



Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию

Двухступенчатый насос SBTA





Содержание

1	Охрана труда	3
1.1	Основные положения	3
1.1.1	Опасность несоблюдения правил безопасности	3
1.1.2	Идентификация информации об охране труда	3
1.1.3	Список содержания	3
1.2	Обучение и компетенция персонала	4
1.3	Прием / Погрузочно-разгрузочные работы	4
1.3.1	Транспортировка	4
1.3.2	Подъемное оборудование.	4
1.3.3	Правила безопасности строп	5
1.4	Установка и обслуживание насоса	6
1.4.1	Общие правила техники безопасности для персонала по установке и обслуживанию	6
1.4.2	Вопросы безопасности при установке и обслуживании	7
1.5	Работа насосной установки	8
1.5.1	Общие правила техники безопасности для операторов	8
1.5.2	Вопросы безопасности при эксплуатации	9
1.6	Экологические соображения	9
1.6.1	Продукты на основе минерального масла	9
1.6.2	Устаревшее или лом оборудование – Утилизация	10
2	Транспорт и Хранение	11
2.1	Транспортировка	11
2.1.1	Основные пометки	11
2.1.2	Транспорт	11
2.1.3	Лифтинг	11
2.2	Хранение	11
2.2.1	Промежуточное хранение	11
2.2.2	Долгосрочное хранение	11
2.2.2.1	Защита необремененных, ярких частей насоса	12



2.2.2.2	Защита насоса	12
2.2.2.3	Продолжение в случае долгосрочного сохранения	12
2.2.2.4	Техническое обслуживание хранимых центробежных насосов	13
3	Описание	14
3.1	Конструкция насоса	14
3.2	Поглощение осевой тяги	16
4	Установка насоса	17
4.1	Монтаж (Габаритный чертеж / план установки)	17
4.2	Выравнивание сцепления	19
4.3	Всасывающий и нагнетательный трубопровод	21
4.4	Вспомогательное оборудование	23
5	Операции	26
5.1	Комиссия	26
5.2	Shout вниз	28
5.3	Сервисный контроль	28
6	Техническое обслуживание и капитальный ремонт	30
6.1	Техническое обслуживание – насос общий	30
6.2	Техническое обслуживание – Уплотнение вала	31

1 Охрана труда
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ**1.1 Общие положения**

Этот документ содержит общую информацию о безопасности труда и инструкции по эксплуатации. Он поставляется с основными частями оборудования и предназначен для обеспечения того, чтобы соответствующая базовая информация о сохранении здоровья и безопасности была доступна персоналу, участвующему в любой обработке, установке, эксплуатации или обслуживании оборудования.

Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию (руководство УЭТО), предоставляемое Партнеру по контракту, содержит подробную и конкретную информацию о безопасности, а также общую информацию и инструкции по безопасности. Руководства для поставщиков оборудования должны также содержать соответствующую информацию по безопасности.

В тех случаях, когда национальные, региональные, местные правила техники безопасности, инструкции и информация отличаются от предоставленных общих инструкций, необходимо соблюдать национальные, региональные, местные инструкции.

1.1.1 Опасность несоблюдения правил безопасности

Несоблюдение правил безопасности может повысить риск для персонала и повреждения оборудования или окружающей среды.

1.1.2 Информации о здоровье и безопасности**1.1.2.1 Документация**

В этом документе и прилагаемом руководстве УЭТО, инструкции по безопасности, которые применяются к конкретным процедурам или операциям, указаны с использованием следующих требований:



Несоблюдение этих инструкций может привести к травме персонала.



**Насосный агрегат и соответствующее оборудование должны быть правильно заземлены.
Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования.**

Указание информации о безопасности в руководствах по оборудованию для субподрядчиков должно быть описано в каждом руководстве.

1.1.2.2 Оборудование

Там, где это уместно, знаки безопасности прикрепляются непосредственно к оборудованию. Они включают:

- > Стрелка для обозначения правильного смысла вращения
- > Маркировка жидкостных соединений и т. д.

Этикетки должны содержаться в исправном, разборчивом состоянии.

1.1.3 Содержание

Этот документ содержит следующие основные разделы:

- > Общие
- > Обучение и компетенция персонала
- > Прием / Обработка
- > Установка и обслуживание насосной установки
- > Работа насосной установки



- > Эксплуатация насосной установки
- > Контактная информация

1.2 Обучение и компетентность персонала

Все задачи по обработке, установке, эксплуатации или техническому обслуживанию, выполняемые на оборудовании, должны выполняться квалифицированным и компетентным персоналом. В тех случаях, когда персонал не обладает соответствующими навыками и знаниями, его необходимо обучить и проинструктировать до необходимого уровня. Компания может предоставлять услуги обучения и инструктажа по желанию заказчика.

Заказчик несет ответственность за обеспечение того, чтобы весь персонал, занимающийся обработкой, установкой, эксплуатацией или обслуживанием, был:

- > Обучен по подходящим стандартам и компетентен для выполнения своих обязанностей.
- > Знать и понимать информацию по обращению, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, инструкции и процедуры, подробно изложенные в Руководстве и в любых соответствующих руководствах по оборудованию для поставщиков.
- > Знать и понимать любые специальные заказы или инструкции, которые влияют на обработку, установку, эксплуатацию или техническое обслуживание оборудования.
- > Знать и понимать любые модификации процедур обработки, установки, эксплуатации или технического обслуживания, которые могут возникнуть в результате эксплуатации оборудования.
- > Осознавать и понимать действия, предпринимаемые в случае нестандартных или аварийных условий.

1.3 Прием / Обработка

1.3.1 Транспортировка



При выполнении всех транспортных и / или грузоподъемных работ необходимо строго соблюдать общие правила техники безопасности и правила предотвращения несчастных случаев. Компетентный руководитель должен быть назначен для наблюдения за всеми транспортными и подъемными задачами.

Транспортное оборудование должно быть проверено, чтобы убедиться, что оно подходит для веса груза.

Во время транспортировки груз должен быть правильно закреплен, чтобы предотвратить смещение.

[Заметка] Общий вес доставленных единиц включен в диспетчерскую документацию.

1.3.2 Подъемное оборудование

Убедитесь, что все грузоподъемное оборудование находится в хорошем состоянии и подходит для выполнения задачи. Используйте только одобренные безопасные методы работы с тяжелым оборудованием.

При выборе подходящего крана вес всего грузоподъемного и грузоподъемного оборудования, поддерживаемого краном (подъемная балка, стропы, скобы и т. д.), должен добавляться к общему весу обрабатываемых деталей. Крановая установка должна быть способна безопасно поднимать самые тяжелые предметы.

[Заметка] Общий вес доставленных единиц включен в диспетчерскую документацию. Вес и основные элементы оборудования указаны на чертеже насосной установки в Руководстве.

Если специальное подъемное оборудование НЕ поставляется, подъемное оборудование оператора площадки может считаться подходящим, если оно:

- > Находится в исправном состоянии
- > Подходит по назначению
- > Имеет приемлемый размер и конфигурацию
- > Может использоваться без ущерба для любого оборудования
- > Имеет определенную безопасную рабочую нагрузку (SWL), которая превышает общий вес, который требуется принять.

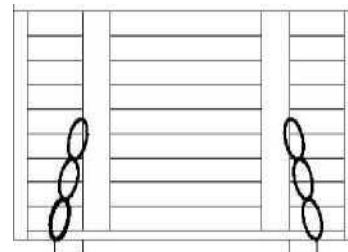
1.3.3 Правила безопасности строп

- > Убедитесь, что груз подходит для подъема стропой. Стропа не должна повредить груз, а сама стропа не должна быть повреждена.
- > Убедитесь, что безопасная рабочая нагрузка (SWL) используемого стропа соответствует подъемной силе с учетом метода строповки.
- > Убедитесь, что используемый строп в хорошем состоянии. Поврежденные стропы должны быть немедленно выведены из эксплуатации.
- > Убедитесь, что груз будет устойчивым и сбалансированным при подъеме. Прикрепите стропы к предусмотренным точкам подъема, если они имеются.

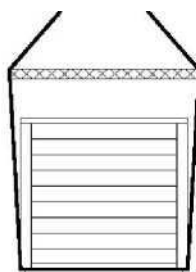
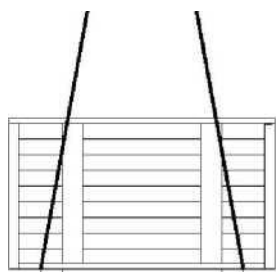
1.3.3.1 Присоединение строп

Соблюдайте предупреждающие надписи на ящиках, в частности, в отношении мест строповки и веса, с которым необходимо работать. Эти примечания учитывают центр тяжести (массу) груза, который не может быть легко оценен в закрытых ящиках.

На иллюстрации справа приведен пример маркировки ящиков для указания правильного положения строп.



Ящики должны быть расположены так же, как указано.



На рисунке слева показан рекомендуемый метод строповки ящиков. Разбрасыватели груза должны использоваться для защиты стенок ящика во время подъема.

1.3.3.2 Крепление строп / канатов к насосным агрегатам или основным элементам оборудования

Утвержденный метод крепления строп к насосной установке или к основному элементу оборудования подробно описан в соответствующем Руководстве по эксплуатации.



1.3.3.3 Подъем насосных агрегатов или основных элементов оборудования

Обратитесь к подробным инструкциям в Руководстве.



