



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСА СЕРИИ

TVSP

Компания Truflo Pumps Inc

7105 Cessna Dr
Greensboro, NC 27409
USA

Телефон: 336-664-9225
Факс: 336-664-1353
www.truflo.com
E-mail: sales@truflo.com



Содержание

1. Общие положения.....	3
1.1. Введение.....	3
1.2. Гарантия.....	3
2. Техника безопасности.....	4
2.1. Обозначения указаний по технике безопасности в Инструкции по эксплуатации.....	4
2.2. Квалификация и обучение персонала.....	4
2.3. Отрицательные последствия при несоблюдении техники безопасности.....	5
2.4. Безопасная работа.....	5
2.5. Указания по технике безопасности для владельца/обслуживающего персонала.....	5
2.6. Указания по технике безопасности при выполнении техобслуживания, осмотра и монтажа.....	6
2.7. Запрет несанкционированной модернизации или изменения	6
2.8. Недопустимые режимы эксплуатации.....	6
3. Транспортирование и хранение	6
3.1. Транспортирование и подъем	6
3.2. Консервация / хранение.....	9
4. Описание насоса серии TVSP.....	12
5. Монтаж насосной установки.....	13
5.1. Монтаж насоса	13
5.2. Выпускные трубопроводы.....	14
5.3. Вспомогательные трубопроводы / Вспомогательное оборудование.....	15
6. Эксплуатация.....	18
6.1. Ввод в эксплуатацию	18
6.2. Прекращение работы	19
6.3. Текущий контроль работы.....	20
7. Техническое обслуживание и ремонт	21
7.1 Общие положения (насос).....	21
7.2 Уплотнение вала.....	22
7.3 Подшипники	23
7.4 Ремонт.....	24
7.5 Демонтаж.....	25
7.6 Проверка деталей.....	26
7.7 Сборка и разборка насоса.....	27
8. Неисправности.....	29
8.1 Признаки неисправностей.....	29
8.2 Возможные причины неисправностей	30



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Введение

Перед выполнением монтажа и началом эксплуатации насосной установки следует тщательно изучить настоящую Инструкцию. Для предотвращения повреждения, преждевременного отказа или травмирования оперативного персонала особое внимание следует уделить разделам, посвященным монтажу и эксплуатации насосной установки. Тип и серийный номер насоса можно найти на прикрепленной к нему заводской табличке. При заказе запасных частей указывайте, пожалуйста, тип и серийный номер насоса.

1.2 Гарантия

Гарантия предоставляется в соответствии с условиями контракта.

Общие замечания по технике безопасности

Безопасность насоса обеспечивается только в случае его надлежащей эксплуатации.

Ознакомьтесь с техническими спецификациями.

Горячие или недостаточно охлаждаемые детали насоса могут быть опасными; следует предусмотреть защиту от соприкосновения с такими деталями.

Если после остановки насоса возможно возникновение опасного противотока жидкости, следует установить соответствующее устройство для его предотвращения.

Перед включением насоса необходимо установить устройства для защиты от прикосновения (защитные кожухи муфт).

Устранение опасных для окружающей среды утечек должно осуществляться в соответствии с законодательно установленными нормами.

Необходимо контролировать износ корпуса, колец компенсации износа и рабочего колеса, а также своевременно выполнять замену изношенных деталей.

Обращайте внимание на возможные опасности во время монтажа и демонтажа оборудования. Обеспечьте устойчивость насоса при выполнении монтажа. Защищайте устанавливаемые детали от падения. Поддерживайте незакрепленные детали.

Соединительные фланцы, резьбовые и прочие отверстия во время транспортирования и хранения насоса должны быть закрыты.

2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящей Инструкции по эксплуатации содержатся основные положения, которые должны соблюдаться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании насоса. Поэтому данная Инструкция по эксплуатации подлежит изучению инженером-механиком и обслуживающим персоналом/оператором перед монтажом и вводом насоса в эксплуатацию. Инструкция должна постоянно находиться рядом с насосом/установкой. Должны соблюдаться не только общие инструкции по технике безопасности, приведенные под заглавием "Техника безопасности", но также и более конкретные инструкции (например, инструкции по технике безопасности для продукции, предназначенной для личного пользования), включенные в состав настоящей Инструкции по эксплуатации.

2.1 Обозначения указаний по технике безопасности в Инструкции по эксплуатации

Содержащиеся в настоящем руководстве инструкции по технике безопасности, невыполнение которых может приводить к телесным травмам, обозначаются общим знаком опасности



и более точно обозначаются знаком наличия опасности от электрического напряжения



Те инструкции по технике безопасности, невыполнение которых может приводить к нанесению вреда насосу или его функциям, обозначаются словом:

ВНИМАНИЕ

Инструкции, нанесенные прямо на установку, например,

- стрелка, указывающая направление вращения
- символы для обозначения соединительных муфт для жидкости, и т.д.

должны соблюдаться и всегда **быть разборчивыми**.

2.2 Квалификация и обучение персонала

Персонал, отвечающий за эксплуатацию, техническое обслуживание, проверку и монтаж насосной установки, должен иметь соответствующую квалификацию для выполнения своей работы. Владелец должен принять соответствующие меры в отношении установления ответственности за работу и обеспечения должного управления своим персоналом.

Если у персонала отсутствуют соответствующие знания, то он/она должны пройти соответствующее обучение и инструктаж. При необходимости и по требованию владельца насосной установки эта услуга может предоставляться изготовителем данного оборудования за дополнительную плату. Кроме того, владелец должен убедиться в том, что его персонал полностью изучил настоящую Инструкцию по эксплуатации.



2.3 Отрицательные последствия при несоблюдении техники безопасности

Несоблюдение указаний настоящих инструкций по технике безопасности может не только приводить к возникновению опасности для обслуживающего персонала, но также быть опасным для окружающей среды и самой установки, и может вести к потере всех прав на возмещение ущерба.

Такое несоблюдение может, например, приводить к возникновению опасности:

- Отказа важных функций насоса/установки
- Невыполнения предписанного технического обслуживания и ремонта
- Электрического, механического или химического воздействия на персонал
- Для окружающей среды от возникновения утечки опасных веществ.

2.4 Безопасная работа

Должны выполняться содержащиеся в настоящей Инструкции по эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные правила по предотвращению производственного травматизма, а также все рабочие, оперативные и другие инструкции по технике безопасности, действующие в данной компании.

2.5 Указания по технике безопасности для владельца/обслуживающего персонала

- В том случае, если холодные или горячие детали установки представляют опасность при эксплуатации, на месте эксплуатации они подлежат защите от прикосновения.
- Во время эксплуатации установки запрещено снимать защиту от случайного прикосновения к движущимся деталям (например, к муфтам).
- Устранение утечек (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых веществ (например, взрывоопасных, токсичных, горячих) должно выполняться без возникновения угрозы для обслуживающего персонала или окружающей среды. Должны соблюдаться соответствующие нормы.
- Должна быть устранена угроза поражения электрическим током (более подробно см. в соответствующих правилах и местных электрических нормативах).

Также должны соблюдаться приведенные в последующих разделах настоящей Инструкции по эксплуатации конкретные инструкции по технике безопасности.



2.6 Указания по технике безопасности при выполнении техобслуживания, осмотра и монтажа

- Владелец должен обеспечить выполнение всего технического обслуживания, проверки и монтажных работ авторизованным и квалифицированным персоналом, тщательно изучившим настоящую Инструкцию по эксплуатации.
- По существу, работы на насосной установке должны выполняться только в том случае, когда она выведена из эксплуатации. При этом всегда должна выполняться описанная в настоящей Инструкции по эксплуатации процедура вывода насосной установки из эксплуатации. Установка должна быть защищена от случайного запуска.
- Насосы или насосные установки, работающие с опасными для здоровья веществами, подлежат обеззараживанию.
- Немедленно после завершения работ на установке все ее устройства обеспечения безопасности и защиты должны быть повторно установлены и/или приведены в действие.
- При повторном вводе насосной установки в эксплуатацию должны соблюдаться все пункты, приведенные в разделе Ввод в эксплуатацию.

