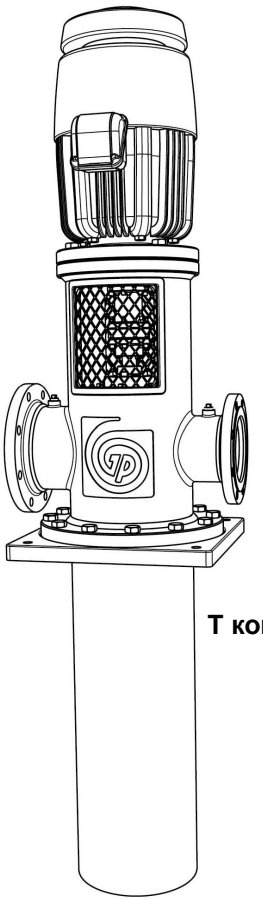
ITT

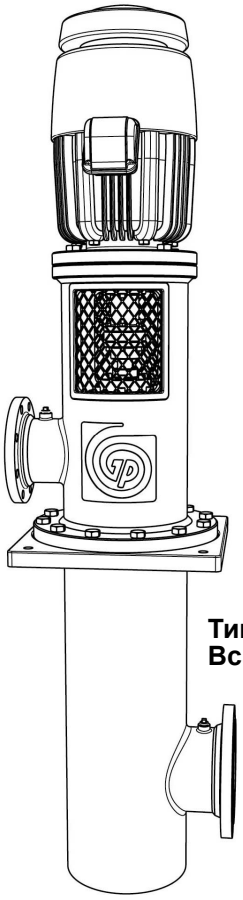
Goulds Pumps

# Установка, эксплуатация и техобслуживание

## Model VIC



**T конструкция**



**Тип L переменный**
**Всасывание в корпус**

*Engineered for life*

# Содержание

**Подготовка и техника безопасности**....3
Техника безопасности....3
Уровни предупредительных сообщений....3
Охрана окружающей среды....4
Охрана труда....4
Правила техники безопасности для изделий с допуском «Ex» во взрывоопасных условиях....6
Гарантийное обслуживание....8

**Транспортирование и хранение**....9
Приемка изделия....9
Распаковывание изделия....9
Перемещение насоса....9
Способы подъема....9
Требования к условиям хранения насоса....11
Подготовка насоса к длительному хранению....12

**Описание изделия**....14
Общее описание модели....14
Информация на фирменной табличке....14

**Установка**....17
Подготовка к установке....17
Осмотр фланца корпуса или опорной плиты....17
Требования к бетонному фундаменту....17
Установка насоса на фундамент из конструкционной стали....19
Контрольный список для трубопроводов....19
Установка насоса в частичной сборке....21
Установка узла камеры....21
Установка резьбовой муфты....22
Установка колонны....23
Установка нагнетательной части....25
Установка набивочной камеры сальникового уплотнения....26
Установка набивочных камер типов A и B....28
Установка набивочной камеры модели C....28
Варианты торцевых уплотнений....29
Установка механического уплотнения....30
Сборка одинарного механического уплотнения с внутренним монтажом....34
Сборка одинарного механического уплотнения с внешним монтажом....35
Установка уплотнений высокого давления....36
Установка двойного механического уплотнения....37
Установка привода со сплошным валом....39
Установка ступицы муфты....41
Регулировка рабочего колеса....41
Выполните регулировку рабочего колеса для насоса с приводом с сплошным валом....43
Установка привода с полым валом....43
Сборка жесткой фланцевой муфты типа AR....45
Выполнение установки привода с полым валом....46
Выполните регулировку рабочего колеса для насоса с приводом с полым валом....47
Контрольный перечень проверок при установке и запуске....48

**Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов**....51
Подготовка к запуску....51

Подготовка к запуску....52
Заливка насоса....52
Пуск насоса....53
Меры предосторожности при эксплуатации насоса....53
Утечки механических уплотнений....54
Утечка через сальник....55
Останов насоса....55
Смазка упорной полости на протяжении периода простоя....55

**Техническое обслуживание**....56
График техобслуживания....56
Регулировка и замена сальника....56
Регулировка сальникового уплотнения при чрезмерной утечке....57
Регулировка сальникового уплотнения при перегреве или отсутствии утечки....57
Руководство по смазке упорной полости....57
Демонтаж....58
Меры предосторожности при демонтаже....58
Разборка нагнетательной части и колонны....58
Разборка камеры рабочего колеса....59
Снятие камеры турбины и износоустойчивого кольца рабочего колеса....60
Демонтаж подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала....60
Проверка перед сборкой....60
Рекомендации по замене деталей....60
Повторная сборка....61
Установка камеры турбины и компенсационного кольца рабочего колеса....61
Установка подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала....61
Установка узла камеры с креплением с конусной цангой....61
Установка узла камеры со шпоночным креплением....63
Монтажные размеры вала насоса....63

**Устранение неисправностей**....65
Устранение неисправностей при эксплуатации....65

**Перечень деталей и чертежи поперечного сечения**....70
VIC-T....70
VIC-L....73

**Местные представители ITT**....76
Региональные офисы....76

# Подготовка и техника безопасности

## Техника безопасности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Во избежание травмирования оператор должен быть ознакомлен с мерами предосторожности и правилами безопасной эксплуатации.
- При значительном превышении допустимого давления в устройствах высокого давления существует опасность взрыва, прорыва и выброса рабочего материала. Следует принимать все необходимые меры для предотвращения превышения допустимого давления.
- Несоблюдение рекомендаций настоящего руководства относительно эксплуатации, установки или технического обслуживания насоса может привести к смертельному исходу, производственным травмам и повреждению оборудования. В частности, это относится к любого рода модификациям оборудования или использованию деталей, не поставляемых компанией ITT. При наличии вопросов относительно использования оборудования по назначению перед выполнением работ следует проконсультироваться с уполномоченным представителем компании ITT.
- В руководствах по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию насосного оборудования четко обозначены допустимые способы демонтажа блоков насоса. Следует строго соблюдать указанные способы. Возможно внезапное расширение захваченной жидкости, приводящее к сильному взрыву и травмам. Запрещено нагревать крыльчатку, пропеллер и фиксирующие их устройства для демонтажа.
- Изменять процедуру технического обслуживания без согласования с уполномоченным представителем компании ITT запрещено.
- Эксплуатация насоса при недостижении минимального номинального расхода, на сухом ходу или при недостаточном заглублении всасывающего патрубка строго запрещена.
- Эксплуатация насоса без защитных устройств строго запрещена.
- Эксплуатация насоса при перекрытом нагнетательном клапане строго запрещена.
- Эксплуатация насоса при перекрытом впускном клапане строго запрещена.
- Эксплуатация насоса при забитом фильтре строго запрещена.

## Уровни предупредительных сообщений

**Определения**

| Уровень предупреждающего сообщения | Обозначение |
|---|---|
| **ОПАСНОСТЬ:** | Опасная ситуация, наступление которой приведет к смертельному исходу или тяжелой травме |
| **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** | Опасная ситуация, наступление которой может привести к смертельному исходу или тяжелой травме |
| **ОСТОРОЖНО:** | Опасная ситуация, наступление которой может привести к легкой травме или травме средней тяжести |

| Уровень предупреждающего сообщения | Обозначение |
|---|---|
| **Опасность поражения электрическим током:** | Возможность поражения электротоком при несоблюдении инструкций |
| **ПРИМЕЧАНИЕ:** | • Возможная ситуация, наступление которой может привести к нежелательным последствиям<br>• Практические моменты, не относящиеся к производственным травмам. |

## Охрана окружающей среды

**Рабочая зона**

Рабочую зону насоса следует поддерживать в чистоте во избежание выбросов и для своевременного обнаружения таковых.

**Рекомендации по утилизации отходов**

Утилизировать отходы следует в соответствии с указанными ниже рекомендациями.

1. Если блок или отдельные детали принимаются уполномоченной компанией по переработке отходов, соблюдайте соответствующие местные законодательные нормы.
2. Если блок или отдельные детали не принимаются уполномоченной компанией по переработке отходов, возвратите их ближайшему уполномоченному представителю компании ITT.

**Регуляторные требования в отношении выбросов и утилизации отходов**

При работе с отходами и выбросами соблюдайте следующие рекомендации:

- Надлежащим образом утилизируйте все отходы.
- Отработанная рабочая жидкость насоса подлежит утилизации в соответствии с применимыми законодательными нормами по охране окружающей среды.
- Удаляйте пролитую жидкость в соответствии с правилами техники безопасности и охраны окружающей среды.
- Уведомляйте компетентные органы о выбросах в окружающую среду.

**Справка по электрическому оборудованию**

Для ознакомления с требованиями к электрическому оборудованию следует обратиться в местную электроэнергетическую компанию.

## Охрана труда

**Средства защиты**

Использовать средства защиты следует в соответствии с правилами данного предприятия. Используйте на рабочем месте предохранительное оборудование:

- каска;
- защитные очки (с боковой защитой);
- защитные ботинки;
- защитные перчатки;
- противогаз;
- защитные наушники.

**Рабочая зона**

Находясь в рабочей зоне, следует соблюдать следующие правила и учитывать указанные опасности.

- Рабочую зону следует поддерживать в чистоте.
- Учитывайте опасности, связанные с наличием в рабочей зоне газов и паров.
- Избегайте опасностей, связанных с поражением электрическим током. Учитывайте риск электрического удара или вспышки дуги.

**Требования к изделию и размещению изделия**

При установке и работе с изделием соблюдайте следующие требования.

- Эксплуатация насоса разрешена только после установки защитных устройств.
- Эксплуатация насоса разрешена только после установки защитного кожуха муфты.
- Запрещено применять усилие при подключении трубопровода к насосу.
- Насос можно запускать только при условии достаточного погружения.
- Эксплуатация насоса при недостижении минимального значения номинальной пропускной способности или при перекрытых всасывающем или нагнетательном клапанах запрещена.

**Правила в отношении электрических подключений**

Электрические подключения должны выполняться квалифицированными электриками в соответствии с международными, государственными и местными нормами.

При установке электрических подключений следует соблюдать следующие рекомендации и учитывать указанные опасности.

- Изделие должно быть отключено от источника электропитания, возможность ошибочной подачи энергии должна быть исключена. То же относится и к цепи управления.
- Термоконтакты должны быть подключены к цепи защиты согласно требованиям к изделию и функционировать надлежащим образом.

**Заземление**

Все электрооборудование должно быть заземлено. Это правило относится к насосам, перемешивающим устройствам и контрольно-диагностическому оборудованию.

## Меры предосторожности перед выполнением работ

Перед тем как использовать изделие или подходить к нему, примите эти меры предосторожности.

- Рабочая зона должна быть ограждена с помощью подходящего защитного ограждения.
- Следует проверить наличие и функционирование всех защитных устройств.
- При работе с экстремальными температурными значениями оборудование должно быть надлежащим образом изолировано.
- Перед работой с насосом и его элементами необходимо дождаться их остывания.
- Следует обеспечить свободный проход для эвакуации.
- Нужно убедиться в отсутствии риска раскачивания или падения изделия, которые могут привести к производственным травмам и повреждению имущества.
- Подъемное оборудование должно находиться в надлежащем состоянии.
- Использовать грузоподъемный такелаж, предохранительные канаты и респираторы следует в соответствии с действующими требованиями.
- Изделие должно быть совершенно чистым.
- В рабочей зоне не должно быть ядовитых газов.
- Аптечка первой помощи должна быть под рукой.
- Перед выполнением работ необходимо отключить и заблокировать электропитание.
- Перед выполнением сварочных работ или использованием электрических ручных инструментов следует убедиться в отсутствии опасности взрыва.

## Меры предосторожности во время работы

Перед тем как использовать изделие или подходить к нему, примите эти меры предосторожности.

- Самостоятельное выполнение работ одним человеком запрещено.
- Необходимо надевать защитную спецодежду и перчатки.
- Не стойте под висящими грузами.
- Поднимать изделие можно только с помощью соответствующего подъемного приспособления.
- При использовании автоматического устройства регулировки уровня существует опасность внезапного запуска.
- При запуске наблюдается толчок, имеющий значительную силу.
- После демонтажа насоса необходимо промыть элементы водой.
- Запрещено превышать максимальное рабочее давление насоса.
- Если система находится под давлением, открывать выпускные или сливные клапаны и пробки запрещено. Перед демонтажем насоса, снятием заглушек или отсоединением трубопроводов необходимо отключить насос от системы и сбросить давление.
- Эксплуатация насоса допускается только после надлежащей установки защитного кожуха муфты.

## Удаление химикатов при попадании в глаза

1. Принудительно раскройте веки пальцами.
2. Промойте глаза на протяжении минимум 15 минут.
   Используйте промывку для глаз или проточную воду.
3. Обратитесь к врачу.

## Удаление химикатов при попадании на кожу

1. Снимите загрязненную одежду.
2. Промойте кожу водой с мылом на протяжении как минимум одной минуты.
3. При необходимости обратитесь к врачу.

# Правила техники безопасности для изделий с допуском «Ex» во взрывоопасных условиях

**Описание стандартов ATEX**

Директивы ATEX содержат требуемые характеристики электрического и прочего оборудования. Стандарты ATEX определяют необходимые параметры оборудования и защитных систем, используемых во взрывоопасных условиях. Действие стандартов ·ATEX не ограничивается территорией Европы. Указанные рекомендации могут применяться в отношении оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных условиях в любом регионе мира.

**Общие рекомендации**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

В руководствах по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию насосного оборудования четко обозначены допустимые способы демонтажа блоков насоса. Следует строго соблюдать указанные способы. Возможно внезапное расширение захваченной жидкости, приводящее к сильному взрыву и травмам. Запрещено нагревать крыльчатку, пропеллер и фиксирующие их устройства для демонтажа.

При наличии вопросов, связанных с указанными стандартами, использованием по назначению или необходимостью модификации оборудования, перед выполнением дальнейших действий следует обратиться за консультацией к уполномоченному представителю компании ITT.

**Требования к персоналу**

Компания ITT снимает с себя любую ответственность за работы, проводимые необученным и неквалифицированным персоналом.

Персонал, работающий во взрывоопасных условиях с изделиями с допуском «Ex», должен соответствовать следующим требованиям.

- Любые работы по техобслуживанию изделия должны выполняться квалифицированными электриками и уполномоченными компанией ITT механиками. При установке во взрывоопасных условиях следует соблюдать особые правила.
- Все пользователи должны быть ознакомлены с возможными рисками поражения электротоком, а также опасностями, связанными с химическими и физическими свойствами газов и/или паров, присутствующих в зонах повышенной опасности.
- Техническое обслуживание взрывобезопасных изделий следует выполнять в соответствии с международными или национальными стандартами (IEC/EN 60079–17).

**Требования к изделию и обращению с изделием**

При использовании изделия с допуском «Ex» во взрывоопасных условиях следует соблюдать следующие правила.

- Используйте изделие только в соответствии с утвержденными данными двигателя, указанными на заводских табличках.
- В нормальном режиме эксплуатации запрещено запускать изделия с допуском «Ex» всухую. Холостой пуск во время техобслуживания и осмотра разрешен только за пределами зоны, относящейся к классу повышенной опасности.
- Запрещается выполнять пуск насоса с закрытым впускным клапаном или заблокированной всасывающей линией.
- Выполнение работ по техобслуживанию изделия можно только после отключения изделия и панели управления от источника электропитания и цепи управления и исключения возможности непредвиденной подачи энергии.
- Открывать изделие при подключенном электропитании или наличии в атмосфере взрывоопасных газов запрещено.
- Термоконтакты должны быть подключены к цепи защиты в соответствии с требованиями к изделиям данного класса.
- Для автоматических устройств регулировки уровня, устанавливаемых в зоне класса опасности 0, следует использовать искробезопасные электрические цепи.
- Предел текучести крепежных деталей должен соответствовать значениям, указанным в исполнительном чертеже и спецификациях изделия.
- Обеспечьте надлежащее техобслуживание оборудования.
  - Контролируйте состояние деталей насоса и конечную температуру жидкости.
  - Обеспечивайте надлежащее смазывание подшипников.
- Запрещено вносить модификации в оборудование без предварительного согласования с уполномоченным представителем компании ITT.
- Следует использовать только детали, поставляемые уполномоченными представителями компании ITT.

**Контрольно-диагностическое оборудование**

Для улучшения соблюдения техники безопасности следует использовать контрольно-диагностическое оборудование. В частности, к контрольно-диагностическому оборудованию относятся следующие устройства:

- манометры;
- расходомеры;
- индикаторы уровня;
- датчики нагрузки двигателя;
- температурные датчики;
- устройства контроля подшипников;
- течеискатели.
- система управления PumpSmart.

# Гарантийное обслуживание

**Пределы действия гарантии**

ITT обязуется устранить эти неисправности изделий, изготовленных ITT, на следующих условиях:

- Неисправности вызваны дефектами в конструкции, материалах или при производстве.
- О неисправности было сообщено компании ITT или ее представителю в течение срока действия гарантийных обязательств.
- Не нарушены условия эксплуатация, изложенные в данном руководстве.
- Контрольно-диагностическое оборудование, входящее в изделие, подсоединено надлежащим образом и корректно функционирует.
- Все работы по ремонту и обслуживанию выполнял уполномоченный ITT персонал.
- Используются только фирменные запасные части компании ITT.
- Для изделий с допуском Ex используются только запасные части и комплектующие с аналогичным допуском, рекомендованные компанией ITT.

**Ограничения гарантии**

Гарантийное обслуживание не предоставляется в следующих случаях:

- Некачественное техническое обслуживание
- Неправильная установка
- Конструкционные изменения, выполненные без согласования с представителями компании ITT
- Неправильное выполнение ремонтных работ
- Нормальный износ

ITT не несет ответственности за следующее:

- За человеческие травмы
- За повреждения оборудования
- За финансовые потери

**Предъявление гарантийных претензий**

Изделия компании ITT обладают высоким качеством исполнения, надежными эксплуатационными характеристиками и высоким сроком службы. Но если возникает необходимость подачи гарантийной заявки, следует обратиться в местное представительство компании ITT.

# Транспортирование и хранение

## Приемка изделия

1. Проверьте комплект на предмет поврежденных или потерянных при доставке элементов.
2. Впишите все поврежденные или потерянные элементы в квитанцию получения и грузовую накладную.
3. Зарегистрируйте претензию к транспортной компании при наличии нарушений.

## Распаковывание изделия

1. Освободите изделие от упаковочных материалов.

   Утилизируйте все упаковочные материалы в соответствии с местными нормами.
2. Осмотрите изделие на предмет возможных повреждений и комплектности.
3. При наличии нарушений свяжитесь с представителем компании ITT.

## Перемещение насоса

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Убедитесь в отсутствии риска раскачивания или падения насоса, которые могут привести к производственным травмам и повреждению имущества.
- В этих насосах могут использоваться элементы из углерода или керамического карбида кремния. Не бросайте насос и не подвергайте его воздействию ударных нагрузок, поскольку это может привести к повреждению внутренних деталей.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Перемещайте поддон с насосной установкой с помощью вилочного погрузчика или крана с достаточной грузоподъемностью. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования.

## Способы подъема

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Собранные узлы и их элементы имеют большую массу. Несоблюдение требований к подъему и закреплению данного оборудования может привести к тяжелым травмам и/или повреждению оборудования. Поднимайте оборудование только за специально обозначенные места строповки. Подъемные приспособления (рым-болты, стропы и распорки) должны иметь подходящие характеристики для подъема всего необходимого груза.
- Опасность повреждений. Изделие и детали могут оказаться достаточно тяжелыми. Используйте подходящие способы подъема и надевайте ботинки со стальным носком.
- Нельзя прикреплять стропы к торцам вала.