Во время разгрузки и погрузочно-разгрузочных работ все строповки и подъемы должны выполняться квалифицированным персоналом с использованием соответствующего подъемного оборудования.

Процедуры подъема должны полностью учитывать вес и размеры подъемного оборудования.

Устанавливайте стропы или другие подъемные устройства, чтобы поддерживать подъем уровня, избегая повреждения компонентов.

Поместите оборудование на салазки или пиломатериалы, чтобы облегчить последующее перемещение к установке или хранению. Не складывайте оборудование.



Используйте только одобренный метод крепления подъемных строп к насосу агрегату или основному элементу оборудования. Ни в коем случае не прикрепляйте стропы к другим точкам подъема, таким как рым-болты, на кожухах и т. д. - они предназначены только для подъема отсоединенной детали.

ВАЖНО!

Не допускайте загрязнения строп труб, инструментов и т. д. при подъеме узла.



Не проходите под подвешенным грузом.

1.4 Установка и обслуживание насоса

1.4.1 General Safety Instructions for Installation / Maintenance Personnel

ВАЖНО! Следующие инструкции по технике безопасности применяются ко всему персоналу, участвующему или присутствующему во время любой процедуры установки или обслуживания, выполняемой на оборудовании.

Если национальные, региональные, местные правила техники безопасности, инструкции и информация отличаются от следующих общих инструкций, необходимо соблюдать национальные, региональные, местные инструкции..

> Весь персонал, участвующий в любой процедуре установки или обслуживания, должен быть ознакомлен и соблюдать инструкции по безопасности, включенные в Руководство и другие соответствующие руководства. Эти руководства всегда должны быть доступны для справки, рядом с установленным оборудованием.

> Перед началом работы персонал по установке / обслуживанию должен быть надлежащим образом обучен и квалифицирован, а также знаком с соответствующими разделами Руководства. Все задачи по установке или обслуживанию оборудования должны выполняться в соответствии с информацией, инструкциями и процедурами, содержащимися в Руководстве и других соответствующих руководствах.

> При выполнении любых функций оператора соблюдайте инструкции по технике безопасности, приведенные в разделе 1.5.1 «Общие инструкции по безопасности для операторов» ниже.

> Никогда не работайте один. При необходимости используйте подъемный жгут, страховочный трос и респиратор.



SBTA

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

> Носите защитный шлем и защитную обувь. Используйте средства защиты слуха, защитные очки и / или перчатки, если выполняемая работа шумная или опасная для глаз и / или рук. Если пыль, пары или пары представляют опасность для дыхательной системы, необходимо надеть соответствующую маску и фильтр.

> Прежде чем приступить к подъемным работам, ознакомьтесь с соответствующими частями Раздела 3 - Прием / Обработка выше.

> При работе с компонентами во время разборки и сборки убедитесь, что насос надежно закреплен и что опорные части закреплены.

> Проверьте на пожароопасность или взрывоопасность перед сваркой или использованием электрических ручных инструментов.

> Во время работы любого оборудования все ограждения должны оставаться в надлежащем состоянии. После завершения любых работ и перед перезапуском оборудования убедитесь, что все защитные устройства правильно установлены..



Электричество может убить! Перед выполнением любой процедуры установки или технического обслуживания изолируйте все оборудование от источников питания. Вся такая работа должна тщательно контролироваться и иметься «Разрешение на работу».



Насосный агрегат и соответствующее оборудование должны быть правильно заземлены.

> Перед разборкой сбросьте давление и слейте воду из всех трубопроводов, подключенных к насосу, чтобы предотвратить опасность внезапной утечки. Примите соответствующие меры предосторожности, если обрабатываемая жидкость имеет опасную природу. Убедитесь, что давление насоса было изолированным. Закройте все всасывающие, нагнетательные и вспомогательные трубопроводные клапаны..



Проверьте на наличие токсичных или других вредных жидкостей, прежде чем ослаблять болтовые соединения или соединения труб. Соберите и утилизируйте токсичные или иные вредные жидкости в соответствии с действующими экологическими нормами, чтобы предотвратить опасность для персонала или окружающей среды.

> Перед началом работ убедитесь, что оборудование находится при температуре окружающей среды.

> Соблюдайте осторожность во время замены масла, возможно, масляный корпус находится под давлением. Держите тряпку над масляной пробкой, чтобы предотвратить попадание брызг в глаза или на кожу.

> Соблюдайте осторожность при удалении изношенных деталей, они могут иметь острые края.

> Обеспечьте подходящий барьер вокруг рабочей зоны, особенно там, где удаление насосного оборудования оставляет открытые отстойники или колодцы.

Соблюдайте все другие правила, процедуры и местные требования по охране труда и технике безопасности.

1.4.2 Вопросы безопасности при установке и обслуживании

> Во время монтажа необходимо соблюдать осторожность, чтобы ничто не упало или не осталось в насосном агрегате. Если что-то упало в насосный агрегат, его необходимо удалить и полностью проверить насос, чтобы убедиться, что какой-либо незакрепленный предмет не остался внутри.

ВАЖНО! Невыполнение удаления каких-либо предметов может привести к повреждению насосного агрегата и / или соответствующей установки.

> Хорошее освещение важно, насос должен быть легко доступен со всех сторон.

ВАЖНО! Во время и после завершения соединения всасывающего и нагнетательного трубопроводов выравнивание вала насоса и привода ДОЛЖНО быть повторно проверено. Если какой-либо этап в соединении трубопровода приводит к смещению вала, трубопровод ДОЛЖЕН быть отсоединен и изменен, чтобы выравнивание не было затронуто после того, как трубопровод будет заменен.

> Проверьте деформацию трубы, отвинтив прижимные болты насоса и штифты (и установочные шпонки, если они установлены) и отметьте движение вала насоса. Установите циферблатные индикаторы на валу привода для измерения движения вала насоса в вертикальной и горизонтальной плоскостях..

ВАЖНО! Необходимо отрегулировать трубопровод, если превышены пределы, установленные в Руководстве, или это может привести к серьезному повреждению насоса.

> Не перепутайте соединения. После первоначальной установки и последующих отключений в целях технического обслуживания проверьте ход труб. Проверьте все соединения трубопровода для безопасности.

> Проверьте надежность всех прижимных и соединительных болтов после установки или после завершения технического обслуживания.



Трубопровод продолжения, установленный в вентиляционные отверстия и стоки насоса, должен быть направлен в подходящее безопасное место / контейнер.

Перед установкой проставки муфты (блока трансмиссии) ознакомьтесь с

ВАЖНО!

руководством / информацией / чертежами производителя приводной муфты и

Руководством.

1.5 Работа насосной установки

1.5.1 Общие правила техники безопасности для операторов

Следующие инструкции по технике безопасности применяются ко всему персоналу, участвующему или присутствующему во время любой процедуры работы, выполняемой на поставляемом оборудовании.

ВАЖНО! Если национальные, региональные, местные правила техники безопасности, инструкции и информация отличаются от следующих общих инструкций, необходимо соблюдать национальные, региональные, местные инструкции.

> Весь персонал, вовлеченный в какую-либо рабочую процедуру, должен быть ознакомлен и соблюдать инструкции по безопасности, включенные в Руководство и другие соответствующие руководства. Эти руководства всегда должны быть доступны для справки, рядом с установленным оборудованием.

> Операторы должны быть надлежащим образом обучены и квалифицированы, а также знакомы с соответствующими разделами Руководства перед началом работы. Все рабочие операции на оборудовании должны выполняться в соответствии с информацией, инструкциями и процедурами, содержащимися в Руководстве и других соответствующих руководствах.

> Носите защитный шлем и защитную обувь. Используйте средства защиты слуха, защитные очки и / или перчатки, если выполняемая работа шумная или опасная для глаз и / или рук. Если пыль, пары или пары представляющие опасность для дыхательной системы, необходимо надеть соответствующую маску и фильтр.

> Во время работы любого оборудования все ограждения должны оставаться в надлежащем состоянии.

- > Не эксплуатируйте оборудование вне его утвержденных рабочих параметров.
- > Регулярно проверяйте оборудование, особенно подшипники и корпуса, на наличие признаков перегрева.
- > Немедленно вычистите пролитую жидкость, соблюдая соответствующие меры предосторожности, если обрабатываемая жидкость опасного характера. Принять необходимые меры для устранения причины утечки.

Соблюдайте все другие правила, процедуры и местные требования по охране труда и технике безопасности.

1.5.2 Безопасность при эксплуатации

ВАЖНО! Невозможность отсоединить ограничители механического уплотнения перед запуском насоса приведет к повреждению механического уплотнения и компонентов насоса.

ВАЖНО! Обратите внимание на расположение кнопок аварийного останова до запуска оборудования в случае возникновения проблем, которые требуют немедленных действий для предотвращения возможного повреждения.

ВАЖНО! Перед запуском насоса убедитесь, что все клапаны и кнопки управления находятся в правильном начальном положении.

1.6 Экологические аспекты

1.6.1 Продукты на основе минерального масла

Эти продукты основаны на сильно очищенных смазочных маслах, полученных из высококипящих фракций нефти. Они доступны в широком диапазоне вязкостей и часто содержат специальные добавки. Часто используемые добавки включают полимерные модификаторы вязкости, противозадирные, противоизносные, антиоксидантные, пеногасители и ингибиторы коррозии. В целях охраны здоровья и безопасности они могут рассматриваться как одна группа.