2.7 Запрет несанкционированной модернизации или изменения

- Модернизация и изменение насосной установки разрешается только после консультации с изготовителем. Для обеспечения безопасности должны использоваться только оригинальные запасные части и аксессуары, разрешенные изготовителем. При использовании несоответствующих деталей изготовитель может не нести никакой юридической ответственности.

2.8 Недопустимые режимы эксплуатации

- Надежность работы поставленной насосной установки может гарантироваться только в случае ее использования в надлежащих целях и в соответствии с приведенными в пункте 1.3 настоящей Инструкции по эксплуатации сведениями.
- Запрещено превышение приведенных в технических данных предельных значений.

3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Транспортирование и подъем

3.1.1 Общие положения

При осуществлении всех работ по транспортированию должны строго выполняться все общепринятые технические правила и инструкции по предотвращению несчастных случаев. Должны соблюдаться действующие нормы. Должен быть назначен квалифицированный инструктор для проверки правильности ведения подъемных и транспортных работ.

3.1.2 Транспортирование



Транспортные устройства (включая устройства с механическим приводом) подлежат проверке на максимально допустимую нагрузочную способность. Общий вес поставленного оборудования см. в грузовых документах. Груз во время транспортировки должен быть закреплен во избежание его перемещения и повреждения.

3.1.3 Подъем

Проверка грузоподъемности подъемных устройств/строп



Убедитесь в безопасности и отсутствии повреждений строп и подъемных устройств. Подъемное устройство и стропы должны обладать достаточной грузоподъемностью для подъема оборудования. Вес поставленной насосной установки указывается на компоновочном чертеже или в грузовых документах.

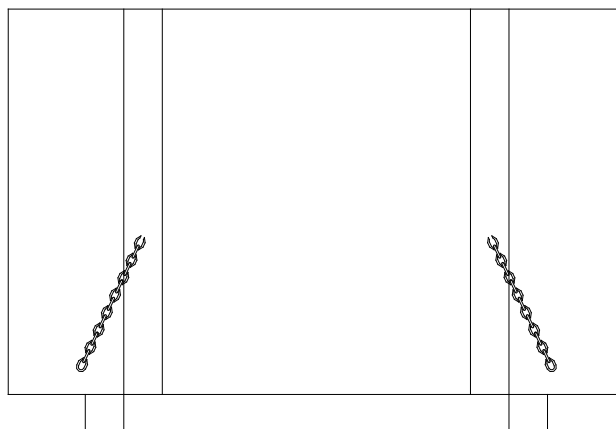
Никогда не стойте под поднимаемым грузом

Точки подъема упаковки

Точки подъема закрытой упаковки маркируются. Так как центр тяжести закрытой упаковки не может быть определен, стропы всегда должны крепиться к маркированным местам.

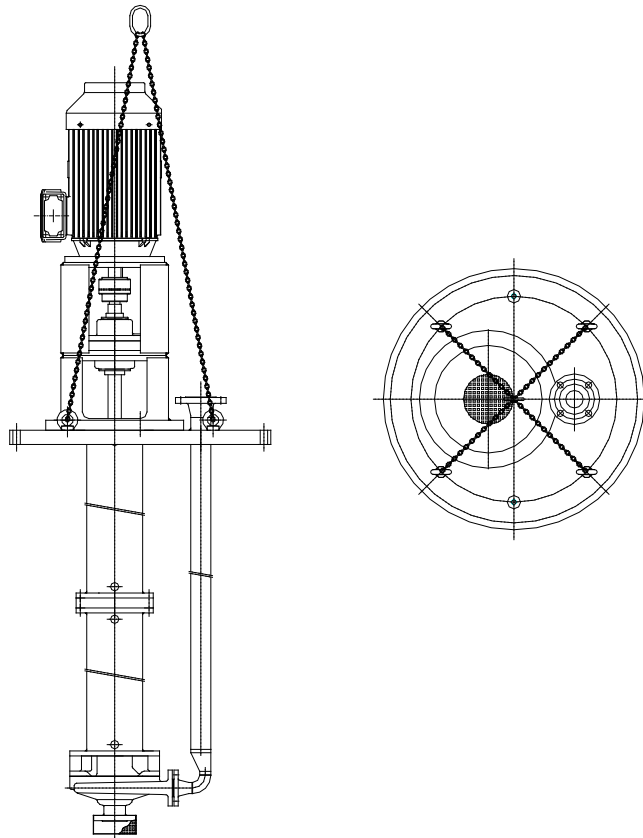
Упаковочная тара для транспортирования

Маркированные точки выполнения подъема на упаковке



Точки подъема насосных установок

Если базовая плита снабжена проушинами или кронштейнами для ее подъема, то распакованная насосная установка должна подниматься с использованием закрепленных в этих местах монтажных скоб. Отдельные устройства могут также подниматься на заданную высоту с охватом их корпусов стропами, например, это могут быть патрубки насоса, корпуса подшипников, корпуса двигателей, и т.д..



Для подъема полностью собранного насоса или полностью собранной насосной установки не используйте рым-болты, устанавливаемые на деталях насоса или на других деталях насосной установки. Эти болты можно использовать только для подъема отдельных деталей при осуществлении их монтажа или демонтажа.



3.2 Консервация и хранение

3.2.1 Консервация для транспортирования

Стандартное хранение

При транспортировании насосов на их поверхности без покрытия с целью защиты наносится небольшое количество машинного масла.

ВНИМАНИЕ: Такая защита не предназначена для долговременной консервации установки; максимальная длительность ее хранения составляет шесть месяцев.

3.2.2 Промежуточное хранение

Центробежные насосы, не подлежащие немедленной установке и вводу в эксплуатацию после поставки, могут храниться в течение периода времени, допустимого в случае выполнения консервации для транспортирования.

ВНИМАНИЕ: Для предотвращения конденсации влаги и возникновения коррозии (особенно в зазорах), а также повреждения при хранении и загрязнения, место хранения должно представлять собой сухое помещение с возможно более постоянной температурой. Выбранное место в помещении для хранения должно быть чистым и свободным от воздействия вибраций.

ВНИМАНИЕ: Неблагоприятные условия окружающей среды всегда оказывают отрицательное влияние на срок консервации.

Когда устройства не имеют или больше не находятся в специальной упаковке, следует придерживаться следующих правил:

ВНИМАНИЕ: В случае наличия неблагоприятных условий окружающей среды, например, влажной среды, резких изменений температуры (днем/ночью), кислотной или щелочной среды, риска загрязнения, например, песком, соединительные фланцы насосов должны герметизироваться крышками.



3.2.3 Длительное хранение – консервация

Необходимо соблюдать следующие инструкции в случае консервации насоса на длительное время в складском помещении покупателя на месте эксплуатации, если он не используется в течение длительного времени, или при хранении запасных насосов:

ВНИМАНИЕ: Когда насосы уже были в эксплуатации, детали, соприкасавшиеся с перекачиваемой средой, подлежат очистке, и после просушки их следует смазать консервирующим составом. Это обычно требует разборки гидравлических частей насоса.

I- Защита незащищенных полированных деталей насоса, например,

- вала насоса
- опорных поверхностей соединительного фланца
- соединений для вспомогательных трубопроводов, и т.д.

Настоятельно рекомендуется использование в качестве ингибитора коррозии обычного смазочного масла. Нефтехимическая промышленность разработала специальные ингибиторы для консервации деталей насоса; эти средства в исходном состоянии представляют собой жидкости, которые можно наносить вручную, кисточкой, аэрозольным баллончиком или пульверизатором.

После испарения растворителя остается воскообразная пленка. Эту защитную пленку можно удалить с использованием растворителя или щелочного очистительного средства.