**Табл. 1: Способы**

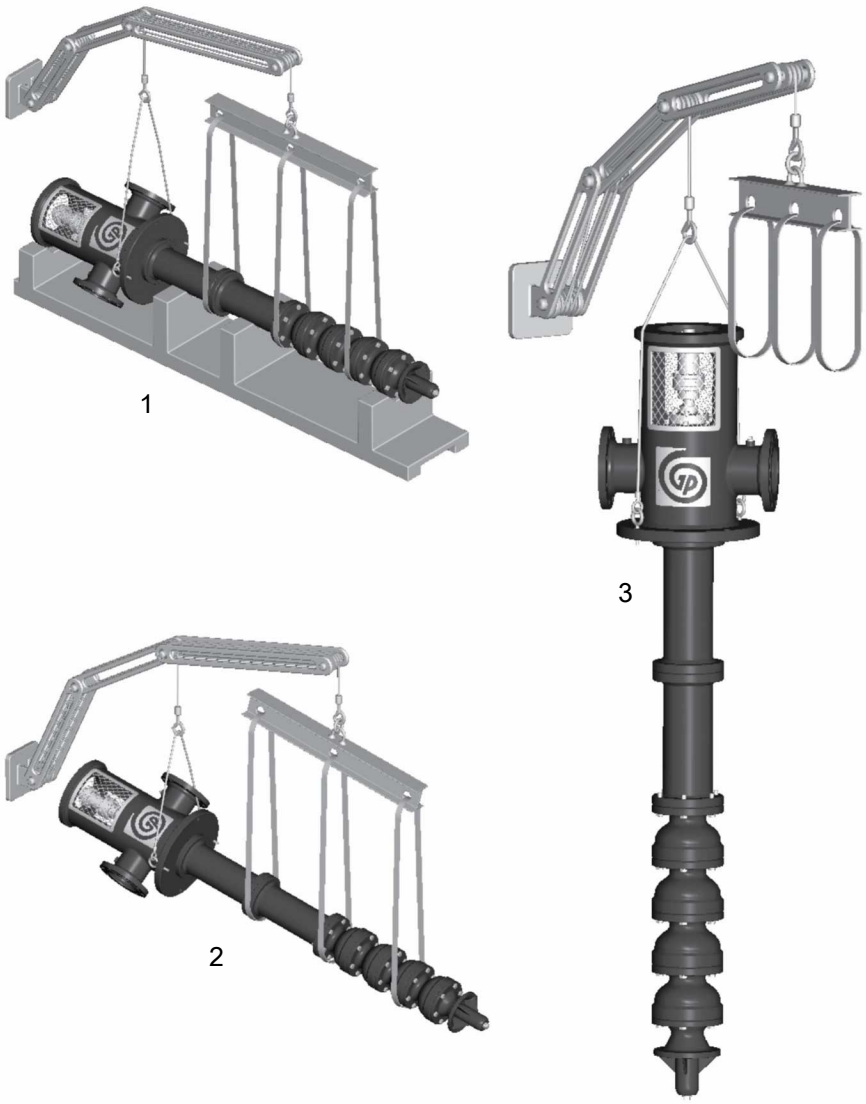
| Тип насоса | Способ подъема |
|---|---|
| Насос в полной сборке | Используйте подходящие подъемные приспособления, прикрепляемые к подъемным скобам нагнетательной части или специальным рым-болтам во фланце корпуса или основания. |
| Насос в частичной ссборке | Используйте подходящие подъемные приспособления, прикрепляемые к подъемным скобам элементов или отдельных узлов или специальным рым-болтам во фланцах компонентов. |

| Тип насоса | Способ подъема |
|---|---|
| Насос в разобранном виде | Используйте подходящие подъемные приспособления, прикрепляемые к подъемным скобам элементов или отдельных узлов или специальным рым-болтам во фланцах компонентов. |

**Примеры**

1. Горизонтальное положение
2. Вертикальное положение

**Рис. 1: VIC поднимается из горизонтального в вертикальное положение (для насосов длиной более 15 футов [4,6 м])**




1. Горизонтальное положение
2. Промежуточное положение
3. Вертикальное положение

**Рис. 2: VIC поднимается из горизонтального в вертикальное положение (для насосов длиной более 30 футов [9,1 м])**

# Требования к условиям хранения насоса

**Требования**

Вертикальные насосы требуют надлежащей подготовки к хранению и регулярного обслуживания в процессе хранения. Насос считается поступившим на хранение после доставки насоса к месту эксплуатации и в процессе ожидания монтажа.

Для получения подробных требований к хранению двигателей, редукторов и механизмов привода обратитесь к производителю оборудования.

**Подготовка к хранению**

| Состояние | Надлежащий способ подготовки |
|---|---|
| Хранение на закрытой площадке (предпочтительно) | • Подготовьте покрытие площадки.<br>• Выполните очистку площадки.<br>• Высушите площадку и не допускайте попадания жидкости на нее. |

| Состояние | Надлежащий способ подготовки |
|---|---|
| Хранение на открытой площадке (если хранение в помещении невозможно) | • Выполните все требования к хранению на закрытой площадке.<br>• Используйте водонепроницаемые покрытия, например, огнестойкий брезент или непромокаемую парусину.<br>• Способ размещения покрытия должен способствовать отводу воды и увеличению циркуляции воздуха.<br>• Подвяжите покрытие, чтобы защитить насос от повреждения ветром. |
| Размещение насоса и составляющих деталей | • Поместите насос на направляющие, поддоны или подпорки выше 6 дюймов (15 см) от земли для обеспечения хорошей циркуляции воздуха.<br>• Укладка деталей должна обеспечивать удобство доступа для осмотра и/или обслуживания без излишних погрузочно-разгрузочных операций. |
| Укладка насосов или деталей насосов в штабеля | • Во избежание деформации убедитесь в том, что на рамы, контейнеры или ящики приходится полный вес насосов или их деталей.<br>• Обеспечьте удобство обзора идентификационной маркировки.<br>• Незамедлительно обеспечивайте повторную установку каких-либо крышек, которые демонтируются для доступа внутрь. |
| Проворачивание вала и узла камеры рабочего колеса насоса | • Обеспечьте проворачивание вала насоса и узла камеры рабочего колеса в направлении против часовой стрелки не реже одного раза в месяц.<br>• Запрещается оставление вала в прежнем положении либо в положении крайней верхней точки или нижней боковой точки.<br>• Убедитесь в том, что вал вращается свободно. |
| Параметры хранения в контролируемых условиях | • Следует равномерно поддерживать температуру 10°F (6°C) или более, превышающую точку конденсации.<br>• Относительная влажность не должна превышать 50%.<br>• Следует обеспечить отсутствие или минимальную концентрацию пыли. |
| Хранение в неконтролируемых условиях (может характеризоваться неравномерностью температуры, повышенной влажностью и/или запылением) | • Периодически выполняйте осмотр насоса на предмет целостности средств консервации.<br>• Обеспечьте герметизацию всех мест трубных резьбовых соединений и фланцевых трубных крышек с помощью клейкой ленты. |

**Насосы, находящиеся вне регулярной эксплуатации**

В случае установки насоса без регулярной эксплуатации на протяжении длительного периода времени, например, во время сезонного прекращения эксплуатации, по возможности следует обеспечить работу насоса на протяжении не менее 15 минут каждые две недели.

## Подготовка насоса к длительному хранению

Для хранения на протяжении свыше шести месяцев необходимо следовать требованиям к хранению насоса и следующей процедуре:

1. Выполните осмотр трубопроводов масляной смазки и омывания уплотнений и либо заполните трубопровод антикоррозионным маслом, либо периодически возобновляйте покрытие трубопроводов во избежание коррозии.

2. Поместите 10 фунтов (4,5 кг) влагопоглощающего сиккатива либо 5.0 фунтов (2,3 кг)кристаллов ингибитора паровой фазы внутрь насоса.
3. Если насос находится в собранном состоянии, поместите дополнительно один фунт (0,5 кг) в нагнетательный патрубок и прочно закрепите патрубок к нагнетательному плечу.
4. Установите поблизости от периметра насоса индикатор влажности.
5. Закройте насос черным полиэтиленом толщиной не менее 6,0 мил (0,15 мм) и заклейте его лентой.
6. Обеспечьте вентиляционное отверстие диматром ок. 0,5 дюйма (12,0 мм).
7. Для защиты компонентов от внешних воздействий обеспечьте наличие крыши или навеса.

# Описание изделия

## Общее описание модели

Насос модели VIC представляет собой многофункциональный вертикальный промышленный насос турбинного типа.

Данный насос обладает следующими характеристиками.

- Расход не более 70 000 галлон/мин (15 900 м3/ч)
- Напор не более 4 500 футов (1 372 м)
- Мощность не более 5 000 лс (3 730 кВт)

**Узел камеры рабочего колеса**

Конструкцией камеры предусмотрены фланцы для обеспечения точности регулировки положения и упрощения сборки и разборки. Рабочие колеса могут относиться к открытому или закрытому типу в зависимости от конструктивных требований. Для температур свыше 180°F (82°C) и камер больших размеров выполняется крепление рабочих колес к валу с помощью шпонок. Для эксплуатации в особых условиях возможно применение рабочих колес первого каскада с малым кавитационным запасом.

**Колонна**

Фланцевая конструкция колонны обеспечивает надлежащую регулировку взаимного положения вала и подшипника, а также способствует упрощению сборки и разборки. Трансмиссионный вал поддерживается внутри колонны при помощи подшипниковых опор, зазоры в которых обеспечивают отсутствие вибраций при работе и более продолжительный износ подшипника и вала.

**Нагнетательная часть**

Конструкция нагнетательной части обеспечивает опору насоса и регулировку взаимного положения привода и насоса. Просветы в опоре привода обеспечивают доступ к трубопроводам уплотнения и удобство регулировки уплотнений и муфт.

**Упорная полость**

Напорная емкость используется опционально в случае, если привод не рассчитан на воздействие осевой нагрузки от насоса.

**Приводы**

Для большинства промышленных условий эксплуатации применяются приводы со сплошным валом. Жесткость ротора повышает устойчивость к вибрации при работе в случае применения механических уплотнений.

Можно применять приводы полого вала при использовании специальных уплотнений.

**Стакан**

Стакан насоса снабжен фланцами для обеспечения опоры для веса насоса и привода при заполнении насоса жидкостью. Стакан может быть установлен во втулке или же на открытой металлоконструкции. Всасывающий фланец расположен на стороне втулки в модели VIC-L.

## Информация на фирменной табличке

**Важная информация для оформления заказа**

Каждый насос оснащен фирменными табличками, на которых указываются характеристики оборудования. Фирменная табличка размещена на нагнетательной части.

При заказе запасных частей необходимо указать следующую информацию о насосе.

- Модель
- Типоразмер

- Серийный номер
- Артикульные номера нужных деталей

  Артикульные номера приведены в списке запасных частей.

**Типы фирменных табличек**

| Фирменная табличка | Описание |
|---|---|
| Насос | Приведены гидравлические характеристики насоса. |
| ATEX | Насос может быть оснащен фирменной табличкой ATEX, прикрепленной к насосу, опорной плите или напорной части. На такой табличке указывается спецификация указанного насоса по стандарту ATEX. |

**Фирменная табличка нагнетательной части**

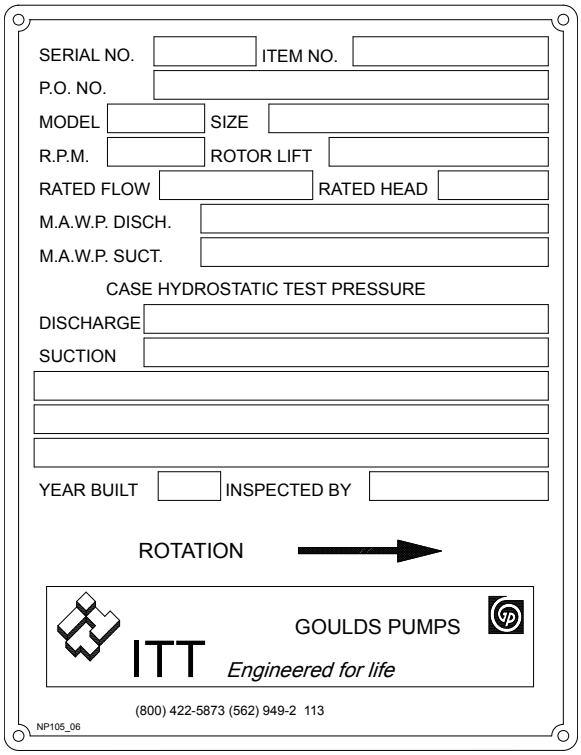



**Табл. 2: Пояснение к фирменным табличкам нагнетательной части**

| Поле таблички | Пояснение |
|---|---|
| SERIAL NO. | Серийный номер насоса |
| ITEM NO. | Артикульный номера |
| P.O. NO. | Номер заказа |
| MODEL | Модель насоса |
| SIZE | Типоразмер насоса |
| R.P.M. | Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту |
| ROTOR LIFT | Осевой люфт ротора насоса и крыльчатки |
| RATED FLOW | Номинальная производительность насоса, галлонов в минуту ($м^3$/ч) |
| RATED HEAD | Номинальный напор насоса, футов (метров) |
| M.A.W.P. DISCH. | Максимальное допустимое рабочее давление выпуска, фунт/кв. дюйм (кг/$см^2$) |
| M.A.W.P. SUCT. | Максимальное допустимое рабочее давление всасывания, фунт/кв. дюйм (кг/$см^2$) |

| Поле таблички | Пояснение |
|---|---|
| DISCHARGE | Давление гидростатического испытания нагнетательной части, фунт/кв. дюйм (кг/см$^2$) |
| SUCTION | Давление гидростатического испытания всасывающей части, фунт/кв. дюйм (кг/см$^2$) |
| YEAR BUILT | Год выпуска насоса |
| INSPECTED BY | Идентификационная отметка контроля качества |

**Фирменная табличка ATEX**

| Поле таблички | Пояснение |
|---|---|
| II | Группа 2 |
| 2 | Категория 2 |
| G/D | Допускается эксплуатация насоса в средах, содержащих газ и пыль |
| T4 | Класс температуры |

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Кодовая классификация, указанная на насосе, должна соответствовать условиям места установки оборудования. При несоответствии эксплуатация оборудования запрещена; перед выполнением дальнейших действий следует обратиться за консультацией к уполномоченному представителю компании ITT.

# Установка

## Подготовка к установке

### Осмотр фланца корпуса или опорной плиты

1. В случае наличия в комплекте поставки опорной плиты, поставляемой дополнительно, демонтируйте ее с корпуса, если она транспортируется в собранном виде.
2. Полностью очистите нижнюю часть фланца корпуса или опорной плиты.

   Может потребоваться покрытие нижней стороны фланца корпуса или опорной плиты эпоксидным грунтом, который можно приобрести в качестве дополнительной составляющей комплекта.
3. Удалите антикоррозионный раствор с обработанной верхней поверхности фланца с помощью соответствующего раствора.

### Требования к бетонному фундаменту

**Требования**

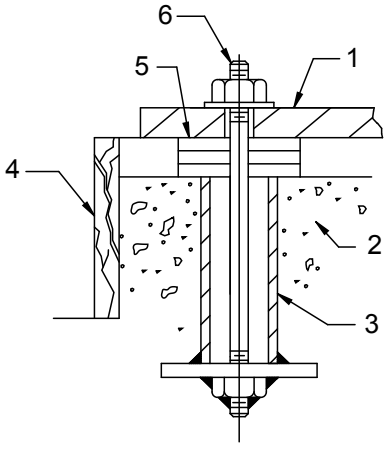
При подготовке фундамента для насоса обеспечьте выполнение следующих требований:

- Фундамент должен обеспечивать поглощение любых вибраций.
- Фундамент должен обеспечивать образование постоянной и жесткой опоры для насосного агрегата.
- Фундамент должен обладать прочностью, достаточной для обеспечения опоры для суммарного веса насоса, привода и жидкости, проходящей через агрегат.

**Типовой способ установки**

Обычно установка имеет следующие характеристики.

- Болты с встроенной в бетон закладной втулкой, диаметр которой в два с половиной раза превышает диаметр болта
- Надлежащие размеры
- Расположение в соответствии с размерами, указанными на приведенном примере схемы
- Достаточный объем свободного пространства внутри закладных втулок для заключительной регулировки положения фундаментных болтов по отверстиям во фланце опорной плиты




1. Фланец корпуса или основная плата
2. Фундамент
3. Втулка
4. Порог

5. Регулировочные шайбы
6. Анкерный болт

**Рис. 3: Пример типового способа установки**

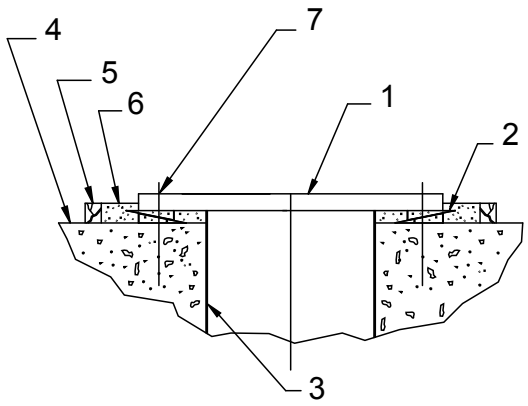
## Установка корпуса или опорной плиты на бетонном фундаменте

**ОСТОРОЖНО:**

Все электрическое оборудование необходимо заземлить. Это требование относится к насосному оборудованию, приводам и контрольно-измерительному оборудованию. Проверьте правильность подключения провода заземления.

1. Удалите воду и мусор из отверстий анкерных болтов и втулок перед началом заливки раствора.
2. Для болтов втулочного типа следует заполнить втулки уплотнительным материалом либо ветошью во избежание попадания раствора во втулки.
3. Осторожно опустите корпус или опорную плиту на фундаментные болты и вручную затяните гайки болтов.
4. При выравнивании корпуса, основной плиты или поверхности нагнетательной части с помощью регулировочных прокладок необходимо использовать слесарный уровень.

   Для обеспечения точности показаний убедитесь в том, что на поверхности, для которой выполняется регулировка уровня, отсутствуют какие-либо загрязнения, например, пыль.




1. Фланец корпуса или основная плата
2. Регулировочные клинья
3. Трубная гильза в перекрытии (не обязательный элемент)
4. Фундамент
5. Порог
6. Раствор
7. Ось анкерного болта

5. Выполните регулировку уровня корпуса или обработанной поверхности опорной плиты в двух направлениях, расположенных под 90°.

**Табл. 3: Допуски горизонтальности**

| Стандартные | API |
|---|---|
| 0,005 дюйма на фут (0,127 мм на метр) | 0,001 дюйма на фут (0,025 мм на метр) |

## Заливание раствором корпуса или опорной плиты

Для данной операции рекомендуется применение безусадочного цемента.

1. Выполните осмотр фундамента на предмет наличия пыли, загрязнений, масла, крошки и воды.
2. Удалите загрязнения.

   Не допускается использование очистителей на масляной основе, поскольку они не обеспечивают сцепления с раствором. Ознакомьтесь с инструкциями производителя цементного раствора.

3. Оградите фундамент порогом.
4. Тщательно смочите фундамент.
5. Налейте жидкий цементный раствор минимум толщиной 0,375 дюйма (9,520 мм) между корпусом или опорной плитой и бетонным фундаментом, до уровня насыпи.
6. Удаляйте воздушные пузыри из раствора по мере заливки путем уплотнения, применения вибратора или подачи раствора в места их образования.
7. Выждите не менее 48 часов для затвердевания раствора.
8. Затяните фундаментные болты.

## Установка насоса на фундамент из конструкционной стали

1. Следует располагать насос непосредственно над основными элементами конструкции здания, балками или стенами, либо по возможности близко к ним.
2. Прикрепите с помощью болтов корпус или опорную плиту к опоре во избежание деформации, для устранения вибраций и сохранения надлежащей регулировки взаимного положения элементов.
3. Выровняйте корпус или опорную плиту при помощи регулировочных подкладок.

## Контрольный список для трубопроводов

### Контрольный список для основных трубопроводов

**Меры предосторожности**

**ОСТОРОЖНО:**

- Запрещено применять усилие при подключении трубопроводов к фланцевым соединениям насоса. Это может привести к опасным деформациям установки и стать причиной нарушения соосности между насосом и приводом. Деформация труб окажет неблагоприятное воздействие на эксплуатацию насоса и может привести к производственным травмам и повреждению оборудования.
- Регулируйте производительность с помощью регулирующего клапана нагнетательной линии. Управлять расходом со стороны всасывания запрещено. Это может привести к снижению производительности, непредвиденному перегреву и повреждению оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Нагрузка системы трубопроводов на фланцы, включая нагрузку вследствие термического расширения труб, не должна превышать допустимые пределы. Деформация нагнетательной части может привести к контакту с вращающимися деталями, что может стать причиной перегрева, образования искр и преждевременной поломки.

**Требования к прокладке трубопроводов**

Требования к прокладке трубопроводов приведены в «Стандартах Института гидравлики» (почтовый адрес в США: 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802). Перед установкой насоса необходимо ознакомиться с данным документом.

**Контрольный список**

| Проверяемые показатели | Пояснение/комментарий | Отметка о выполнении |
|---|---|---|
| Трубопроводы не должны опираться на фланцы насоса и должны быть надлежащим образом подогнаны к фланцам. | Это позволяет предотвратить:<br>• деформацию насоса;<br>• нарушение соосности между насосом и приводным блоком;<br>• Износ подшипников насоса, уплотнений и вала. | |

| Проверяемые показатели | Пояснение/комментарий | Отметка о выполнении |
|---|---|---|
| Должны использоваться только необходимые соединительные элементы. | Это обеспечивает снижение потерь на трение. | |
| Не подключайте трубопроводы к насосу до:<br>• застывания цементного раствора корпуса или основной платы;<br>• затягивания анкерных болтов насоса. | — | |
| Все соединения и арматура трубопроводов должны быть герметичны. | Это позволяет предотвратить попадание воздуха в трубопровод и протечки в ходе эксплуатации. | |
| При использовании насоса для перекачки агрессивных жидкостей конструкция трубопровода должна обеспечивать возможность вымывания жидкости перед демонтажем насоса. | — | |
| При использовании в работе насоса жидкостей высокой температуры необходимо надлежащим образом установить соединения и компенсаторы расширения петлевого типа. | Это позволяет предотвратить нарушения соосности в связи с тепловым расширением трубопроводов. | |
| Перед сборкой все элементы труб, клапаны, арматура и ответвления насоса должны быть чистыми. | — | |

## Список проверки всасывающего и выпускного трубопровода

| Проверяемые показатели | Пояснение/комментарий | Отметка о выполнении |
|---|---|---|
| Проверить установку отсечных клапанов в всасывающий и нагнетательный трубопроводы. | Отсечные клапаны необходимы для:<br>• заливки;<br>• регулировки расхода;<br>• осмотра и техобслуживания насоса. | |
| Проверить установку обратного клапана во всасывающий и нагнетательный трубопроводы, между запорным клапаном и нагнетельной частью насоса. | Расстояние между запорным клапаном и насосом должно обеспечивать возможность выполнения проверки обратного клапана.<br>Обратный клапан предотвращает повреждения насоса и уплотнения в результате воздействия обратного потока при отключенном приводном блоке. Данный клапан также используется для ограничения расхода жидкости. | |
| При использовании переходников они должны устанавливаться между насосом и обратным клапаном. | — | |

| Проверяемые показатели | Пояснение/комментарий | Отметка о выполнении |
|---|---|---|
| При установке в системе быстрозакрывающихся клапанов необходимо использовать амортизаторы. | Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов. | |
| При использовании переходников они должны иметь эксцентрическую конфигурацию. | Это позволяет предотвратить скопление воздуха в верхней части нагнетательной трубы. | |

# Установка насоса в частичной сборке

Насосы длиной 20 футов (6 метров) или менее обычно транспортируются в состоянии частичной сборки, за исключением следующих компонентов:

- Привод
- Сальник
- Механическое уплотнение с трубопроводом
- Узел муфты (с проставкой или без проставки)

Для получения информации о расположении отверстий для анкерных болтов см. сертифицированный габаритно-присоединительный чертеж насоса.