Исходные насосы и вспомогательное оборудование часто используют различные типы масел и смазок для смазывания подшипников и передачи гидравлической мощности и т. д. Следующий список мер предосторожности можно использовать в качестве руководства по безопасной обработке и утилизации этих продуктов.

Общие меры предосторожности

- > Избегайте частого или длительного контакта с кожей. Носите защитную одежду и защитные очки.
- > Не вдыхайте пары или пары.
- > Избегайте проглатывания этих продуктов. Пищу и напитки следует хранить вдали от мест, где эти продукты хранятся или используются.
- > Должны быть в наличии подходящие моющие средства и подходящие моющие средства.
- > Не превышайте TLV 5 мг / м для тумана минерального масла в рабочей среде.
- > Закройте все контейнеры после использования.
- > Немедленно очистите разливы.
- > Нанесите защитные кремы на кожу перед использованием масла.
- > Для удаления масла с кожи тщательно промыть водой с мылом.
- > Использование щетки для ногтей является эффективным средством.

- > Специальные моющие средства для рук помогают чистить грязные руки.
- > Не используйте бензин, дизельное топливо, газойль или любой растворитель.
- > Избегайте контакта кожи с пропитанной маслом одеждой.
- > Не держите жирные тряпки в карманах.
- > Стирайте грязную одежду перед повторным использованием.

Утилизация отработанного масла

- > Соберите и утилизируйте отработанное масло в соответствии с местными правилами.
- > Не выливайте отработанное масло на землю, в каналы, реки или море, а также в канализацию и канализацию.
- > См. Информацию о технике безопасности, предоставляемую производителем используемого и утилизированного масла.
- > Всегда используйте утвержденную компанию по утилизации отходов для удаления отработанного масла. Убедитесь, что накладная для сбора и утилизации отработанного масла правильно заполнена, а копия сохранена для дальнейшего использования.

1.6.2 Устаревшее или утилизированное оборудование - Утилизация

Утилизируйте устаревшее оборудование, лом или отходы оборудования или материалов в соответствии с местными правилами и процедурами..



2 Транспортировка и хранение

2.1 Транспортировка / Подъем

2.1.1 Общие замечания

Для всех транспортных работ должны строго соблюдаться общие правила техники безопасности и правила по предотвращению несчастных случаев.

2.1.2 Транспортировка

Транспортные устройства (включая транспортные средства) должны быть проверены на допустимый вес груза. Общий вес доставленного товара см. на чертеже.

2.1.3 Подъем

Проверка нагрузочных подвесных устройств / канатов

Необходимо обеспечить использование допустимых, неповрежденных канатов и подъемных устройств. Грузоподъемность подъемных устройств и канатов должна соответствовать весу поднимаемого груза. Значения веса груза для поставленных агрегатов приведены в плане установки и в соответствии с чертежом схемы отгрузки.

[Никогда не стойте под подвешенным грузом]

Крепление строп канатов на несущем кронштейне, и держать баланс на подъеме. Если модель насоса и объем двигателя больше, двигатель должен быть закреплен во избежание дисбаланса. При подъеме насоса всасывающий и нагнетательный фланцы не могут быть натянуты на другое оборудование.

2.2 Хранение

2.2.1 Промежуточное хранение

Центробежные насосы, которые не устанавливаются и не вводятся в эксплуатацию сразу после доставки, могут храниться в течение периода, определяемого сохранением отправления.

ВАЖНО!!: Чтобы избежать образования конденсата и, следовательно, коррозии (особенно в зонах зазора), повреждения и загрязнения подшипников, необходимо выбрать сухую комнату, возможно, с постоянной температурой, а также чистое, безударное место для хранения.

ВАЖНО!!: В каждом случае неблагоприятные климатические условия будут негативно влиять на период правильного сохранения.

ВАЖНО!!: В случае неблагоприятных воздействий окружающей среды, таких как влажная атмосфера, сильно изменяющиеся температуры (день / ночь), кислая или щелочная среда, опасность загрязнения (грязь и т. д.), соединительные фланцы насосов должны быть герметично закрыты.

2.2.2 Долгосрочное хранение

В случае, если в хранилище клиента предусмотрено долгосрочное хранение, и не должно быть насосов, пострадавших от длительного отключения установки или резервных насосов, необходимо соблюдать следующие инструкции:

ВАЖНО!!: Если насосы использовались до этого, детали насоса, находящиеся в контакте с перекачиваемой жидкостью, должны быть очищены, а после сушки увлажнены консервантом. Для

этого в большинстве случаев становится необходимой разборка гидравлической части насоса.

2.2.2.1 Защита внешних частей насоса

- > Вал насоса
- > Поднятые поверхности фланцев
- > Сцепление
- > Соединения для небольших трубопроводов и т. д..

2.2.2.2 Защита внутренней части насоса

- > корпуса насоса
- > сальник
- > несущие рамы и т. д.

Для этих частей следует использовать жидкое средство для защиты от ржавчины на основе минерального масла, имеющее вязкость приблизительно 60 - 70 мм / с..

2.2.2.3 Действия в случае долгосрочного сохранения

1. Уплотнение вала

1. а Центробежные насосы с мягкой упаковкой

ВАЖНО!: Если насос поставляется с установленной сальниковой набивкой, ее следует удалить и заменить специальным материалом, который должен оставаться в сальниковой камере только в течение срока хранения.

Для специального материала мы рекомендуем:

- > Синтетические волокна с ПТФЭ пропиткой

Камера сальника полностью заполнена отдельными уплотнительными кольцами (шатуны с интервалами 90 °).

ВАЖНО!: Перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что защитная упаковка удалена и заменена уплотнительными кольцами качества, предусмотренного для эксплуатации.

1. б Центробежные насосы с механическими уплотнениями

Полные механические уплотнения остаются в камере сальника. Вылейте антикоррозийное средство через соединения циркуляции и закалки и несколько раз поверните вал насоса вручную, заполняя профилактическое средство.

2. Корпус насоса

Сначала приподнятые поверхности фланцев насоса должны быть тщательно очищены и защищены одним из средств защиты от ржавчины. Соединения для охлаждающей воды / линий циркуляции и т. д. должны быть закрыты с помощью обычных стальных заглушек. Затем заполните корпус насоса антикоррозийным средством. При заполнении этого средства несколько раз поверните вал насоса вручную (соблюдайте направление вращения). Вообще, при практической передаче внутренняя часть корпуса больших насосов обычно распыляется, в этом случае консервацию следует повторять каждые 6 месяцев.

3. Несущая рама

Также нанесите антикоррозийное средство в кронштейн подшипника.

2.2.2.4 Техническое обслуживание хранимых центробежных насосов

На деталях, заполненных антикоррозийным средством (корпус насоса / корпус сальника / опорная рама), конденсат следует сливать каждые 6 месяцев; при необходимости следует добавить средство



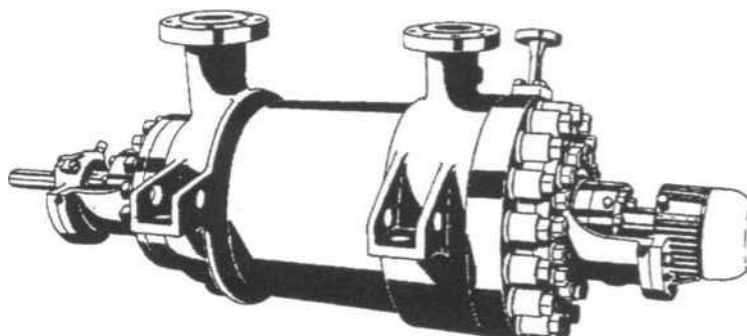
для защиты от ржавчины. Чтобы избежать коррозионного повреждения подшипников, ротор насоса следует одновременно проворачивать вручную, чтобы консервационное масло распределялось по рабочим поверхностям подшипников.

ВАЖНО!: в соответствии с указаниями производителя средство для защиты от ржавчины должно быть удалено, а пространство необходимо заполнять каждые 6 месяцев. Чтобы гарантировать правильное выполнение инструкций по техническому обслуживанию, мы рекомендуем составить листы технического обслуживания.

ВАЖНО!: Вертикальные центробежные линейные насосы должны находиться в вертикальном состоянии и не должны лежать.

3 Описание

3.1 Конструкция насоса



ВНИМАНИЕ: изображения в руководстве по эксплуатации могут не соответствовать поставляемому товару, пожалуйста, обратитесь к предлагаемым подробным чертежам.

Насосы серии GSG представляют собой горизонтальные многоступенчатые насосы с цилиндрическим корпусом, предназначенные для подачи в котел и других применений высокого давления.

ВНИМАНИЕ Насосы подходят для перекачки чистых жидкостей с химически нейтральным или агрессивным поведением. Материалы конструкции были выбраны для жидкости, указанной в вашем заказе. Перед работой насоса с другими жидкостями или при иных температурах очень важно проконсультироваться с производителем.

ВНИМАНИЕ! Допустимое рабочее давление при допустимой рабочей температуре зависит от спецификации материала и конструкции. данные о пределе безопасности для поставляемого насоса.

Цилиндрический корпус цилиндра на стороне нагнетания насоса закрыт кожухом с плоской прокладкой. Это единственное уплотнение, которое не создает проблем с герметизацией, даже в случае быстрого изменения температуры.

