительные кольца на пригодность их к дальнейшему использованию, состояние рабочих поверхностей вала. Если требуется, замените втулку подшипника 54.50, если имеется износ. Втулки подшипника из мелкодисперсной сажи приклеиваются специальным клеевым составом (например, Agomet A.B.).

3. Общие замечания при сборке

Убедитесь в том, что все детали, трущиеся и привалочные поверхности чисты. Покройте скользящие поверхности смазкой Molycote, не смазывая ею втулку подшипника 54.50 и дроссельную втулку 54.51.

ВНИМАНИЕ: Положение канавки на втулке подшипника относительно корпуса ступени 10.81 по наружному диаметру нужно отметить несмываемым маркером (фломастером). Канавку привалочной поверхности всасывающей ступени 11.10 к корпусу всасывания 10.90 и канавку привалочной поверхности корпуса обводного канала 11.40 к всасывающей ступени 11.10 нужно уплотнить жгутом Fluiflex-string.

Диаметр Fluiflex-string	Типоразмер насоса
Ø 0,75 мм	5000 6500
Ø 1,00 мм	8000 10000

Для уплотнения насоса используйте кольца 41.20. Для облегчения установки колец предварительно смажьте их (материалы Perbunan и Viton). Все ответственные резьбовые соединения затягивайте предписанными моментами, чтобы не допустить деформаций.

Внутренняя резьба	M10	M12	M16	M20	M24x2	M30x2
Момент затяжки	25	40	90	175	300	500

4. Сборка насоса с сальниковой набивкой и механическим уплотнением

Установите шпонку 94.04 и втулку вала 52.31. Установите корпус ступени 10.81 так, чтобы вал 21.00 можно было втолкнуть горизонтально до упора в буртик вала. Наденьте на вал лопастное колесо 23.10 и шайбу 93.13.

Затяните гайку вала 92.21 и зафиксируйте ее отгибной шайбой.

Установите корпус всасывающей ступени на всасывающий фланец и установите их на корпус ступени 10.81 с предварительно установленными деталями, такими как лопастное колесо 23.10 с валом 21.00 и т.п.

ВНИМАНИЕ: Маркировка (описанная в п. 3) должна быть расположена примерно на 30°, внизу справа, если смотреть со стороны привода.

Установите шпонку 94.02, лопастное колесо 23.00, корпус ступени 10.80 и лопастное колесо 23.01.

Уложите шайбу 93.10, затяните гайку вала 92.20 и зафиксируйте ее. Если требуется, вставьте диффузор 17 на корпус ступени 10.90 и аккуратно уложите их оба на корпус 10.80 последней ступени, проход для жидкости должен расположиться снизу. Вставьте жгут Fluiflex в корпус ступени и приложите к нему всасывающую ступень 11.10. Вставьте жгут Fluiflex в ступень всасывания, установите шпонку 94.01, лопастное колесо 23.50, корпус обводного канала 11.40, установите отгибные шайбы 93.12, затяните болты 90.12 и зафиксируйте их, отогнув шайбы.

ВНИМАНИЕ: На корпусе ступени 10.90, ступени всасывания 11.10 и корпусе обводного канала предусмотрены отлитые заодно с ними метки, которые должны совпадать; после сборки они должны быть обращены вверх.

4.1 Набивка:

Собрав выходной корпус 10.70, слегка подтяните набивку 45.20, стягивая винтами корпус подшипника 35.00.

Установите выходной корпус в сборе (не забудьте о кольце 50.70) и слегка подтяните болт 90.50.

Дальнейшую сборку продолжайте с п. 4.3.

4.2 Механическое уплотнение

наденьте на вал выходной корпус 10.70 и слегка затяните болты 90.50.

Совместив метки, придержите установочное кольцо 48.50 и втулку 52.30 вала 21.00.

Наденьте на вал 21.00 механическое уплотнение 43.30. Совместите установочную втулку с выемками на валу, чтобы защитить уплотнительные кольца resp. the collars.

Вставьте сочленение 40.00 в уплотнительную крышку 47.10 и установите их в сборе с неподвижным уплотнительным кольцом в выходной корпус 10.70, прикрепите корпус подшипника 35.00 к выходному корпусу 10.70.

4.3 Установите проставки 52.50 и 52.51, подшипник качения 32.10, отгибную шайбу 93.11.

ВНИМАНИЕ: Канавки на подшипнике качения 32.10 должны быть обращены вверх.

Совместите подшипник качения 32.10 и вал 21.00 с проставкой 52.51, затянув гайку 92.30; затяните гайку и зафиксируйте ее соответствующим образом.

Прикрепите крышку подшипника 36.00 болтами 90.10. Если требуется, верните в корпус подшипника 35.00 пресс-масленку 63.60.

5. Работы после сборки:

Уложите насос на ровную поверхность на лапы и затяните анкерные болты 90.50 моментом, предписанным в таблице.

Заверните байпасный патрубок 70.10 в отверстие 70.11. Заполните насос, чтобы провести его гидравлическое испытание давлением и проверьте герметичность уплотнений.

Испытательное давление: UEA: 52 бар.

Установите насос на место, соблюдая инструкции по эксплуатации 144.83251.51.01 E.

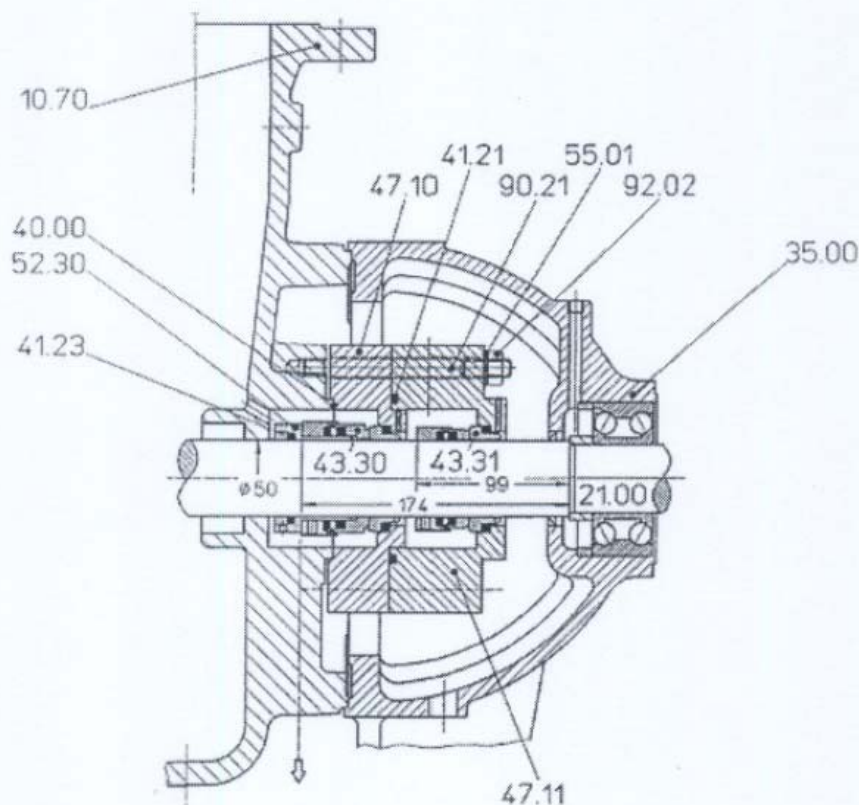
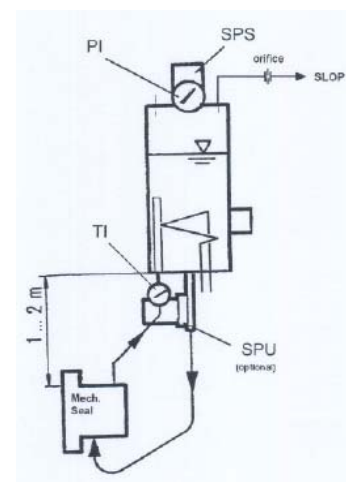
Ведомость учета технических работ

