

# Установка, експлуатация и техобслуживание

Model VICR



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE



# Содержание

<b>1 Введение и меры безопасности .....</b>	<b>3</b>
1.1 Меры безопасности .....	3
1.1.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности .....	4
1.1.2 Environmental safety .....	5
1.1.3 Охрана труда .....	5
1.1.4 Правила безопасности при использовании взрывозащищенных изделий в потенциально взрывоопасных средах .....	7
1.2 Гарантийное обслуживание .....	9
<b>2 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>10</b>
2.1 Приемка изделия .....	10
2.2 Распаковывание изделия .....	10
2.3 Категория обработки .....	10
2.3.1 Способы подъема .....	10
2.4 Категория Условия хранения .....	11
2.4.1 Подготовка насоса к длительному хранению .....	12
<b>3 Описание изделия .....</b>	<b>14</b>
3.1 Общее описание модели .....	14
3.2 Информация на фирменной табличке .....	14
<b>4 Монтаж .....</b>	<b>17</b>
4.1 Подготовка к установке .....	17
4.1.1 Проверка опорного листа .....	17
4.1.2 Требования к бетонному фундаменту .....	17
4.1.3 Установка насоса на фундамент из конструкционной стали .....	19
4.1.4 Монтаж всасывающего цилиндра (если применимо) .....	20
4.1.5 Установка насоса .....	20
4.1.6 Контрольный список для трубопроводов .....	20
4.1.7 Порядок регулировки соосности .....	23
4.2 Варианты торцевых уплотнений .....	26
4.2.1 Установка механического уплотнения .....	26
4.2.2 Установка уплотнений высокого давления .....	27
4.2.3 Установка двойного механического уплотнения .....	28
4.3 Установка привода со сплошным валом .....	29
4.3.1 Установка ступицы муфты и регулировка ротора насоса .....	32
4.3.2 Регулировка рабочего колеса .....	33
4.4 Контрольный перечень проверок при установке и запуске .....	34
<b>5 Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов .....</b>	<b>37</b>
5.1 Подготовка к запуску .....	37
5.1.1 Подготовка к запуску .....	39
5.2 Заливка насоса .....	39
5.3 Пуск насоса .....	40
5.4 Меры предосторожности при эксплуатации насоса .....	41
5.5 Утечки механических уплотнений .....	42
5.6 Останов насоса .....	42
5.7 Смазка упорной полости на протяжении периода простоя .....	42
<b>6 Техническое обслуживание .....</b>	<b>43</b>
6.1 График техобслуживания .....	43
6.2 Руководство по смазке упорной полости .....	43
6.3 Разборка .....	44

6.3.1	Меры предосторожности при демонтаже .....	44
6.3.2	Разборка нагнетательной части и колонны .....	45
6.3.3	Разборка камеры рабочего колеса .....	45
6.3.4	Демонтаж подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала .....	46
6.4	Проверка перед сборкой .....	46
6.4.1	Рекомендации по замене деталей .....	47
6.5	Повторная сборка .....	48
6.5.1	Рекомендации .....	48
<b>7</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>	<b>49</b>
7.1	Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации .....	49
<b>8</b>	<b>Parts Listing and Cross-sectional Drawings .....</b>	<b>52</b>
8.1	Перечень деталей и чертежи поперечного сечения насосов VICR .....	52
<b>9</b>	<b>Местные представители ИТТ .....</b>	<b>60</b>
9.1	Региональные офисы .....	60