Дополнительные напряжения коротких упругих шипов, вызванные тепловым расширением, невелики. Размер и количество шпилек можно регулировать в зависимости от давления.

Корпус ствола является неотъемлемой частью трубопровода. Для капитального ремонта тяжелые и в большинстве случаев изолированные трубы не должны быть удалены.

Внутренние части образуют единое целое, соединяемое болтами. Поверхностное давление между корпусом интегрированной ступени с шлифованными уплотняющими поверхностями будет создаваться гидравлически под действием давления залитой жидкости.

Выдвижной элемент со всех сторон окружен жидкостью, благодаря чему обеспечивается равномерный нагрев. Уплотненный плоской прокладкой на стороне всасывания и центрированный на стороне нагнетания, выдвижной элемент может свободно расширяться и, таким образом, обладает высокой термической упругостью.



Рабочие колеса имеют закрытые каналы и изолированы от элементов корпуса стационарными сменными кольцами. Поток направляется от стадии стационарными диффузоров.

Внутренняя камера насоса, заполненная жидкостью, уплотнена на валу механическими уплотнениями.

[ВНИМАНИЕ!] Корпуса уплотнения вала оснащены охлаждающей камерой по мере необходимости. Во избежание испарения вблизи уплотнения вала необходимо обеспечить количество охлаждающей воды, указанное в 1.4.3. Несоответствие может привести к полному выходу из строя уплотнения вала. Для соединения насоса с приводом необходимо использовать гибкие муфты: эти муфты должны быть способны поглощать небольшие осевые, радиальные и угловые смещения вала.

Уплотнение вала

Уплотнение внутреннего пространства насоса, заполненного жидкостью, может быть достигнуто в отверстии вала либо с помощью подходящей сальниковой набивки, либо с помощью механического уплотнения. Чертеж насоса в разрезе или отдельный чертеж уплотнения вала дают информацию о внешнем виде поставленного уплотнения вала. Подробную информацию о функции и обслуживании можно найти в 7.2.

Связь

Передача мощности привода осуществляется гибкой муфтой, которая компенсирует небольшие угловые отклонения и смещение центра не совсем истинного рабочего вала, вызванные отклонением вала и тепловым расширением корпуса насоса.

Муфта не может передавать осевые усилия на подшипник насоса или привода.

Если предусмотрен кожух муфты, он должен быть смонтирован таким образом, чтобы на опорную раму насоса не передавались силы и моменты.

Чтобы гарантировать безупречную работу, необходимо учитывать инструкции производителя муфты. Это также справедливо для сборки полумуфт, например на каком конце вала (насос или привод) должна быть установлена соответствующая соединительная деталь и т. д.

См. также в разделе «Выравнивание 5.2». особые подробности, касающиеся используемой муфты, см. в приложениях.

Опорный кронштейн и смазка

Корпуса подшипников с обеих сторон насоса снабжены кольцевыми подшипниками скольжения с масляной смазкой. Подшипниковый узел с антифрикционным подшипником в корпусе подшипника неподвижной стороны определяет осевое положение ротора.

Оба корпуса подшипников оснащены независимыми от вращения системами смазочного масла.

Масляное кольцо вращается вместе с валом и непрерывно распределяет смазочное масло из картера корпуса подшипника в подшипники. Количество смазочного масла приведено в 1.4.2 и 7.3.

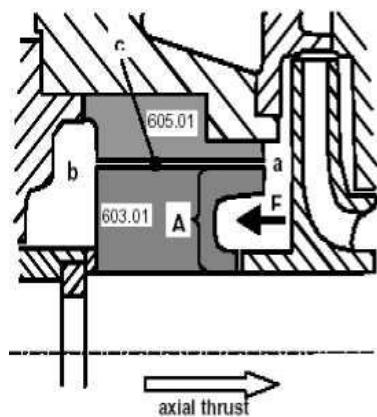
Масленка установлена на каждом корпусе подшипника. Масленка автоматически поддерживает уровень масла в корпусе подшипника и обеспечивает средства контроля и заправки.

Смотрите также 7.3

Смотровое стекло обеспечивает визуальный контроль уровня масла в корпусе подшипника.

3.2 Поглощение осевой тяги – баланс общего барабана

Во время работы насоса осевое усилие действует на ротор в сторону всасывания. Это происходит потому, что площадь заднего кожуха рабочего колеса больше, чем площадь переднего кожуха, который прерывается проушиной рабочего колеса, причем оба подвергаются воздействию одинакового давления жидкости. В многоступенчатых насосах силы на ступень кумулятивны, что приводит к значительным осевым нагрузкам. Эти силы поглощаются гидравлическим балансирующим устройством.



Принцип работы

Устройство балансировки состоит из вращающегося вместе с валом балансирующего барабана и вкладыша балансирующего барабана, размещенного в разгрузочном кожухе. Давление (давление нагнетания) и давление в балансирующей камере «b» (давление всасывания + сопротивление трения в балансирующей трубе) создают осевую силу «F» на балансирующем барабане. Это осевое усилие противоположно осевому усилию насоса. Величина силы «F» зависит от площади «A» уравнивающего барабана, размеры которой таковы, что осевое усилие в рабочей точке почти

полностью компенсируется. Остаточное осевое усилие поглощается упорным подшипником. Разница давлений между «a» и «b» также создает поток через дроссельный зазор «с» в балансирующую камеру. Идеальный баланс достигается только при отсутствии повышения давления в камере баланса в результате ограничения потока баланса.

Баланс трубы

| **ВНИМАНИЕ** | Это приведет к серьезному повреждению насоса, если не будут строго соблюдены инструкции по прокладке балансирующей трубы.

Прокладка балансирующей трубы зависит от условий эксплуатации. Это либо:

вернулся во всасывающий бак

или вернулся к всасывающему кожуху.

Данные на установочном чертеже имеют решающее значение для поставляемого насоса.

Примечание. При возврате потока во всасывающий бак необходимо соблюдать следующее:

| **ВНИМАНИЕ** | Сопротивление трения балансирующей трубы не должно превышать 0,8 бар.

Выберите соответствующий номинальный диаметр.

| **ВНИМАНИЕ** | В целях технического обслуживания в этой трубе должен быть установлен клапан.

Необходимо предпринять шаги для обеспечения того, чтобы его можно было заблокировать в открытом положении, чтобы предотвратить несанкционированное и / или случайное закрытие.

Повреждения на балансирующем устройстве могут привести к нагреву балансирующей жидкости, что приведет к недопустимому давлению в балансирующей трубке. Поэтому в эту трубку должен быть встроен предохранительный клапан. **Отрегулируйте давление открытия на 5 бар выше давления на входе.**

4. Установка насоса

4.1 Монтаж (см. габаритный чертеж / план установки))

Основные положения

Хорошее планирование и подготовка приводят к быстрой, простой и правильной установке.

Безопасные условия работы с максимальной доступностью гарантированы. При подготовке к установке машины необходимо учитывать следующие аспекты:

Основные размеры, соединения, положение крепежных болтов и т. Д. Указаны на габаритном чертеже / плане установки.

Подходящие подъемные устройства должны быть в наличии для установки и ремонта. Хорошее освещение важно, и должны быть в наличии розетки для переносных светильников. Насос должен быть легко доступен со всех сторон.

Фундамент насоса и тип установки должны быть спроектированы таким образом, чтобы вибрация была минимальной как во время работы, так и когда насос находится в покое, в противном случае срок службы насоса будет сокращен.

Необходимо предусмотреть дренаж, чтобы утечка сальника, охлаждающая вода (открытая система) и жидкость, слитые из насоса во время капитального ремонта, могли быть отведены.



Слив насоса и, соответственно, устранение утечек для насосов, подающих токсичные, взрывоопасные, горячие или любые другие опасные жидкости, не должно приводить к какой-либо опасности для оператора (ов) и окружающей среды.

После изготовления фланцы насоса и внешние ответвления защищены пластиковыми заглушками, которые не следует снимать, пока трубопровод не будет готов к присоединению к насосу. Насос должен быть защищен, если поблизости необходимы дальнейшие работы.

Фундамент или любые другие необходимые строительные работы должны быть закончены, установлены и высушены. Грубый и чистый фундамент. Все предварительные работы для монтажа должны быть завершены. Для больших блоков должны быть предусмотрены подходящие дверные и настенные проемы для транспортировки на место установки.

Выбор затирки

Выберите безусадочный раствор, который совместим с самыми высокими и самыми низкими температурами, которым он может подвергаться. Используйте бетон бетонной компании с конечной прочностью 25 Н / мм² (В25) или выше. Если услуга конкретной компании недоступна, приведенные ниже цифры могут служить ориентиром.

- Бетонная смесь, пригодная для цементирования опорных плит, должна содержать от 300 до 350 кг цемента на 1 м³ бетона. Пропорция песка и гравия на 1 м³ готового бетона (смесь 1,2 м³) следующая:

Для затирки фундаментных болтов: 65% мелкозернистого песка размером 1 - 5 мм 35% крупнозернистого песка размером 5 - 10 мм воды по мере необходимости Возможно использование так называемого «быстрого цемента» с коротким временем схватывания.