Эксплуатация и установка
Насосы с механическими уплотнениями тандемной конструкции
для сжиженных газов

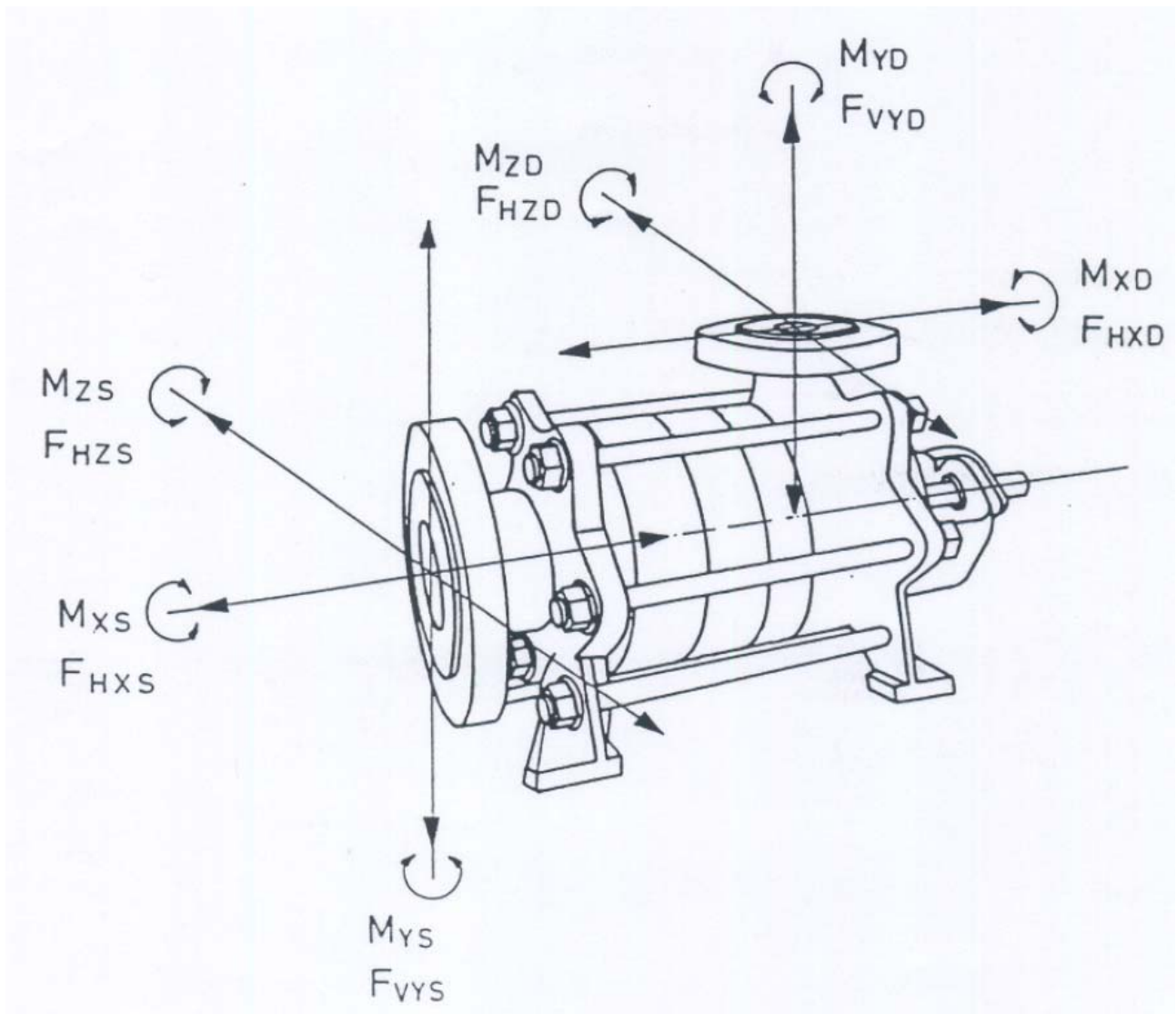
Тандемные механические уплотнения для сжиженных газов:**Работа с замутненными жидкостями (API 610 plan 52)**

Для сдвоенных механических уплотнений тандемного типа герметизация не требуется. Питающая жидкость (блокирующая) находится под атмосферным давлением. Камера сообщается с атмосферой или выпускным трубопроводом через отверстие диаметром 1,5 мм, через которое производится отвод газов. Необходимый объем камеры – 8 литров. Соединение трубопровода – ½ дюйма. В качестве блокирующей жидкости может быть использована вода или вода с гликолем (незамерзающая жидкость). Минимальный уровень жидкости должен контролироваться раз в 4 недели или автоматически. По соображениям безопасности необходимо предусматривать датчик включения сигнализации, оповещающей о неисправности механического уплотнения.

Не требуется герметичный внешний резервуар жидкости; циркуляция – термосифонная (естественная) или принудительная.

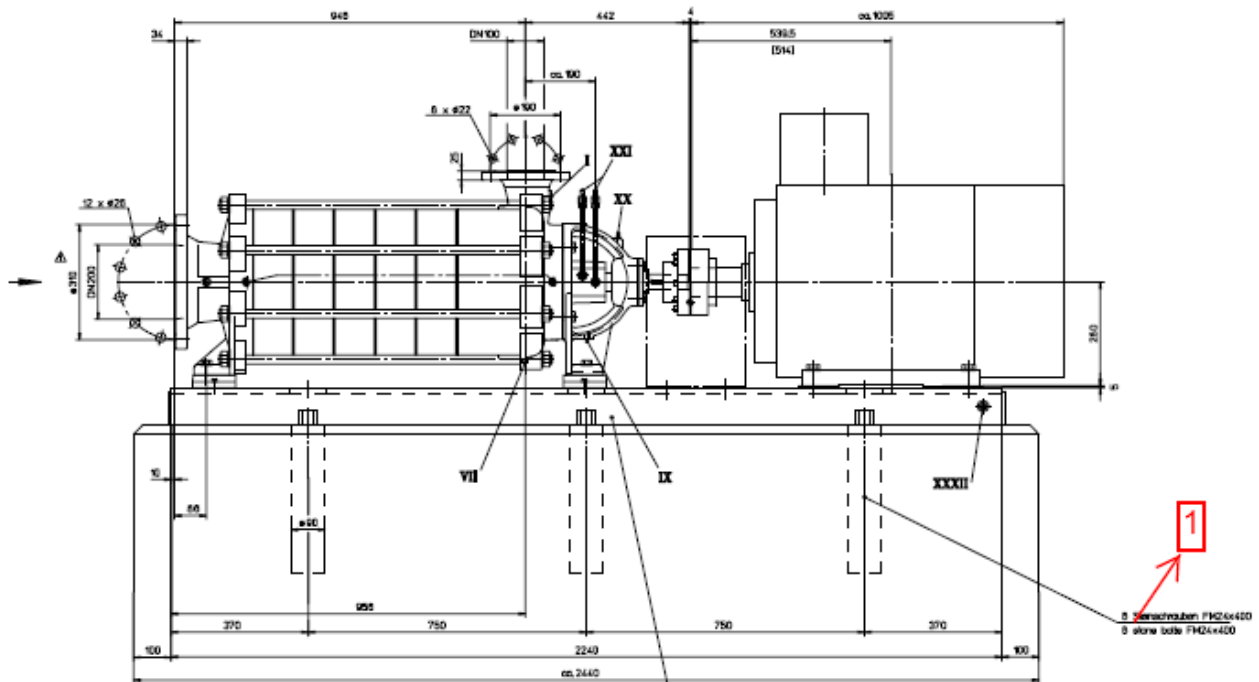


Допустимые усилия и моменты для насосов UEA компании SIHI



UEA	50..	65..	80..	100..	UEA	50..	65..	80..	100..
F_{HZS}	130	190	260	310	F_{HZD}	90	150	200	230
F_{HXS}	120	180	240	300	F_{HXD}	120	180	240	300
F_{VYS}	100	160	210	260	F_{VYD}	140	210	270	350
M_{ZS}	20	40	68	100	M_{ZD}	20	40	68	100
M_{XS}	70	110	160	230	M_{XD}	70	110	160	230
M_{YS}	35	55	100	150	M_{YD}	35	55	100	150

Усилия приведены в деканьютонах, моменты – в деканьютонах на метр



2 Nach Aufstellen und Grobausrichtung auf Fundament ist Grundplatte mit Beton auszugießen.
Grout after installation and alignment at baseplate of the set.