1. Очистите фланец корпуса и низ напорной части.
2. Проверьте прочность затяжки всех креплений насоса, поскольку транспортировка может привести к ослаблению болтов.
3. Установите уплотнительное масляное кольцо между стаканом и нагнетательной частью.
4. Присоедините подъемные серьги к подъемным скобам нагнетательной части или установите два рым-болта в отверстия под болты в монтажном фланце.
5. Переведите агрегат в положение над фундаментом.

   Убедитесь в том, что серьги, рым-болты и канаты рассчитаны на нагрузку, превышающую вес насоса. См. присоединительно-габаритный чертеж.
6. Осторожно подведите агрегат во избежание соударения с краями опорной плиты или фундамента.
7. Опускайте агрегат до тех пор, пока фланец нагнетательной части не сцепится и не сядет на фланец корпуса, после чего закрепите его с помощью предусмотренных стяжных винтов.
8. Если вал поставляется отдельно, выполните следующие шаги:
   a) Проверьте, чтобы среднее общее отклонение не превышало 0,005 дюйма TIR (0,0127 мм) на каждые 10 футов (3 м).

      Перед установкой следует обеспечить нахождение вала в пределах допуска.
   b) Снимите сальник, если установлен.
   c) Аккуратно продвиньте вал через фиксатор подшипника верхней колонны.
   d) Ввинтите вал в муфту после установки набивочной камеры или корпуса уплотнения.

# Установка узла камеры

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

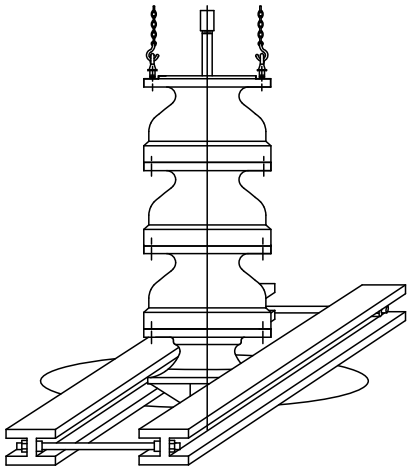
Выполнение работ под тяжелыми предметами в подвешенном состоянии разрешено только после установки надежных опор и защитных устройств на случай отказа подъемного устройства или обрыва стропы.

**ОСТОРОЖНО:**

- Запрещено поднимать блок резервуара с помощью вала насоса. Это может привести к повреждению вала.
- Не допускайте попадания посторонних предметов в блок цилиндра насоса. Это может привести к серьезным повреждениям насоса и последовательно подключенных элементов. Перед продолжением работы необходимо удалять все посторонние предметы, попавшие в блок цилиндра.

1. Убедитесь в том, что все стяжные винты затянуты прочно, и поверните вручную вал насоса, чтобы проверить возможность его свободного вращения.
2. Удалите все отложения пыли, масла или прочих посторонних материалов с внешних поверхностей.
3. Поместите поперек отверстия корпуса две двутавровые балки, обладающие достаточной прочностью для установки всего насосного агрегата в сборке.

   Соедините эти балки резьбовыми стержнями и гайками таким образом, чтобы обеспечивался их прочный зажим для поддерживаемой части.



4. Поместите соответствующий подъемный механизм или кран над отверстием корпуса с крюком по центру.
5. Установите два резьбовых рым-болта с диаметрально противоположных сторон через отверстия под болты в нагнетательной камере.
6. Присоедините канат к рым-болтам и поднимите ее в положение над отверстием в фундаменте.
7. Осторожно опускайте узел камеры, направляя агрегат, до тех пор, пока он не соприкоснется с краями отверстия, и до тех пор, пока агрегат не будет прочно установлен на опоры двутаврового профиля.
8. До момента готовности к установке узла колонны поместите на отверстие камеры нагнетания крышку во избежание попадания грязи и прочих посторонних веществ.

# Установка резьбовой муфты

В случае наличия в комплекте шпоночной муфты см. раздел “Установка колонны” настоящего руководства.

**ОСТОРОЖНО:**

Обрабатывайте все подверженные задиранию материалы (например, нержавеющую сталь 316) с помощью смазочного соединения «MOLYKOTE» производства компании Dow-Corning или аналогичных веществ.

Резьбы вала являются левыми.

1. Нанесите на резьбы тонкий слой масла в случае неистирающегося материала либо смазки Molykote в случае материала с истиранием поверхности.
2. Установите резьбовую муфту на вал насоса, навинчивая ее на половину ее длины.

   В качестве индикатора правильного положения муфты на валу насоса может использоваться тонкая проволока, вставленная в просверленное отверстие в центре муфты.
3. Удалите проволоку.

# Установка колонны

**ОСТОРОЖНО:**

Обрабатывайте все подверженные задиранию материалы (например, нержавеющую сталь 316) с помощью смазочного соединения «MOLYKOTE» производства компании Dow-Corning или аналогичных веществ.

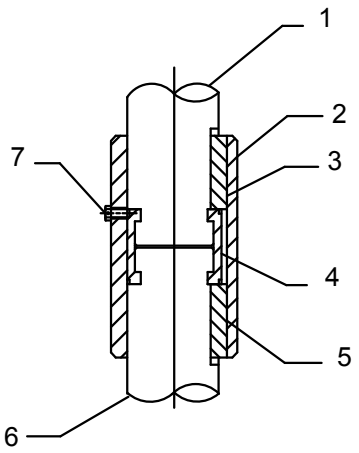
Сепаратор подшипника представляет собой конструктивную часть колонны. Верхний фланец колонны имеет охватываемый выступ, а нижний фланец колонны - охватывающую расточку.

1. Проверьте ведомый вал и трансмиссионный вал на предмет прямолинейности.

   Среднее показание TIR должно быть меньше 0,0005 дюйма (0,013 мм) на фут (0,305 м) и не превышать 0,005 дюйма (0,127 мм) на каждые 10 футов (3 м).
2. Нанесите тонкий слой масла на трансмиссионный вал.
3. Установите муфту:

   Резьбы вала являются левыми.

| **Тип муфты трансмиссионного вала** | **Действия** |
|---|---|
| Резьбовая | 1. Нанесите на резьбы муфты тонкий слой масла в случае неистирающегося материала. Если муфта изготовлена из истирающегося материала, используйте соответствующую консистентную смазку, противодействующую заеданию.<br>2. Наживите резьбу вручную и накручивайте, пока не почувствуете сопротивление.<br>В качестве индикатора верного положения муфты на валу используйте тонкую проволоку, вставленную в рассверленное отверстие в центре муфты.<br>3. После установки муфты удалите проволоку.<br>4. Завершите соединение при помощи двух трубных ключей, установив один из на верхнюю часть вала насоса, а второй - на муфту.<br>5. Введите верхний трансмиссионный вал в муфту и затяните вручную.<br>Не применяйте ключи к поверхностям несущих шеек вала.<br>См. иллюстрацию резьбового соединения на чертеже насоса типа VIC-T в разделе “Спецификация деталей”. |
| Шпоночная | 1. Вставьте шпонку в вал насоса.<br>2. Опустите втулку на вал насоса, примерно на 1,0 дюйм (25,4 мм) ниже верхней части вала. |

| Тип муфты трансмиссионного вала | Действия |
|---|---|
| | 3. Опускайте трансмиссионный вал до тех пор, пока он не прикоснется к валу насоса.<br>4. Вставьте разъемное кольцо в пазы вала насоса и трансмиссионного вала.<br>5. Поднимайте втулку до тех пор, пока она не закроет разъемное кольцо.<br>6. Вставьте шпонку в трансмиссионный вал.<br>7. Поднимите втулку до верха шпонки.<br>8. Закрепите втулку на разъемном кольце с помощью стопорного винта и контровочной проволоки.<br>  <br><br>1. Трансмиссионный вал<br>2. Втулка<br>3. Шпонка<br>4. Разъемная плоская шайба<br>5. Шпонка<br>6. Вал насоса<br>7. Стопорный винт/контровочная проволока |

4. Присоедините колонну к узлу камеры:
   a) Опускайте колонну на вал (при этом вал должен пройти в отверстие подшипника вала) до тех пор, пока фланец колонны не окажется на посадочном месте верхней камеры.
   b) Присоедините стропу к рым-болтам и крюку подъемного механизма.
   c) Поднимите секцию колонны над узлом камеры.
   d) Опускайте колонну над трансмиссионным валом до тех пор, пока фланец колонны не вступит в соединение с выступом фланца камеры нагнетания.
   e) Вставьте максимально возможное количество стяжных болтов в оба фланца и постепенно затягивайте их в диаметрально-противоположных парах.
5. Поднимите узел камеры и колонны на достаточную высоту для удаления опор двутаврового профиля.
6. Установите и затяните остальные стяжные винты.
7. Поместите узел камеры и колонны на фланец корпуса:
   a) Поднимите всю сборку за рым-болты трубы колонны и удалите опоры.
   b) Медленно опускайте узел камеры и колонны.
   c) Поместите опоры на фланец корпуса и продолжайте опускание узла до тех пор, пока фланец верхней колонны не будет установлен на опоры.
8. При необходимости установите муфту и трансмиссионный вал на выступающий конец трансмиссионного вала.
9. Выполните сборку следующей секции колонны или верхней части колонны:

a) Убедитесь в том, что расточка нижней части колонны вошла в зацепление с выступом верхней части колонны.
b) Закрепляйте колонны стяжными болтами с шестигранными гайками до тех пор, пока не будет завершена сборка всех секций колонны и трансмиссионного вала, требуемых для обеспечения надлежащей высоты насосного агрегата.
c) Постепенно и равномерно затяните шестигранные гайки стяжных болтов.

# Установка нагнетательной части

**ОСТОРОЖНО:**

- Не допускайте ударов или царапин части вала, выдающейся над колонной. Это может привести к изгибам и повреждениям вала.
- В средах, подпадающих под классификацию ATEX, запрещено использовать набивные камеры сальника.
- Механические уплотнения, используемые во взрывоопасных условиях (класс Ex), должны быть сертифицированы надлежащим образом. Перед запуском насоса убедитесь в том, что все участки, через которые может произойти утечка жидкости в рабочую зону, надлежащим образом закрыты.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Номинальная грузоподъемность рым-болтов или строп должна превышать вес насоса.

Механические уплотнения поставляются в виде отдельных узлов. Если корпус уплотнения установлен на нагнетательную часть, перед началом данной процедуры демонтируйте его.

1. Если на нагнетательную часть установлена набивочная камера сальника, демонтируйте ее и все подключенные трубопроводы.
2. Снимите защитный кожух муфты:
   a) Присоедините серьги к подъемным скобам нагнетательной части или ввинтите два рым-болта в диаметрально противоположные монтажные отверстия опоры нагнетательной части.
   b) Поднимите нагнетательную часть над выступающим ведомым валом.
3. Обеспечьте надлежащую ориентацию нагнетательной части:
   a) Опускайте головку, центрируя вертикальное отверстие по ведомому валу, выступающему над колонной.

      Остановите опускание, когда нагнетательная часть соединится с колонной.
   b) Установите стяжные болты и закрепите нагнетательную часть на колонне.
   c) Постепенно затяните стяжные винты в диаметрально-противоположных парах.
4. Поднимите насосный агрегат на достаточную высоту для удаления опор.
5. Установите и затяните остальные стяжные винты таким образом, чтобы обеспечивалась равномерность затяжки всех винтов.
6. Поднимите сборку камеры, колонны и нагнетательной части и удалите опоры.
7. Опускайте узел камеры, колонны и нагнетательной части, пока монтажный фланец нагнетательной части не зафиксируется с фланцем корпуса.
8. Закрепите нагнетательную часть к фланцу корпуса.

# Установка набивочной камеры сальникового уплотнения

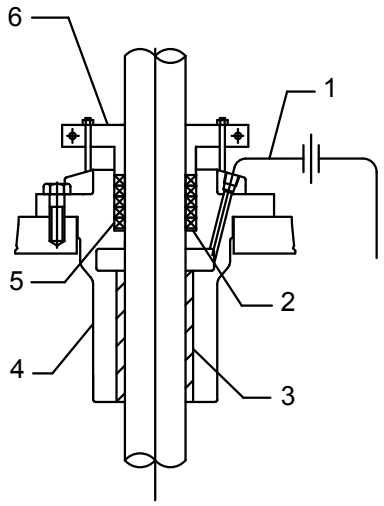
**ОСТОРОЖНО:**

- Разделенная втулка сальника должна быть точно подогнана к набивочной камере. Неправильно установленный разъемный сальник может привести к неравномерному сжатию набивки и повреждению вала или втулки.
- В средах, подпадающих под классификацию ATEX, запрещено использовать набивные камеры сальника.

**Типы набивочных камер**

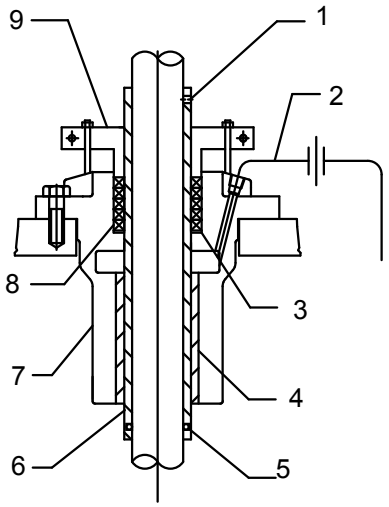
Предусмотрены три вида набивочных камер:

- Тип A
- Тип B
- Тип C



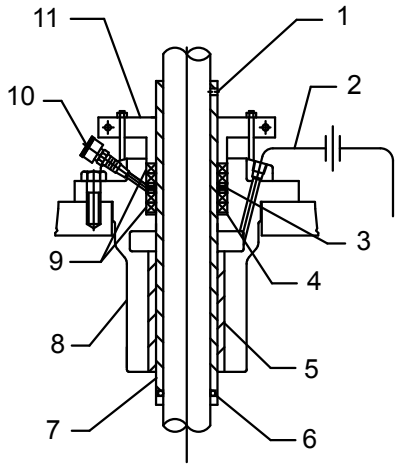

1. Обводная линия
2. Уплотнительная шайба сальника
3. Подшипник
4. Корпус сальника
5. Кольцевое уплотнение
6. Разъемная манжета

**Рис. 4: Набивочная камера типа A**




1. Регулировочный винт
2. Обводная линия
3. Уплотнительная шайба сальника
4. Подшипник
5. Уплотнительное масляное кольцо
6. Втулка
7. Корпус сальника
8. Кольцевое уплотнение
9. Разъемная манжета

**Рис. 5: Набивочная камера типа B**




1. Регулировочный винт
2. Обводная линия
3. Смазочное кольцо
4. Уплотнительная шайба сальника
5. Подшипник
6. Уплотнительное масляное кольцо
7. Втулка
8. Корпус сальника
9. Кольцевое уплотнение
10. Масленка
11. Разъемная манжета

**Рис. 6: Набивочная камера типа C**

## Установка набивочных камер типов A и B

Сальник модели B аналогична набивочной камере модели A за исключением того, что она снабжена втулкой вала с уплотнительным кольцом.

1. Смажьте масляное уплотнительное кольцо и резьбу вала.
2. Поместите втулку на вал и осторожно вращайте против часовой стрелки, одновременно осторожно опуская вниз, до тех пор, пока уплотнительное кольцо не освободится от резьбы вала.
3. Установите кольцо в требуемое положение на валу и закрепите его установочными винтами.
4. Расположите прокладку на нагнетательном патрубке.
5. Опустите набивочную камеру вниз по валу до положения прокладки.
6. Закрепите набивочную камеру крепежными винтами.
7. В случае наличия в комплекте уплотнительной шайбы вставьте ее в набивочную камеру.

   Уплотнительная шайба не требуется при размере вала 2,19 дюйма (55,63 мм) и более.
8. Для упрощения установки смажьте кольцевые уплотнения.
9. Установите кольцевые уплотнения:
   a) Для упрощения прохождения кольцевых уплотнений по валу поводите каждое из пяти уплотнительных колец из стороны в сторону.

      До тех пор, пока утечка из сальника не отрегулируется после первого запуска, шестое уплотнительное кольцо может быть установлено отдельно.
   b) Введите первое кольцо в набивочную камеру.
   c) С помощью пальцев расположите кольцо внутри камеры полностью.
   d) Прижимайте каждое из колец вниз с помощью деревянной втулки и сильно прижмите уплотнительное кольцо до тех пор, пока оно не будет прилегать к валу и расточке в набивочной камере.
   e) Разложите стыки колец на 90° в разные стороны.

      В качестве оправки для верхнего кольца можно использовать разъемный сальник.
10. Установите разъемную манжету и навинтите гайки на резьбовые шпильки разъемной манжеты.
11. Затяните гайки вручную.
12. В случае наличия в комплекте поставки обводной линии, присоедините ее к соединению на сальнике.

Заключительная регулировка набивочной камеры выполняется при запуске насоса. Процедура заключительной регулировки применима ко всем моделям набивочных камер. Правильно набитый сальник должен быть достаточно свободным, чтобы можно было провернуть вал вручную.

## Установка набивочной камеры модели C

Сальник модели C снабжается втулкой, уплотнительным масляным кольцом, смазочным кольцом и масленкой.

1. Смажьте масляное уплотнительное кольцо и резьбу вала.
2. Поместите втулку на вал и осторожно вращайте против часовой стрелки, одновременно осторожно опуская вниз, до тех пор, пока уплотнительное кольцо не освободится от резьбы вала.
3. Установите кольцо в требуемое положение на валу и закрепите его установочными винтами.
4. В случае наличия в комплекте уплотнительной шайбы вставьте ее в набивочную камеру.

   Уплотнительная шайба не требуется при размере вала 2,19 дюйма (55,63 мм) и более.
5. Для упрощения установки смажьте кольцевые уплотнения.
6. Установите кольцевые уплотнения:
   a) Для упрощения прохождения кольцевых уплотнений по валу поводите каждое из пяти уплотнительных колец из стороны в сторону.

      До тех пор, пока утечка из сальника не отрегулируется после первого запуска, шестое уплотнительное кольцо может быть установлено отдельно.
   b) Введите первое кольцо в набивочную камеру.

c) С помощью пальцев расположите кольцо внутри камеры полностью.
d) Прижимайте каждое из колец вниз с помощью деревянной втулки и сильно прижмите уплотнительное кольцо до тех пор, пока оно не будет прилегать к валу и расточке в набивочной камере.
e) Разложите стыки колец на 90° в разные стороны.

   В качестве оправки для верхнего кольца можно использовать разъемный сальник.
f) Вставьте в набивочную камеру смазочное кольцо таким образом, чтобы оно было выровнено по смазочному каналу набивочной камеры.
g) Установите два уплотнительных кольца и разложите стыки колец на 90° друг от друга.

7. Установите разъемную манжету и навинтите гайки на резьбовые шпильки разъемной манжеты.
8. Затяните гайки вручную.
9. Присоедините обводную линию к трубному штуцеру набивочной камеры.
10. Смажьте набивочную камеру:
    a) Ввинтите масленку в набивочную камеру.
    b) Наполните масленку высококачественной консистентной смазкой.
    c) По завершении сборки набивочной камеры нанесите смазку на смазочное кольцо путем нескольких оборотов масленки.

Заключительная регулировка набивочной камеры выполняется при запуске насоса. Процедура заключительной регулировки применима ко всем моделям набивочных камер. Правильно набитый сальник должен быть достаточно свободным, чтобы можно было провернуть вал вручную.

# Варианты торцевых уплотнений

**ОСТОРОЖНО:**

Отключать трубопровод механического уплотнения запрещается. Несоблюдение этого правила приводит к перегреву и поломке уплотнения.

Насосы поставлены с неустановленными торцевыми уплотнениями. Если это не так, ознакомьтесь с порядком установки в инструкциях производителя торцевого уплотнения.