# 1 Введение и меры безопасности

## 1.1 Меры безопасности



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Во избежание травмирования оператор должен быть осведомлен о перекачиваемом продукте и принять соответствующие меры предосторожности.
- Риск серьезных травм или смерти. При значительном превышении допустимого давления в устройствах высокого давления существует опасность взрыва, прорыва или выброса их содержимого. Критически важно принимать все необходимые меры для предотвращения превышения допустимого давления.
- Риск смерти, серьезных травм и повреждения имущества. Установка, эксплуатация или техническое обслуживание устройства с использованием методов, не предписанных в настоящем руководстве, запрещается. Запрещенные методы включают внесение изменений в конструкцию оборудования или использование запасных частей сторонних производителей. При наличии вопросов относительно надлежащего использования оборудования следует обращаться к представителю компании ИТТ.
- Риск серьезной травмы. Применение нагревания к рабочим колесам, пропеллерам или устройствам, которые их фиксируют, может привести к быстрому расширению скопившейся жидкости и сильному взрыву. Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования, являющиеся обязательными для выполнения. Запрещено применять нагревание с целью облегчить их демонтаж, если иное явным образом не указано в данном руководстве.
- Риск серьезных травм или повреждения имущества. При сухом ходе насоса вращающиеся части внутри насоса могут быть прихвачены к неподвижным частям. Запрещается запускать насос в сухом состоянии.
- Эксплуатация насоса при недостижении минимального номинального расхода, на сухом ходу или при недостаточном заглублении всасывающего патрубка строго запрещена.
- Работа насоса без средств защиты подвергает операторов риску серьезных травм или смерти. Запрещается эксплуатировать устройство, если соответствующие средства защиты (ограждения и т. д.) не установлены надлежащим образом. Следует ознакомиться с информацией о средствах защиты, содержащейся в других разделах настоящего руководства.
- Риск смерти, серьезных травм и повреждения имущества. Повышение температуры и давления может привести ко взрыву, разрыву и выбросу перекачиваемого продукта. Эксплуатация насоса при перекрытом всасывающем и (или) нагнетательном вентиле строго запрещена.
- Эксплуатация насоса при забитом фильтре строго запрещена.
- Примите меры предосторожности, чтобы исключить возможные травмы. Насос может перекачивать опасные и/или токсичные жидкости. Применяйте соответствующие средства индивидуальной защиты. Обращение с перекачиваемой средой и её утилизация должны соответствовать действующему природоохранному законодательству.
- Повреждение насоса/двигателя или утечка масла могут привести к поражению электрическим током, возгоранию, взрыву, выделению токсичных газов, травмам или ущербу окружающей среде. Запрещается эксплуатировать устройство до устранения проблемы или ремонта.

**ОСТОРОЖНО:**

Риск травмы и (или) повреждения имущества. Эксплуатация насоса при ненадлежащих условиях применения может привести к превышению допустимого давления, перегреву и (или) нестабильной работе. Изменять процедуру технического обслуживания без согласования с уполномоченным представителем компании ИТТ запрещено.

## 1.1.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности

### О правилах техники безопасности

Перед использованием изделия необходимо внимательно прочитать и понять предупреждающие сообщения, а также следовать изложенным в них требованиям техники безопасности. Эти правила публикуются с целью предотвратить следующие опасности:

- Несчастные случаи и проблемы со здоровьем
- Повреждение устройства
- Неисправности устройства

### Уровни опасности

Уровень опасности	Обозначение
<b>ОПАСНОСТЬ:</b>	Опасная ситуация, которая, если ее не избежать, приведет к смерти или серьезным травмам
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b>	Опасная ситуация, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезным травмам
<b>ОСТОРОЖНО:</b>	Опасная ситуация, наступление которой может привести к легкой травме или травме средней тяжести
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможная ситуация. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к нежелательным последствиям.</li> <li>• Практические моменты, не относящиеся к производственным травмам.</li> </ul>

### Категории опасностей

Категории опасностей могут либо входить в группу степеней опасности, либо приводить к замене обычного предупреждающего знака степени опасности специальными знаками.

Опасности поражения электрическим током обозначаются при помощи следующего специального знака:

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ:**

Ниже приведены примеры других возможных категорий. Они входят в группу обычных степеней опасности и могут обозначаться дополнительными знаками:

- Опасность повреждения
- Опасность отрезания
- Опасность возникновения дугового разряда

## 1.1.2 Environmental safety

### The work area

Always keep the pump station clean to avoid and/or discover emissions.

### Recycling guidelines

Always recycle according to these guidelines:

1. If the unit or parts are accepted by an authorized recycling company, then follow local recycling laws and regulations.
2. If the unit or parts are not accepted by an authorized recycling company, then return them to the nearest ITT representative.

### Waste and emissions regulations

Observe these safety regulations regarding waste and emissions:

- Dispose appropriately of all waste.
- Handle and dispose of the pumped fluid in compliance with applicable environmental regulations.
- Clean up all spills in accordance with safety and environmental procedures.
- Report all environmental emissions to the appropriate authorities.

### Reference for electrical installation

For electrical installation requirements, consult your local electric utility.

## 1.1.3 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 или достаточной высоты столба жидкости над всасывающим патрубком насоса..
- 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.
- Термоконттакты 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, перемещающим устройствам и контрольно-диагностическому оборудованию.

## **1.1.3.1 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.
- Помните расположение аварийных выходов, станций промывки глаз, аварийных душей и туалетов.
- 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.