Для затирки (заполнение) опорной плиты: 40% размер зерна Мелкий песок 15 мм 60% Грубый размер зерен песка 5 - 15 мм 100 - 140 литров воды

| ВНИМАНИЕ | Можно использовать только чистый, вымытый песок. Водоцементное соотношение

оказывает решающее влияние на конечную прочность бетона.

Высокая прочность бетона будет достигнута при высокой стандартной прочности цемента, низком водоцементном отношении и уплотнении вибрацией.

Установка насоса и драйвера

| ВНИМАНИЕ | С помощью отдельных опорных плит для насоса и привода сначала установите насос, затем выровняйте привод.

- Грубый и чистый фундамент. Стены отверстий для цементации должны иметь шероховатую поверхность и не иметь загрязнений. Удалите любые свободные частицы, грязь или пропитанный маслом бетон. Все поверхности плиты основания, которые будут соприкасаться с раствором, должны быть чистыми. Удалите ржавчину, краску или другие посторонние материалы.

- Присоединить провода, канатные стропы к опорной плите (см 3,1 транспортировка / подъем) и поднимите опорную плиту с насосом и приводом. Вставьте болты фундаментные в отверстия в плите основания и затяните гайки на несколько оборотов.

- Осторожно опустите опорную плиту на место на фундаменте. Фундаментные болты должны быть опущены в фундаментные отверстия.

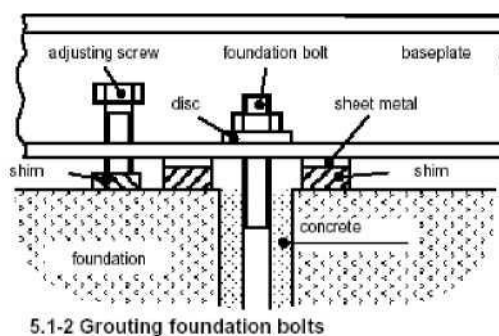
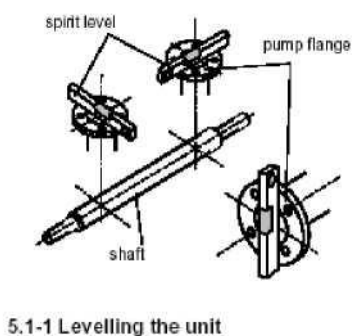
Выравнивание

- Поместите стальные прокладки под регулировочные винты и выровняйте насосный агрегат горизонтально с помощью регулировочных винтов. Обеспечьте надлежащий зазор цементирования между фундаментом и плитой основания (см. план установки).

| ВНИМАНИЕ | Проверьте выравнивание в направлении оси насоса, а также под прямым углом вдоль горизонтального фланца с помощью спиртового (машинистского) уровня. Фланцы должны быть вертикальными на горизонтальных ветвях, смотри эскиз 5.1.1. максимум. допустимая разница 0,5 мм на 1м.

- Вставьте стальные прокладки в линию справа и слева от фундаментных болтов. Прокладки должны быть достаточно толстым, так что будет только минимальный зазор между плитой основания и прокладкой. Пространство между опорной плитой и прокладками должно быть заполнено с одной или двумя тонкими параллельными листовыми металлами, которые должны быть доступны в различных толщинах, смотри эскиз 5.1-2.

- Ослабьте регулировочные винты и проверьте выравнивание. При необходимости проведите повторное выравнивание.



Затирка в фундаментных болтах

- Перед цементацией намочите фундаментные отверстия. Заполните фундаментные отверстия бетоном.
- После установки затяните фундаментные болты и снова проверьте горизонтальное выравнивание. Если положение насоса изменилось, отрегулируйте выравнивание.

ВНИМАНИЕ! Не сгибайте опорную плиту, так как это приведет к появлению вибрации и шума во время работы, иначе выравнивание муфты будет невозможно.

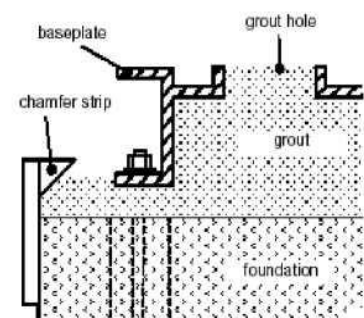
- Перед заливкой базовой плиты выровняйте муфту, как описано в разделе 5.2 (отчет по выравниванию).

Завершение цементации (при правильном выравнивании)

ВНИМАНИЕ! Затирка машины в фундамент очень важная часть установки. Могут возникнуть проблемы, если материалы низкого качества, которые могут появиться рано или после нескольких месяцев эксплуатации.

- Постройте плотину вокруг фундамента.

Формы должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать давление затирки. Прикрепите полосу для снятия фаски к форме изнутри, на уровне уклона, чтобы получить аккуратный скошенный край. Смотрите эскиз 5.1-3



5.1-3 Grouting of baseplate

- Завершите заливку основания в соответствии с соответствующим планом установки. Заполните плиту основания тонким бетоном через отверстия для раствора. Позаботьтесь о том, чтобы опорная плита была полностью заполнена раствором, при необходимости перемешайте.

ВНИМАНИЕ! Бетон не должен высыхать и не замерзать в течение первых 48 часов. В течение этого времени температура основания не должна опускаться ниже 10 °C. Оптимальная температура для процесса составляет 20 °C +/- 10° C

- При необходимости: Загерметизировать отверстия для швов, покрыв их качественной краской или крышками для швов.

Когда бетон застынет, подтяните фундаментные болты и проверьте выравнивание муфты, см.

4.2. (отчет по согласованию).

4.2 ВЫРАВНИВАНИЕ МУФТЫ

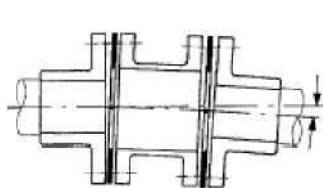
Основные положения

ВНИМАНИЕ! Перед выравниванием муфты и с отсоединенным насосом и приводом проверьте направление вращения привода, соответствующее стрелке направления вращения на насосе.

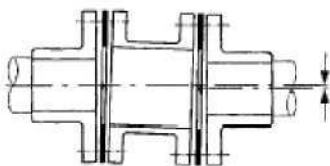
ВНИМАНИЕ! Гибкие муфты требуют очень тщательного выравнивания валов, чего можно добиться, установив тонкие прокладки под ножки машины. Небрежное отношение к выравниванию приведет к разрушению муфты и повреждению подшипников насоса и двигателя.

Типы смещения

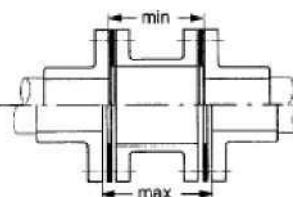
Существует три основных типа смещения между насосом и приводным валом:



1. Угловое смещение
Валы с осями, которые
пересекаются в точке



2. Параллельное смещение
Вал с параллельными осями



3. Осевое расстояние Вал с
параллельными осями, но
неправильное расстояние

SBTA

INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL

Сборка

Сборка муфты должна выполняться в соответствии с инструкциями производителя муфты в приложении. Для установки полумуфт на вал см. пункт 7.6.

Осевое расстояние вала

Необходимо соблюдать осевое расстояние между полумуфтами. Пожалуйста, смотрите монтажный чертеж и советы по сборке муфты в приложении.

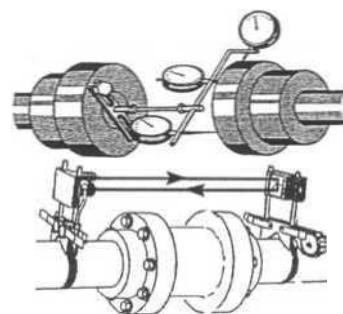
ВНИМАНИЕ вал без упорного подшипника должен быть установлен в надлежащем рабочем положении, прежде чем расстояние между валами будет регулироваться. Обратитесь к производителю инструкции.

Центровка

Каждой проверке выравнивания должно предшествовать измерение биения на соединительных фланцах. Запишите результаты всегда в журнал. Все показания для радиального и осевого смещения определяются в положениях датчика: сверху, снизу, справа и слева, то есть каждые 90 °, в то время как оба вала вращаются одновременно. Любое изменение высоты может быть достигнуто путем подкладок между оборудованием и футами базовой платой тумбами. Максимальное количество прокладок - четыре. После выравнивания затяните крепления ножек насоса в соответствии с заданными моментами. Выравнивание должно выполняться с помощью часовых датчиков в радиальном и осевом направлении (см. Рис.). Максимально допустимое осевое смещение составляет 0,05 мм в диаметре, хотя предпочтительным является 0,03 мм. Максимально допустимое радиальное смещение составляет 0,1 мм в диаметре, хотя предпочтительнее 0,05 мм.

Оптическое выравнивание

Вместо сборки часового датчика можно использовать оборудование для оптического (лазерного) выравнивания. Лазерное оптическое центрирование является наиболее точным методом центровки валов. Передатчик представляет собой лазерный диод, установленный на одной стороне муфты, а призма - на другой стороне. Лазерный луч, излучаемый лазерным диодом, отражается от призмы. Смещение может быть обнаружено вращением валов.



Окончательное выравнивание

Окончательная проверка выравнивания выполняется только после того, как насосная система доведена до нормальной рабочей температуры.