Для данного насоса существуют следующие варианты торцевых уплотнений:

- Патронное торцевое уплотнение
- Традиционное механическое уплотнение с внутренним расположением деталей
- Уплотнение высокого давления
- Двойное уплотнение

# Установка механического уплотнения

**ОСТОРОЖНО:**

Слегка смажьте вал и внутреннюю поверхность втулки смазкой, поставляемой вместе с торцевым уплотнением, или же рекомендованной производителем торцевого уплотнения. Если вместе с торцевым уплотнением смазка не поставляется, и отсутствуют рекомендации производителя механического уплотнения, то для водоснабжения можно использовать следующие типы смазок:

- Светлое масло (SAE #10 или 20)
- Смазку Dow Corning #4
- Силиконовую смазку
- Воск или глину
- Мыльную воду

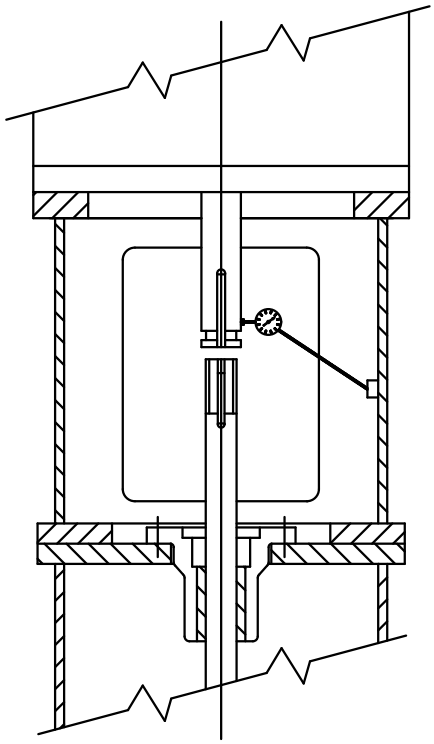
Смазки на основе нефти могут повредить кольцевые прокладки из эластомерного сополимера этилена и пропилена или этилен-пропилен эластомера (EPR / EPDM). Силиконовые смазки и мыльная вода могут безопасно использоваться для кольцевых прокладок из эластомерного сополимера этилена и пропилена или этилен-пропилен эластомера (EPR / EPDM).

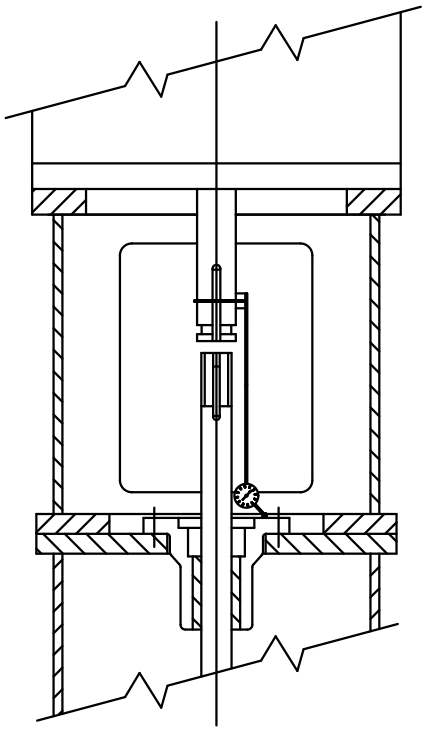
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

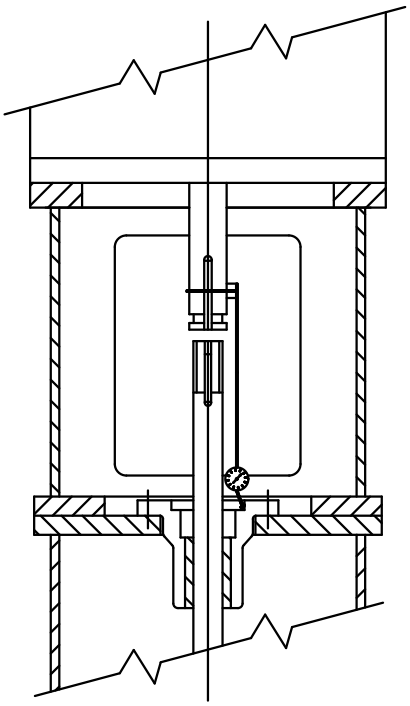
- Не допускайте ударов углеродных элементов о вал; это может привести к их расщеплению, образованию трещин и поломкам.
- Не допускайте чрезмерной затяжки болтов втулки сальника. Это может привести к деформации седла уплотнения и привести к поломке уплотнения.
- Удалять прокладку уплотнения или эксцентрическое промывочное устройство, регулировать уплотнение или затягивать стопорные болты можно только после выполнения регулировки рабочего колеса.
- После регулировки рабочего колеса необходимо переустановить уплотнение.

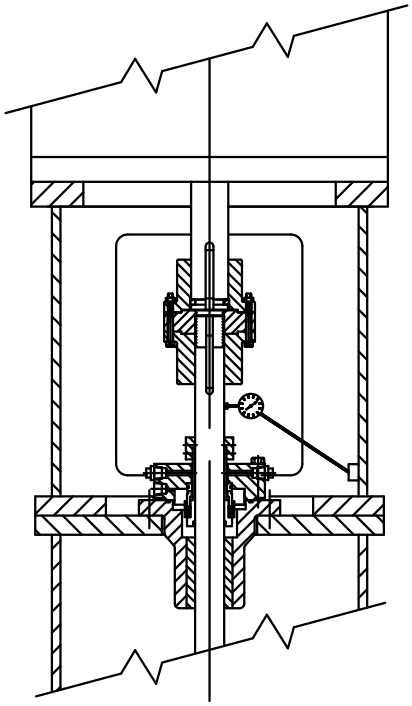
1. Установите масляное уплотнительное кольцо или прокладку между корпусом уплотнения и уплотнением:
   a) Установите уплотнение на вал и переместите его в положение у торца камеры уплотнения.
   b) Соблюдайте осторожность при перемещении втулки и уплотнительного масляного кольца над шпоночными пазами или резьбами во избежание повреждения уплотнительного масляного кольца.
2. Установите уплотнительный сальник на кожух уплотнения нагнетательной части и закрепите ее с помощью винтов.
3. Постепенно и равномерно затяните винты по крестовой схеме, выполнив два или три прохода.
4. Установите все требуемые трубопроводы уплотнения.
5. Перед выполнением заключительных подключений линий жидкостной герметизации уплотнения убедитесь в том, что промывка всех линий жидкостной герметизации уплотнения от загрязнений, окалины и прочих частиц выполнена.
6. Установите насос, привод и муфту.
7. Выполните следующие измерения плоскости и концентричности:

| **Биение вала привода** | **Процедура** |
|---|---|
| Концентричность вала привода | 1. Установите индикатор в соответствии с иллюстрацией, закрепив основание на опоре двигателя.<br>2. Вращайте вал привода рукой, считывая показания.<br>Убедитесь в том, что отклонение не превышает значения стандарта NEMA, 0,002 дюйма (0,05 мм), максимальное показание TIR.<br>3. Если показание индикатора больше 0,002 дюйма (0,05 мм) TIR, ослабьте четыре болта, фиксирующих привод, и переместите привод на регистре основании двигателя. |

| **Биение вала привода** | **Процедура** |
|---|---|
| | 4. Получите требуемое положение.<br>5. Затяните прижимные болты и повторите измерение с помощью индикатора.<br>  |
| Плоскостность корпуса уплотнения | Для данного измерения необходим демонтаж механического уплотнения, если не обеспечивается вращение мерительного штифта циферблатного индикатора на 360° на верхней поверхности уплотнительной манжеты.<br>1. Демонтируйте компоненты нижней муфты и присоедините основание циферблатного индикатора к валу привода.<br>2. Поместите измерительный наконечник на верхнюю поверхность уплотнительной манжеты либо верхнюю поверхность корпуса уплотнения. |

| **Биение вала привода** | **Процедура** |
|---|---|
| | 3. Медленно вращайте вал привода на 360°.<br>4. Убедитесь в том, что кожух уплотнения образует прямые углы к валу с точностью до 0,002 дюйма (0,05 мм) TIR.<br>  |
| Концентричность корпуса уплотнения | Для данного измерения требуется демонтаж механического уплотнения.<br>1. Установите индикатор в соответствии с иллюстрацией.<br>2. Для определения концентричности вращайте вал привода рукой и введите индикатор внутрь внутренней расточенной поверхности кожуха уплотнения.<br>3. Если показание индикатора больше 0,004 дюйма (0,10 мм) TIR, ослабьте четыре болта, фиксирующих привод, и переместите привод на регистре основания двигателя. |

| **Биение вала привода** | **Процедура** |
|---|---|
| | 4. Получите требуемое положение.<br>5. Затяните прижимные болты и повторите измерение с помощью индикатора.<br>  |
| Концентричность ведомого вала | 1. Установите механическое уплотнение, если оно было демонтировано для измерения плоскостности или концентричности.<br>2. Установите узел муфты и выполните регулировку рабочего колеса.<br>3. Приложите основание циферблатного индикатора к нагнетательному патрубку либо опоре привода.<br>4. Поместите измерительный наконечник на вал между верхом уплотнения и нижней частью муфты насоса.<br>5. Медленно вращайте вал привода на 360°.<br>6. Проверьте показатели отклонения вала в пределах 0,004 дюйма (0,10 мм) TIR или в соответствии со спецификациями.<br>7. После получения требуемых значений биения просверлите и установите штифт в трех точках для закрепления привода к основанию двигателя. |

| Биение вала привода | Процедура |
|---|---|
| |  |

8. Расположите и установите ведущий фланец уплотнения, затягивая крепежные винты. Используйте указания производителя механического уплотнения.
9. Сохраните проставку уплотнения или эксцентрическую шайбу.

   Их можно использовать для установки правильного расстояния уплотнения, если понадобится снять уплотнение. Для повторной регулировки положения рабочего колеса необходимо ослабить установочные винты уплотнения.
10. В уплотнениях с установочными винтами с коротким цилиндрическим концом может требоваться сверление или образование насечки на поверхности вала для обеспечения прочного крепления.
    a) Закройте уплотнение и корпус уплотнения.
    b) Поочередно вывинтите установочные винты из фланца и выполните насечку или сверление вала, после чего повторно затяните установочные винты.
    c) Во избежание повреждения уплотнения удалите все металлические частицы.

## Сборка одинарного механического уплотнения с внутренним монтажом

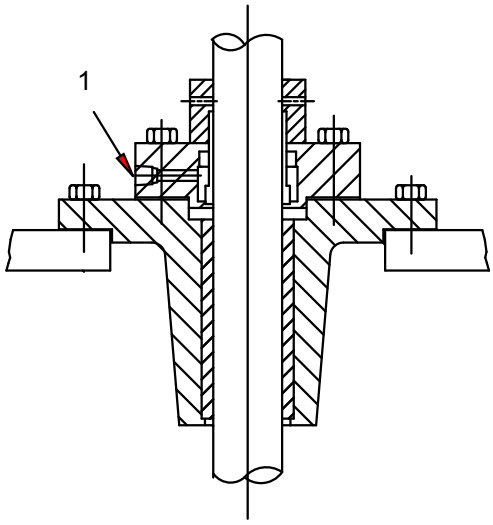
Одинарные механические уплотнения с внутренним монтажом характеризуются следующими свойствами:

- Представляют собой уплотнения патронного типа.
- Содержат манжеты и втулки.
- Их сборка в узел выполняется производителем уплотнений.

Если используются уплотнения не патронного типа, необходимо следовать специальным инструкциям производителя уплотнения.

Сборка уплотнения:.

| Тип уплотнения | Действие |
|---|---|
| Типа "кольцевая прокладка" | Выполните сборку всего узла на валу.<br>Соблюдайте осторожность при перемещении втулки и уплотнительного масляного кольца над шпоночными пазами или резьбами во избежание повреждения уплотнительного масляного кольца. |
| Тефлоновое кольцо со скошенными кромками | 1. Снимите хомут втулки и тефлоновое кольцо со скошенными кромками.<br>2. Выполните их установку по отдельности после установки втулки в соответствующее положение.<br>3. Затяните хомут на резьбе, чтобы прижать тефлоновое кольцо по окружности вала. |




1. Обводной канал к линии всасывания

## Сборка одинарного механического уплотнения с внешним монтажом

Уплотнения такого типа поставляются в виде двух подсборок:

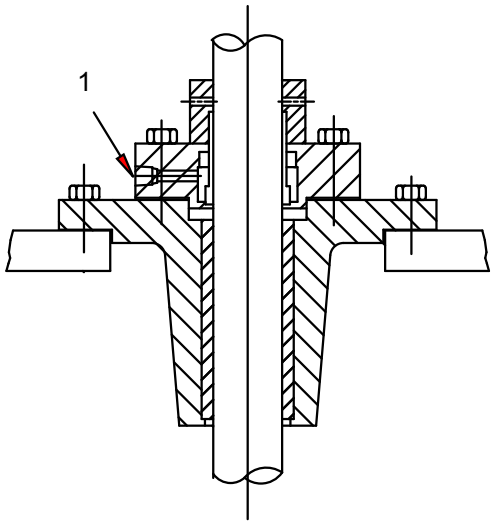
- Стационарный узел
- Вращающийся узел

1. Установите стационарный узел, представляющий собой узел сальникового уплотнения.

   Стационарный узел устанавливается лицевой стороной вверх.
2. Установите вращающийся узел, соблюдая осторожность, чтобы не допустить расцепления вращающихся деталей.

   В случае рассоединения вращающихся деталей установка усложняется.

   **ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:** Не следует выполнять затяжку крепежных винтов или регулировку уплотнения до выполнения регулировки рабочих колес.
3. Выполните регулировку уплотнения:
   a) См. значение зазора пружины, маркированное на хомуте и показанное на сборочном чертеже уплотнительного узла.
   b) Затяните крепежные винты таким образом, чтобы прокладочное кольцо удерживалось на одинаковом расстоянии от хомута во всех точках.
   c) Перед запуском насоса убедитесь в том, что зазор пружины и расстояние от торца набивочной камеры совпадают с значениями, указанными на сборочном чертеже уплотнения.




1. Обводной канал к линии всасывания

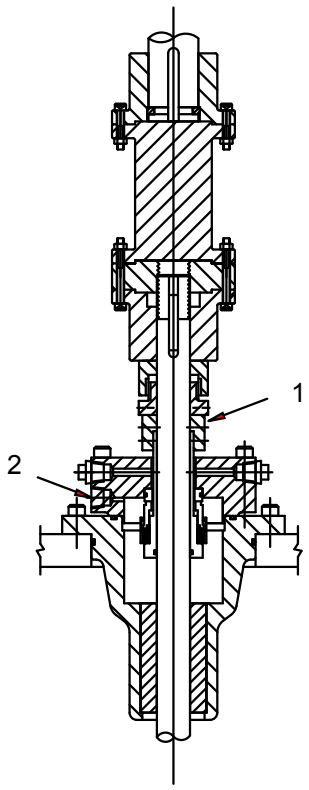
## Установка уплотнений высокого давления

Уплотнения высокого давления характеризуются следующими свойствами:

- Обычно представляют собой уплотнения патронного типа
- Поставляются в сборке и готовности к монтажу
- Представляют собой одинарные или двойные уплотнения

Механические уплотнения в насосах для манометрических давлений нагнетания свыше 1 200 фунт/кв. дюйм (85 кг/см$^2$) либо уровней давления, указанных производителями уплотнений, обычно снабжаются опорными кольцами. Эти кольца устанавливаются после установки уплотнения между ведущим фланцем уплотнения и нижней поверхностью фланцевой муфты насоса.

1. Установка опорного кольца:
   a) Ввинтите нижнее опорное кольцо в верхнее опорное кольцо до его выступления снизу.
   b) Наденьте узел опорного кольца на вал и поместите его на уплотнение.
2. Установите муфту с проставкой и привод.
3. Установите уплотнение в соответствующее положение.
4. Проверьте измеренную величину биения ведомого вала выше механического уплотнения.
5. Отрегулируйте узел опорного кольца.




1. Опорные кольца
2. Обводной канал к линии всасывания

## Установка двойного механического уплотнения

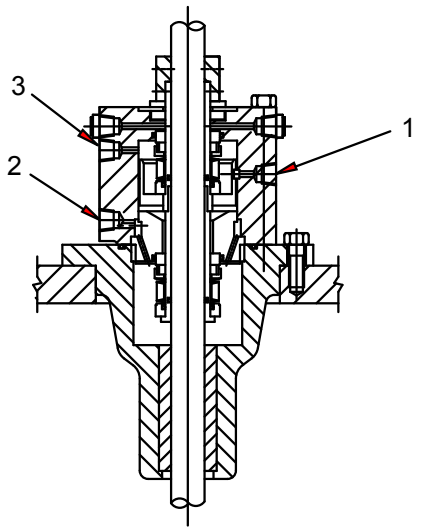
Двойные уплотнения представляют собой уплотнения патронного типа, поставляемые в сборке. Данная процедура применима только в случае поставки уплотнений непатронного типа и отсутствии указаний от поставщика уплотнений.

1. Нанесите отметку на вал или втулку, стоящие вровень с торцом корпуса уплотнения.

   Данная базовая отметка используется для установки уплотнения в узел уплотнения.
2. Установите внутренний уплотнительный вкладыш.
   a) Смажьте расточку набивочной камеры и внешний диаметр внутреннего (или нижнего) стационарного вкладыша.
   b) Закройте внутренний вкладыш мягким и чистым материалом, например, прокладочной или листовой резиной.
   c) Установите внутренний уплотнительный вкладыш в нижнюю часть корпуса уплотнения, используя лишь давление рук.
   d) Если на вкладыше имеется стопорный выступ, убедитесь в том, что он выровнен по пазу или отверстию в нижней части корпуса уплотнения.
3. Осторожно установите кольцевую манжету и внешний стационарный вкладыш на вал.
4. Смажьте вал или втулку перед установкой каких-либо вращающихся деталей узла.
5. Установите хомут или хомуты уплотнения на вал или втулку:
   a) Расположите хомут таким образом, чтобы он был выровнен по базовой отметке, выполненной на шаге 1, и по регулировочному размеру, приведенному на чертеже уплотнительного узла.
   b) Затяните крепежные винты, чтобы зафиксировать хомут на валу или втулке.
6. Установите остальные вращающиеся детали узла на вал или втулку в надлежащей последовательности, и завершите сборку оборудования.
7. Отдельно установите сальниковую набивку на вал или втулку в случае наличия набивки в комплекте поставки.

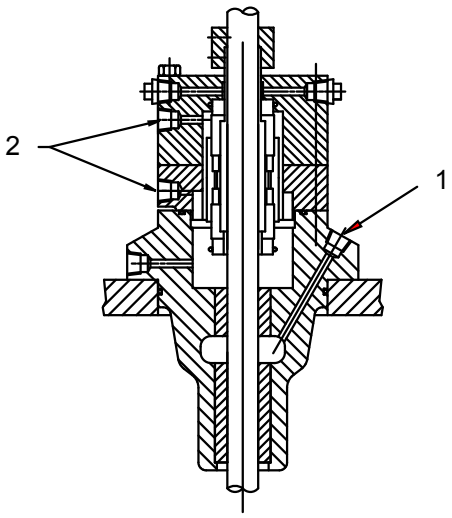
Соблюдайте осторожность для предотвращения образования деформаций или повреждений, которые могут привести к утечке из уплотнения.

8. Установите кольцевую манжету и сальниковую прокладку у торца корпуса уплотнения:
   a) Равномерно и прочно затяните гайки или болты.
   b) Убедитесь в том, что кольцевая манжета не перекошена.
   c) Затяните гайки или болты лишь настолько, чтобы обеспечивалось закрепление в точке кольцевой манжеты прокладки.




1. Подключение к внешней системе смазки уплотнения
2. Обводной канал к линии всасывания
3. Подключение к внешней системе смазки уплотнения

**Рис. 7: Уплотнения с тандемной схемой монтажа (двойные без давления)**




1. Обводной канал к линии всасывания
2. Подключение к внешней системе смазки уплотнения

**Рис. 8: Уплотнения со сдвоенной схемой монтажа (двойные под давлением)**

# Установка привода со сплошным валом

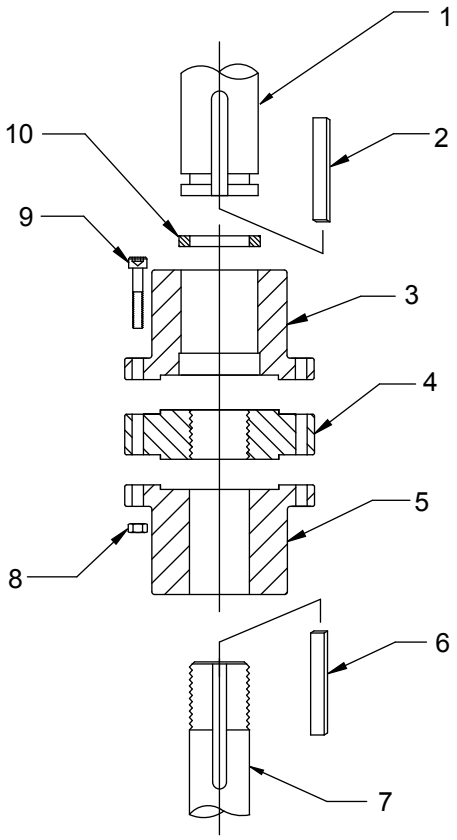
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- При установке во взрывоопасных условиях необходимо убедиться в том, что двигатель имеет надлежащую сертификацию.
- Проверять направление вращения двигателя можно только после его отключения от насоса. Неправильное направление вращения насоса может привести к повреждениям насоса и двигателя, а также производственным травмам.
- Выполнение работ под тяжелыми предметами в подвешенном состоянии разрешено только после установки надежных опор и защитных устройств на случай отказа подъемного устройства или обрыва стропы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Если насос оснащен упорным устройством, фиксация привода к напорной емкости допускается только после установки напорной емкости и гибкого соединения. Упорные устройства предоставляются отдельно по требованию.
- Перед смазыванием подшипников двигателя следует ознакомиться с инструкциями, предоставленными производителем двигателя, и соблюдать соответствующие указания. Чрезмерное количество смазки может привести к перегреву подшипников и преждевременному выходу из строя.