Мы рекомендуем использовать следующие ингибиторы коррозии:

- Tectyl 506 компании VALVOLINE
- Rust Ban 397 компании ESSO

Также можно использовать ингибиторы коррозии аналогичного качества. Срок действия защиты 1-3 года в зависимости от условий окружающей среды. Ингибиторы коррозии предотвращают возникновение ржавчины, однако ее не удаляют. Поэтому подлежащие защите детали перед нанесением ингибитора коррозии должны быть очищены и освобождены от ржавчины. Детали должны обрабатываться соответствующим ингибитором коррозии после тщательной очистки их поверхностей от ржавчины.

II – Защита внутренних областей насоса, например

- корпуса насоса
- набивочных камер сальников
- корпусов подшипников, и т.д.

Осуществляется с использованием жидкого ингибитора коррозии на основе минерального масла с вязкостью примерно 60-70 мм²/с

Мы рекомендуем использовать следующие ингибиторы коррозии:

Для уплотнений из Perbunan (NBR – бутадиен-нитрильного каучука), Viton (FPM - фторкаучука) или Teflon (PTFE - ПТФЭ):

- Mobilarma 524 компании MOBIL
- MZ 110 компании ESSO
- моторное масло Ensis 30 компании SHELL для уплотнений на основе этилен-пропилена (EPDM):
- Klüber Syntheso D220



III – Процедура длительной консервации насоса

1. Набивочные камеры сальников

1.а Центробежные насосы с механическим уплотнением

См. инструкции в руководствах изготовителей сальников.

2. Корпус насоса

Сначала следует тщательно очистить опорные поверхности фланцев насоса и обработать их с использованием одного из описанных в разделе I ингибиторов коррозии. В случае использования гладких фланцев и фланцев с кольцевыми канавками следует отрегулировать прокладки; в случае фланцев с канавками следует поместить в канавку два уплотнения и надежно заглушить все патрубки металлическими крышками. Также следует заглушить места соединений с охлаждающей водой и с циркуляционными трубопроводами, и т.д., стандартными металлическими пробками с использованием смазки типа Molykote. Затем следует заполнить корпус насоса ингибитором коррозии (см. раздел II).

Во время заполнения несколько раз вручную проверните вал насоса. Проворачивайте его в правильном направлении. Практика показывает, что в процессе обновления консервации больших насосов по крайней мере через каждые шесть месяцев следует выполнять распыление соответствующего состава внутри их корпуса.

IV - Техническое обслуживание выведенных из эксплуатации центробежных насосов

При заполнении деталей насоса ингибитором коррозии (корпуса насоса / набивочных камер сальников / корпусов подшипников), следует через каждые шесть месяцев выполнять дренаж водного конденсата и при необходимости доливать ингибитор коррозии*. Для предотвращения повреждения подшипников коррозией и из-за действия коррозии, следует одновременно вручную выполнять проворачивание ротора насоса таким образом, чтобы консервирующее масло распределялось между вращающимися поверхностями подшипников.

ВНИМАНИЕ: В соответствии с информацией производителей защитных составов период действия защиты составляет 12 месяцев, то есть ингибиторы коррозии через 12 месяцев следует удалять и указанные области заполнять новыми ингибиторами коррозии*. В случае продолжения использования данного ингибитора коррозии, это может осуществляться только под ответственность лица, отвечающего за сохранность насоса. Мы рекомендуем пользоваться ведомостями технического обслуживания для обеспечения соответствия инструкциям по техническому обслуживанию.

* После каждого распыления смазки весь цикл консервации должен повторяться через каждые шесть месяцев.

4. ОПИСАНИЕ НАСОСА СЕРИИ TVSP

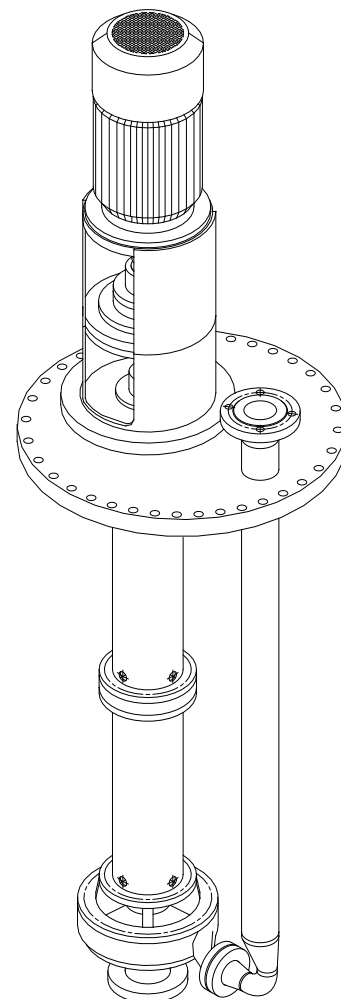
Погружные промышленные насосы серии TVSP представляют собой одноступенчатые вертикальные осевые разделенные насосы со спиральным кожухом и одноходовым радиальным рабочим колесом. Всасывающая часть насоса осевая, а напорная – радиальная с вертикальным направлением потока. В зависимости от условий работы насосы гидравлически балансируются с использованием балансировочных отверстий в рабочем колесе. Большинство насосов могут снабжаться механическими уплотнениями любой конструкции. Размеры камеры уплотнения соответствуют таблице 2.3 стандарта API 682. Соединения для уплотняющих, промывочных и охлаждающих жидкостей выполнены в соответствии с большинством существующих положений стандарта API 610. Используются обработанные в соответствии со стандартами ANSI или DIN (ISO) напорные фланцы. Предназначенный для тяжелых условий эксплуатации полностью стальной цельный кронштейн подшипника несет антифрикционные подшипники с лабиринтным уплотнением и консистентной смазкой. По заказу возможно применение жидкостной смазки с использованием устройства смазки с постоянным уровнем типа TRICO. Промежуточные и используемые в насосе подшипники обычно смазываются перекачиваемой жидкостью. Корпус подшипника и уплотнение вала могут удаляться без демонтажа спирального кожуха и напорного фланца с основной трубопроводной системы. Направление вращения вала насоса - по часовой стрелке, если смотреть с ведомого конца. Конструкция насоса серии TVSP соответствует требованиям API 610 (10-е издание) и API 682, относящимся к наличию у насоса цельного вала (в зависимости от длины насоса), расстоянию между опорами вала и конструкции кронштейна подшипника.

4.1 Применение

Применение

Насосы серии TVSP главным образом используются для перекачивания чистых или загрязненных, холодных или горячих, химически нейтральных или агрессивных жидкостей.

- На нефтеперегонных заводах.
- На нефтехимических предприятиях.
- На находящихся под давлением резервуарах, сепараторах, емкостях для загрязненных нефтепродуктов и в аналогичных применениях.
- Там, где не допускается возникновение утечек для обеспечения защиты окружающей среды.





5. МОНТАЖ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

5.1. Монтаж насоса

Основные размеры, расположение фундаментных болтов, размеры соединительных муфт и т.д. приводятся на соответствующих выполненных в масштабе чертежах.

Для осуществления монтажных и ремонтных работ должны присутствовать соответствующие подъемные устройства. Важно наличие хорошего освещения, и также должны быть розетки для переносного освещения. К насосу должен обеспечиваться легкий доступ со всех сторон.

Фундамент насоса и тип установки должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму вибрации как при работе, так и при остановке насоса, иначе будет уменьшаться срок его службы.

Закрывающие фланцы и любые резьбовые соединения защитные пластиковые пробки должны оставаться на своих местах до тех пор, пока насос не будет готов к монтажу. Если загрязнения или посторонние предметы попадут в насос, может произойти его серьезное повреждение.

Фундаментные или любые другие необходимые строительные работы должны быть завершены вместе с отвердеванием и просушиванием. Придайте фундаменту шероховатость и очистите его.