1. 6 анкерных болтов FM24x400
2. После монтажа и выравнивания станины цементировать

3000-er-Reihe Spann- u. Kugelische (S-Ausgerändert) Nivelliereisenplatte nach DIN ISO 2796-02		05-Ausgerändert Nivelliereisenplatte nach DIN ISO 2796-02	
Hersteller ohne Teilenummer Hersteller n. DIN ISO 2796-02		Hersteller n. DIN ISO 2796-02 Hersteller n. DIN ISO 2796-02	
Zeichnung 01/02 01/02 01/02	Datum 01/02 01/02 01/02	Name Müller Müller Müller	Werk HANNOVER HANNOVER HANNOVER
Material St37-2 St37-2		Material St37-2 St37-2	
Zeichnung Aufstellungsplan Typ: 01/02/02/02/02		Zeichnung Arrangement drawing Typ: 01/02/02/02/02	
Zeichnungs-Nr. L1415463.51.0175		Zeichnungs-Nr. L1415463.51.0175	

На этом штампе по-английски написано только «Компоновочный чертёж»

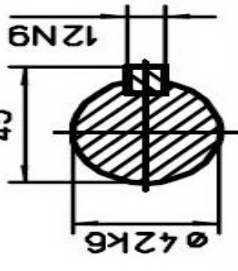
Pumpen-Anschlüsse

(Betriebszustand)

Pump connectors

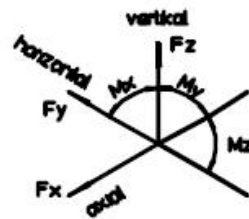
(operating condition)

	9 Rohrgewinde DIN259 pipe threads to DIN259	10 normal geböhrt standard drilled	11 auf Wunsch geböhrt drilled on request	12 verschlossen plugged	13 anzuschliessen to be connected	14 zugehörige Leitungen bzw. Teile von Halberg angeschlossen or associated piping or parts connected up by Halberg	15 Hinsichtlich der Rohrleitungsführung ist die Pumpe nicht als Fixpunkt zu betrachten. When laying the pipework do not use the pump as 'locating point'. Fundament bis auf tragfähigen Boden setzen. Foundation to be carried to solid ground.	21 Saugflansch Form C suction flange from C art nach/drahtl. acc. EN 1092-2 PN25
I Manometer pressure gauge	G1/2		X	X			Vorgesehene Motor: 16 motor provided for: IEC 280M-4 EX [280S-4]	Druckflansch Form C 22 flange from C DIN EN 1092-2 PN25
II Mano-Vakuummeter vacuum pressure gauge	G1/2		X	X			Vorgesehene Kupplung coupling provided for: 19 N-EUPEX ADS 194	Gewichte 23 in kg weights kg
VII Entleerung drain	G1/2	X		X				Pumpe 24 pump 495
IX Tropf- bzw. Leckflüssigkeit drip and leakage connection	G1/2	X			X			Kupplung u. Schutz- 25 coupling +guard 27
XX Schmiermittel lubricating point	AR1/8	X				X		Motor 26 motor ca.560
XXI Sperrmediumanschluss Sealing liquid connection	ø12x2		X		X		Pumpenwellenende Passfedel DIN 6885/1 20 pump shaft end key to DIN 6885/1	Grundplatte 27 baseplate 226
XXXII Erdungsanschluss Earth connection	M10							Gesamtgewicht 28 total weight ca.1408
							Besteller: 17 orderer:	
							Bestell-Nr.: 18 order-No.:	
							Anlage 29 plant	
							KKS-Nr.: 30	
							Halberg-Lat-N 31	
							Halberg-guide-No.:	
							Halberg-Auftr 32 in:	
							Halberg-ordis -nr.:	



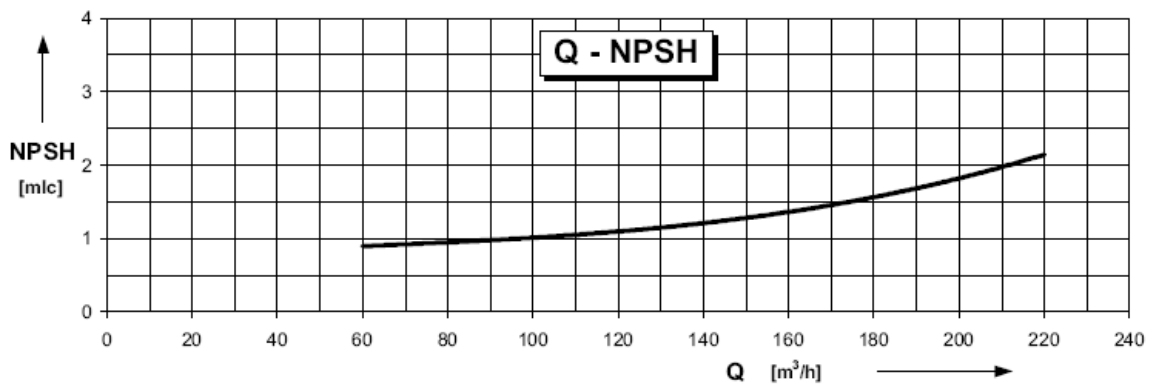
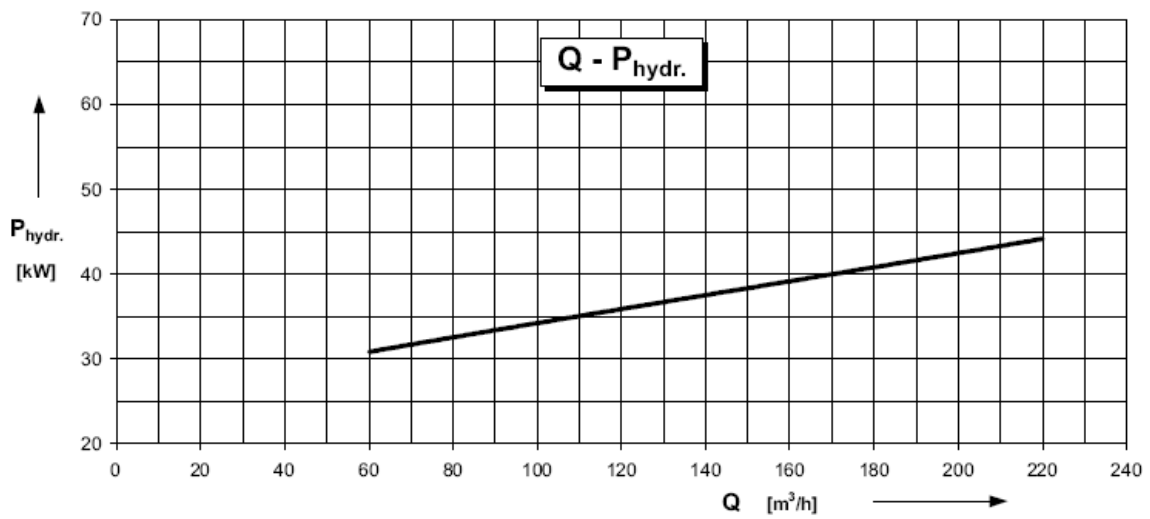
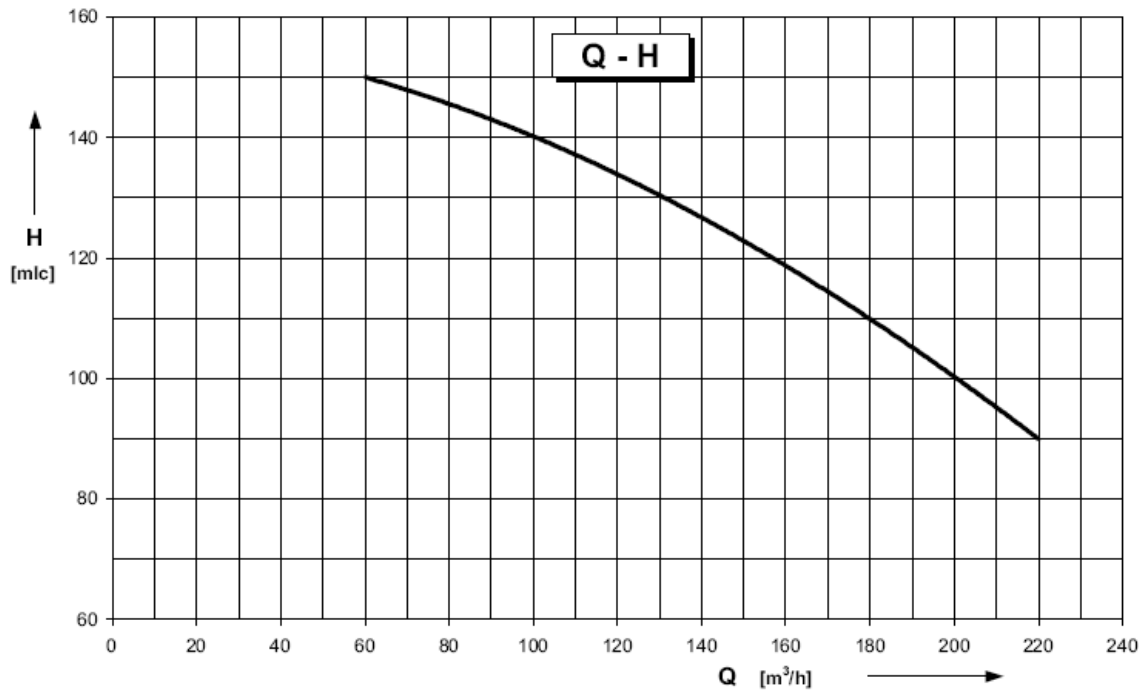
1. Трубные соединения (рабочее состояние)
2. Манометр
3. Вакуумметр
4. Слив
5. Дренажный штуцер
6. Точка для смазки
7. Штуцер для подачи жидкости гидравлического затвора
8. Заземление
9. Трубные резьбы в соответствии с DIN 259
10. Стандартные сверления
11. Сверления по необходимости
12. Заглушки
13. Для присоединения
14. Дополнительные трубопроводы или компоненты, поставляемые фирмой Halberg
15. При прокладке трубопроводов не используйте насос в качестве точки опоры. Фундамент следует сооружать на твердом грунте
16. Мотор соответствует IEC 280V-4 EX (280S-4)
17. Заказчик
18. Номер заказа
19. Соединения должны соответствовать N-EUPEX ADS 194
20. Шпонка вала в соответствии со стандартом DIN 6885/1
21. Всасывающий фланец от «С» сверление в соответствии с DIN EN 1092-2 PN25
22. Расходной фланец от «С» в соответствии с DIN EN 1092-2 PN25
23. Вес, кг
24. Насос
25. Муфта + ограждение
26. Мотор
27. Станина
28. Общий вес
29. Завод
30. Номер
31. Номер Halberg
32. Номер заказа Halberg