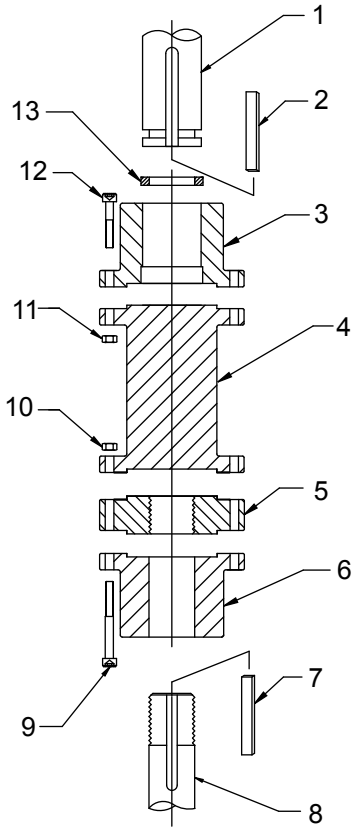
Муфта между валом привода и валом нагнетательной части может быть снабжена проставкой или не иметь ее. Муфты с проставкой используются в насосных агрегатах с механическим уплотнением и обеспечивают обслуживание уплотнений без демонтажа привода.




1. Вал привода
2. Шпонка вала привода (предоставляется поставщиком двигателя)
3. Полумуфта привода

4. Регулировочная пластина
5. Полумуфта насоса
6. Шпонка насоса
7. Ведомый вал
8. Шестигранная гайка
9. Стяжной винт
10. Разъемная плоская шайба

**Рис. 9: Муфта без проставки**




1. Вал привода
2. Шпонка вала привода (предоставляется поставщиком двигателя)
3. Полумуфта привода
4. Проставка
5. Регулировочная пластина
6. Полумуфта насоса
7. Шпонка насоса
8. Ведомый вал
9. Стяжной винт
10. Шестигранная гайка
11. Шестигранная гайка
12. Стяжной винт
13. Разъемная плоская шайба

**Рис. 10: Муфта с проставкой**

1. В случае наличия в комплекте опоры привода и если эта опора не установлена, выполните следующие действия:
   a) Поднимите опору привода и выполните осмотр монтажных поверхностей и отверстий.
   b) Тщательно очистите эти поверхности.
   c) Установите опору привода на нагнетательную часть и закрепите стяжными болтами.
2. Присоедините стропу к подъемным скобам привода и поднимите двигатель.
3. Проверьте установочную поверхность, выступ и консольный конец вала, после чего выполните тщательную очистку этих поверхностей.

   При обнаружении каких-либо заусенцев удалите их с помощью тонкого плоского напильника.
4. Обеспечьте надлежащую ориентацию распределительной коробки двигателя:

a) Выровняйте монтажные отверстия двигателя по соответствующим резьбовым отверстиям в нагнетательной части.
b) Опускайте двигатель до тех пор, пока выступы не сцепятся, а двигатель не ляжет на нагнетательную часть.
c) Закрепите двигатель стяжными винтами.

5. При использовании привода с нереверсивным зубчатым диском или шпильками вручную поворачивайте вал привода по часовой стрелке при взгляде сверху до полного зацепления нереверсивного зубчатого диска или шпилек.
6. Смажьте подшипники двигателя в соответствии с указаниями на смазочной табличке, закрепленной на раме двигателя.
7. Выполните временные электрические подключения в соответствии с размеченными фазами или схемой, закрепленной на двигателе.

   Двигатель должен вращаться в направлении против часовой стрелки при взгляде сверху. См. стрелку на фирменной табличке насосного агрегата. Если двигатель вращается в направлении по часовой стрелке и используется трехфазный двигатель, измените направление вращения путем перемены двух фаз (только в случае трехфазного двигателя). В случае использования однофазного двигателя ознакомьтесь с инструкциями производителя.

Если требуется регулировка осевого хода вала, проверьте его значение с помощью циферблатного индикатора перед присоединением муфты насоса к двигателю со сплошным валом. Более подробная информация об осевом люфте вала двигателя приводится в соответствующем руководстве от производителя двигателя.

## Установка ступицы муфты

1. Нанесите тонкий слой масла на шпонку вала насоса и вставьте шпонку в гнездо шпоночного паза ведомого вала.
2. Осторожно опустите полумуфту насоса на ведомый вал.
3. Навинчивайте регулировочную пластину на ведомый вал до тех пор, пока она не установится вровень с верхней кромкой ведомого вала.
4. Нанесите тонкий слой масла на шпонку вала привода и вставьте шпонку в гнездо шпоночного паза вала привода.
5. Поместите полумуфту привода на ступицу муфты приводного вала со шпонкой и поднимайте ее вверх до тех пор, пока не будет открыт кольцевой паз.
6. Установите разъемное кольцо в паз и опустите полумуфту привода вниз на разъемное кольцо, чтобы захватить его.
7. В случае поставки насоса с регулируемой муфтой с проставкой установите проставку между полумуфтами ведомого вала и вала привода.
8. Закрепите при помощи стяжных болтов и шестигранных гаек.

## Регулировка рабочего колеса

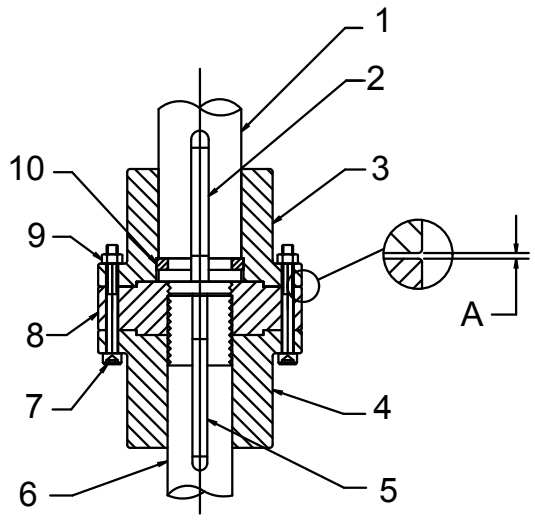
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- При использовании механического уплотнения убедитесь в том, что оно не жестко прикреплено к валу во время регулировки рабочего колеса. Вал должен перемещаться вверх или вниз в пределах узла уплотнения.
- Рабочие колеса насосов, температура рабочих жидкостей которых находится в диапазоне -45...93°C, могут регулироваться при температуре окружающей среды. Регулировать рабочие колеса насосов, температура рабочих жидкостей которых превышает указанный диапазон, следует после достижения насосом температуры жидкости. Если это нецелесообразно из соображений техники безопасности или невозможно по причине внешнего обледенения при применении в условиях низких температур, обратитесь к производителю для получения особых инструкций.
- При неправильной настройке рабочего колеса вращающиеся части могут соприкоснуться с неподвижными. При этом возникают искры и генерируется тепло.

**Схемы примеров**

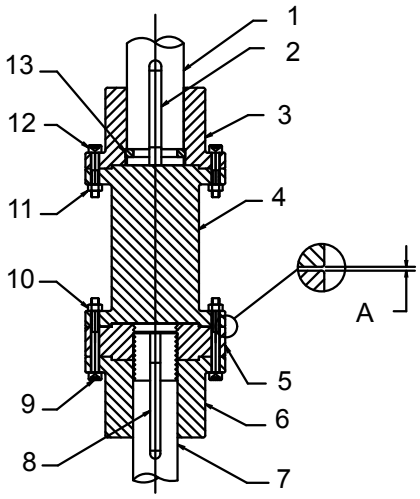
Регулировка рабочего колеса выполняется аналогичным образом для всех типов приводов. Отрегулируйте рабочее колесо, поворачивая регулировочную пластинку.

Перед затягиванием стяжных болтов муфты выполните измерение осевого зазора рабочего колеса в точке A, показанной на этих двух рисунках:




1. Вал привода
2. Ключ привода (предоставляется поставщиком двигателя)
3. Полумуфта привода
4. Полумуфта насоса
5. Шпонка насоса
6. Ведомый вал
7. Стяжной винт
8. Регулировочная пластина
9. Шестигранная гайка
10. Разъемная плоская шайба

**Рис. 11: Регулируемая муфта (тип A)**




1. Вал привода
2. Ключ привода (предоставляется поставщиком двигателя)
3. Полумуфта привода
4. Проставка
5. Регулировочная пластина
6. Полумуфта насоса
7. Ведомый вал
8. Шпонка насоса

9. Стяжной винт
10. Шестигранная гайка
11. Шестигранная гайка
12. Стяжной винт
13. Разъемная плоская шайба

**Рис. 12: Муфта с проставкой (тип AS)**

## Выполните регулировку рабочего колеса для насоса с приводом с сплошным валом

**ВАЖНО:** Определение биения приводного вала является критически важным. Необходимо добавить к примечаниям относительно регулировки рабочего колеса в данном разделе. Для насосов более 8 дюймов (20,32 см) этого количества может быть недостаточно. Более подробные инструкции приведены в контурном чертеже насоса.

После повторной регулировки положения рабочих колес необходимо также выполнить повторную регулировку уплотнений.

Выполните следующие операции, основываясь на типе имеющегося рабочего колеса:

| **Тип рабочего колеса** | **Действие** |
|---|---|
| Рабочее колесо открытого типа | 1. Когда рабочее колесо прикасается к низу камер, повернуть регулировочную пластину в направлении к муфте привода или прокладке, чтобы получить зазор 0,015 дюйма (0,381 мм) между регулировочной пластиной и муфтой привода или прокладкой для первых 10 футов (3 м) колонны.<br>2. Добавить 0,010 дюйма (0,254 мм) для каждых дополнительных 10 футов (3 м) колонны.<br>Например, если общая длина насоса составляет 50 футов (15 м), установите рабочие колеса открытого типа на расстоянии 0,055 дюйма (1,397 мм).<br>3. Выполните регулировку регулировочной пластины по полумуфте насоса и несильно стяните фланцы муфты с помощью стяжных болтов и гаек.<br>4. Выполните регулировку уплотнения:<br>a. Плотно затяните все крепежные винты манжеты.<br>b. Удалите проставку между пластиной сальника и манжетой.<br>c. Сохраните проставку для регулировки уплотнения в будущем. |
| Рабочее колесо закрытого типа | 1. Получите данные регулировки рабочего колеса из сертифицированного габаритно-установочного чертежа насоса.<br>2. Выполните регулировку регулировочной пластины по полумуфте насоса и несильно стяните фланцы муфты с помощью стяжных болтов и гаек.<br>3. Выполните регулировку уплотнения:<br>a. Плотно затяните все крепежные винты манжеты.<br>b. Удалите проставку между пластиной сальника и манжетой.<br>c. Сохраните проставку для регулировки уплотнения в будущем. |

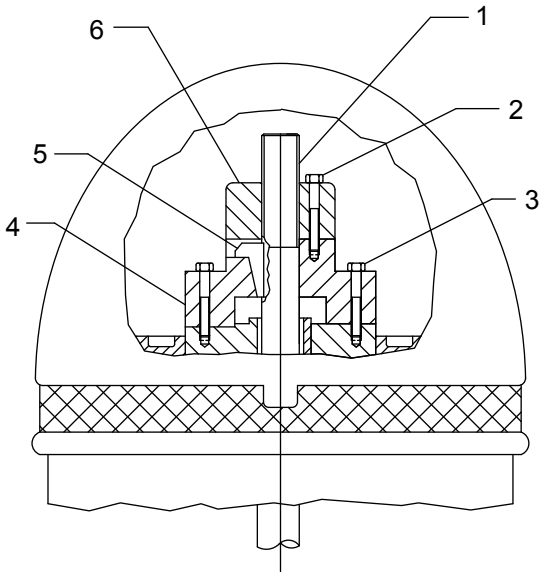
# Установка привода с полым валом

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Выполнение работ под тяжелыми предметами в подвешенном состоянии разрешено только после установки надежных опор и защитных устройств на случай отказа подъемного устройства или обрыва стропы.

**ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:**Если насос оснащен упорным устройством, фиксация привода к нагнетательной части допускается только после установки упорного устройства и гибкого соединения.

На рисунке показан механизм привода для всех приводов с полым валом. Вал привода проходит вверх через полый вал двигателя (или редуктора привода) и удерживается регулировочной гайкой. Регулировочная гайка несет все статические и гидравлические осевые нагрузки рабочих колес и вала, а также обеспечивает регулировку зазоров рабочего колеса:



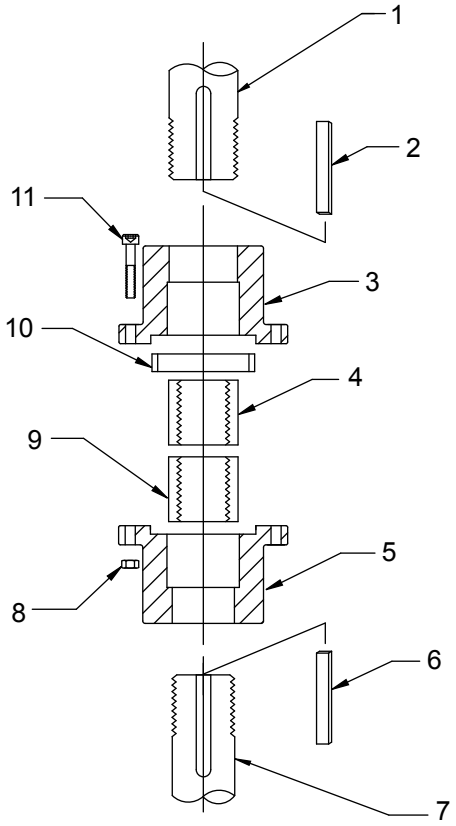

1. Вал привода
2. Регулировочная гайка стяжного винта
3. Прижимной болт
4. Муфта привода
5. Клиновая шпонка
6. Регулировочная гайка

Данная процедура относится либо к электродвигателям типа VHS (с полым валом), либо к редукторам привода с полым валом.

1. В случае наличия в комплекте опоры привода и если эта опора не установлена, выполните следующие действия:
   a) Поднимите опору привода и выполните осмотр монтажных поверхностей и отверстий.
   b) Тщательно очистите эти поверхности.
   c) Установите опору привода на нагнетательную часть и закрепите стяжными болтами.
2. Выполните осмотр привода:
   a) Присоедините стропу к подъемным скобам привода и поднимите двигатель.
   b) Проверьте установочную поверхность, выступ и консольный конец вала.
   c) Тщательно очистите эти поверхности.
   d) При обнаружении каких-либо заусенцев удалите их с помощью тонкого плоского напильника и тщательно очистите привод.
3. Обеспечьте надлежащую ориентацию распределительной коробки двигателя:
   a) Выровняйте монтажные отверстия двигателя по соответствующим резьбовым отверстиям в нагнетательной части.
   b) Опускайте двигатель до тех пор, пока выступы не сцепятся, а двигатель не ляжет на нагнетательную часть.
   c) Закрепите двигатель стяжными винтами.
4. При использовании привода с нереверсивным зубчатым диском или шпильками вручную поворачивайте вал привода по часовой стрелке при взгляде сверху до полного зацепления нереверсивного зубчатого диска или шпилек.
5. Смажьте подшипники двигателя в соответствии с указаниями на смазочной табличке, закрепленной на корпусе двигателя.
6. Выньте прижимные болты и болты муфты..
7. Свободно навинтите регулировочную гайку на конец вала привода.

8. Тщательно очистите вал привода и закрепите под гайкой тонкий шнур.
9. Опустите вал привода через полый вал двигателя и выполните тщательный осмотр на предмет загрязнений или заусенцев между концами вала.
10. Поднимите узел вала привода и регулировочной гайки, чтобы установить жесткую фланцевую муфту.

## Сборка жесткой фланцевой муфты типа AR




1. Вал привода
2. Шпонка вала привода
3. Полумуфта привода
4. Кольцо с резьбой
5. Полумуфта насоса
6. Шпонка насоса
7. Ведомый вал
8. Шестигранная гайка
9. Кольцо с резьбой
10. Выравнивающее кольцо
11. Стяжной винт

1. Выполните разборку муфты:
   a) Убедитесь в том, что все компоненты очищены, а в пазах и выточках отсутствуют посторонние вещества.
   b) Вставьте шпонку вала привода в шпоночный паз вала привода и надвиньте полумуфту привода на вал привода.
   c) Расположите полумуфту таким образом, чтобы ее резьбовая сторона была открыта в достаточной степени для монтажа резьбовых втулок на конец вала.

      Для упрощения сборки возможно временное закрепление полумуфты в данном положении с помощью ленты или веревки.
   d) Навинчивайте резьбовое кольцо на вал привода до тех пор, пока кольцо не выйдет за пределы вала в диапазоне от 0,06 до 0,09 дюйма (1,52-2,29 мм).

      Этим обеспечивается отсутствие контакта концов валов привода и насоса до полного завершения сборки муфты.

2. Вставьте шпонку вала насоса в шпоночный паз вала насоса и надвиньте полумуфту насоса на вал насоса.

   Расположите полумуфту таким образом, чтобы конец вала с резьбой был открыт.
3. Навинчивайте резьбовое кольцо на вал насоса до тех пор, пока кольцо не выйдет за пределы вала в диапазоне от 0,06 до 0,09 дюйма (1,52-2,29 мм).
4. Сдвиньте полумуфту насоса в направлении резьбового кольца таким образом, чтобы резьбовое кольцо вала полностью установилось в расточку в муфте.

   Удерживайте муфту в этом положении.
5. Вставьте центровочное кольцо в расточку в полумуфте насоса.
6. Сдвиньте муфту привода в направлении муфты насоса таким образом, чтобы резьбовое кольцо вала привода полностью установилось в расточку в муфте привода.
7. Установите все стяжные болты и шестигранные гайки полумуфт и затяните их вручную.
8. Измерьте зазор между торцами полумуфт.

   В правильно собранной муфте зазор составляет 0,014 - 0,026 дюйма (0,35-0,66 мм). Этим обеспечивается надлежащий захват резьбовых колец.

   Если зазор не соответствует указанному диапазону:

   a) Выполните разборку муфты.
   b) Убедитесь в том, что все детали очищены и не содержат посторонних веществ.
   c) Повторно выполните сборку муфты.

      Центровочное кольцо будет зажато между полумуфтами.
9. Затяните все стяжные винты полумуфт.

## Выполнение установки привода с полым валом

**ОСТОРОЖНО:**

Для проверки вращения двигателя нужно снимать приводную муфту. Зазор между приводной муфтой и наружным диаметром вала насоса незначителен, поэтому если при вращении двигателя вал зафиксирован, может иметь место заедание и сцепление элементов.

1. Снимите канаты и проверьте нахождение центровки вала привода внутри полого вала в пределах 0,010 дюйма (0,25 мм)

   Несоответствие является признаком нарушения соосности. Выполните следующие операции.

   a) Проверьте вал привода на предмет наличия изгиба, заусенцев или посторонних веществ между концами вала или на каких-либо из монтажных фланцев:
      - Опора привод-к-приводу
      - Опора привода к напорной части
      - Нагнетательная часть к основной плите или фундаменту
   b) Проверьте горизонтальность основной плиты и напорной части.

      В случае нарушения горизонтальности установите регулировочную прокладку между основной плитой и нагнетательной частью.
   c) Проверьте концентричность между валами от двигателя к нагнетательной части.
2. Подключите напряжение и убедитесь в том, что двигатель вращается в направлении против часовой стрелки при взгляде сверху.

   См. стрелку на фирменной табличке. Если двигатель вращается в направлении по часовой стрелке и используется трехфазный двигатель, измените направление вращения путем перемены двух фаз. В случае использования однофазного двигателя ознакомьтесь с инструкциями производителя.
3. Установите муфту соединения между двигателем и приводом.
   a) Установите стопорные шпильки, если используется нереверсивный стопор.
   b) Совместите проемы муфты с соответствующими отверстиями в двигателе.
   c) Равномерно введите прижимные болты.

d) Убедитесь в том, что муфта привода надлежащим образом установилась в расточку.

4. Установите в шпоночный паз клиновую шпонку таким образом, чтобы образовалось прочное, но скользящее соединение.

   Убедитесь в возможности удаления шпонки путем несильного поддевания с помощью отвертки.

5. Убедитесь в том, что клиновая шпонка не расположена настолько высоко, чтобы препятствовать посадке регулировочной гайки на муфту привода.
6. Установить регулировочную гайку и затянуть вручную.

## Выполните регулировку рабочего колеса для насоса с приводом с полым валом

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Если полый приводной вал оснащен механическим уплотнением, оно подлежит демонтажу перед регулировкой рабочего колеса.
- При неправильной настройке рабочего колеса вращающиеся части могут соприкоснуться с неподвижными. При этом возникают искры и генерируется тепло.