Все предварительные строительные работы должны быть завершены, а все большие установки, соответствующие дверные и стенные отверстия должны быть подготовлены к транспортированию насоса на место установки.

Устройство дренажа:

Для отвода от насоса вытекающей при выполнении ремонта охлаждающей уплотнение воды (открытая система) и перекачиваемой жидкости должен быть предусмотрен дренаж.

Осуществление дренажа вытекающих из насоса перекачиваемых токсичных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей не должно приводить к возникновению каких-либо опасностей для обслуживающего персонала и окружающей среды.

Монтаж насоса и привода

Вставьте в отверстия базовой плиты фундаментные болты и затяните на несколько оборотов гайки. Поместите базовую плиту с насосом и приводом на фундамент.

Выровняйте насос с помощью домкрата или стальных прокладок различной толщины. Насосная установка должна устанавливаться таким образом, чтобы ее вал находился в вертикальном положении. Допустимое максимальное отклонение составляет 0,5 мм/м.

После застывания бетона затяните фундаментные болты. Снова проверьте вертикальность, и в случае изменения положения насоса скорректируйте возникшее отклонение.



5.2. Выпускные трубопроводы

Общие положения

Диаметры труб подлежат определению на этапе планирования, и при этом должны учитываться многие факторы, неизвестные изготовителю насоса. В качестве общего правила скорость жидкости в выпускных трубопроводах не должна превышать 3 м/с. Ниже приводится несколько полезных советов, которым следует следовать при монтаже трубопроводов.

ВНИМАНИЕ: В случае возможности возникновения опасной рециркуляции жидкости после остановки насоса, особенно при "аварийной остановке", следует предусмотреть встроенное устройство предотвращения противотока.

Монтаж

ВНИМАНИЕ: Трубопроводы должны быть соответствующим образом закреплены для того, чтобы обеспечивать отсутствие воздействия на фланцы насоса изгибающего момента или усилий, вызываемых весом трубопроводов или их тепловым расширением (следует установить компенсаторы расширения). Фланцы трубопроводов должны располагаться параллельно фланцам насоса.

Участки трубопроводов должны быть спроектированы и сконструированы таким образом, чтобы не препятствовать свободному движению жидкости. Переход от малого к большому диаметру трубы должен быть постепенным. В качестве общего правила длина сужения для участка трубопровода должна в 5 - 7 раз превышать разницу диаметров.

В случае использования фланцевых соединений следует обеспечивать правильность центровки уплотнения с тем, чтобы оно не создавало помех отверстию трубы.

Следует избегать резкого уменьшения поперечного сечения трубы, так как это существенно увеличивает сопротивление трения в трубопроводе.

Очистка трубопроводов

ВНИМАНИЕ: Перед вводом в эксплуатацию насосной установки следует тщательно промыть подающий бак и трубопроводы для удаления всех следов посторонних веществ и загрязнений. Там, где осуществлялась сварка трубопроводов, должны быть удалены вся сварочная окалина, и т.д.

Испытание под давлением

ВНИМАНИЕ: Трубопроводы должны пройти испытания под давлением в соответствии с установленными правилами.

Трубопроводная арматура

ВНИМАНИЕ: Следует использовать арматуру с номинальным диаметром отверстия, соответствующим диаметру используемых труб. Если ветви насоса имеют меньший номинальный диаметр отверстия, тогда должна использоваться соответствующая переходная арматура.

5.3 Вспомогательные трубопроводы / Вспомогательное оборудование

Общие положения

Вспомогательное оборудование используется для мониторинга работы насоса (оборудование для измерения давления, температуры, и т.д.) и для поддержания его работы (охлаждения, промывки, уплотнения, и т.д.). Его количество зависит от конкретного применения и требований к установке. См. раздел монтажного чертежа для получения сведений о типе, положении и размерах соединителей для вспомогательного оборудования.

В случае отказа любого вспомогательного оборудования (например, охлаждения, циркуляции), которое может приводить к недопустимому увеличению давления в насосе, пользователь должен установить соответствующие устройства для обеспечения безопасности (например, тревожную сигнализацию, аварийный выключатель или аналогичное оборудование).



ВНИМАНИЕ: Не перепутайте соединения. После прокладки трубопроводов (и также после их ремонта) проверьте их работу.

В качестве руководства при выполнении работ можно использовать следующие инструкции в той мере, в какой они относятся к поставленному насосу.

Вспомогательные трубопроводы

- Дренаж корпуса насоса может осуществляться с выводом трубы в сливной поддон на опорной плите или в трубу коллектора. На трубе следует установить стопорные клапаны на номинальное давление, по меньшей мере равное номинальному давлению для корпуса.



Осуществление дренажа насоса от токсичных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей не должно приводить к возникновению каких-либо опасностей для обслуживающего персонала и окружающей среды.

- Утечка из уплотнения вала также может направляться в сливной поддон или в трубу коллектора.



Утечка опасных жидкостей подлежит дренажу или устранению таким образом, чтобы предотвратить возникновение какой-либо угрозы персоналу или окружающей среде.

- Может потребоваться охлаждение, и оно должно быть отмечено на компоновочном чертеже или на отдельной схеме водяного охлаждения. (Трубы водяного охлаждения должны быть подготовлены для подсоединения к входу охлаждающего отсека в самой низкой его точке и к выходу из него в самой высокой точке). Не перепутайте впускные и выпускные соединения. На впускных трубах следует установить регулировочные клапаны с целью изменения количества подаваемой воды для охлаждения. В открытых системах дренаж выпуска должен осуществляться через дренажную воронку.
- Могут потребоваться промывка и/или уплотнение, и они должны быть указаны на компоновочном чертеже или на отдельной схеме. При необходимости выполнения соединений с теплообменником, датчиком давления или с герметичным баком в самой высокой точке системы должен быть установлен вентиляционный клапан. В случае



использования термосифонного эффекта трубы должны быть максимально большого диаметра. Трубопроводы должны прокладываться с постепенным подъемом и не иметь резких изгибов.

- Устранение протечек: При возникновении необходимости устранения протечки механического уплотнения см. раздел 1.3.8 относительно информации по устранению данной среды и ее количеству.

Оборудование для измерения давления

Ввод в эксплуатацию и текущий контроль режима работы насоса легче осуществлять с использованием манометров. См. разделы 6.1 и 6.3. Манометры должны устанавливаться на общей панели манометров и соединяться резьбовыми соединениями с ветвями насоса или смежной трубопроводной системой с использованием водопроводных труб с расширительными петлями. Для облегчения технического обслуживания в трубопроводах должны устанавливаться изолирующие и вентиляционные клапаны.



Электрические соединения

Электрические соединения для двигателей и устройств управления должны выполняться квалифицированным персоналом. Должны соблюдаться инструкции производителей электротехнического оборудования, а также действующие национальные правила по устройству электрических установок и правовые нормативы по местному электроснабжению.

Примечание: В соответствии с местными стандартами обеспечения безопасности эти положения должны представлять собой часть каждой Инструкции по эксплуатации.

Инструкции по технике безопасности для насосов, работающих в области частичной нагрузки: Приводимая ниже информация может не учитываться в том случае, если поставленный насос никогда не будет работать в области частичной нагрузки.

Устройство обеспечения минимального потока жидкости

Общие положения

ВНИМАНИЕ: При работе в зоне частичной нагрузки (когда насос работает практически с нулевым потоком) почти вся его мощность прикладывается к этому потоку в виде тепловой энергии. Если величина этого потока ниже определенного минимального значения (см. пункт 1.3.1), то происходит продолжающийся до вскипания жидкости нагрев, вызывающий сильное повреждение рабочих колес и износ кожуха, и приводящий к окончательному отказу насоса. При наличии механических уплотнений также следует ожидать разрушения деталей уплотнения. Для предотвращения повреждения через насос всегда должен проходить определенный поток жидкости.