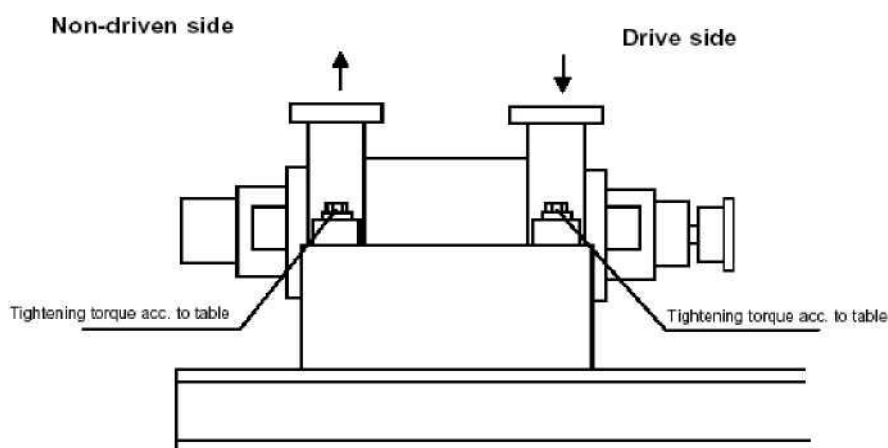
ВНИМАНИЕ! Если обнаружено несовпадение выше допустимых значений, причины должны быть установлены и устранены. В большинстве случаев причина заключается в чрезмерно высоких силах и моментах на ветвях насоса, которые возникают вследствие расширения соседних трубопроводы. Смотрите пункт 5.3.

Моменты затяжки ножек насоса

После выравнивания муфты крепежные элементы насоса-основы должны быть затянуты с моментами затяжки, указанными в таблице ниже.

Нить Номинальный диаметр	Момент затяжки Мд Нм
M 16	60
M 20	120
M 24	220
M 27	350
M 30	480
M 33	680

Нить Номинальный диаметр	Момент затяжки Мд Нм
M 36	900
M 42	1500
M 48	2400
M 56	3900
M 64	5900



4.3 Трубопровод всасывания и разгрузки

Основные положения

Диаметры труб уже будут определены на этапе планирования, и многие факторы, неизвестные изготовителю насоса, будут приняты во внимание. Как правило, скорость жидкости не должна превышать 2 м / с во всасывающем трубопроводе и 3 м / с в нагнетательном трубопроводе. Хорошей инженерной практикой является также, чтобы всасывающий трубопровод был как минимум на один размер трубы больше, чем номинальное отверстие всасывающего фланца. Ниже приведены несколько полезных советов, которые следует соблюдать при монтаже трубопровода.

ВНИМАНИЕ В случае, если после остановки насоса может произойти опасность опасной рециркуляции, особенно при «аварийном отключении», должны быть встроены обратные клапаны.

Сборка

| **ВНИМАНИЕ** | Трубопровод должен поддерживаться надлежащим образом, чтобы не изгибать моменты или напряжения, вызванные весом трубопровода или тепловым расширением, на фланцы насоса (установить расширительный элемент). Фланцы трубопроводов должны быть параллельны фланцам насоса. При затопленном всасывании горизонтальные участки трубопровода должны опускаться к насосу, а при всасывающем подъеме они должны постоянно подниматься к насосу,



чтобы предотвратить воздушную блокировку. Детали должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы не препятствовать свободному течению жидкости. Переход от малого к большому диаметру трубы должен быть постепенным. Как правило, длина концентрической конической детали должна быть в 5-7 раз больше разности диаметров труб. При использовании фланцевых соединений убедитесь, что прокладка правильно отцентрирована, чтобы отверстие трубы не было ограничено. Следует избегать внезапного уменьшения площади поперечного сечения трубы и резких изгибов, особенно во всасывающем или входном трубопроводе, поскольку они значительно увеличивают сопротивление трения в трубопроводе. Высокое сопротивление трения во всасывающем или впускном трубопроводе приводит к снижению давления на всасывающем патрубке. Слишком низкое давление приводит к кавитации на входе в рабочее колесо. Многонасосные установки должны иметь отдельные всасывающие трубы для каждого насоса. Исключением являются рабочие и резервные насосы, которые могут иметь общий всасывающий трубопровод, поскольку в каждый момент времени работает только один насос.

Очистка трубопроводов

| ВНИМАНИЕ | Перед вводом в эксплуатацию насосной установки все следы инородных тел и примесей должны быть тщательно вымыты из подающего резервуара и трубопровода. Там, где сварные трубы были сварены, весь сварочный шлак и т. Д. Должны быть удалены.

Чтобы предотвратить попадание любых перечисленных выше загрязнений в насос, может потребоваться установить на входной трубопровод конический фильтр из нержавеющей стали на короткий период сразу после ввода в эксплуатацию. Вставка сита состоит из поддерживающего сита (пластина с круглыми отверстиями Rv 6.3 по DIN 24041), к которому с помощью точечной сварки прикрепляется сетка с узкими отверстиями (например, проволочная сетка 0,315 x 0,2 по DIN 4189), проход этого фильтра должен быть не менее чем в 1,5-2 раза больше диаметра трубы. Если в любое время наблюдается снижение давления всасывания насоса, тогда сетчатый фильтр должен быть удален и очищен. Контроль должен осуществляться с помощью датчика перепада давления. Перепад давления e 0,35 бар вызывает АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ. При макс. $> 0,5$ бар насос выключается; более высокие перепады давления приводят к повреждению фильтра.

| ВНИМАНИЕ | Указанные значения являются пределами нагрузки на фильтр. Поскольку $NPSH_{available}$ на всасывающей ветви уменьшается на макс. допустимый перепад давления на сетчатом фильтре, в то время как $NPSH_{available}$ всегда должен превышать $NPSH_{required}$, нижние пределы регулирования для тревоги / выключения устанавливаются соответственно.

Испытание давлением

| ВНИМАНИЕ | Трубопровод должен быть испытан под давлением в соответствии с нормативными актами.

Фитинги труб

| ВНИМАНИЕ | Следует использовать фитинги с одинаковым номинальным отверстием трубопровода. Если ответвления насоса имеют меньший номинальный проход, чем фитинги, следует использовать подходящие конические детали. Запорный клапан во всасывающем трубопроводе не должен быть расположен непосредственно перед всасывающим патрубком насоса, чтобы предотвратить попадание турбулентности в насос. Клапан должен быть расположен маховиком горизонтально или вертикально вниз, чтобы предотвратить образование воздушных карманов.

4.4 ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ТРУБА / ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Основные положения

Вспомогательное оборудование используется для контроля насоса (измерительное оборудование для измерения давления, температуры и т. д.) И для поддержания работы (охлаждение, промывка, герметизация и т. д.). Степень зависит от требований применения и установки. Тип, расположение и размеры вспомогательных соединений приведены на установочном чертеже.



В случае, если отказ каких-либо вспомогательных устройств (например, охлаждение, циркуляция) может привести к недопустимому повышению давления в насосе, пользователь должен установить соответствующие защитные устройства (например, сигнализация, аварийное отключение или подобное).

ВНИМАНИЕ! Не перепутайте соединения. После прокладки труб (а также после ремонта) проверьте ход труб. Следующие инструкции могут быть использованы в качестве руководства, если они применяются к насосу при поставке.

Вспомогательные трубопроводы

- **Дренаж** корпуса насоса может быть осуществлен путем ввода трубы в поддон поддона или в сборную трубу. Изолирующие клапаны должны быть установлены в трубе и должны иметь номинальное давление, по меньшей мере, равное номинальному для обсадной трубы

Слив насоса из токсичных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей не должен создавать опасности для оператора (ов) и окружающей среды.

- Утечка сальника из уплотнения вала также может быть направлена в поддон или сборную трубу.



Утечка опасных жидкостей должна быть слита или устранена таким образом, чтобы предотвратить любые опасности для людей и окружающей среды.

- **Охлаждение** может потребоваться и будет указано на чертеже или на отдельной схеме охлаждающей воды. (Трубы охлаждающей воды должны быть расположены для входа в камеру охлаждения в самой нижней точке и выхода в самой высокой точке.) Не путайте входные и выходные соединения. Регулирующие клапаны установлены во впускных трубах для регулирования количества охлаждающей воды. В открытых системах выходной дренаж должен проходить через сливную воронку.

- **Промывка и / или герметизация** могут потребоваться и будут указаны на чертеже или на отдельной схеме. Если необходимо подключение к теплообменнику, датчику давления или бачку с герметиком, необходимо установить вентиляционное отверстие в самой высокой точке. Если используется термосифонное действие, трубы должны быть максимально большими. Трубопровод должен непрерывно подниматься и не иметь острых изгибов.

- **Охлаждение:** в случае необходимости устранения любой утечки из механического уплотнения см. 1.4.7 для получения информации о закалочной среде и количестве..

Оборудование для измерения давления

Запуск и контроль рабочей точки насоса упрощаются с помощью манометров. Смотрите 6.1 и 6.3. Манометры должны быть установлены на общей панели датчиков и соединены с ответвлениями в ответвлениях насосов или смежных трубопроводах с помощью гидравлической трубки с расширительным контуром. Для облегчения технического обслуживания в трубопроводе должны быть установлены изолирующие и вентиляционные клапаны.

Контроль подшипников (измерение ударного импульса)

Прогрессирующее повреждение подшипника может быть распознано и отслежено с помощью измерения ударного импульса.