Данная процедура применима в случае рабочего колеса открытого и закрытого типов:

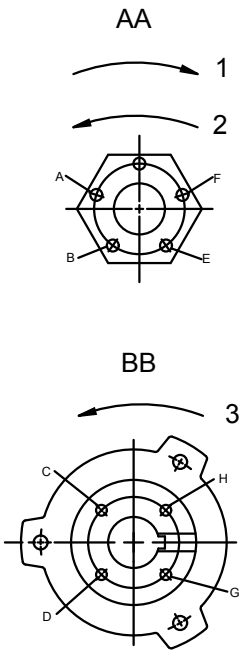
1. Убедитесь в том, что вал полностью опущен вниз, а рабочие колеса лежат в соответствующих гнездах.
2. Поверните регулировочную гайку в направлении против часовой стрелки, чтобы приподнять вал до момента подъема рабочих колес над гнездами и обеспечить свободное проворачивание вала вручную.

   За счет этого полностью устраняется прогиб вала.

3. Выровняйте отверстие “A” в регулировочной гайке и отверстие “C” в муфте двигателя.

   Проявив осторожность, можно достигнуть начального зазора от 0,001 дюйма до 0,003 дюйма (0,02 мм - 0,07 мм) в зависимости от размера вала и данных резьбы, приведенных в таблице:

| **Размер вала** | **Резьба** | **Вертикальное перемещение в 1/20 долях поворота - регулировочная гайка** |
|---|---|---|
| 3/4 дюйма (19 мм) | ¾-16 LH | 0,003 дюйма (0,076 мм) |
| 1 дюйм (25 мм) | 1-12 LH | 0,004 дюйма (0,10 мм) |
| 1 $^{3}/_{16}$ дюйма (30 мм) | 1-12 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 1 1/2 дюйма (38 мм) | 1-10 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 1 $^{11}/_{16}$ дюйма (42 мм) | 1-10 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 1 $^{15}/_{16}$ дюйма (49 мм) | 1-10 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 2 $^{3}/_{16}$ дюйма (55 мм) | 1-10 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 2 $^{7}/_{16}$ дюйма (62 мм) | 1-10 LH | 0,005 дюйма (0,12 мм) |
| 2 $^{11}/_{16}$ дюйма (68 мм) | 1-8 LH | 0,006 дюйма (0,15 мм) |




1. Опускание рабочего колеса
2. Подъем рабочего колеса
3. Верное направление вращения рабочего колеса

4. Установите болт в имеющееся отверстие “B” при условии, что данные отверстия являются ближайшими совпадающими отверстиями для направления вращения регулировочной гайки против часовой стрелки.
5. Поверните регулировочную гайку против часовой стрелки до выравнивания отверстий “B” и “D”.

**Табл. 4: Нормальные зазоры рабочего колеса**

| Тип рабочего колеса | Расстояние/размер | Зазор |
|---|---|---|
| Открытый | Первые 10 футов (3 м) колонны | 0,015 дюйма (0,381 мм) |
| | Каждые дополнительные 10 футов (3 м) колонны | 0,010 дюйма (0,254 мм) |
| Закрытый | Размер камеры не более 8 дюймов (20,32 мм) | 0,12 дюйма (3,05 мм) |
| | Камеры размером свыше 8 дюймов (20,32 мм) | 0,1875 дюйма (4,750 мм) |

# Контрольный перечень проверок при установке и запуске

Данный контрольный перечень необходимо использовать совместно со стандартным руководством, которое поставляется вместе с насосом. Отметьте каждый выполненный пункт или поставьте прочерк, если данный пункт неприменим. После заполнения контрольного перечня направьте его копию в службу VPD, для ввода в журнал системы обеспечения качества. Для каждого насоса необходимо использовать отдельный контрольный лист.

**Часть 1: Проверка системы и установки**

| Проверяемые показатели | Отметка о выполнении |
|---|---|
| Погрешность горизонтальности фундамента не более 0,005 дюйма на фут (0,0123 см/м) диаметра. Для блоков API требование погрешности горизонтальности составляет 0,001 дюйма на фут (0,003 см/м) диаметра. | |

| Проверяемые показатели | Отметка о выполнении |
|---|---|
| Проверка несущей способности: фундамент должен выдерживать вес насоса и передаваемые на фундамент нагрузки. | |
| Выполнена подливка фундамента раствором. Для подливки использован высококачественный безусадочный раствор. | |
| Проверка затяжки анкерных болтов. | |
| Проверка правильности опоры всасывающего и выпускного трубопровода и отсутствия избыточной нагрузки сопла на выпускном фланце. | |
| Если на всасывающей или напорной части насоса установлены гибкие шланги или компенсаторы, проверьте расположение соединительных тяг и правильность установки. | |
| Проверить полное открытие впускного (заборного) клапана. | |
| Проверьте для каждого клапана следующие показатели:<br>• Действует свободно<br>• Правильно установлен по отношению к направлению потока<br>• Рассчитан на соответствующее давление | |
| Проверьте, подана ли рабочая жидкость и подготовлена ли система к испытаниям. | |
| Убедитесь, что подача рабочей жидкости может быть обеспечена непрерывно, на протяжении всего времени испытаний.<br>Крайне важно обеспечить продолжительность первого цикла работы насоса не менее 10 минут, для полной промывки насоса. | |
| По возможности проверьте чистоту рабочей жидкости и трубопровода. Если вы присутствуете при установке, проверьте чистоту отстойника, стакана, и трубопровода. | |

**Часть 2: Предпусковая проверка насоса**

| Проверяемые показатели | Отметка о выполнении |
|---|---|
| Перед запуском убедитесь, что привод надлежащим образом смазан. Если привод оснащен подшипниками, которые смазываются консистентной смазкой, необходимо убедиться, что поставщик насоса произвел их смазывание на месте. Информация о смазке приведена на фирменной табличке или же в руководстве к двигателю. | |
| Уточните у поставщика допустимое количество холодных/теплых запусков.<br>Оценочно можно принять не более двух холодных или один теплый запуск в течение часа. Превышение рекомендованного количества запусков может привести к пробою изоляции и неисправности двигателя. По возможности, проверьте сопротивления изоляции двигателя мегаомметром. | |
| Перед соединением привода с насосом следует проверить правильность направления вращения, кратковременно включив привод. Для вертикальных насосов правильным направлением является вращение против часовой стрелки при взгляде сверху.<br>Запустите насос без подключения, чтобы проверить, что вал вращается свободно и при работе нет ненормальных звуков.<br>• Для двигателей VHS снимите вал привода, если есть муфта. Если муфта отсутствует, тогда снимите жесткую втулку и муфту привода.<br>• Для приводов, оснащенных NRR: по возможности, снимите зубчатые штифты. В противном случае, вращайте муфту привода по часовой стрелке, пока штифты не окажутся напротив зубчатой пластины.<br>Если заказчик отказывается произвести проверку направления вращения, необходимо перед продолжением работ получить у заказчика роспись и дату отказа. | |
| После проверки правильности направления вращения можно присоединить привод к насосу.<br>• На установках типа VSS, оснащенных фланцевой муфтой (кроме типа AR), необходимо отрегулировать подъем рабочего колеса.<br>• На установках типа VHS регулировка подъема рабочего колеса производится после закручивания муфты AR, с помощью гайки, расположенной в верхней части двигателя.<br>Требуемая величина подъема рабочего колеса приведена на заводской табличке насоса или же на контурном чертеже. | |

| Проверяемые показатели | Отметка о выполнении |
|---|---|
| Если насос оснащен домкратными болтами, необходимо проверить выравнивание, поскольку двигатель должен быть соосен с насосом.<br>Обычно, если используется специальное соединение, то выравнивание насоса и двигателя не требуется. | |
| С помощью циферблатного индикатора убедитесь, что биение вала относительно уплотняющего элемента не превышает:<br>• При использовании набивки - 0,008 дюйма (0,020 см)<br>• Механическое уплотнение максимум 0,005 дюйма (0,0123 см) Для API максимум 0,002 дюйма (0,005 см) | |
| Если используется уплотнение проверьте следующее:<br>• Проверьте плавность вращения уплотнения.<br>• Убедитесь, что проставки уплотнения сняты.<br>• Убедитесь, что трубопроводы уплотнения установлены правильно. | |

**Часть 3: Запуск установки**

| Проверяемые показатели | Отметка о выполнении |
|---|---|
| После завершения проверок, упомянутых в Части 1 и 2, проведите предпусковое совещание с заказчиком, для обсуждения процедур, которые могут потребоваться при запуске и сдаче в эксплуатацию. Кроме того, вместе с заказчиком убедитесь, что система готова к перекачке рабочей жидкости. | |
| После того как система будет готова, нажмите кнопку запуска и отрегулируйте нагнетательный клапан для получения требуемого режима (если требуется). | |
| Обратите внимание на признаки неисправностей. Необходимо обеспечить работу насоса не менее 10 минут, для полной промывки насоса и системы. | |
| Убедитесь, что система работает нормально, отсутствует необычный шум, вибрация или перегрев. | |
| Для проверки системы необходимо эксплуатировать насос в течение часа. | |

**Измерение**

| Показание | Величина |
|---|---|
| Подъем рабочего колеса | |
| Люфт вала | |
| Мегаомметр | |
| Вибрация | |

# Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов

## Подготовка к запуску

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Несоблюдение указанных мер предосторожности перед запуском насоса приведет к тяжелым производственным травмам и поломкам оборудования.
- Эксплуатация насоса при недостижении номинального минимального расхода или при перекрытых всасывающем или нагнетательном клапанах запрещена. Эксплуатация в указанных условиях создает опасность взрыва по причине испарения рабочей жидкости и может привести к преждевременной поломке насоса и производственным травмам.
- Перед выполнением работ по установке или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Эксплуатация насоса в режиме обратного вращения может привести к соприкосновению металлических деталей, выделению тепла и нарушению герметичности.

**Меры предосторожности**

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Перед запуском насоса проверяйте параметры привода.
- Скорость нагрева не должна превышать 1,4°C в минуту.

Перед запуском насоса необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Следует тщательно промыть и очистить систему для удаления грязи и осадков из труб; это позволит предотвратить преждевременный выход из строя при первом запуске.
- Двигатели с регулируемой частотой вращения следует как можно быстрее разогнать до номинальной скорости.
- Скорость работы нового или модифицированного насоса должна обеспечивать достаточный поток для промывки и охлаждения совмещенных поверхностей вкладыша набивочной камеры или подшипника корпуса уплотнения.
- Если температура рабочей жидкости превышает 200°F (93°C), насос следует разогреть перед эксплуатацией. Пропустите через насос небольшое количество жидкости, пока разница между температурой кожуха и температурой рабочей жидкости не снизится до приблизительно 100°F (38°C).
- Если непогружаемая длина («сухой столб») превышает 50 футов (15 м), необходимо смочить резиновые подшипники перед запуском. Допускается использование только чистой воды или чистой морской воды.

Во время первого запуска не допускается регулировка скорости привода, проверка регулятора скорости или превышение заданных параметров отключения по превышению скорости, если регулируемый привод присоединен к насосу. Если параметры не были проверены, отсоедините привод от насоса и обратитесь к инструкциям производителя привода.

## Подготовка к запуску

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- При использовании двигателя типа VSS проверку вращения можно осуществлять только после фиксации двигателя к насосу и отсоединения ступицы привода от насоса.
- При использовании двигателя типа VHS проверку вращения можно осуществлять только после фиксации двигателя к насосу и снятия муфты привода.
- Проверять направление вращения двигателя можно только после его отключения от насоса. Неправильное направление вращения насоса может привести к повреждениям насоса и двигателя, а также производственным травмам.

Ознакомьтесь с подробной информацией о первичном двигателе (электродвигателе, двигателе внутреннего сгорания или паровой турбине), муфте, вале привода, редукторе или механическом уплотнении в соответствующих инструкциях от производителя.

1. Подтвердите выполнение следующих процедур:
   a) Выполнено подключение привода к источнику питания.
   b) Выполнена проверка вращения привода против часовой стрелки при взгляде сверху.
   c) Выполнена проверка соосности между насосом и двигателем.
   d) Выполнена регулировка рабочего колеса.
   e) Выполнено присоединение стопорного хомута механического уплотнения к валу.
2. Проверьте смазку механического уплотнения и подключения всех трубопроводов к уплотнению.
3. Проверьте работоспособность и регулировку всех линий охлаждения, нагрева и омывания.
4. Проверьте соответствие всех подключений к приводу и пусковому устройству схеме подключений.
5. Проверьте соответствие напряжения, фазы и частоты на паспортной табличке двигателя параметрам тока в сети.
6. Проверните вал вручную, чтобы убедиться в отсутствии препятствий для вращения рабочих колес.
7. Убедитесь в том, что подшипники привода надлежащим образом смазаны, и проверьте уровень масла в корпусе.
8. Убедитесь в том, что вспомогательные уплотнительные элементы надлежащим образом продуты.
9. Выполните проверку надлежащего функционирования всасывающего и нагнетательного трубопровода и манометров.

## Заливка насоса

**ОСТОРОЖНО:**

- Насос должен надлежащим образом вентилироваться с помощью соединений на напорной стороне. Это особо важно при работе с жидкостями, у которых давление всасывания близко к давлению пара. Вентиляционный патрубок по всей длине должен находиться под восходящим углом к источнику, чтобы предотвратить скопление жидкости в вентиляционном трубопроводе.
- Регулируйте производительность с помощью регулирующего клапана нагнетательной линии. Управлять расходом со стороны всасывания запрещено. Это может привести к снижению производительности, непредвиденному перегреву и повреждению оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Фактическая высота столба жидкости над всасывающим патрубком насоса ($NPSH_A$) всегда должна превышать требуемое значение ($NPSH_R$) (см. опубликованную диаграмму рабочих характеристик данного насоса).

**Требования**

- Насос должен всегда наполняться при полностью открытом впускном (заборном) клапане
- Не допускайте осушения насоса, приводящего к врезанию вращающихся внутренних деталей насоса в неподвижные детали и заклиниванию насоса.
- Смазка деталей выполняется посредством транспортируемой через насос жидкости за исключением случаев приобретения варианта с трансмиссионным валом закрытого типа для обеспечения смазки подшипников трансмиссионного вала чистой жидкостью.

# Пуск насоса

**ОСТОРОЖНО:**

- Проверьте уровень вибрации насоса, температуру подшипников и уровень шума. При превышении нормальных значений выключите насос и устраните неполадку.

Перед запуском насоса, выполните указанные ниже действия.

- Откройте впускной клапан.
- Откройте все обратные трубопроводы или линии охлаждения.

1. Полностью перекройте или частично откройте нагнетательный клапан (в зависимости от условий системы).
2. Запустите привод.
3. Медленно открывайте нагнетательный клапан до достижения насосом требуемого расхода.
4. Немедленно проверьте манометр для контроля быстроты достижения насосом нужного давления нагнетания.
5. Если насос не достигает нужного давления, выполните указанные ниже действия.
   a) Выключите привод.
   b) Убедитесь в выполнении условия минимального погружения.
   c) Перезапустите привод.
6. Наблюдайте за насосом во время эксплуатации.
   a) Проверяйте температуру подшипников, наличие чрезмерной вибрации и шумов.
   b) При превышении нормальных значений немедленно выключите насос и устраните неисправность.

   Нормальные значения могут превышаться по нескольким причинам. Информация о возможных путях разрешения этой проблемы приведена в главе «Устранение неполадок».
7. Повторяйте шаги 5 и 6 до обеспечения надлежащей работы насоса.

# Меры предосторожности при эксплуатации насоса

**Общие аспекты**

**ОСТОРОЖНО:**

- Регулируйте производительность с помощью регулирующего клапана нагнетательной линии. Ни в коем случае не дросселируйте поток со стороны всасывания, поскольку это может привести к снижению производительности, неожиданному перегреву и порче оборудования.
- Не допускайте перегрузки привода. Перегрузка привода может привести к перегреву и порче оборудования. Перегрузка привода возможна при следующих обстоятельствах:
  - Плотность жидкости выше, чем предполагалось.
  - Если поток рабочей жидкости превышает номинальное значение.
- Эксплуатируйте насос в полном или приблизительном соответствии с номинальными характеристиками. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению насоса в результате кавитации или обратного течения.

**Эксплуатация при сниженной производительности**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Запрещено эксплуатировать насосные системы с перекрытыми всасывающим и нагнетательным трубопроводами. Эксплуатация насоса при несоблюдении указанных условий даже на протяжении короткого периода может привести к перегреву рабочей жидкости, находящейся в закрытом пространстве, в результате чего произойдет сильный взрыв. Необходимо принять все требующиеся меры для предотвращения указанного условия.

**ОСТОРОЖНО:**

- Не допускайте чрезмерных вибраций. Чрезмерные вибрации могут повредить подшипники, сальниковую набивку, уплотнительную камеру или механическое уплотнение, что приведет к снижению производительности.
- Не допускайте возрастания радиальной нагрузки. В противном случае возрастет нагрузка на вал и подшипники.
- Не допускайте теплообразования. В противном случае может иметь место образование царапин и заедание вращающихся деталей.
- Не допускайте кавитации. В противном случае могут быть повреждены внутренние поверхности насоса.

**Эксплуатация в условиях замерзания**

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Не подвергайте неработающий насос воздействию низких температур. Сливайте всю жидкость, находящуюся в насосе и охлаждающих змеевиках. В противном случае жидкость может замерзнуть и повредить насос.

# Утечки механических уплотнений

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Механические уплотнения, используемые во взрывоопасных условиях (класс Ex), должны быть сертифицированы надлежащим образом. Перед запуском насоса убедитесь в том, что все участки, через которые может произойти утечка жидкости в рабочую зону, надлежащим образом закрыты.

**Случайное протекание**

В случае несильного протекания уплотнения при запуске насоса следует выждать в течение времени, достаточного для автоматической регулировки уплотнения. Период регулировки в случае использования рабочих жидкостей с хорошими смазывающими свойствами обычно превышает период для жидкостей с худшими смазывающими свойствами. Небольшая утечка при запуске, ослабевающая в процессе работы, является признаком утечки на торцевых поверхностях уплотнения. Для устранения данной проблемы необходимо эксплуатировать насос постоянно.

**Постоянное протекание**

Возникновение утечки, остающейся постоянной даже в процессе эксплуатации, обычно является признаком либо повреждения вторичного уплотнения (сальника вала), либо деформации или наличия трещин в торцевых поверхностях уплотнения. Возможные причины приведены в разделе "Поиск и устранение неисправностей".

# Утечка через сальник

**ОСТОРОЖНО:**

В средах, подпадающих под классификацию ATEX, запрещено использовать набивные камеры сальника.

**Нормальное протекание**

При работе насоса должна наблюдаться определенная утечка из набивочной камеры сальникового уплотнения. Правильный поток утечки обеспечивает охлаждение вала и набивочной камеры. Утечка должна составлять около одной капли в минуту. Проверьте температуру вытекающей жидкости, а также нагнетательной части.

**Уменьшенное протекание**

Если насос нагревается, и происходит уменьшение утечки, остановите насос и дождитесь его остывания. Ослабьте сальник для восстановления утечки. После охлаждения запустите насос снова и дайте ему поработать в течение 15 минут. Затем проверьте утечку. Если утечка превышает две капли в секунду, отрегулируйте набивку.

# Останов насоса

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Насос может работать с агрессивными и токсичными жидкостями. Во избежание подвергания персонала воздействию агрессивных или токсичных жидкостей определите содержимое насоса и соблюдайте надлежащие процедуры дезактивации. Надевайте соответствующие средства личной защиты. Среди возможных опасных факторов, в частности, могут быть приведены высокая температура, опасность пожара или взрыва, опасность поражения кислотой или щелочью и т. п. Перекачиваемую жидкость следует использовать и утилизировать в соответствии с применимыми экологическими нормами.

1. Медленно перекройте нагнетательный клапан.
2. Выключите и заблокируйте привод во избежание непредвиденного запуска.
3. Если привод не оборудован храповым механизмом для предотвращения обратного хода (NRR), то перед повторным запуском необходимо убедиться в полной остановке насоса.

# Смазка упорной полости на протяжении периода простоя

1. Полностью погрузите подшипники в масло.

   Это позволяет избежать окисления атнифрикционных подшипников на протяжении периодов простоя, длящихся более одной недели.
2. Наполняйте масляный резервуар до тех пор, пока масло не потечет по масляному уплотнению и вниз по валу.

Перед запуском слейте масло до требуемого уровня.

# Техническое обслуживание

## График техобслуживания

**Технические осмотры**

График техобслуживания предусматривает следующие типы осмотров.

- Текущее техобслуживание
- Текущие техосмотры
- Ежеквартальные техосмотры
- Ежегодные техосмотры

При использовании абразивных или коррозийных рабочих жидкостей или применении насоса во взрывоопасных условиях следует сократить периоды между техосмотрами.

**Текущее техобслуживание**

При текущем техобслуживании выполните следующие действия:

**Текущие техосмотры**

Текущий техосмотр насоса предусматривает выполнение следующих действий:

- Проверка на предмет необычных шумов и вибраций, контроль температуры подшипника.
- Проверка насоса и трубопроводов на предмет протекания.
- Анализ вибрации.

**Ежеквартальные техосмотры**

Раз в квартал следует выполнять следующие действия:

- Проверяйте надлежащую фиксацию фундаментных и анкерных болтов.

**Ежегодные техосмотры**

Раз в год следует выполнять следующие виды техосмотра.

- Проверка производительности насоса.
- Проверка давления насоса.
- Проверка мощности насоса.

Если производительность насоса не удовлетворяет требованиям данного технологического процесса при отсутствии изменений в требованиях процесса, выполните следующие действия:

1. Выполните разборку насоса.
2. Выполните осмотр насоса.
3. Замените изношенные детали.