В нагнетательной трубе сразу после насоса должно устанавливаться устройство, обеспечивающее прохождение минимального потока даже при закрытом выпускном клапане. При эксплуатации могут успешно использоваться следующие устройства:

- a. Автоматические предотвращающие утечку возвратные клапаны, обеспечивающие автоматическое открывание линии минимального потока при уменьшении проходящего потока жидкости, и содержащие встроенный дроссельный элемент, контролирующий минимальный поток. При повышении производительности выполняется противоположное действие. Линия минимального потока прямо подсоединяется к фланцу автоматического предотвращающего утечку возвратного клапана.
- b. Постоянная обводная линия. Между насосом и выпускным клапаном прокладывается обводная линия, которая также идет к расходному резервуару. В трубу встраивается дроссельный элемент, определяющий величину потока. При таком типе устройства необходимо помнить, что проходящий по обводной линии поток также протекает через открытый выпускной клапан, что уменьшает эффективность работы насоса.

Следует хорошо подумать, следует ли покупать автоматический предотвращающий утечку возвратный клапан.

Линия минимального потока или обводная линия

ВНИМАНИЕ: Линия минимального потока не поставляется изготовителем насоса. Ее должен выполнять сам оператор. Постоянно должна присутствовать труба, идущая от насоса к расходному резервуару. При остановке насоса и его отсоединении для технического обслуживания в линию минимального потока должен устанавливаться отсечной клапан, который должен фиксироваться в открытом состоянии перед вводом насоса в эксплуатацию. При использовании для параллельной работы нескольких насосов и соединении линии минимального потока с главной магистралью необходимо в каждый впускной трубопровод устанавливать возвратный клапан.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1. Ввод в эксплуатацию

ВНИМАНИЕ: Во время ввода насоса в эксплуатацию должны шаг за шагом выполняться отдельные описанные пункты, если их можно применять.

В отношении электропривода квалифицированный персонал должен обеспечить принятие необходимых защитных мер. Квалифицированный персонал должен обеспечить готовность к работе заземления, выключения, устройств аварийного отключения по току утечки.

Ввод в эксплуатацию и эксплуатация насоса

- a. Введите установленное вспомогательное оборудование в эксплуатацию (например, установите давление в уплотнении), откройте клапаны вспомогательных трубопроводов (не открывайте линию удаления утечки до ввода насоса в эксплуатацию), провентилируйте манометр.
- b. Запуск в случае отсутствия давления в системе.
 - Закройте отсечной клапан в нагнетательной трубе (должен обеспечиваться минимальный поток).
 - Включите привод насоса.
 - Медленно открывайте отсечной клапан в нагнетательной трубе до тех пор, пока дифференциальное (разностное) давление не упадет до величины, указанной в перечне технических характеристик.
- c. Запуск в случае наличия давления в системе (при наличии возвратного клапана в нагнетательной трубе).
 - Включите привод насоса при открытом отсечном клапане.

Предупреждение: В случае установок с изменяющимся давлением в системе дифференциальное давление должно быть значительно ниже расчетного значения.

Внимание: нагнетательная сторона манометра показывает дифференциальное давление плюс давление на впуске.

- d. Обращайте внимание на потребляемый ток. Не должно наблюдаться превышение указанного на заводской табличке значения тока.

Недопустимые режимы эксплуатации

Следует избегать возникновения перегрузок, так как они могут приводить к отказу компонента из-за возникновения избыточного механического напряжения. Такие ситуации перегрузки возникают в случае неиспользования насоса в предусмотренных целях или его использования при несоответствии спецификациям. Это включает:

- превышение максимально допустимого значения скорости
- превышение максимально допустимого значения давления на впуске
- превышение максимально допустимого значения температуры
- работу с превышением или ниже установленного для насоса рабочего диапазона
- работу насоса при недостаточном вентилировании его внутренней части
- работу насоса без требуемых устройств обеспечения безопасности (предохранительных клапанов, защиты от электрической перегрузки, и т.д.)



- работу насоса с закрытым или сильно дросселированным отсечным клапаном в нагнетательной трубе при отсутствии установленного контроля минимального потока (за исключением ввода в эксплуатацию)
- работу насоса с закрытым отсечным клапаном во впускной трубе (сухая работа)
- работу насоса по перекачиванию среды, для которой не подходят материалы, из которых изготовлен насос
- работу насоса при неправильном направлении вращения
- работу насоса при недостаточной или неправильной смазке подшипников.

Эти и другие недопустимые режимы эксплуатации могут приводить к серьезному повреждению насоса и других частей установки. Находящиеся под давлением детали способны взрываться и находящиеся в опасной зоне лица могут поражаться их фрагментами или вырвавшейся средой, которая может быть горячей, агрессивной или токсичной. Это может представлять смертельную угрозу.

6.2 Прекращение работы (придерживайтесь приведенной ниже последовательности)

- 1) Если в нагнетательной трубе установлен встроенный возвратный клапан, то находящийся в нагнетательной трубе отсечной клапан может оставаться открытым до полной остановки насоса. Если насос останавливается на длительное время, а также в случае выполнения ремонтных работ при отсутствии встроенного возвратного клапана отсечной клапан в нагнетательной трубе должен всегда оставаться закрытым.
- 2) В случае наличия: закройте трубу удаления утечки.
- 3) Остановите привод насоса, проверьте плавность остановки ротора.
- 4) В случае наличия: закройте клапаны во вспомогательных трубопроводах, за исключением клапана водяного охлаждения, который может закрываться только после остывания насоса.
- 5) В случае возникновения риска замерзания и продолжительной остановки насоса его корпус и охлаждаемые области должны быть осушены и при необходимости подвергнуты консервации.

Осуществление дренажа насоса от токсичных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей не должно приводить к возникновению каких-либо опасностей для обслуживающего персонала и окружающей среды.

6.3 Текущий контроль работы

Проверка рабочей точки (расчетной точки)

Проверьте следующие параметры для рабочей точки, особенно при вводе насоса в эксплуатацию:

- определите скорость
- определите показания манометра на нагнетательной стороне; отнимите давление на впуске (показание манометра на стороне всасывания)

После выполнения преобразования полученное значение (дифференциальное давление) должно соответствовать указанному на заводской табличке насоса значению напора при соответствующей скорости.

$$\text{Напор насоса (м)} = \frac{\text{Дифференциальное давление (бар)} \times 10200}{\text{Плотность перекачиваемой среды (кг/м}^3\text{)}}$$

$$\text{Дифференциальное давление (бар)} = \frac{\text{Напор насоса(м)} \times \text{Плотность перекачиваемой среды (кг/м}^3\text{)}}{10200}$$

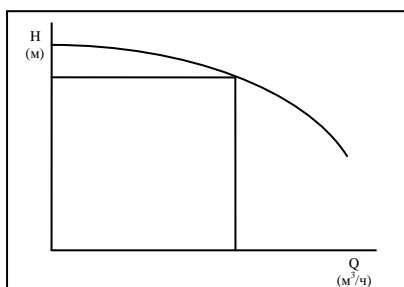
- Не допускайте падения дифференциального давления ниже указанного значения, так как в противном случае превышает максимально допустимая производительность и может произойти падение скорости потока.

Определение скорости потока

Характеристики насоса

Для определения скорости потока может использоваться перечень технических характеристик насоса; это выполняется на основе высоты напора насоса (м), вычисляемой из значения дифференциального давления.

Кривая характеристики насоса:



Во-первых, найдите вычисленное значение высоты напора насоса на характеристической кривой. Исходя из этой точки, проведите горизонтальную линию до пересечения с кривой. Соответствующее значение скорости потока можно прочесть, опустив вертикаль с этой точки пересечения.



7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

7.1 Общие положения (насос)

ВНИМАНИЕ: Насосная установка подлежит проверке на плавность работы без возникновения вибраций при эксплуатации. Обращайте внимание на наличие необычного шума при работе. В случае присутствия каких-либо вибраций, необычного шума или дефектов немедленно остановите насосную установку. Выясните причину и устраните ее (см. раздел 8.1/8.2).