		Druk 4stutzen/Delivery Branch		Si5igstutzen/Suction Branch	
Kräfte Forces	2	Fx	= 1600 N	Fx	= 2400 N
		Fy	= 1800 N	Fy	= 2300 N
		Fz	= 1300 N	Fz	= 2000 N
Moments Moments		Mx	= 1200 Nm	Mx	= 1500 Nm
		My	= 1500 Nm	My	= 2000 Nm
		Mz	= 1800 Nm	Mz	= 2200 Nm



1. Допустимые усилия и моменты
2. Усилия
3. Моменты
4. На выходе
5. На входе

Тип	UEA10006	Удельная плотность = 560 кг/м ³
Гарантированная рабочая точка на графике в соответствии со стандартом DIN 1944/111	Скорость вращения вала = 1450 об/мин	Вязкость, $\nu = 1 \text{ мм}^2/\text{сек}$



Содержание:

1. Насосы для сжиженных газов
2. Установка насосов для сжиженных газов
3. Контроль за минимальной и максимальной подачей насоса
4. Мониторинг безопасности насосов для сжиженных газов
5. Ввод в эксплуатацию насосов для сжиженных газов
6. Обслуживание
7. Стандарты и установленные законом правила

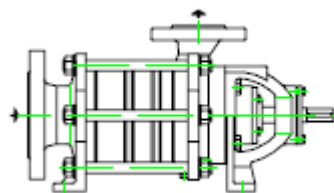
1. Насосы для сжиженных газов

1.1 Общая часть

Современные насосы для сжиженных газов отражают последние достижения в области технологии в отношении безопасности и гидравлических характеристик. Сжиженные газы хранятся при температуре вблизи точки испарения. Для безопасного перекачивания без возникновения паровых пробок требуется избыточное давление, превышающее давление газа, которое может быть достигнуто только с применением статического гидравлического напора. Чем большее давление требуется, тем выше стоимость системы. Особые свойства сжиженных газов обуславливают сложность задачи обеспечения гидравлических характеристик насоса и всей конструкции установки. Требования, предъявляемые к насосам для сжиженных газов, таковы:

1. Необходимость обеспечения высокого напора
2. Работа с низкими значениями высоты столба жидкости на всасывании
3. Хорошая способность к перекачиванию газов/смесей жидкостей
4. Высокая скорость прокачки газов

1.2 Типы насосов для сжиженных газов **1.2.1 Комбинированные открыто-вихревые насосы СЕН, подача до 35 м³/час**



Одним из наиболее распространенных типов насосов для сжиженных газов является открыто-вихревой насос с нагнетательной ступенью. Отдельные открыто-вихревые ступени предназначены для увеличения давления и устанавливаются последовательно со специальной центробежной ступенью, формируя комбинированную систему. Этот тип насоса сочетает в себе особые преимущества двух конструктивных принципов. Открыто-вихревая ступень, например, способна прокачивать значительные объемы газов – «самопрокачиваться». Модели, совмещенные с центробежной ступенью, способны создавать высокий эффективный напор на всасывающей стороне.

Благодаря комбинированной конструкции, состоящей из вышеуказанных ступеней, такие насосы особенно подходят для перекачивания жидкостей, находящихся в состоянии близком к испарению, без потери производительности. Всасывающая ступень, содержащая рабочее колесо с лопатками, разработана с использованием самых современных сведений о кавитации и способна обеспечить очень низкие давления на входе насоса, достаточные для всасывания. Подшипник скольжения, смазываемый перекачиваемой жидкостью, обеспечивает долговечную работу насоса.

В отличие от иных конструкций насосов, наши комбинированные системы могут надежно работать с высотой всасывания менее 0.8 м с подачей до 35 м³/час. Насос монтируется просто, что экономит расходы.

Многоступенчатые открыто-вихревые насосы с самовсасывающими ступенями предлагаются различных типоразмеров с подачей до 35 м³/час и высотой напора до 350 м.

Мы предлагаем широкий выбор насосов разной производительности, позволяющий сделать выбор модели, наиболее полно отвечающей требованиям заказчика.

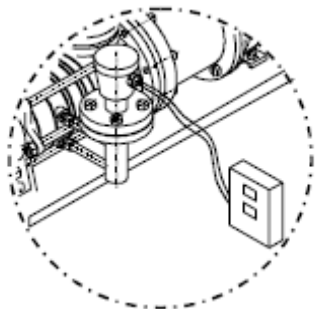
Дата: 23.03.05 H. Mollenhauer SFS-France	Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.	Страница 1 из 11	№ : 102.122.001e
---	---	------------------	------------------

В пределах диапазона производительности одной модели количество ступеней определяется рабочей точкой на достаточно крутой HQ-характеристике насоса.