## Регулировка и замена сальника

**Меры предосторожности**

**ОСТОРОЖНО:**

Не допускайте перезатяжки набивочной камеры. Чрезмерное давление может привести к преждевременному износу набивки и серьезным повреждениям вала.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

В средах, подпадающих под классификацию ATEX, запрещено использовать набивные камеры сальника.

**Необходимость замены**

Отрегулировать сальник в следующих условиях:

- расход утечки превышает две капли в секунду;
- перегрев или отсутствуют утечки.

## Регулировка сальникового уплотнения при чрезмерной утечке

Если утечка превышает две капли в секунду, необходимо выполнить следующую процедуру.

1. В процессе работы насоса затяните гайки уплотнения на одну четверть оборота.
2. Перед какими-либо последующими регулировками проверьте подстройку сальника под увеличенное давление, признаком которого является уменьшение утечки до стабильного состояния.

   Если утечка уменьшится до двух капель в секунду, операция завершена. Если утечка по-прежнему превосходит две капли в секунду, перейдите к следующему шагу.
3. Выполните останов насоса.
4. Дождитесь сжимания сальника, практически обеспечивающего соприкосновение с верхним торцом набивочной камеры.
5. Снимите разъемную манжету, добавьте дополнительное уплотнительное кольцо и выполните повторную регулировку.
6. Если данная операция не приводит к ослаблению утечки до двух капель в секунду, удалите все уплотнительные кольца и замените их новыми:
   a) Удалите набивку с помощью инструмента для удаления набивки.
   b) В случае наличия смазочного кольца удалите его, вставив проволочный крюк в разъемы кольца и вытянув его из сальника.
   c) Выполните тщательную очистку набивочной камеры от всех посторонних веществ.
7. Если запасная набивка находится в форме рулона или жгута, перед установкой нарежьте ее на кольца:
   a) Прочно оберните один конец упаковочного материала вокруг верхнего вала подобно цилиндрической пружине.
   b) Выполните разрезание рулона острым ножом.

   Информация о порядке повторной установке сальника приведена в разделе "Установка".

## Регулировка сальникового уплотнения при перегреве или отсутствии утечки

**ОСТОРОЖНО:**

При отсутствии утечек или перегрева набивочной камеры не следует отодвигать прижимные гайки сальника во время работы насоса. Это приведет к смещению всего комплекта набивочных колец с нижней части камеры без снижения давления набивки на вал.

Утечка в небольших объемах требуется для предотвращения перегрева.

1. Выполните останов насоса и дождитесь остывания сальника.
2. Перезапустите насос.
3. Повторяйте эти шаги до прохождения наружу утечки в объеме двух капель в секунду.
4. Если данная операция не обеспечивает решения проблемы, необходимо заменить сальник.

# Руководство по смазке упорной полости

**Промывка масляного резервуара**

Промойте резервуар для масла для удаления всех твердых частиц из отстойника резервуара. Для промывки резервуара используйте масло того же типа, который указан для смазки. Следует постоянно иметь в распоряжении запас турбинного масла.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Насосы поставляются с завода не заправленные маслом. Антифрикционные подшипники с жидкой смазкой должны смазываться на месте установки.

**Уровни масла**

| Состояние насоса | Уровень масла |
|---|---|
| Не работает | На уровне или меньше 1/8 дюйма - 1/4 дюйма (0,635 - 0,3175 мм) от верха визуального указателя уровня масла. Эксплуатация насоса при несоответствующем уровне масла в смотровом указателе уровня запрещена. |
| Работает | Ниже, чем требуемый уровень, указанный на смотровом указателе уровня масла. |

**Замена масла**

Частота замены масла зависит от условий окружающей среды. Если масло в смотровом указателе уровня приобретает темно-коричневый цвет, требуется замена масла. Тем не менее, для обеспечения большего срока службы подшипников рекомендуется выполнять замену масла каждые шесть месяцев. Следует обеспечить промывку масляного резервуара при каждой замене масла.

# Демонтаж

## Меры предосторожности при демонтаже

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Перед демонтажем насоса убедитесь в том, что он отключен от системы и выполнен сброс давления. Снимите заглушки, откройте вентиляционые или сливные клапаны или отсоедините трубопроводы.
- Перед выполнением работ по установке или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Опасность повреждений. Изделие и детали могут оказаться достаточно тяжелыми. Используйте подходящие способы подъема и надевайте ботинки со стальным носком.
- Насос может работать с агрессивными и токсичными жидкостями. Во избежание подвергания персонала воздействию агрессивных или токсичных жидкостей определите содержимое насоса и соблюдайте надлежащие процедуры дезактивации. Надевайте соответствующие средства личной защиты. Среди возможных опасных факторов, в частности, могут быть приведены высокая температура, опасность пожара или взрыва, опасность поражения кислотой или щелочью и т. п. Перекачиваемую жидкость следует использовать и утилизировать в соответствии с применимыми экологическими нормами.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Перед демонтажем насоса для капитального ремонта убедитесь в наличии всех необходимых сменных деталей.

## Разборка нагнетательной части и колонны

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Поднимать всю насосную систему за подъемные скобы или рым-болты запрещено. Указанные грузозахватные приспособления служат только для подъема привода. Подъем насоса выполняйте с помощью хомутов и подъемных скоб или с помощью рым-болтов с фланцами.

1. Если агрегат оборудован механическими уплотнениями, ослабьте винты крепления уплотнения к валу насоса таким образом, чтобы вал насоса имел возможность скольжения вверх и вниз в пределах уплотнения.

2. Демонтируйте требуемые компоненты.

| Тип насоса | Демонтируемый компонент |
|---|---|
| С редукторным приводом | Ведущий вал между редуктором и первичным двигателем. |
| С электрическим приводом | Электрические соединения в распределительной коробке; обозначьте электрические фазы для обеспечения надлежащей последующей сборки. |

3. Отсоедините привод или редуктор от вала насоса и монтажных фланцев, после чего снимите, используя подъемные скобы или рым-болты, в зависимости от комплектации.
4. Отсоедините верхнюю часть от всасывающего и нагнетательного трубопровода.
5. Снимите все прижимные болты и встроенные трубопроводные линии.
6. Демонтируйте муфту, набивочную камеру или механическое уплотнение.
7. Продолжайте разборку в направлении камер в соответствии с описанием в следующем разделе.

# Разборка камеры рабочего колеса

Узел камеры рабочего колеса состоит из следующих деталей:

- Заборник
- Промежуточная камера
- Верхняя камера
- Рабочие колеса и крепежные элементы
- Подшипники
- Вал насоса

Рабочие колеса турбинного корпуса закреплены на валу с помощью конусной цанги или шпонки и разрезного упорного кольца. Следует выполнять только процедуры, применимые к конкретной конструкции имеющегося насоса. Крепления рабочего колеса указанных типов могут применяться в любых вертикальных насосах диаметром менее 18" (46 см).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Отметьте компоненты по порядку, чтобы упростить обратный монтаж.

## Разборка камеры с креплением с помощью конусной цанги

1. Вывинтите стяжные винты, крепящие верхнюю часть камеры к средней.
2. Сдвиньте верхнюю часть камеры с вала насоса.
3. Выньте вал из насоса на максимальную длину и выбейте втулку рабочего колеса с помощью оправки конусной цанги или ее эквивалента, сдвигая вдоль вала насоса для снятия рабочего колеса с конусной цанги.
4. После освобождения рабочего колеса вставьте отвертку в паз в конусной цанги, расширьте ее и удалите конусную цангу.
5. Сдвиньте рабочее колесо с вала насоса.
6. Повторяйте данные шаги до завершения разборки узла камеры.

## Разборка камеры с шпоночным креплением

1. Вывинтите стяжные винты, крепящие верхнюю часть камеры к средней.
2. Сдвиньте верхнюю часть камеры с вала насоса.
3. Вывинтите стяжные винты и снимите разъемное упорное кольцо с вала насоса.
4. Сдвиньте рабочее колесо с вала насоса и удалите шпонку.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

В случае застревания рабочего колеса на валу сбейте его с помощью киянки с фибровой накладкой и снимите с вала насоса.

5. Повторяйте данные шаги до завершения разборки узла камеры.

## Снятие камеры турбины и износоустойчивого кольца рабочего колеса

1. Вывинтите установочные винты или сошлифуйте прихваточный шов, если кольца закреплены указанными способами блокировки.
2. С помощью алмазного резца прорежьте две V-образные бороздки на камере или компенсационном кольце рабочего колеса приблизительно на 180° друг от друга.

   Соблюдайте высочайшую осторожность, чтобы не повредить гнездо компенсационного кольца.
3. С помощью зубила или кернера вбейте один край кольца и выньте кольцо.
4. В случае высоколегированного материала, например, хромистой стали, установите камеру или рабочее колесо в токарный станок и вырежьте компенсационное кольцо, соблюдая высочайшую осторожность, чтобы не допустить срезания или повреждения гнезда кольца.

## Демонтаж подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Подшипники цилиндра имеют прессовую посадку. Снимать подшипники цилиндра разрешается только при необходимости замены.

1. Выпрессуйте подшипник.

   Для этого используйте оправочный пресс и отрезок трубы либо втулку с внешним диаметром, несколько меньшим, чем диаметр расточки кожуха подшипника камеры или трансмиссионного вала
2. Демонтируйте подшипник заборника путем установки заборника в токарный станок и вырезания подшипника.

   Подшипник заборника также может быть удален с помощью съемника для подшипников.

# Проверка перед сборкой

**Указания**

Перед сборкой частей насоса необходимо:

- Перед сборкой насоса необходимо проверить части насоса в соответствии с данным разделом. Все части, не соответствующие требуемым критериям подлежат замене.
- Все детали должны быть чистыми. Используйте растворитель для очистки деталей от грязи, пыли и остатков смазки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При чистке деталей обеспечьте защиту обработанных поверхностей. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования.

## Рекомендации по замене деталей

**Проверка и замена кожуха**

Проверяйте кожух на предмет трещин, чрезмерного износа и точечной коррозии. Тщательно очищайте поверхности прокладок и подгоночные соединения для удаления ржавчины и осадков.

**Замена крыльчатки**

В данной таблице приведены критерии для определения необходимости замены деталей рабочего колеса.

| Детали крыльчатки | Необходимость замены |
|---|---|
| Лопасти крыльчатки | • Если канавка глубже 1,6 мм, или<br>• При равномерном износе более чем на 0,8 мм |
| Края лопастей | При обнаружении трещин или коррозии, в том числе точечной |
| Шпоночный паз и отверстия | При обнаружении повреждений |

**Замена прокладок, уплотнительных колец и гнезд**

- Заменяйте все прокладки и уплотнительные кольца при каждом капитальном ремонте и разборке.
- Проверяйте гнезда. Они должны иметь гладкую поверхность без физических повреждений.

  Ремонт изношенных гнезд, осуществляется путем их обработки на токарном станке; при этом нужно сохранить габаритные соотношения с другими поверхностями.
- При повреждении посадочных мест следует заменять соответствующие детали.

**Проверка сепаратора подшипника**

Проверьте сепаратор подшипника на предмет деформации и износа.

**Проверка механических уплотнений**

Если насос оборудован механическим уплотнением, то на вале или втулке не должно быть точечной коррозии, неровностей и острых граней, которые могут привести к разрушению кольцевого уплотнения или потере герметичности. Неровности и острые грани следует заполировать тонкой наждачной бумагой.

**Проверки крыльчатки и цилиндра**

Осмотрите крыльчатку и цилиндр на предмет трещин и точечной коррозии. Проверьте все подшипники камеры на предмет чрезмерного износа и коррозии.

# Повторная сборка

## Установка камеры турбины и компенсационного кольца рабочего колеса

1. Поместите камеру или компенсационное кольцо рабочего колеса закругленной стороной в направлении гнезда уплотнительного кольца и запрессуйте кольцо в гнездо.
2. Используйте оправочный пресс или его эквивалент и убедитесь в том, что кольцо расположено вровень с кромкой гнезда компенсационного кольца.

## Установка подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала

Обеспечьте наличие оправочного пресса или его эквивалента для запрессовки подшипников.

1. Выполните запрессовку подшипника в сепаратор.
2. Выполните запрессовку подшипника в заборник.

   Верхняя поверхность подшипника должна выступать над втулкой заборника на высоту, равную глубине глухого отверстия в пылезащитной шайбе.
3. Выполните запрессовку подшипников в среднюю часть камеры и верхнюю часть камеры.
4. Установите камеру фланцем вниз и запрессовывайте подшипник через закругленную сторону втулки камеры до тех пор, пока подшипник не будет установлен вровень со втулкой.

## Установка узла камеры с креплением с конусной цангой

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Чтобы избежать травмы при работе с горячими деталями, носите защитные перчатки и соответствующие средства для защиты глаз.

1. Нанесите тонкий слой турбинного масла на все соединяемые и резьбовые детали.
2. Если насос оборудован пылезащитной шайбой, выполните следующие шаги:
   a) Если шайба не установлена на вал, разогревайте шайбу до тех пор, пока она не будет скользить по валу, и до остывания быстро установите ее таким образом, чтобы верхняя кромка пылезащитной шайбы располагалась вровень с установочным пазом.

   Пылезащитная шайба устанавливается на вал с горячей посадкой с натягом. Вал обрабатывается на станке с пазом 0,01 дюйма (0,25 мм) для расположения пылезащитной шайбы. Больший диаметр расточки шайбы направлен в сторону подшипника заборника.

b) Сдвигайте конец вала насоса с пылезащитной шайбой в подшипник заборника до тех пор, пока пылезащитная шайба не окажется рядом с заборником.

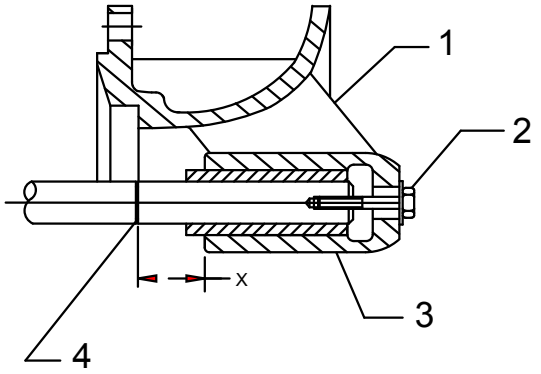
c) Пропустите следующий шаг и переходите к установке рабочих колес.

3. Если насос не оборудован пылезащитной шайбой, установите вал насоса относительно заборника следующим образом:

   a) Вставьте вал насоса в подшипник всасывания так, чтобы его конец появился снаружи подшипника.

   b) Вытягивайте вал пока расстояние между проточкой на валу и верхней частью муфты камеры всасывания (но не верхней частью подшипника) не окажется соответствующим рекомендациям для данного типа насоса.

      Используйте размер "X" в таблице размеров валов, приведенной в разделе "Техническое обслуживание"




1. Заборник
2. Винт, ввинченный в резьбовое отверстие в валу, с шайбами (по мере необходимости)
3. Втулка заборника
4. паз 0,01 дюйма (0,25 мм)

   c) Удерживайте вал в этом положении, вставив винт с шайбой в отверстие в торце заборника, и затем в резьбовое отверстие в конечной части вала.

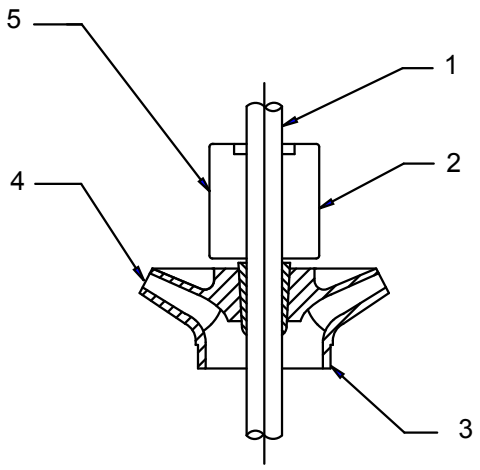
4. Установка рабочего колеса:

   a) Сдвиньте первое рабочее колесо по валу до его установки на заборник.

   b) Вставьте отвертку в паз в конической цанге, расширьте паз и сместите цангу по валу насоса.

   c) Удерживайте рабочее колесо возле камеры и сместите цангу внутрь втулки рабочего колеса.

5. Удерживайте вал с помощью винта и шайбы возле заборника и проведите коническую цангу в соответствующее положение с помощью оправки.




1. Вал
2. Цанга
3. Рабочее колесо
4. Положение для удержания рабочего колеса возле камеры и ввода цанги во втулку колеса
5. Положение сборки оправки цанги

6. После установки цанги повторно проверьте размер “X”.
7. Оденьте среднюю камеру на вал и закрепите ее поставляемыми винтами.
8. Повторите данные операции для требуемого количества ступеней.
9. Снимите болт и шайбу и выполните следующие проверки:
   - вал свободно вращается без сопротивления и препятствий;
   - осевой люфт достаточный.

## Установка узла камеры со шпоночным креплением

1. Установите шпонку в шпоночный паз вала насоса, наденьте рабочее колесо на вал и расположите рабочее колесо на шпонке.
2. Установите разъемное упорное кольцо в паз вала насоса и закрепите его к рабочему колесу винтами.
3. Сдвиньте среднюю камеру по валу насоса и прикрепите ее к заборнику с помощью винтов.
4. Повторите данные операции для требуемого количества ступеней.

## Монтажные размеры вала насоса

Типоразмер насоса указан на фирменной табличке и сертифицированном габаритно-присоединительном чертеже насоса.

| **Типоразмер насоса** | **Размер X (дюймы)** | **Размер X (миллиметры)** |
|---|---|---|
| 4D | 1,31 | 33,27 |
| 6A | 1,37 | 34,80 |
| 6D | 1,37 | 34,80 |
| 6J | 1,37 | 34,80 |
| 7A | 1,37 | 34,80 |
| 8A | 1,37 | 34,80 |
| 8D | 1,37 | 34,80 |
| 8J | 1,37 | 34,80 |
| 9A | 1,37 | 34,80 |
| 10A | 1,75 | 44,45 |

| Типоразмер насоса | Размер X (дюймы) | Размер X (миллиметры) |
|---|---|---|
| 10D | 1,75 | 44,45 |
| 10J | 1,75 | 44,45 |
| 10L | 2,12 | 53,85 |
| 11A | 2,12 | 53,85 |
| 12D | 2,25 | 57,15 |
| 12J | 2,12 | 53,85 |
| 14D | 2,75 | 69,85 |
| 14H | 2,75 | 69,85 |
| 14J | 2,75 | 69,85 |
| 16D - заборник | 1,75 | 44,45 |
| 16D - камера рабочего колеса | 2,75 | 69,85 |
| 18H | 2,75 | 69,85 |
| 20H | 0,87 | 22,10 |
| 28T | 4,50 | 114,30 |
| 36T | 6,25 | 158,75 |

# Устранение неисправностей

## Устранение неисправностей при эксплуатации

| Неисправность | Причина | Устранение |
|---|---|---|
| Запуск насоса не выполняется. | Электрическая цепь разомкнута или нарушена ее целостность. | Проверьте цепь и выполните требуемые действия по исправлению. |
| | Ограничение движения рабочих колес камерой рабочих колес. | Повторно выполните регулировку рабочего колеса. Более подробная информация приведена в разделе “Установка”. |
| | Не обеспечивается получение электрическим двигателем привода достаточного напряжения. | Убедитесь в правильности проводных подключений привода и подаче на него полного напряжения. |
| | Неисправность двигателя. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| Насос не обеспечивает перекачку жидкости. | Узел камеры рабочего колеса недостаточно погружен в жидкость. | Отрегулируйте уровень жидкости в резервуаре соответствующим образом. |
| | Фильтр всасывающего трубопровода засорен. | Удалите засор. |
| | Это создает препятствия для потока жидкости. | Вытяните насос и проверьте состояние рабочего колеса и камеры |
| | Не обеспечена нормальная вентиляция напорной части. | Откройте вентиляционный клапан. |
| Насос не обеспечивает достаточную перекачку жидкости. | Закрыты всасывающий или выпускной клапан. | Открыть клапаны. Подробную информацию см. в разделе “Ввод в эксплуатацию, эксплуатация, запуск и выключение”. |
| Насос не обеспечивает номинального расхода или напора. | Скорость вращения рабочих колес меньше нормы. | Убедитесь в правильности проводных подключений привода и подаче на него полного напряжения. |
| | Рабочие колеса вращаются в обратном направлении. | Убедитесь в том, что обеспечивается вращение рабочих колес в направлении против часовой стрелки при виде сверху. Проверьте зацепление муфты двигателя. |
| | Общий напор насоса слишком высок. | Проверьте потери насоса на трение. Используйте нагнетательный трубопровод большего диаметра. |
| | Каналы для прохождения жидкости частично засорены. | Выполните осмотр рабочих колес и камер и удалите препятствия в случае их наличия. |
| | Происходит кавитация. | Предусмотрен недостаточный кавитационный запас. |
| | Рабочие колеса расположены слишком высоко (только для колес полуоткрытой конструкции). | Повторно выполните регулировку рабочего колеса. Более подробная информация приведена в разделе “Установка”. |

| Неисправность | Причина | Устранение |
|---|---|---|
| Не обеспечивается достаточное давление. | Скорость вращения рабочих колес меньше нормы. | Обеспечьте поступление полного давления пара в паровую турбину. |
| | Канал для прохождения жидкости засорен. | Выполните осмотр рабочих колес и камер и удалите препятствия в случае их наличия. |
| | Рабочие колеса вращаются в обратном направлении. | Убедитесь в том, что обеспечивается вращение рабочих колес в направлении против часовой стрелки при виде сверху. Проверьте зацепление муфты двигателя. |
| | Рабочие колеса расположены слишком высоко (только для колес полуоткрытой конструкции). | Повторно выполните регулировку рабочего колеса. Более подробная информация приведена в разделе “Установка”. |
| Нагнетание начинается и прерывается. | Требуется мощность, превосходящая мощность привода. | Используйте привод большей мощности. Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| | Насосом выполняется транспортировка жидкости, которая обладает большей вязкостью либо плотностью, чем жидкость, на транспортировку которой рассчитан насос. | Проверьте вязкость и плотность жидкости. Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| | Произошел механический отказ ответственного элемента конструкции. | Проверьте наличие повреждений в подшипниках, антифрикционных кольцах и рабочих колесах. Наличие любых деформаций данных компонентов создает сопротивление движению вала. При необходимости замените поврежденные детали. |
| | Частота вращения рабочих колес выше нормы. | Проверьте частоту вращения вала двигателя. |
| | Нарушена соосность валов насоса и двигателя. | Выполните повторную регулировку соосности насоса и привода. |
| | Не обеспечена нормальная вентиляция напорной части. | Откройте вентиляционный клапан. |
| Для вращения ротора насоса требуется чрезмерная мощность. | Повреждены рабочие колеса. | Выполните осмотр рабочих колес на предмет повреждений и замените при необходимости. |
| | Заклинивание постороннего предмета между рабочим колесом и камерой. | Удалите предмет. |
| | Жидкость имеет больший вес, чем предполагалось. | Проверьте плотность и вязкость. |
| | Слишком высокая вязкость жидкости либо частичное замерзание жидкости. | Проверьте наличие обоих условий. Они могут служить причиной создания сопротивления вращению рабочего колеса. Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| | Неисправность подшипников. | Замените подшипники и проверьте вал или цапфу вала на предмет задиров. |
| | Набивка сальникового уплотнения затянута слишком туго. | Ослабьте сальник и затяните повторно. Сохраните поток вытекающей жидкости. В случае отсутствия утечки проверьте сальник, втулку или вал.<br>Более подробная информация приведена в разделе “Техобслуживание”. |