Контроль вспомогательного оборудования во время эксплуатации: (при его наличии)

Манометры: проверка через регулярные промежутки времени давления и температуры.

Охлаждение: величина потока и температура.

Промывка/Уплотнение: давление, температура, (величина).

Любое ухудшение производительности насоса, не вызванное деформацией или наличием отложений в трубопроводах, происходит, вероятно, из-за износа внутренних деталей насоса. Насос необходимо снять с эксплуатации и отремонтировать. Подробности выполнения ремонта насоса см. в разделах 7.4 - 7.6.

Рекомендуется вносить в эксплуатационный журнал оперативные данные и также данные по смазке, ремонту, и т.д..

Резервные насосы подлежат включению через регулярные промежутки времени для обеспечения их готовности к немедленной эксплуатации. При длительном простое насос (и система его охлаждения в случае наличия) подлежат дренажу и защите.



7.2. Уплотнение вала

Механическое уплотнение

Механические уплотнения как правило не требуют технического обслуживания. См. раздел по уплотнению в руководстве изготовителя. Необходимо через регулярные промежутки времени выполнять проверку качества функционирования механического уплотнения. Проверка требуется только в случае наличия сильной утечки в уплотнении.

Для предотвращения больших простоев при эксплуатации из-за дефектов уплотнений следует всегда иметь их запасной комплект.

С механическими уплотнениями всегда следует обращаться с предельной осторожностью; малейшее повреждение поверхностей уплотнения передвигаемым кольцом уже вызывает утечку в уплотнении. Установка вторичных уплотнительных колец (кольцевых уплотнительных прокладок или подобных им) также должна производиться очень осторожно для предотвращения повреждения. При установке уплотнительных колец с целью содействия не следует использовать масло, консистентную смазку или смазочную пасту molycote. Рекомендуются использовать порошок molycote или глицерин.

Механические уплотнения, в которых вращающаяся часть уплотнения выполнена в виде спиральной пружины, обладают зависимостью от направления вращения. Поэтому при установке следует использовать определенную спиральную пружину. Когда рассматриваемая против направления вращения вращающаяся часть уплотнения имеет правое направление, то требуется спиральная пружина с правой накруткой, а когда вращающаяся часть уплотнения направлена влево, то требуется спиральная пружина с левой накруткой.

7.3 Подшипники

Подшипники насоса серии TVSP выполнены со смазкой маслом и контролируются устройством смазки с постоянным уровнем типа TRICO.

Центробежные насосы часто подвергаются воздействию больших нагрузок, вызываемых непрерывной работой и приложением больших усилий (радиальных, осевых). Поэтому предпосылкой большого срока эксплуатации подшипников и их безотказной работы служит должное качество масла. Масло не должно содержать никаких посторонних веществ, кислот или смол.

Так как в работе антифрикционных подшипников важную роль играет их саморазогревание из-за заполнения, и так как, с другой стороны, для образования достаточного слоя смазки требуется вязкость масла по крайней мере 12 мм²/с при рабочей температуре, то вязкость масла должна быть следующей:

Температура °С		Класс вязкости по ISO	Кинематическая вязкость мм ² /с 40°С	Точка вспышки
Маслосборник	Корпус насоса			
>40 - 65	>60 - 85	VG 46	45	185 °С

ВНИМАНИЕ Когда при эксплуатации насоса в экстремальных условиях (высокая температура окружающей среды, высокая нагрузка подшипников, и т.д.) в определенной точке выполнения измерений обнаруживается более высокая температура, то следует использовать масло класса вязкости VG 68 по ISO. В случае больших отклонений следует обратиться в сервисную службу. Кроме того, мы рекомендуем выполнять обновление смазки при предельных для подшипников температурах, как описано ниже, через каждые 4000 часов.

Заполнение маслом

В случае первоначального ввода насоса в эксплуатацию или его ремонта спустите и очистите все масло через 10-15 часов эксплуатации. При дальнейшем незначительном загрязнении посторонними веществами и водой масло обычно должно заменяться через каждые 8000 часов работы. Уровень масла проверяется с использованием смотрового окошка, а устройство смазки с постоянным уровнем типа TRICO регулирует уровень масла.

Подшипники скольжения

Перед выполнением сборки подшипников при первом вводе в эксплуатацию слегка смажьте их консистентной смазкой.

Промежуточные или насосные подшипники не требуют периодического технического обслуживания. Во время выполнения вышеупомянутой проверки всего насоса подшипники подлежат разборке и очистке для проверки зазоров.

После выполнения сборки насоса следует проверить промывку/смазку промежуточных или насосных подшипников, путем, например, кратковременного отсоединения расположенной возле подшипника трубы.

Если подшипники смазываются с использованием насоса автоматической смазки, тогда его резервуар подлежит дозаправке при опустошении на %. В резервуаре всегда должно находиться достаточное количество смазки для должной работы насоса. На каждый подшипник расходуется примерно 1 кг консистентной смазки в течение каждых 500 часов.

Потребляемый объем смазки от внешнего источника для различных систем смазки на каждый подшипник		Диаметр подшипника		
		Ø45	Ø55	Ø65
Промывка чистой водой л/мин Углеродные подшипники	3000 об/мин	10	10	10
	1500 об/мин	5	5	5
Промывка чистой водой л/мин Резиновые подшипники	3000 об/мин	15	20	25
	1500 об/мин	15	20	25
Консистентная смазка см ³ /ч Бронзовые подшипники	3000 об/мин	4	5	6
	1500 об/мин	2.1	2.8	3.5

7.4 Ремонт

Если насос подлежит ремонту, полезно своевременно приобрести требуемые запасные части (изнашиваемые детали) для предотвращения длительного простоя. При заказе запасных частей приводите их подробное описание (пункт №, позиция № и описание), указывайте тип и серийный номер насоса компании Truflo. См. раздел о заводской табличке насоса и/или перечень материалов и представленный на чертеже поперечный разрез насоса.

Насосы серии TVSP изготавливаются чрезвычайно тщательно и подлежат разборке и сборке только квалифицированными техническими специалистами.

По запросу для выполнения монтажных и ремонтных работ предоставляются подготовленные специалисты по техническому обслуживанию.

Там, где ремонт осуществляется собственным персоналом оператора или специалистами по механике, необходимо выполнять полный дренаж и очистку насоса.



Это особенно относится к насосам, посылаемым для ремонта на наш завод или в одну из сервисных мастерских. Мы обязаны отказываться выполнять ремонтные работы на насосах, заполненных жидкостью, для обеспечения защиты наших сотрудников и окружающей среды. В противном случае мы должны выставить заказчику/оператору счет за расходы по безопасную для окружающей среды утилизацию жидкости.

Там, где ремонт должен осуществляться на насосах, работавших с опасными веществами¹ и/или опасной для окружающей средой, заказчик/оператор должен проинформировать об этом собственный персонал на месте, или наш персонал при



возврате насоса для ремонта на наше предприятие или в одну из сервисных мастерских без специальной об этом просьбы.

В таком случае вместе с запросом о предоставлении специалистов по техническому обслуживанию нам должно быть представлено подтверждение доставки данного материала в форме, например, листка данных о безопасности материала по DIN.

¹ К опасным веществам относятся следующие вещества:

- Токсичные вещества
- Опасные для здоровья вещества
- Разъедающие (агрессивные) вещества
- Раздражающие вещества
- Взрывоопасные вещества
- Самовозгорающиеся вещества
- Пожароопасные, легковоспламеняющиеся и обычные воспламеняющиеся вещества
- Канцерогенные вещества
- Вещества, отрицательно влияющие на рождаемость
- Вещества, вызывающие генетические нарушения
- Вещества, опасные для людей другим способом

7.5 Демонтаж

1) Двигателя

- a) Удалите стяжные болты и платформу двигателя, и поместите двигатель на полу таким образом, чтобы его вал не соприкасался с полом.