Движение газа, таким образом, улучшается еще на всасывании. Это особо важно для насосов, перекачивающих сжиженный газ, поскольку противодействие заставляет его заметно пульсировать, что приводит к температурным изменениям.

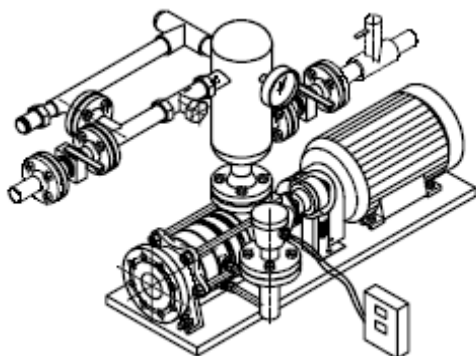
Специализированные модели (/6, /7) оборудованы удерживающей ступенью с встроенным клапаном. Поскольку насосы SEN остаются заполненными жидкостью, их часто используют для перекачки сжиженных газов из подземных резервуаров-хранилищ.

Корпуса специализированных моделей SEN../6 и SEN../7 оборудованы наружными штуцерами для непосредственного подключения к системам контроля уровня жидкости.



Датчики наличия жидкости обеспечивают незамедлительное отключение насоса при работе «на сухую».

1.2 Установки для перекачки сжиженных газов из герметичных резервуаров с подачей до 30 м³/час

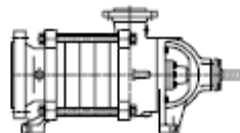


По соображениям безопасности эксплуатационники предпочитают хранить сжиженные газы под землей. Для этой цели идеально подходят герметичные резервуары, поскольку при этом нет необходимости во встраивании в них механических устройств для перекачки. Герметичные резервуары подходят для хранения пропан-бутановых смесей с минимальным содержанием пропана 20 %, высотой подъема до 4 м и максимальным объемом таких резервуаров до 200 м³.

Такие установки состоят из открыто-вихревого насоса с предвключенной подкачивающей ступенью, газогенератора, байпасного клапана, дифференциального клапана, предохранительного клапана, байпасного трубопровода и т.п. Одним из ключевых преимуществ этой системы является ее простота, поскольку в ней объединены характерные особенности вихревого насоса и подкачивающей ступени, что гарантирует безопасную и надежную работу.

Удаление паров из насоса и сопутствующее этому испарение охлаждает жидкость во всасывающей трубе. Результат – перепад давления (относительно постоянного давления в резервуаре) обеспечивает подъем жидкости до уровня насоса. При покачивании жидкости часть потока с высокой энергией направляется обратно в резервуар. Возврат энергии в резервуар-хранилище создает перепад давления при работе насоса, необходимый для эффективного положительного подпора.

1.3 Многосекционные центробежные насосы ZEA / UEA с подачей до 220 м³/час

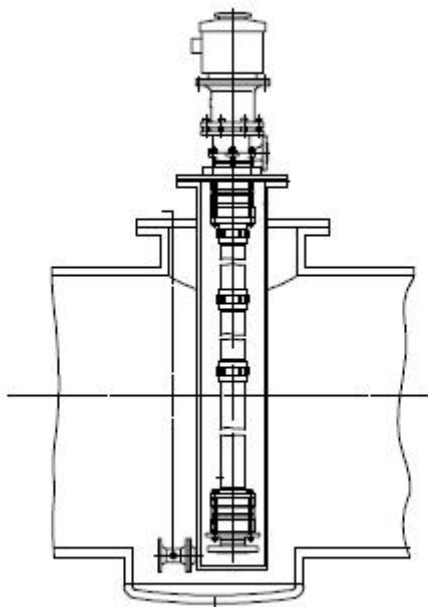


Многосекционные насосы специально разработаны для эффективной перекачки больших объемов; они состоят из одной или более центробежных ступеней и предвключенной подкачивающей ступенью. Аксиальная конструкция специально разработанной всасывающей подкачивающей ступени позволяет работать с низкими значениями напора на всасывании для перекачки сжиженных газов. Как и в этом случае, полностью избежать образования газов во впускном трубопроводе невозможно, поэтому центробежные ступени совмещены с дополнительной вихревой ступенью. Возможности центробежных насосов для перекачивания газов ограничены, тенденция к разделению потоков наблюдается при содержании газовой фазы в жидкости порядка 7 %.

Тем не менее, насосы UEA способны перекачивать жидкости и с большим содержанием газов, поскольку газ удаляется из основного потока вихревой ступенью, обеспечивающей непрерывный поток сжиженного газа через систему без необходимости вмешательства оператора. Три гидравлических принципа, использованные в этих многосекционных центробежных насосах, объединяют все свойства, необходимые для эффективного перекачивания сжиженных газов.

1.4 Вертикальные насосы СЕВ / ZEB с подачей до 100 м³/час

Резервуары-хранилища диаметром менее 6 м могут быть оборудованы насосами с подходящими насадками. Эти вертикальные насосы присоединяются к резервуару-хранилищу через куполообразный фланец. Предвключенная подкачивающая ступень присоединена к переходнику регулируемой длины и опущена на дно резервуара. Все насосы герметичны и оборудованы магнитными муфтами, что соответствует самым строгим правилам безопасности и защиты окружающей среды.



- Особое внимание нужно уделить состоянию всасывающей ступени насоса. Максимальная подача насоса определяется исключительно условиями всасывания.

Всасывающий трубопровод:

Чтобы обеспечить безаварийную работу, выбирайте трубопроводы достаточного сечения, чтобы обеспечить полное давление всасывания, обеспечиваемое системой на стороне всасывания (NPSHA¹). Не допускайте выступаний (различного рода буртиков) внутрь проходных сечений и иных преград, которые могут способствовать созданию паровых пробок, обеспечьте минимально возможное сопротивление всасыванию.

2. Установка насосов для сжиженных газов

Общая часть

Правильная установка насоса для сжиженного газа имеет решающее значение для его долговечности, надежности и безопасной работы.

Соединительные муфты силовой передачи в насосных агрегатах должны быть изготовлены из материала, не дающего искр (например, бронзы, латуни, алюминия и т.п.); муфты должны иметь взрывозащищенное исполнение.

- Не превышайте допустимых нагрузок на трубопроводы, предписанные в Руководстве по эксплуатации.

<p>Дата: 23.03.05 H. Mollenhauer SFS-France</p>	<p>Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.</p>	<p>Страница 3 из 11</p>	<p>№ : 102.122.001e</p>
---	--	-------------------------	-------------------------

Скорость подъема жидкости во всасывающем трубопроводе длиной до 10 метров никогда не должна превышать 1,5 м/сек. Для трубопроводов большей длины мы рекомендуем производить пересчет.

NPSHA¹⁾ Net Positive Suction Head Available = эффективный положительный напор на всасывании насоса, существующий в рассматриваемой системе. Для сжиженных газов NPSHA означает расстояние между уровнем жидкости над осевой линией насоса, приведенное к его всасывающему фланцу. При расчетах это может быть расстояние от уровня жидкости в резервуаре над осевой линией насоса за минусом общего гидравлического сопротивления во всасывающем трубопроводе.

$$NPSHA > H_z - H_v$$

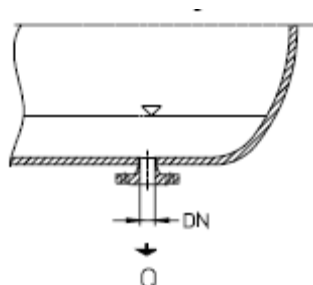
Где:

H_z = расстояние между уровнем жидкости в резервуаре над осевой линией насоса

H_v = Общее гидравлическое сопротивление во всасывающем трубопроводе.