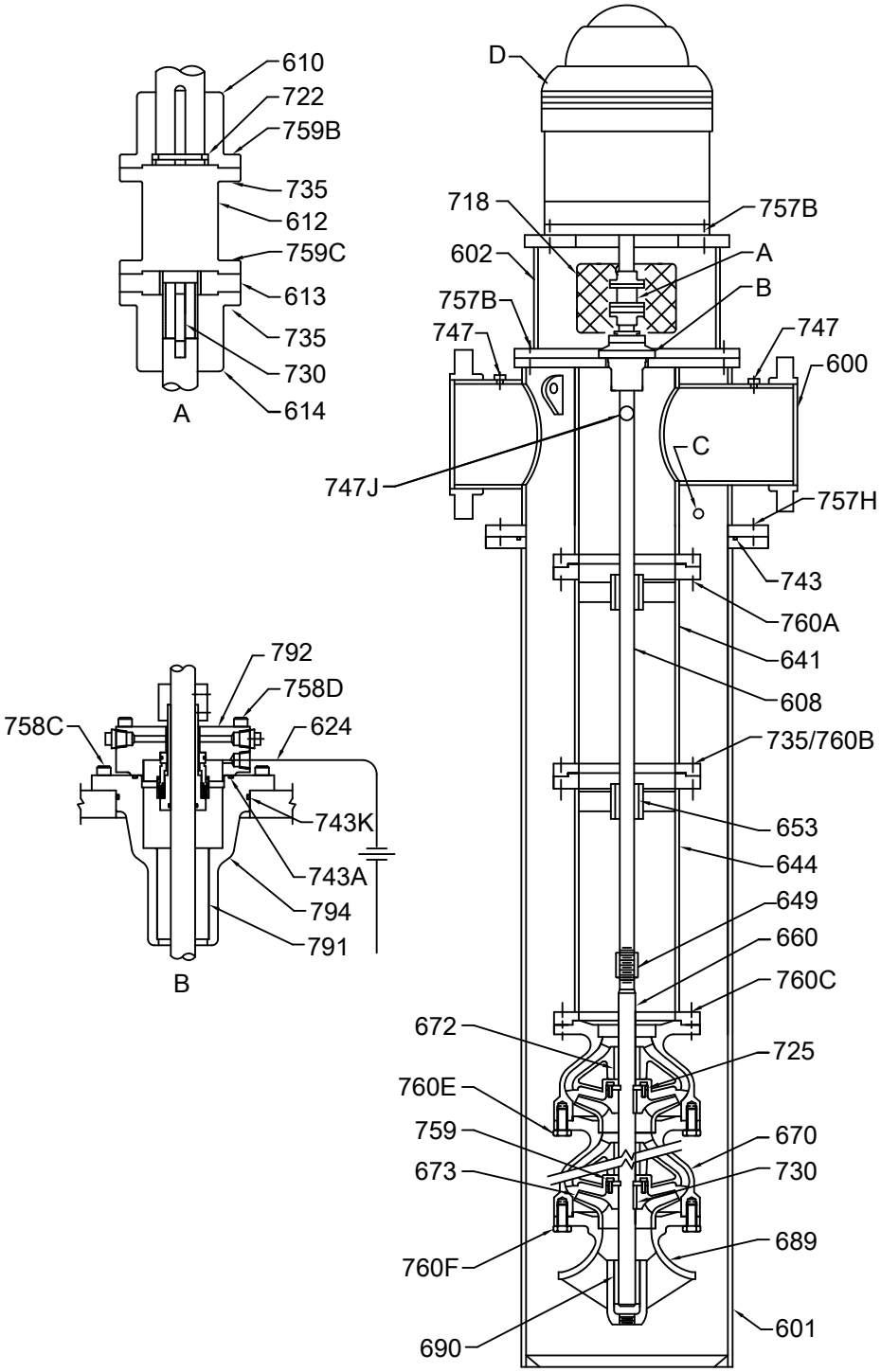
| Неисправность | Причина | Устранение |
|---|---|---|
| Шум при работе насоса. | В насосе происходит кавитация. | Увеличьте уровень жидкости в насосе. |
| | Вал погнут. | Выполните выравнивание по мере необходимости. |
| | Происходит ограничение движения, ослабление или поломка вращающихся деталей. | Замените требуемые детали. |
| | Подшипники изношены. | Замените подшипники. |
| | Не обеспечена нормальная вентиляция напорной части. | Откройте вентиляционный клапан. |
| Наблюдается чрезмерная вибрация насоса. | Может быть одна из следующих неполадок:<br>• Нарушена соосность муфтового соединения.<br>• Вал погнут.<br>• Нарушена балансировка рабочих колес.<br>• Подшипники изношены.<br>• Происходит кавитация.<br>• На трубопровод нагнетания воздействуют напряжения.<br>• Имеет место резонанс. | Определите причину путем применения анализатора частот вибраций или разборки насоса. Для разрешения сложных проблем может понадобиться содействие представителя компании ITT. |
| | Положение вала привода не отрегулировано надлежащим образом. | Выполните регулировку привода. Более подробная информация приведена в разделе “Установка”. |
| Чрезмерные утечки из набивочной камеры. | Неисправность сальника. | Замените изношенные или неисправные сальниковые уплотнения. |
| | Применяется сальник ненадлежащего типа. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| Происходит перегрев набивочной камеры. | Сальник затянут слишком туго. | Ослабьте сальник и затяните повторно. Продолжайте контролировать характер утечки. В случае отсутствия утечки проверьте сальник, цапфу или вал.<br>Более подробная информация приведена в разделе “Техобслуживание”. |
| | Отсутствует смазка сальника. | Ослабьте сальник и замените пригоревшую или поврежденную набивку. Выполните повторную смазку сальника при необходимости. |
| | Применяется набивка сальника ненадлежащего типа. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| | Укладка набивочной камеры была выполнена неверно. | Выполните укладку набивочной камеры повторно. |

| Неисправность | Причина | Устранение |
|---|---|---|
| Износ набивки сальника происходит слишком быстро. | Вал или цапфа вала изношены. | Выполните механическую обработку или замените требуемые детали. |
| | В области сальникового уплотнения имеется недостаточная утечка. | Выполните укладку набивочной камеры повторно и убедитесь в том, что сальник ослаблен в достаточной мере для обеспечения определенной утечки. |
| | Укладка набивочной камеры была выполнена неверно. | Выполните укладку набивочной камеры надлежащим образом, убедившись в том, что вся отработанная набивка удалена, а набивочная камера чиста. |
| | Применяется набивка сальника ненадлежащего типа. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| Имеется утечка из механического уплотнения. | Поверхности уплотнений не плоские, поскольку слишком сильно затянуты болты сальников. В результате сальник и вставка деформируются. | Вывинтите прижимные болты сальника и установите их надлежащим образом. |
| | Набивка сальника вала повреждена в процессе монтажа. | Замените сальниковое уплотнение. |
| | Может быть одна из следующих неполадок:<br>• Имеется трещина в графитовой вставке.<br>• В процессе монтажа сколота торцевая поверхность вставки или уплотнительного кольца. | Демонтируйте механическое уплотнение, выполните осмотр и замените в случае необходимости. |
| | На торцевых поверхностях уплотнения имеются задиры в связи с наличием посторонних частиц между торцевыми поверхностями. | Для фильтрации частиц посторонних примесей установите фильтр грубой очистки, после чего фильтр тонкой очистки или центробежный отделитель, по мере необходимости. |
| Уплотнение в процессе работы издает скрип. | На торцевых поверхностях уплотнения имеется недостаточное количество жидкости. | Требуется наличие обводной линии заливки. Если обводная линия заливки уже используется, следует увеличить расход через нее путем увеличения ее диаметра. |
| На внешней поверхности уплотнительного кольца накапливается графитовая пыль. | На торцевых поверхностях уплотнения имеется недостаточное количество жидкости. | Требуется наличие обводной линии заливки. Если обводная линия заливки уже используется, следует увеличить расход через нее путем увеличения ее диаметра. |
| | Происходит разрыв и испарение жидкостной пленки между торцевыми поверхностями уплотнения с отложением осадка, стирающего графит. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |
| Имеется утечка из уплотнения, но видимые признаки неисправности отсутствуют. | Нарушена плоскостность торцевых поверхностей уплотнения. | Выполните повторную шлифовку или замену торцевых поверхностей уплотнения. |

| Неисправность | Причина | Устранение |
|---|---|---|
| Износ уплотнения происходит слишком быстро. | Этот продукт является абразивным. Он вызывает чрезмерный износ поверхности уплотнения. | Определите источник абразивных частиц и установите обводную линию заливки во избежание концентрации абразивных частиц в области уплотнения. При необходимости установите центробежный отделитель. |
| | Абразивные частицы образуются в результате остывания и кристаллизации либо частичного затвердевания рабочего тела в области уплотнения. | Установите обводную линию заливки для поддержания температуры жидкости вокруг уплотнения выше точки кристаллизации. |
| | Происходит перегрев уплотнения. | Проверьте компоненты уплотнения на предмет трения. Возможно, требуется рециркуляция обводной линии заливки. |
| | Применяется уплотнение ненадлежащего типа. | Обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. |

# Перечень деталей и чертежи поперечного сечения

## VIC-T

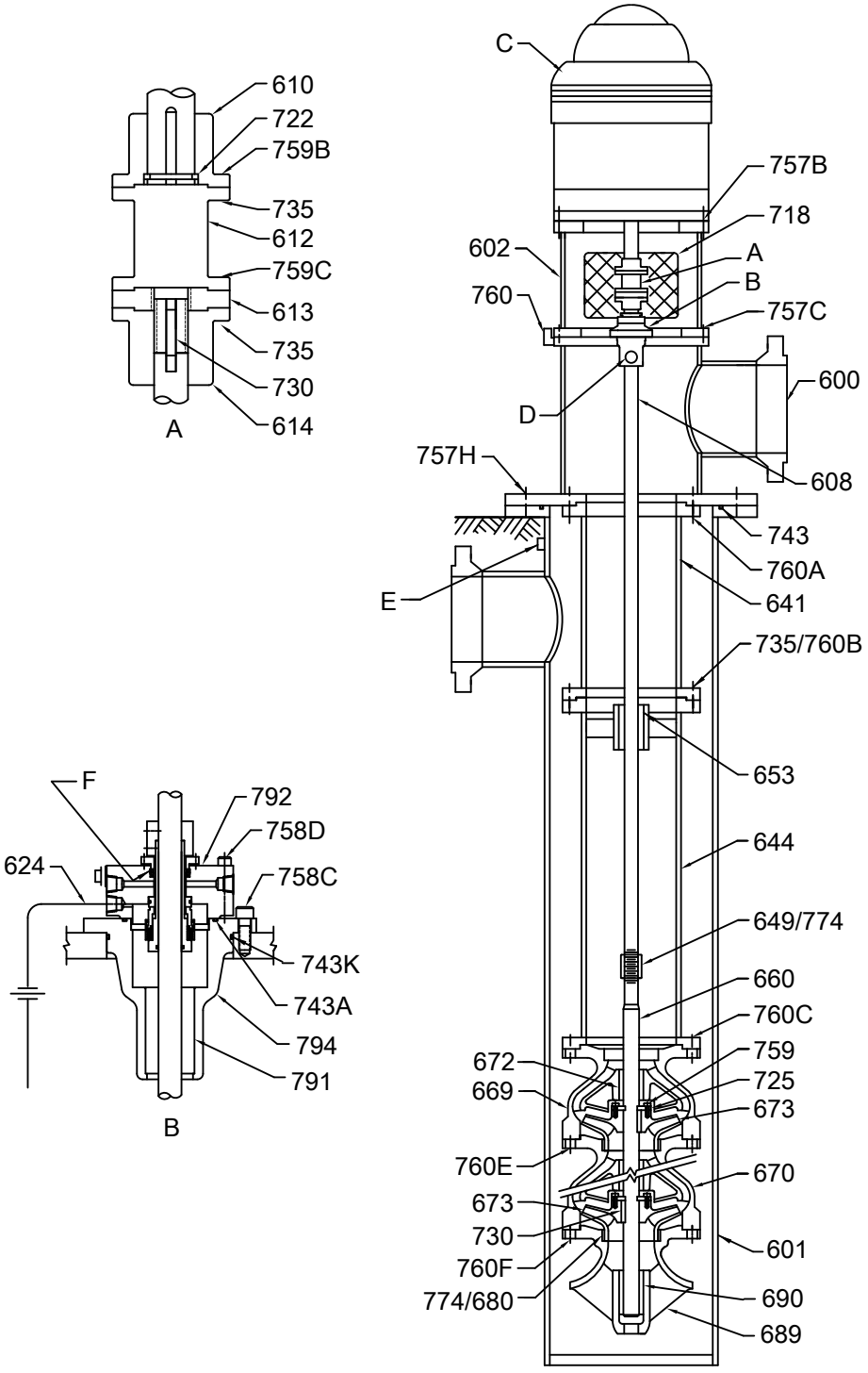



| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| A | Муфта прокладки |

| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| B | Механическое уплотнение |
| C | Уплотнение, возврат обводной линии |
| D | Двигатель VSS (со сплошным валом) |
| 600 | Нагнетательная часть |
| 601 | Стакан |
| 602 | Опора двигателя |
| 608 | Ведомый вал |
| 610 | Двигатель-колесо |
| 613 | Регулировочная пластина |
| 614 | Полумуфта насоса |
| 624 | Схема потока API 31 |
| 641 | Верхняя колонна |
| 644 | Нижняя колонна |
| 649 | Муфта вала |
| 652 | Фиксатор подшипника |
| 653 | Подшипник - трансмиссионный вал |
| 660 | Вал насоса |
| 670 | Верхняя камера |
| 672 | Подшипник камеры |
| 673 | Крыльчатка |
| 680 | Компенсационное кольцо камеры |
| 681 | Компенсационное кольцо крыльчатки |
| 689 | Заборник |
| 690 | Подшипник всасывания |
| 718 | Защитный кожух муфты |
| 722 | Стопорное кольцо |
| 725 | Упорное кольцо |
| 730 | Шпонка |
| 735 | Шестигранная гайка |
| 739 | Резьбовая шпилька |
| 743 | Уплотнительное кольцо |
| 747 | Трубная заглушка |
| 747J | Вентиляционное отверстие корпуса |
| 757B | Двигатель/ опорный болт с головкой |
| 757C | Болт (с головкой) опоры |
| 757H | Болт нагнетательной части/подшипника камеры |
| 759 | Стяжной болт с гнездом под ключ |
| 759B | Болт гнезда муфты привода |
| 759C | Болт гнезда муфты насоса |
| 760 | Болт |
| 760A | Болт с головкой, колонна/напорная часть |

| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| 760C | Болт с головкой колонна/камера |
| 760E | Болт с головкой камера/камера |
| 760F | Болт с головкой камера/заборник |
| 774 | Установочный винт с кольцом |
| 791 | Подшипник кожуха уплотнения |
| 792 | Сальник |
| 794 | Уплотнительный кожух |

# VIC-L




| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| A | Муфта прокладки |
| B | Механическое уплотнение |
| C | Двигатель VSS (со сплошным валом) |
| D | Вентиляционное соединение |

| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| E | Вентиляция корпуса |
| F | Вспомогательное уплотнение |
| 600 | Нагнетательная часть |
| 601 | Стакан |
| 602 | Опора двигателя |
| 608 | Ведомый вал |
| 610 | Двигатель-колесо |
| 612 | Прокладка |
| 613 | Регулировочная пластина |
| 614 | Полумуфта насоса |
| 624 | Конструкция обходного пути |
| 641 | Верхняя колонна |
| 644 | Нижняя колонна |
| 649 | Муфта вала |
| 653 | Подшипник - трансмиссионный вал |
| 660 | Вал насоса |
| 669 | Верхняя камера |
| 670 | Нижняя и промежуточная камера |
| 672 | Подшипник камеры |
| 673 | Крыльчатка (H и X) |
| 680 | Компенсационное кольцо камеры |
| 689 | Заборник |
| 690 | Подшипник всасывания |
| 718 | Защитный кожух муфты |
| 722 | Стопорное кольцо |
| 725 | Упорное кольцо |
| 730 | Ключ рабочего колеса |
| 730C | Шпонка насоса |
| 735 | Шестигранная гайка |
| 743 | Уплотнительное кольцо |
| 743A | Кожух сальника/уплотнения, уплотнительное кольцо |
| 743K | Кожух/головка уплотнения, уплотнительное кольцо |
| 757B | Двигатель/опорный болт |
| 757C | Болт (с головкой) опоры |
| 757H | Болт нагнетательной части/подшипника камеры |
| 758C | Кожух/головка уплотнения, болт |
| 758D | Кожух сальника/уплотнения, болт |
| 759 | Болт крыльчатки |
| 759B | Болт гнезда муфты привода |
| 759C | Болт гнезда муфты насоса |

| Обозначение | Название детали |
|---|---|
| 760 | Болт выравнивающего ушка |
| 760A | Болт с головкой, колонна/напорная часть |
| 760B | Болт с головкой, колонна/колонна |
| 760C | Болт с головкой, колонна/камера |
| 760E | Болт с головкой камера/камера |
| 760F | Болт с головкой камера/заборник |
| 774 | Установочный винт с кольцом |
| 791 | Подшипник кожуха уплотнения |
| 792 | Сальник |
| 794 | Уплотнительный кожухс |

# Местные представители ITT

## Региональные офисы

| Регион | Адрес | Телефон | Факс |
|---|---|---|---|
| Северная Америка (главный офис) | ITT - Goulds Pumps<br>Vertical Products Operation<br>3951 Capitol Avenue<br>City of Industry, CA 90601–1734<br>USA (США) | +1–562–949–2113 | +1–562–695–8523 |
| Азиатско-Тихоокеанский регион | ITT Industrial Process<br>10 Jalan Kilang #06-01<br>Singapore 159410 (Сингапур) | +65–627–63693 | +65– 627–63685 |
| Европа | ITT - Goulds Pumps<br>Millwey Rise Industrial Estate<br>Axminster, Devon, England (Англия)<br>EX13 5HU | +44–1297–630250 | +44–1297–630256 |
| Латинская Америка | ITT - Goulds Pumps<br>Camino La Colina # 1448<br>Condominio Industrial El Rosal<br>Huechuraba – Santiago<br>8580000<br>Chile (Чили) | +562–544–7000 | +562–544–7001 |
| Ближний Восток и Африка | ITT - Goulds Pumps<br>Achileos Kyrou 4<br>Neo Psychiko 115 25 Athens<br>Greece (Греция) | +30–210–677–0770 | +30–210–677–5642 |

Последняя версия этого документа и подробная информация имеется на нашем веб-сайте
**www.gouldspumps.com**

---

ITT - Goulds Pumps Vertical Products Operation
3951 Capitol Avenue
City of Industry, CA 90601-1734
США
Tel. (562) 949-2113
Fax (562) 695-8523

© 2009 ITT Corporation. Язык оригинала инструкций – английский. Инструкции на других языках являются переводом.
ru_RU.2009-09.IOM.VIC