## **1.1.3.2 Меры предосторожности во время работы**

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



**ОСТОРОЖНО:**

Невыполнение инструкций, содержащихся в настоящем руководстве, может привести к травмам и повреждению имущества, а также прекращению действия гарантии. Внимательно ознакомьтесь с данным руководством до монтажа и эксплуатации устройства.

- 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 риск 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.
- Запрещается включать насос при снятом кожухе муфты.

**1.1.3.3 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.

**1.1.3.4 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.

**1.1.4 Правила безопасности при использовании взрывозащищенных изделий в потенциально взрывоопасных средах****Описание стандартов АТЕХ**

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

**Указания по соответствию нормам****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**




Риск серьезной травмы. Применение нагревания к рабочим колесам, пропеллерам или устройствам, которые их фиксируют, может привести к быстрому расширению скопившейся жидкости и сильному взрыву. Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования, являющиеся обязательными для выполнения. Запрещено применять нагревание с целью облегчить их демонтаж, если иное явным образом не указано в данном руководстве.

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 ИТТ.

### Требования к персоналу

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

Персонал, работающий во взрывоопасных условиях с взрывозащищенными изделиями, должен соответствовать следующим требованиям:

-  Любые работы по техобслуживанию изделия должны выполняться квалифицированными электриками и уполномоченными компанией ИТТ 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.
-  Любое техническое обслуживание взрывозащищенных (Ex) изделий должно соответствовать международным и государственным стандартам.

### 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 технического обслуживания 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.
- Термоконттакты должны быть подключены к цепи защиты в соответствии с требованиями к изделиям данного класса.
- Искробезопасные схемы, как правило, необходимы для автоматической системы регулирования уровня при установке регулятора уровня в зону 0.
- Предельное напряжение сдвига крепежных деталей должно 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 ИТТ.
- Следует использовать только детали, поставляемые уполномоченными представителями компании ИТТ.

### 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
- Измерители тока электродвигателя
- Детекторы температуры
- Мониторы состояния подшипников
- Детекторы утечки
- Система управления PumpSmart

## 1.2 Гарантийное обслуживание

### Пределы действия гарантии

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

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

### Ограничения гарантии

Гарантийное обслуживание не предоставляется в следующих случаях:

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

ИТТ не несет ответственности за следующее:

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

### Предъявление гарантийных претензий

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

## 2 Транспортирование и хранение

### 2.1 Приемка изделия

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

### 2.2 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 обнаружении во время приемки повреждений изделия или нарушений комплектности обратитесь к местному представителю компании ИТТ.

### 2.3 Категория обработки,



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Падение, качение или опрокидывание устройств, а также другие ударные нагрузки могут привести к повреждению имущества и травмам. Убедитесь, что устройство надежно укреплено надлежащим образом при подъеме и обращении с ним.

---



**ОСТОРОЖНО:**

Опасность травмирования или повреждения оборудования из-за ненадлежащих подъемных устройств. Убедитесь, что подъемные устройства (такие как цепи, скобы, вилочные погрузчики, краны и т. д.) рассчитаны на достаточную грузоподъемность.