Соединение с резервуаром:

Сечение трубопровода должно быть рассчитано для ожидаемого значения подачи. Основываясь на нашем опыте, мы рекомендуем следующие размеры:



Q(м ³ /час)	4	7	10	25	35
Минимальный DN	25	32	40	65	80
Q(м ³ /час)	70	100	140	180	220
Минимальный DN	100	125	150	175	200

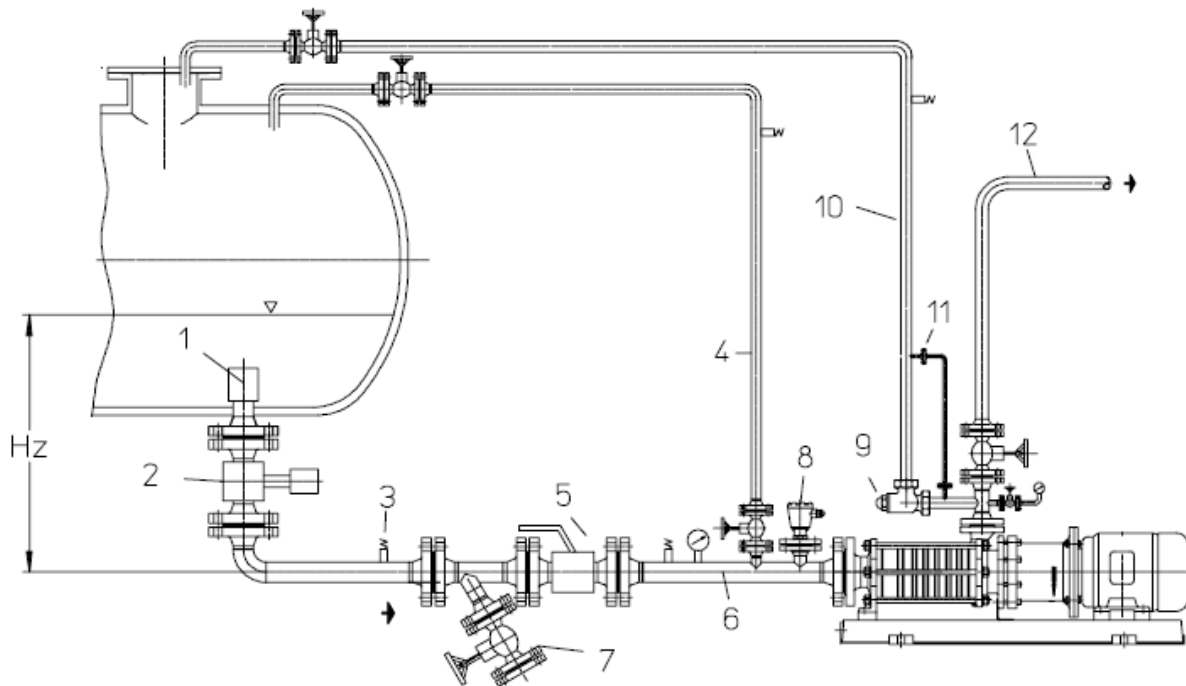
Предохранительный клапан в трубопроводе (1):

Если установка предохранительного клапана предусмотрена законом, выбирайте клапан с наименьшим проходным сопротивлением. Любое сопротивление должно быть компенсировано высотой установки резервуара.

Задвижки (2):

Устанавливайте только шаровые задвижки, имеющие проходное сечение, соответствующее наименьшему сопротивлению.

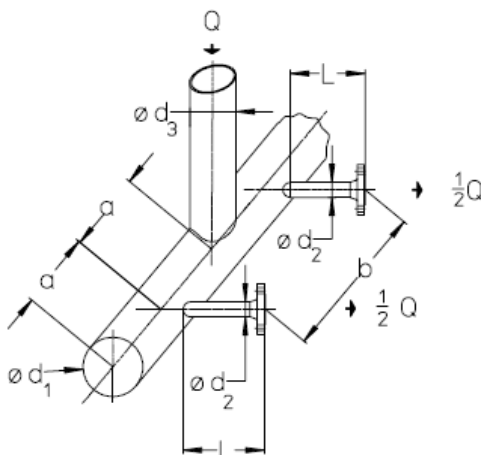
Дата: 23.03.05 Н. Mollenhauer SFS-France	Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.	Страница 4 из 11	№ : 102.122.001e
---	---	------------------	------------------



Насосные системы (коллекторы):

В системах, где несколько насосов подключены к общему всасывающему трубопроводу, повышается

риск образования паровых пробок, вызванных турбулентностью. В таких случаях устанавливают общий коллектор. Размеры коллектора можно взять из приведенной здесь таблицы.



UEA/ZEA	DNs	d ₁	d ₂	L	a	d _{3min}
5000	100	450	100	1000	300	200
5000	125	500	125	1500	400	250
6500	125	650	125	2000	600	300
8000	150	800	150	3500	1000	400
10000	200	900	200	4000	1300	450

Фильтр на входе в трубопровод:

Для защиты насосов и других узлов от грязи мы рекомендуем на входе в трубопровод устанавливать фильтр или отстойник.

Ячейка сетки фильтра:

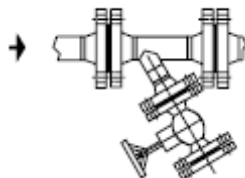
Открыто-вихревые насосы СЕН, SC 0,1 мм
 Центробежные насосы ZEA, UEA 0,25 мм
 Если результирующее добавочное сопротивление потоку превышено и может привести к кавитационным проблемам в насосе, например при соединении с низко расположенным резервуаром, в котором нет значительных загрязнений содержимого, фильтрующий картридж через приблизительно 100 часов работы можно снять. Частицы, проникшие в систему при вводе в эксплуатацию следует на этой стадии удалить

СЕН	DNs	d ₁	d ₂	L	a	d _{3min}
1200	40	125	40	300	80	65
31/3600	65	200	65	350	130	100
4100	80	250	80	400	160	125
5100	100	300	100	500	200	150
6100	100	300	100	700	200	150

Грязеотстойник (7):

Для обеспечения низкого сопротивления вместо фильтра можно предусмотреть установку грязеотстойника. Такие грязеотстойники представляют собой секцию трубопровода с отстойным резервуаром.

Диаметр должен соответствовать гладкому сечению. Низкие значения подачи насоса (< 0,5 м/сек) позволяют частицам грязи выпадать в осадок.



Слив отстоя может быть осуществлен через дренажный клапан. Мы не рекомендуем использование грязеуловителей, которые могут засоряться частицами с низкой плотностью.

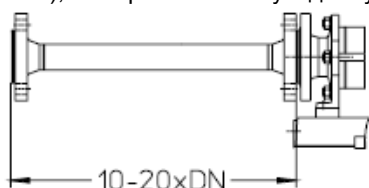
Предохранительные клапаны (3):

Даже если законодательством такие клапаны и не предусмотрены, мы настоятельно рекомендуем предусматривать установку таких клапанов между двумя разделительными фитингами. Трубопроводы часто подвержены воздействию солнечного освещения – это может привести к расширению сжиженных газов и превышению давления в трубопроводе сверх допустимого значения даже в том случае, если температура повысится всего на несколько градусов.

Уравнительная секция (6):

Для достижения положительного подпора на всасывающей стороне насоса мы рекомендуем установку уравнительной секции на входе во все насосы с осевым расположением всасывающего фланца.

Длина такой секции должна быть равна 10...20 диаметрам трубы. Если насос эксплуатируется в условиях, соответствующих левой части графика (малая скорость потока), можно считать достаточной меньшую длину секции. Для насосов, работающих в условиях, соответствующих правой стороне насосной характеристики (высокая скорость потока), выберите большую длину секции.



Пароотводящие трубопроводы (4):

В системах с плохо проработанными конфигурациями трубопроводов не всегда удается предотвратить образование паровых пробок. В этих случаях может оказаться полезным удалять пузыри, плавно движущиеся через уравнительную секцию. Для этого устанавливайте тройники из труб DN25

сверху уравнительной секции. После удаления паров насосы могут работать на полную мощность.