Для этого требуется специальный измерительный блок, который подключается к подшипнику через винтовые фитинги (например, соединительный ниппель SKF № 1649013 и измерительный блок SKF MEPA 21 A)

Электрические соединения



Электрические соединения для двигателей и управляющих устройств могут выполняться только квалифицированным персоналом. Инструкции производителей электрооборудования должны соблюдаться, а также действующие национальные нормы по электроустановкам и правовые нормы местных поставщиков электроэнергии.

Примечание: в соответствии с местными стандартами безопасности эти инструкции должны быть частью каждого руководства по эксплуатации. Инструкции по безопасности для насосов, работающих в области частичной нагрузки. Следующая информация может быть проигнорирована, если поставляемый насос никогда не работает в области частичной нагрузки..

Устройство с минимальным расходом

Основные положения

| ВНИМАНИЕ | В области частичной нагрузки (при работе насоса вблизи нулевого потока) почти полная мощность насоса передается потоку в виде тепловой энергии. Если этот поток меньше определенного минимума (см. 1.4.1), нагрев будет происходить и продолжаться до тех пор, пока жидкость не закипит, что приведет к серьезному повреждению балансировочного устройства, рабочих колес и износных колец корпуса, что приведет к возможной поломке насоса. Чтобы избежать этого, всегда должен быть определенный поток жидкости через насос. Следующие две ситуации возникают для многоступенчатых насосов с гидравлическим балансом осевой тяги:

1. Количество остатка достаточно

Это означает, что в случаях относительно низкой мощности привода и благоприятных условий всасывания уравнивающий поток является достаточным для отвода утечки. Если это условие относится к поставляемому насосу, в техническом паспорте 1.4.1 прямо указано, что минимальный расход равен балансовому расходу. Балансировочная труба не должна быть соединена с всасывающим кожухом, а должна быть направлена во всасывающий бак

2. Недостаточное количество остатков

Сразу после насоса в трубе нагнетания должно быть установлено устройство, которое гарантирует минимальный расход даже при закрытом нагнетательном клапане. Следующие устройства оказались успешными в использовании:



а) Обратные клапаны с автоматическим отводом работают так, что при уменьшении потока автоматически открывается линия минимального потока, а встроенный дроссельный элемент контролирует минимальный поток. Наоборот, происходит увеличение емкости. Линия минимальной подачи непосредственно соединена с обратным клапаном автоматического утечки.

б) постоянный обход. Между насосом и выпускным клапаном установлена обводная линия, которая также ведет обратно во всасывающий бак. Дроссель встроен в трубу, которая определяет скорость потока. При этом типе следует помнить, что перепускное количество также течет с открытым нагнетательным клапаном, что снижает эффективность насоса. Необходимо тщательно продумать, стоит ли покупать автоматический обратный клапан с утечкой.

Минимальная линия потока или обход

| ВНИМАНИЕ | Линия минимального потока не поставляется производителем насоса. Это должно быть предоставлено оператором. Труба всегда должна проходить от насоса к всасывающему резервуару. Для отключения и отключения при техническом обслуживании необходимо установить запорный клапан на линии минимального потока, но перед вводом в эксплуатацию его необходимо открыть. Если для параллельной работы установлено несколько насосов, а трубопровод с минимальным расходом соединен в общий коллектор, необходимо установить обратный клапан в каждом подающем трубопроводе.

Отдельные трубы должны быть проложены для трубы минимального расхода и уравнивающей трубы, если оба они должны быть отведены назад во всасывающий бак.

5. Операции

5.1 Комиссия

ВНИМАНИЕ! Пункты, описанные индивидуально, должны выполняться, насколько это применимо, шаг за шагом при вводе в эксплуатацию.



При использовании электропривода квалифицированный персонал должен гарантировать, что необходимые меры защиты работают. Заземление, сброс, устройство, работающее при сбое остаточного тока и т. д. должны быть готовы к работе в соответствии с разрешением квалифицированного персонала.

До ввода в эксплуатацию

- а. **Соединения.** Проверьте болтовые соединения и разъемы. Проверьте правильность монтажа вспомогательных трубопроводов.
- б. **Смазать корпус подшипника** легким маслом и дать стечь. Залейте смазочное масло, см. Также 1.4.2 / 7.3 и таблицу смазочных материалов ТЗ.
- с. **Выравнивание.** Снять защитный кожух муфты. Проверьте выравнивание муфты (см. 5.2). Убедитесь, что вал вращается свободно.
- д. **Уплотнение вала.** Проверьте уплотнение вала (см. 7.2). В случае механического уплотнения двойного действия заполните и удалите воздух из уплотнительной системы.
- е. **Заполнение насоса - операция подачи**
Полностью открыть запорный клапан на впускной линии, если имеется (см. план установки).
Открытое вентиляционное отверстие (не относится к самовентилирующемуся корпусу)
В случае механического уплотнения: необходимо герметизировать камеру уплотнения вала (см. пункт 5.4 Промывка и уплотнение).
Медленно поверните ротор насоса
Насколько это возможно: Закройте вентиляцию, когда перекачиваемая среда течет без пузырьков. Установить защитный кожух муфты.

Заполнение насоса - всасывающий подъемник

Полностью открыть запорный клапан на всасывающей трубе
Если существует (см. план установки): Открытое вентиляционное отверстие (не относится к самовентилирующемуся кожуху)
В случае механического уплотнения: необходимо герметизировать камеру уплотнения вала (см. пункт 5.4 Промывка и уплотнение).
Заполнить насос (всасывающая труба должна иметь ножной клапан)
Медленно поверните ротор насоса
Насколько это возможно: закрыть вентиляцию, когда перекачиваемая среда течет без пузырьков
Установить защитный кожух муфты



ВНИМАНИЕ! Перед запуском насоса всасывающий трубопровод, корпус насоса и камера уплотнения вала должны быть полностью заполнены жидкостью.

ж. **Проверьте.** На короткое время включите привод, чтобы проверить направление вращения и плавный ход ротора (см. Стрелку направления вращения на муфте). Изменение направления вращения электрического привода может выполнять только квалифицированный электрик.

з. **Если установлено,** откройте и заблокируйте клапан в линии минимального потока (см. пункт 5.4 - пункт «Устройство утечки»).

Пуск и эксплуатация насоса

| **ВНИМАНИЕ** | Насос, отключенный на срок более 30 дней, должен быть предварительно смазан подшипником перед запуском. Открыть соединения на верхней стороне корпуса подшипника и распылить смазочное масло непосредственно в подшипники (см. 7.3 Предварительная смазка).

а. Если возможно, включите вспомогательное оборудование (например, давление герметика), откройте клапаны вспомогательного трубопровода (охлаждение, обогрев ...), манометр сброса давления (см. пункт 5.4).

б. Пуск с негерметичной системой

Закройте запорный клапан в нагнетательной трубе (минимальный расход должен быть гарантирован). Запустите привод и немедленно доведите ротор насоса до рабочей скорости.

Медленно открывайте нагнетательный клапан, пока перепад давления не упадет до значения, указанного в техническом паспорте.

с. **Запуск с помощью системы под давлением** (предварительным условием является обратный клапан в нагнетательной трубе). Запуск привода с открытым нагнетательным клапаном.

Предупреждение: перепад давления не должен падать ниже расчетного значения даже на установках с колебаниями давления в системе. **Примечание.** Манометр на стороне нагнетания показывает перепад давления плюс давление всасывания.

д. **Соблюдайте показания амперметра.** Нельзя превышать значения полной нагрузки, указанные на паспортной табличке двигателя.

Следует отметить при повторном вводе в эксплуатацию после отключения от горячего обслуживания (например, очистка всасывающего фильтра)

ВНИМАНИЕ Насос не должен быть повторно введен в эксплуатацию, если разность температур между верхней стороной корпуса и нижней стороной корпуса превышает 15 ° С.

Состояние до возобновления ввода в эксплуатацию:

- Дайте насосу остыть или равномерно нагрейте его (например, путем промывки горячей рабочей жидкостью), пока разность температур не станет ниже 15 ° С между верхней и нижней сторонами корпуса.

ВНИМАНИЕ Несоблюдение может привести к заклиниванию ротора из-за тепловых деформаций корпуса насоса.

Недопустимые режимы работы

Следует избегать перегрузок всеми средствами, так как они могут привести к выходу из строя деталей из-за слишком жестких механических требований. Перегрузки возникают, если насос



работает за пределами исходного диапазона применения, т.е.

- ☐ превышение макс. допустимая скорость
- ☐ превышение макс. допустимое давление на входе
- ☐ превышение макс. допустимая температура
- ☐ превышение или оставление ниже рабочего диапазона насоса
- ☐ работа насоса без надлежащей очистки внутренней части насоса
- ☐ работа насоса без необходимых защитных устройств (безопасность)
- ☐ работа насоса с закрытым или сильно дроссельным запорным устройством в нагнетательной линии без устройства с минимальным расходом (исключение: во время запуска).
- ☐ работа насоса с закрытым запорным устройством на впускной линии (сухой ход)
- ☐ работа насоса для доставки жидкостей, для которых материалы насоса не подходят
- ☐ работа насоса с неправильным вращением
- ☐ работа насоса с недопустимой смазкой подшипников или с неправильной смазкой
- ☐ пусковой насос с перепадом температур $> 15^{\circ} \text{C}$ между верхней стороной корпуса и нижней стороной корпуса

Подобные режимы работы и другие недопустимые режимы работы могут привести к серьезным повреждениям насосов и других частей установки. Опасность может возникнуть при разрыве удержания давления

Части и люди, находящиеся в зоне опасности, могут быть поражены осколками или жидкостью, которые могут быть горячими, агрессивными или токсичными, в зависимости от обстоятельств. Это может быть смертельная опасность..