2) Насоса

- a) Полностью спустите смазку и отсоедините насос от всех трубопроводов.
- b) Удалите с корпуса напорной части насоса платформу двигателя.
- c) Ослабьте регулировочную гайку на валу насоса и снимите с вала кожух.
- d) Удалите крышку корпуса подшипника и затем снимите с вала держатель подшипника. Удалите подшипник с его держателя.
- e) Удалите с корпуса напорной части насоса корпус подшипника, затем снимите с корпуса подшипника гнездо подшипника, наружный обод подшипника и трубку подачи масла.
- f) Ослабьте уплотнение и удалите из корпуса уплотнения набивку (в случае наличия набивки).
- g) Демонтируйте корпус уплотнения, снимите крышку маслосборника и удалите ее с насоса.
- h) Зафиксируйте середину колонной трубы и отделите от трубы корпус.
- i) Удалите держатель подшипника и вал.
- j) С помощью подъемника снова поднимите колонную трубу. Зафиксируйте нижнюю часть трубы хомутом, снятым с ее средней части, и демонтируйте колонную трубу, а также ее средний вал и вал колонны.
- k) Зафиксируйте направляющую маслосборника, от которой необходимо отделить колонную трубу с отделенным от вала насоса средним валом.
- l) Поднимите вал насоса с помощью подъемника и поместите его на плоскую поверхность.

- m) Снимите фильтр.
- n) Ослабьте колпачковые гайки и снимите с вала рабочее колесо.
- o) Удалите с каждого вала шпонку, втулку для набивки и муфту.
- p) Удалите вкладыш подшипника из корпуса и держателя подшипника.

7.6 Проверка внутренних деталей насоса

Проверьте все внутренние детали на отсутствие износа, и в случае необходимости отремонтируйте или замените.

Рабочее колесо, стыковой зазор

Проверьте рабочее колесо на отсутствие повреждения коррозией и эрозией. При необходимости замените. Определите стыковые зазоры. При превышении допустимых значений стыкового зазора замените рабочее колесо и кольца компенсации износа; при необходимости установите новое рабочее колесо.

Допустимая величина зазора между кольцом компенсации износа рабочего колеса и корпусов в зависимости от диаметра указывается в приводимой ниже таблице.

Диаметр (мм) при зазоре в уплотнении рабочего колеса	до 75	> 75	> 140	> 200	> 320	> 400	Индекс
		< 140	< 200	< 320	< 400	< 600	
Минимальный зазор в мм* (с новыми деталями)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1)
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	2)
Максимальный зазор в мм* (с изношенными деталями)	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,5	1)
	1,5	1,8	2,0	2,5	2,8	3,0	2)

* Зависимость зазора от диаметра

1) серый чугун или мягкая нитридная сталь

2) нержавеющая сталь

Соосность вала

Поместите вал на подшипники (с использованием призм или роликов) и проверьте на радиальные биения (максимально допустимое радиальное биение составляет 0,025 мм). Если радиальное биение превышает максимально допустимое значение, обратитесь к изготовителю для получения инструкций.

Установка уплотнения в набивочную камеру

- Проверьте втулку для набивки полуваля на отсутствие царапин и в случае необходимости повторно обработайте*, если новый диаметр не более чем на 1 мм меньше номинального размера (номинальный размер измеряйте в месте втулки вала для набивки, не испытывавшем износа). Подгоните уплотнительные кольца к новым размерам. В случае работы уплотнения при более высоких давлениях (более 10 бар) всегда заменяйте поцарапанные втулки вала для набивки новыми номинального размера.
- Проверьте величину зазора между уплотнением и втулкой вала для набивки.



Манжетное уплотнение

Проверьте поверхность вала. Если ее шероховатость превышает 5 мкм, то вал подлежит замене или ремонту. Допуск на диаметр должен соответствовать классу Н 11 по ISO. Манжетные уплотнения подлежат обновлению через каждые 8000 часов или максимум через каждые 2 года.

Антифрикционные подшипники

Очистите подшипники, например, бензином и проверьте на отсутствие повреждений, зазор, и т.д.

Подшипники скольжения

Очистите подшипники и проверьте на отсутствие повреждений, зазор, и т.д.

Максимальная величина зазора составляет 0,24 мм при измерении в диаметральном направлении.

Максимальная величина зазора для резиновых подшипников составляет 0,3 мм.

Другие компоненты

Проверьте на отсутствие износа, повреждений, и т. д., и при необходимости замените новыми компонентами.

Сборка

Сборка производится в порядке, обратном разборке. При сборке всегда следует заменять кольцевые прокладки и уплотнения.

С целью облегчения сборки все контактирующие поверхности подлежат тщательной очистке и небольшой смазке пастой molycote, за исключением тех, на которые устанавливаются кольцевые прокладки.

Перед выполнением сборки также следует очистить уплотняемые и движущиеся поверхности.

Кольцевые прокладки могут не контактировать с консистентной смазкой, маслом или пастой molycote. При их сборке используете глицерин или порошок molycote.

Во время сборки регулировку следует точно выполнять так, как указывается на чертеже сечения и габаритном чертеже насоса.

7.7 Сборка и разборка насоса

7.7.1 Регулировка осевого положения рабочего колеса

Для вертикального насоса регулировка осевого положения рабочего колеса представляет собой трехэтапную процедуру, требующую выполнения ручного вращения винтовой гайки (позиция 097.0) в двух направлениях:

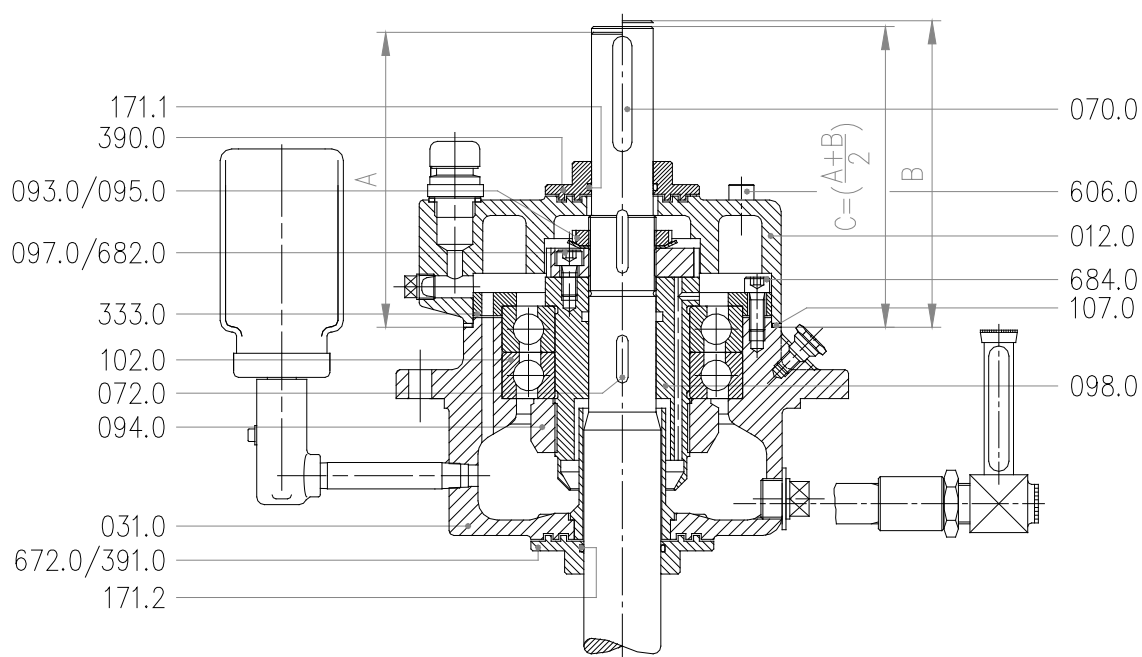
- Сначала по часовой стрелке
- Затем против часовой стрелки

В любом случае следует вращать до упора.