Напорный трубопровод (12):

Байпасное отверстие (11):

При неудачно смонтированных насосах после длительного вывода из эксплуатации есть риск образования значительных паровых пробок. Это приводит к длительному периоду прокачки после запуска насоса и возникновению в нем кавитационных процессов. Небольшое байпасное отверстие (например, диаметром 2 мм) обеспечивает быструю прокачку и заполнение насоса жидкостью даже после вывода его из эксплуатации.

Потери подачи при 2-мм байпасном отверстии:

Q(м ³ /час)	0,4	0,5	0,6	0,7
p (бар)	5	7	9	12

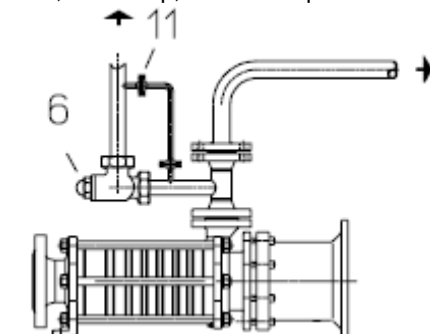
При определенных условиях (например, диаметр отверстия соответствует производительности насоса), байпасное отверстие может работать в качестве недорогого предохранительного клапана.

Байпасный клапан (9):

Мы рекомендуем устанавливать байпасный клапан с целью обеспечения поддержания максимального давления, развиваемого насосом и ограничения производительности открыто-вихревых насосов. Чтобы компенсировать изменения в давлении газов, зависящие от погодных условий, предусматривайте установку байпасных клапанов с регулированием противодавлением, открывающихся при заданном избыточном давлении.

Давление открытия байпасного клапана:

1. Ограничение мощности электродвигателя:
В открыто-вихревых насосах или многоступенчатых центробежных насосах давление открытия регулируется таким образом, чтобы электродвигатель не выходил на режим работы с использованием его номинальной мощности.
2. Максимальное давление на выходе из насоса:
Клапан открывается тотчас по достижении допустимого избыточного давления в насосе.
3. Рабочее давление:
Если нормальное рабочее давление превышает на 0,5 ... 1 бар, клапан открывается.



В обычных условиях мы рекомендуем устанавливать давление срабатывания клапана минимальным, чтобы облегчить работу насоса и приводного электромотора.

В насосах с особо пологими характеристиками, таких как одноступенчатые центробежные насосы, небольшие перепады давления при минимальной подаче насоса могут привести к проблемам, если система не имеет защиты. В этих случаях различное иное оборудование может обеспечить лучшую защиту. При поставке оборудования изготовитель должен давать соответствующие консультации.

Фильтр в напорной линии

Абразивы, вызывающие износ насоса, не должны попадать в него ни при каких обстоятельствах. Мы рекомендуем устанавливать дополнительный фильтр в напорной линии во всех системах с компонентами, которые могут повреждаться попавшими в них частицами грязи. Размер ячейки сетчатого фильтра зависит от допустимых размеров частиц.

3. Контроль за минимальной и максимальной подачей насоса:

Минимально допустимая подача насоса

Если минимально допустимая подача насоса упала ниже допустимого предела, причиной тому может быть повреждение насоса из-за:

- Увеличение значения NPSH (эффективного положительного напора на всасывании), внезапного падения давления вызванного кавитацией.
- Механическая перегрузка; избыточное давление превышало допустимое значение, что привело к преждевременному износу.
- Внезапное падение давления по причине внутреннего перегрева насоса, вызванного трением, что привело к внутреннему парообразованию.

Такие эффекты могут быть предотвращены установкой байпасных клапанов или устройством достаточного диаметра байпасного отверстия Q_{\min} (см. главу 2). При выборе диаметра отверстия обратитесь за консультацией к изготовителю насоса.

Максимально допустимая подача насоса

Низкое значение противодавления может привести к превышению допустимого значения максимальной подачи насоса. Значительное превышение значения NPSH может вызвать риск разделения потоков и образования паровых пробок внутри насоса. Требуемое избыточное давление может быть достигнуто небольшим дросселированием или устройством байпасного отверстия Q_{\max} . При

выборе диаметра отверстия обратитесь за консультацией к изготовителю насоса.

4. Мониторинг безопасности насосов для сжиженных газов

По соображениям безопасности эксплуатация насосов с механическими уплотнениями и электромагнитными муфтами во взрывоопасной воздушной среде допустима только при определенных обстоятельствах. Для недопущения работы «на сухую» насос следует эксплуатировать с адекватным уровнем жидкости; за потоком охлаждающей/смазывающей жидкости необходимо соответствующим образом следить, чтобы он не выходил за допустимые пределы.

Этого можно достичь несколькими различными способами:

Насосы с механическими уплотнениями:

Для насосов с одиночным механическим уплотнением вала кавитационная защита особенно важна по двум причинам:

- При обычной работе трущиеся поверхности смазываются и охлаждаются потоком жидкости. Если этот поток прекратится, есть риск возникновения повреждений, что приводит к протечкам через механические уплотнения.
- При парообразовании давление в контакте трущихся деталей увеличивается, что вызывает перегрев и преждевременный их износ.

При контакте с кислородом такие поверхности могут стать источником воспламенения.

В насосах со сдвоенным механическим уплотнением за питающими системами также необходимо следить.

При вводе в эксплуатацию необходимо прокачивать воздух, чтобы не допустить риска возникновения взрыва.

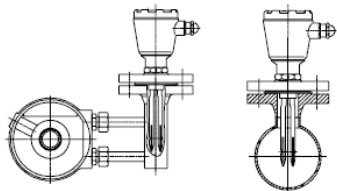
Насосы с электромагнитными муфтами:

При срабатывании электромагнитных муфт кавитационный процесс может привести к перегреву в несколько сот градусов Цельсия в течение считанных минут.

Оператор должен следить за рабочими характеристиками насоса, чтобы не допустить выхода его из строя в опасных ситуациях. Отслеживая температуру приводного электромотора, подачу насоса и его напор в большинстве случаев удается предотвратить причины возникновения неисправностей на ранней стадии, своевременно обесточив оборудование, чтобы не допустить его повреждения и получения травм персоналом.

<p>Дата: 23.03.05 H. Mollenhauer SFS-France</p>	<p>Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.</p>	<p>Страница 8 из 11</p>	<p>№ : 102.122.001e</p>
---	--	-------------------------	-------------------------

4.1 Мониторинг уровня жидкости в резервуаре Датчик уровня жидкости LIQUIPHANT с индикатором NIVOTESTER



Датчик LIQUIPHANT, следящий за уровнем жидкости, устанавливается в трубопроводах или корпусах насосов и используется для контроля температуры жидкости в пределах $-40 \dots +120^{\circ} \text{C}$.

Симметричный пьезокристаллический вибратор датчика LIQUIPHANT возбуждается на резонансной частоте. Частота датчика при погружении его в жидкость изменяется. Встроенный зеленый светодиод светится, если датчик в жидкость не погружен. Если датчик погрузить в жидкость полностью, он вырабатывает частотно-модулированный импульсный сигнал, который поступает по двухпроводной линии в индикатор NIVOTESTER.

Индикатор NIVOTESTER оборудован беспотенциальной контактной парой, которая отключает приводной электромотор. При образовании значительных паровых пробок в питающем трубопроводе мы рекомендуем предусматривать установку реле задержки. Время задержки выбирается в пределах $10 \dots 20$ секунд, чтобы предотвращать случайные срабатывания системы.

В моделях насосов SEN/6 и SEN/7 систему можно встраивать непосредственно в корпус, так, чтобы насос «сам» следил за уровнем жидкости.

Для других моделей насосов мы рекомендуем встраивание этих устройств в уравнительную секцию. Точка установки датчика должна быть расположена сверху трубопровода.

Максимальная пусковая задержка выбирается вплоть до 30 секунд (с разрешения изготовителя насоса можно установить задержку и до 60 секунд), чтобы при перегрузках на запуске насоса он не отключался.