5.2 Выключение (соблюдайте последовательность)

- а.** Если в нагнетательной трубе установлен обратный клапан, нагнетательный клапан может оставаться открытым, если отключение происходит только на короткое время. Для длительного отключения, для ремонта и там, где нет обратного клапана, выпускной клапан должен быть закрыт.
- б.** Остановите водителя, при этом обращайтесь внимание на плавность опускания ротора.

Резервный сервис

Вспомогательные системы, такие как системы охлаждения, уплотнения и охлаждения, находятся в рабочем состоянии. Для обеспечения их готовности к немедленному пуску насоса

Ущерб от замерзания

Если существует опасность замерзания или длительного отключения, опустошите и при необходимости защитите корпус насоса и холодильные камеры. Смотрите также 3.2.



Слив насоса из токсичных, взрывоопасных, горячих или иных опасных жидкостей не должен создавать опасности для оператора (ов) и окружающей среды.

5.3 Сервисный контроль

Проверка рабочей точки (расчетной точки)

Особенно важно при первоначальном запуске:

- Проверьте скорость.
- Считайте давление нагнетания и вычитите давление всасывания.

Переведите это давление (создаваемое давление) в напор и сравните его с созданным напором, показанным на рабочей пластине насоса на соответствующей скорости. Блок следует запускать раз в две недели и работать в течение 20 минут.

Расширенное отключение

- Если насос работает на всасывающем подъеме и его нельзя оставлять готовым к запуску, всасывающий клапан также должен быть закрыт.
- Если существует: закройте закалочный трубопровод.
- При наличии закройте клапаны во вспомогательных трубах, за исключением охлаждающей воды, которую следует отключать только после охлаждения насоса. Если возможно, включайте насос один раз в две недели и работайте в течение 20 минут. Это предотвратит накопление конденсата в корпусах подшипников. Если нет, вращайте ротор насоса вручную (только с заполненным корпусом насоса).

$$\text{гидростатический напор (м)} = \frac{\text{давление (бар)} \times 10\,200}{\text{плотность жидкости (kg} \cdot \text{m}^3\text{)}}$$

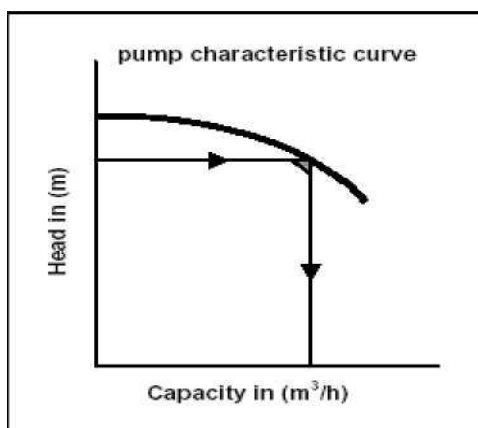
$$\text{давление (бар)} = \frac{\text{гидростатический напор (м)} \times \text{плотность жидкости (kg} \cdot \text{m}^3\text{)}}{10\,200}$$

- Создаваемое давление не должно падать ниже этого значения, в противном случае максимально допустимая мощность может быть превышена, привод может быть перегружен или давление всасывания может упасть ниже минимума, требуемого насосом.

Проверка емкости

Производительность определяется из кривой производительности насоса и создаваемого напора (м), как рассчитано выше.

- Найдите рассчитанное значение сгенерированной головки на вертикальной оси кривой производительности. * Нарисуйте горизонтальную линию через эту точку, пока она не пересечет кривую. Соответствующая емкость читается на горизонтальной оси, вертикально ниже точки пересечения.



* Если в листе характеристической кривой указано только давление в одной ступени, разделите напор на количество ступеней поставляемого насоса



6. ТЕХНИЧЕСКОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Техническое обслуживание – насос. Общие положения

| ВНИМАНИЕ | Насосный агрегат должен быть проверен на плавность работы при работе практически без вибрации. Для оценки вибрационного поведения можно использовать следующие правила и руководства, например,

DIN ISO standards 5199
ISO standard 10810/1

Горизонтальные насосы, которые крепятся к фундаменту с помощью анкеров, не должны превышать скорость вибрации 4,5 мм / с. Вертикальные насосы, а также горизонтальные насосы, устанавливаемые на буферных элементах, не должны превышать скорость вибрации 7,1 мм / с. Упомянутые значения соответствуют значениям «удовлетворительно» по DIN - ISO 3945, как «пригодно для использования» по DIN 2056 соответственно.

При определении измеренных значений насос должен работать в расчетной точке, см. Главу 1.4 (в случае, если насос работает при частичной нагрузке или перегрузке, на поведение вибрации, например, из-за кавитации, будет оказано отрицательное влияние). Слишком высокие измеренные значения также могут быть вызваны установкой (трубопроводы / принадлежности) или другими источниками вибрации (машины). Чтобы определить причину высоких значений вибрации, необходим анализ вибрации.

Возможно только для подшипников качения: для оценки состояния подшипников качения рекомендуется проводить мониторинг посредством измерения ударного импульса.

Обратите внимание на нормальный шум при работе. Если наблюдаются какие-либо вибрации, необычные шумы или неисправности, немедленно остановите насосную установку. Выясните причину и устраните ее (см. 8.1).

Во время остановки (в соответствии с эксплуатационными требованиями) проверяйте выравнивание муфты (не реже одного раза в год). При необходимости выровняйте.

Контролировать вспомогательное оборудование во время работы: (если установлено)

Датчики: давление, температура, амперметр через равные промежутки времени

Охлаждение: расход и температура

Промывка / герметизация: давление, температура, (количество)

Любое ухудшение производительности насоса, не вызванное изменением или заусенцами трубопровода, возможно, связано с износом внутренних частей насоса. Насос должен быть выведен из эксплуатации и капитально отремонтирован. См. Раздел 7.4–7.6 для получения подробной информации о капитальном ремонте насоса.

| ВНИМАНИЕ | Давление в камере баланса всегда должно оставаться постоянным. Если уравнивающее давление увеличивается на 2-3 бар по сравнению с давлением, когда оборудование новое, необходимо проверить балансировочное устройство на наличие повреждений. В большинстве случаев будет необходимо изменить части баланса. Увеличение давления баланса, однако, также может быть связано с увеличением сопротивления в линии баланса из-за заусенцев.



Рекомендуется вносить рабочие данные, а также данные о смазке, ремонте и т. д. в рабочий журнал.

Резервные насосы следует запускать через равные промежутки времени, чтобы обеспечить их готовность к немедленному обслуживанию. Во время длительного отключения насос (и система охлаждения, если таковые имеются) следует осушить и защитить.

6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ - УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА

Механическое уплотнение одностороннего действия с дроссельной втулкой (модель, тип и размер см. в разрезе)

Основные пометки

В случае механических уплотнений вала выход подаваемой среды предотвращается двумя плоскими параллельными друг другу кольцевыми поверхностями, которые спрессованы с помощью силы пружины и давления жидкости. Уплотнительные кольца (неподвижные и вращающиеся) герметично прилегают к соседним деталям насоса с помощью прилегающих уплотнений (например, уплотнительных колец), служащих одновременно упругим подшипником.

Неискрыщая дроссельная втулка с небольшим зазором (не более 0,7 мм), установленная в крышке скользящего кольца, сводит к минимуму утечку в случае повреждения механического уплотнения. В то же время выход из нормальной утечки вдоль вала исключается, и становится возможной ограниченная подача охлаждающих агентов.

ВНИМАНИЕ Выход для закалки всегда должен быть открыт во время работы. Вход для закалки может быть закрыт, если нет подачи для закалки.

Условия

ВНИМАНИЕ Чтобы обеспечить бесперебойную работу, между поверхностями скольжения должна образовываться пленка жидкости, и поэтому среда должна выполнять следующие условия

- иметь достаточные смазывающие свойства
- температура испарения выше рабочей температуры
- нет примесей в области скользящего кольца

Если вспомогательные средства, такие как

- промывка
- блокировка
- утолить
- охлаждение
- отопление

- циклонный сепаратор / фильтр (в случае загрязненной среды) необходимы для создания в требуемых условиях эксплуатации, детали, приведенные в пункте 1.4.3 / 1.4.4 / 1.4.5 / 5.4 и в плане установки насоса, должны быть проверены.

Обслуживание

Техническое обслуживание механического уплотнения ограничено контролем утечки, температуры и, если установлено, вспомогательных средств.

SBTA

INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL

| **ВНИМАНИЕ** | Небольшая утечка механического уплотнения - это нормально. Однако невозможно сделать специальные заявления в отношении утечки механического уплотнения, поскольку величина утечки зависит от множества различных факторов (например, размер, материал, перекачиваемая жидкость, температура и т. Д.). В случае сильной утечки пары уплотнительных колец также могут протечь. В этом случае поврежденные детали необходимо заменить. Вторичные уплотнения (например, уплотнительные кольца) необходимо заменять во время каждой сборки. Вращающиеся и стационарные уплотнительные кольца необходимо заменять вместе.