Перед началом регулировки положения рабочих колес следует удалить лабиринтную кольцевую прокладку (позиция 390.0) и крышку подшипника (позиция 012.0). Также обеспечьте, чтобы кольцевая прокладка (позиция 391.0) находилась достаточно низко для того, чтобы не мешать подъему вала.

1. Вращайте регулировочную гайку (097.0) против часовой стрелки до тех пор, пока рабочее колесо не дойдет до самого нижнего положения, то есть пока оно не соприкоснется со стенкой насоса. Когда гайка отойдет от опорной втулки шарикоподшипника (098.0), измерьте указателем уровня расстояние (A) между концом вала и корпусом подшипника.
2. Вращайте регулировочную гайку (097.0) гаечным ключом по часовой стрелке до тех пор, пока рабочее колесо не дойдет до самого верхнего положения, то есть пока оно не соприкоснется со стенкой насоса. Когда гайка уже не будет дальше двигаться, измерьте указателем уровня расстояние (B) между концом вала и корпусом подшипника.
3. Вычислите расстояние (C) для установки положения рабочего колеса посередине корпуса путем сложения расстояний (A) и (B) и деления полученной суммы на 2. Вращайте регулировочную гайку (097.0) против часовой стрелки до тех пор, пока не освободится расстояние (C). Отрегулируйте положение гайки (097.0) таким образом, чтобы отверстия для болтов совпадали с нарезными отверстиями в опорной втулке шарикоподшипника (098.0). Закрепите гайку (097.0) на опорной втулке шарикоподшипника (098.0) с помощью винтов с головками под торцевой ключ (682.0). Затем установите на вал стопорное кольцо (095.0), затяните винтовую гайку (093.0) и зафиксируйте ее стопорным кольцом.

После завершения регулировки осевого положения рабочего колеса снова установите на свои места крышку подшипника и уплотнение, а также лабиринтные кольцевые прокладки. Отрегулируйте лабиринтные кольцевые прокладки так, чтобы у них был зазор примерно 1,0 мм



8. НЕИСПРАВНОСТИ

На работу центробежного насоса могут серьезно влиять возникающие гидравлические или механические проблемы. Кроме того, присутствуют и другие рабочие неисправности, вызываемые самой установкой.

Различные типы рабочих неисправностей обычно до некоторой степени взаимосвязаны. Поэтому целесообразно перечислить и сравнить признаки неисправностей и возможные их причины. Практически всегда можно немедленно найти решение для устранения возникших отдельных рабочих неисправностей.

8.1 Признаки неисправностей	№ ссылки
Насос не перекачивает	1-2-3-4-5-6-11-12-14-19-20-21
Слишком малый поток	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14-15-17-18-20-21-22-30-31
Насос создает слишком малое давление	5-12-14-15-18-20-21-22-29-30-31
После начала работы насос прекращает всасывание	2-3-5-6-7-8-11-50*-51*
Слишком большая потребляемая мощность	13-14-15-16-17-18-22-23-25-26-27-28-29-30-53*-54*-55*
Вибрация или слишком высокий шум насоса	2-3-4-9-10-11-19-21-23-24-25-26-27-28-29-31-32-33-35-37-38-39-40
Слишком быстрый износ подшипников	23-25-26-27-28-29-32-33-35-37-38-39-40
Разогрев и заедание насоса	1-4-19-20-22-23-25-26-27-28-29-32-33-35-37-38-39-40
Сильная утечка из механического уплотнения	29-32-33-41-42-43-44-45-46-47
Слишком горячая крышка механического уплотнения	41-42-43-49
Увеличение потребления уплотняющей жидкости	47-48
Нежелательное обледенение механического уплотнения	46
Большое просачивание из набивочной камеры	* 13-23-25-27-32-33-52-53-54-56-57-58

* Только для насосов с набивочной камерой



8.2. Возможные причины неисправностей

1. Насос не провентилирован
2. Насос или всасывающая труба не полностью заполнены жидкостью
3. Слишком большая высота всасывания
4. Слишком малая разница между давлением всасывания и давлением пара
5. Слишком большое количество воздуха или газа в перекачиваемой жидкости
6. Воздушные карманы во всасывающей трубе
7. Поступление во всасывающую трубу воздуха
8. Поступление в насос воздуха через уплотнение вала
9. Слишком малый размер обратного клапана
10. Частичная блокировка обратного клапана
11. Всасывающий патрубок недостаточно глубоко погружен в перекачиваемую жидкость
12. Слишком низкая скорость (обороты)
13. Слишком высокая скорость (обороты)
14. Неправильное направление вращения
15. Общая высота напора системы больше номинального значения напора насоса
16. Общая высота напора системы меньше номинального значения напора насоса
17. Плотность перекачиваемой жидкости отличается от заданной величины
18. Вязкость перекачиваемой жидкости отличается от заданной величины
19. Эксплуатация насоса с очень малым потоком жидкости
20. Параллельная работа несовместимых насосов
21. Посторонние вещества в рабочем колесе
22. Насос эксплуатируется не в своем рабочем режиме
23. Неисправность из-за несоосности
24. Слишком слабый фундамент
25. Прогиб вала
26. Трение вращающихся и неподвижных деталей



27. Неправильное положение ротора
28. Приложение к подшипникам усилия во время сборки
29. Повреждение подшипников
30. Износ колец компенсации износа
31. Повреждение рабочего колеса
32. В результате износа подшипников или неправильной регулировки вал работает в условиях несоосности
33. Вызывающая вибрацию разбалансировка ротора
34. Не поступает жидкость для охлаждения уплотнения вала с водяным охлаждением или набивочной камеры
35. Избыточное прикладываемое осевое усилие
36. Слишком большое количество смазки или масла в кронштейне подшипника, приводящее к очень высокой температуре подшипников
37. Несоответствующая смазка
38. Неправильная регулировка подшипников или повреждение во время регулировки
39. Попадание в подшипники загрязнения
40. Коррозия подшипников из-за проникания воды в кронштейн подшипника
41. Испарение в области расположения уплотняющих колец; недостаточное охлаждение или отказ охлаждения
42. Сухая работа механического уплотнения двойного действия на внешней стороне, отсутствие уплотняющей жидкости или уплотняющей жидкости в резервуаре
43. Механическое уплотнение не провентилировано
44. Образование кристаллов; отсутствие или недостаточная промывка
45. Отложение твердого осадка, залипание уплотняющих колец или пружин; недостаточная промывка; не работает циклонный сепаратор
46. Нагрев корпуса уплотнения вала или крышки механического уплотнения, вызываемый недостаточным охлаждением или смазкой
47. Отказ механического уплотнения из-за разрушения пружины; повреждение уплотняющих пружин; дефект вспомогательных уплотнений (кольцевых уплотняющих колец, и т.д.)
48. Утечка механического уплотнения двойного действия на рабочей стороне; слишком низкое значение давления уплотнения или уплотнителя



49. непригодная уплотняющая жидкость или непригодная жидкость в резервуаре для уплотнителя
50. блокировка водяной трубы сальникового уплотнения
51. неправильное размещение фонарного кольца в набивочной камере, при котором невозможно поступление воды и она не попадает в уплотнение
52. износ или бороздки на защитной гильзе вала
53. неправильная регулировка набивки
54. использование несоответствующей набивки для данных эксплуатационных условий
55. слишком зажата крышка сальника, поэтому отсутствует поток перекачиваемой жидкости для смазки набивки сальника.
56. отсутствие жидкости, необходимой для охлаждения набивочной камеры с водяным охлаждением
57. слишком большая выемка между валом и корпусом возле основания набивочной камеры, куда под воздействием давления в насосе прижимается набивка
58. присутствие в уплотняющей жидкости загрязнения или песка, приводящее к возникновению царапин на защитной гильзе вала