4.2 ДЕТЕКТОР НАГРУЗКИ МОТОРА «HPL 110»

Детектор HPL 110 защищает мотор при работе «насухую», с неполной загрузкой и от перегрузок. Детектор встраивается непосредственно в



приводной электромотор. Он постоянно измеряет мощность на валу мотора, определяя изменения в нагрузке. Эти данные используются для реле, встроенного в детектор.

Верхний и нижний пороги

Детектор нагрузок оборудован тремя ключами, которые используются для регулирования порогов срабатывания. Как только мощность на валу выйдет за пределы рабочего диапазона, срабатывают встроенные реле. Переключающиеся контакты этих реле могут быть использованы для срабатывания предупреждающего сигнала и отключения питания от электромотора насоса. Детектор нагрузок срабатывает с задержкой до 30 секунд (с разрешения изготовителя насоса можно установить задержку и до 60 секунд), чтобы при перегрузках на запуске насоса он не отключался.

Вначале, основываясь на графиках кривых, полученных при испытаниях насоса, определите номинальную нагрузку и ее пороговые значения.

1. Максимальное давление на выходе из насоса:

- В открыто-вихревых насосах (таких как SEN, SC SEB и т.д.) максимальная мощность приводного мотора достигается при максимальном перепаде давлений в насосе. В соответствии с допустимым значением этого перепада устанавливается предельное максимальное значение тока через мотор, при котором происходит его (и насоса) отключение.
- В центробежных насосах (таких как UEA, ZEA, ZEB и т.д.) минимальная нагрузка на приводной электромотор достигается при максимальном перепаде давлений в насосе. В соответствии с допустимым значением этого перепада устанавливается предельное минимальное значение тока через мотор, при котором происходит его (и насоса) отключение.

2. Максимальная подача насоса

- В открыто-вихревых насосах (таких как SEN, SC SEB и т.д.) минимальная мощность приводного мотора требуется при максимальной подаче насоса. В соответствии с допустимым значением подачи насосом действующее значение тока через мотор – ниже предельного значения, насос отключается.

Дата: 23.03.05 H. Mollenhauer SFS-France	Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.	Страница 8 из 11	№ : 102.122.001e
---	---	------------------	------------------

- В центробежных насосах (таких как UEA, ZEA, ZEB и т.д.) максимальная нагрузка на приводной электромотор достигается при максимальной подаче насоса. В соответствии с допустимым значением подачи устанавливается предельное максимальное значение тока через мотор, при котором происходит его (и насоса) отключение.

В отличие от иных систем, детектор нагрузки мотора срабатывает с небольшой задержкой. В экстренных случаях испарение внутри насоса может возникнуть в результате перегрева, малых значениях подачи или кавитации, вызванной чрезмерными значениями подачи. В этих случаях уменьшение нагрузки на мотор должно вызвать его отключение.

Время отключения: Если рабочие характеристики не будут достигнуты в течение 30 секунд (однократно – не более 60 секунд, после предварительного согласования с изготовителем насоса), приводной электромотор насоса должен автоматически отключиться.

4.3 Датчик давления, следящий за минимальным перепадом давлений

Работа обычной системы защиты от работы насоса «на сухую» основана на слежении за перепадом давлений. Поскольку давление пара в трубопроводе подвержено изменениям температуры окружающего воздуха, все эти изменения необходимо принимать в расчет. Если по причине таких изменений трудно определить момент отключения, необходимо предусматривать установку устройств, следящих за давлением на входе и выходе из насоса.

Если избыточное давление в насосе падает на 50 % от нормального и при изменении его на 2 бар мотор отключается. Проверьте, правильно ли выбран момент отключения, временно перекрыв задвижку на напорном фланце после ввода насоса в эксплуатацию. Произойдет перегрев насоса, испарение жидкости и давление, развиваемое насосом, упадет до нуля. Не позднее 30 секунд (или 60 секунд после предварительного согласования с изготовителем насоса) приводной электромотор должен автоматически отключиться.



5. Ввод в эксплуатацию насосов для сжиженных газов

При вводе в эксплуатацию насоса неукоснительно придерживайтесь всех инструкций Руководства по эксплуатации и правил эксплуатации систем для перекачивания сжиженных газов.

- Выполните гидравлическое испытание давлением.
- Убедитесь в том, что все трубопроводы имеют надежное соединение и адекватные опоры.
- Проверьте совмещение полумуфт силового привода.
- Прокачайте систему; откройте клапан на выходе из насоса и дождитесь выхода из него жидкости без пузырей.
- Проверьте направление вращения приводного электромотора.
- После запуска насоса следите за температурой его подшипников и уплотнений.
- Проверьте срабатывание защиты насоса от работы «на сухую».

6. Обслуживание

Насосы для сжиженных газов обычно необходимо контролировать каждые 1000 часов работы на предмет обнаружения утечек через уплотнения, шума подшипников, проверив соответствие рабочих характеристик. Насосы для сжиженных газов компании Sterling следует обслуживать только в сервисных центрах компании или авторизованных мастерских. Для ремонта или замены герметичных компонентов или узлов, обеспечивающих безопасность, используйте только оригинальные запасные части.

Перед первым запуском после ремонта необходимо выполнить гидравлическое испытание давлением, как это описано в прилагаемых инструкциях по эксплуатации.

7. Стандарты и установленные законом правила

Для переработки горючих жидкостей стандарт EN ISO 5199 5.1 рекомендует использовать прочные материалы GGG40 или ковкие аналогичные.

Если насосы, изготовленные из серого ковкого чугуна, предполагается эксплуатировать в Европе для перекачивания сжиженных газов, компания Sterling как изготовитель снимает с себя всякую ответственность за возможные повреждения.

Другие используемые технические правила и стандарты, применимые к сжиженным газам:

- ATEX, EU Директива 94/9/ЕС, приложение I
- TRB 801 No. 5 (Германские технические правила для сосудов высокого давления)
- TRG 401 3.11 (Германские технические правила для сжатых газов) – установки для заправочных станций.

Дата: 23.03.05 H. Mollenhauer SFS-France	Политика компании Sterling SIHI направлена на постоянный поиск путей улучшения ее продукции. Компания оставляет за собой право вносить изменения в любое время без предварительного оповещения.	Страница 8 из 11	№ : 102.122.001e
---	--	-------------------------	-------------------------



Декларация о соответствии Насосный агрегат с электроприводом, для работы во взрывоопасных воздушных средах

В соответствии с Директивой ЕС 98/37/ЕС, Приложение II В

Настоящим заявляем что насосный агрегат, состоящий из

Насоса типа UEAA 10006 AA RBG 1A 1

Муфты типа Flender, ADS и BDS

Мотора типа Siemens, 58 kW, 1500n, Baugröße 280 S

Подтверждение заказа : 482 525

в поставленной нами комплектации соответствует следующим правилам:

Директива ЕС 98/37/ЕС, Приложение I № 1	
Директива ЕС 94/9/ЕС	Для насосов с муфтами
	Группа II, категория 2, атмосфера G
	для мотора: EEXE II T3

Соответствует стандартам:

EN 809		
EN 292 часть 1	prEN 13463-1	
EN 292 часть 2	prEN 13463-5	

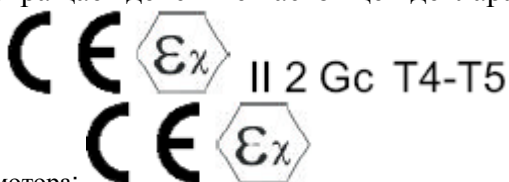
В указанной комплектации.

Использованы национальные технические стандарты и технические условия, в частности:

--	--	--

Не согласованные с изготовителем изменения, вносимые в насосный агрегат, и любое его использование, не соответствующее действующим правилам, и/или нецелевое использование прекращает действие настоящей декларации.

Обозначение насоса:



Обозначение электромотора:

Ludwigshafen,

Sterling Fluid Systems, Sterling SIHI GmbH

Operation Manager

Thomas Plingen

Product Line Manager

Rainer Landowski