---

#### 2.3.1 Способы подъема



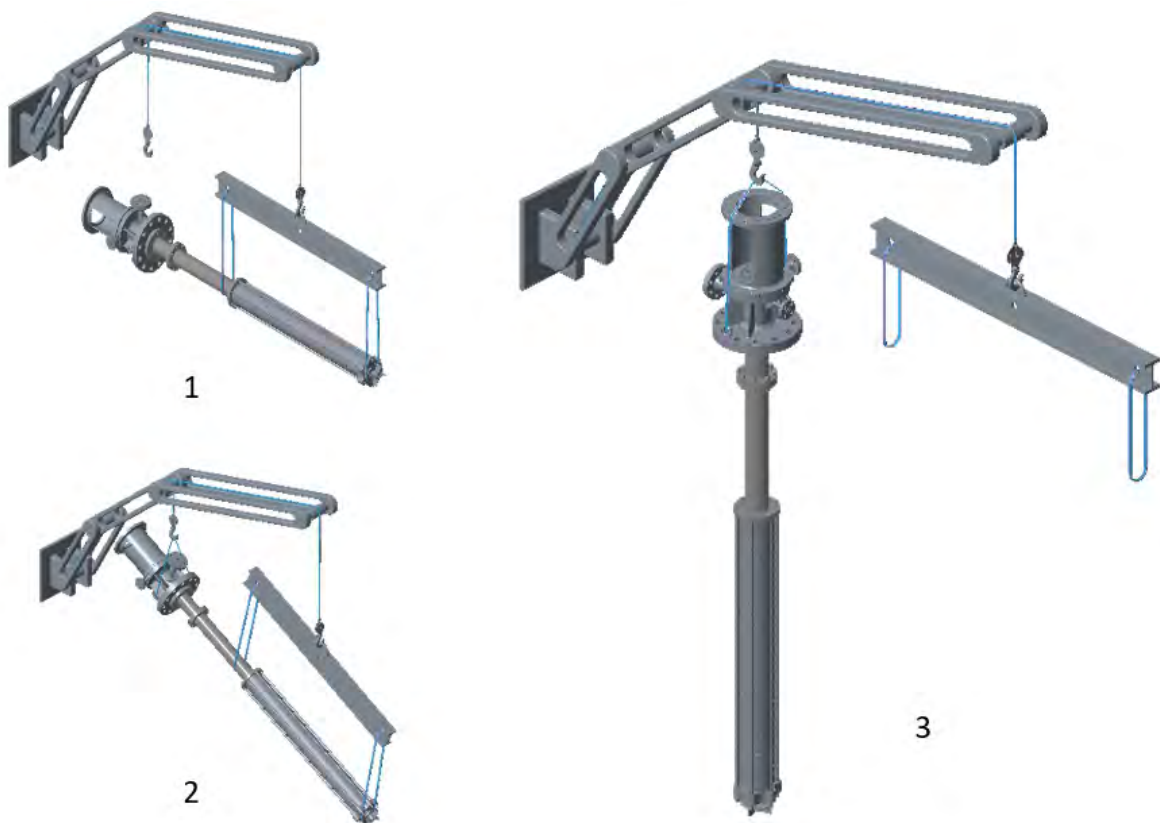
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Риск серьезных травм или повреждения имущества. Для безопасной перевозки тяжелого оборудования решающее значение имеет правильная техника подъема. Убедитесь, что применяемые методы соответствуют всем применимым нормам и стандартам.
  - Безопасные такелажные точки подъема специально обозначены в настоящем руководстве. Крайне важно осуществлять подъем оборудования только за эти точки. Встроенные подъемные петли или болты с проушиной на деталях насоса и двигателя предназначены для подъема только отдельных деталей.
  - Подъем тяжелого оборудования и обращение с ним влечет за собой опасность раздавливания. Будьте осторожны при подъеме и обращении с таким оборудованием и используйте соответствующие средства индивидуальной защиты, такие как защитная обувь с металлическим носком, защитные перчатки и т.д. При необходимости обратитесь за помощью.
-

Табл. 1: методы работы

Тип насоса	Способ подъема
Насос в сборе	Используйте подходящие подъемные приспособления, прикрепляемые к подъемным скобам нагнетательной части или подъемные кольца на или основания.
Насос в частичной сборке	Используйте подходящие подъемные устройства, прикрепленные к подъемным проушинам детали или узла, или подходящие поворотные подъемные кольца во фланцах деталей., отверстия под болты.
Насос в разобранном виде	Используйте подходящие подъемные устройства, прикрепленные к подъемным проушинам деталей, или подходящие поворотные подъемные кольца во фланцах деталей., отверстия под болты.

## Примеры



1. Горизонтальное положение
2. Переход из горизонтального в вертикальное положение
3. Вертикальное положение

Рис. 1: VICB подъем из горизонтального положения в вертикальное

## 2.4 Категория Условия хранения

### Требования

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

Для получения подробных требований к хранению двигателей, редукторов, моторов, панелей, уплотнений и прочего дополнительного оборудования обратитесь к производителю оборудования.

**Подготовка к хранению**

<b>Состояние</b>	<b>Надлежащий способ подготовки</b>
Хранение на закрытой площадке (предпочтительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовьте покрытие площадки.</li> <li>• Выполните очистку площадки.</li> <li>• Высушите площадку и не допускайте попадания жидкости на нее.</li> </ul>
Хранение на открытой площадке (если хранение в помещении невозможно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните все требования к хранению на закрытой площадке.</li> <li>• Используйте водонепроницаемые покрытия, например, огнестойкий брезент или непромокаемую парусину.</li> <li>• Способ размещения покрытия должен способствовать отводу воды и увеличению циркуляции воздуха.</li> <li>• Поместите влагопоглощающий материал в количестве, предотвращающем конденсацию.</li> <li>• Подвяжите покрытие, чтобы защитить насос от повреждения ветром.</li> </ul>
Размещение агрегатов и деталей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поместите насос на салазки, поддоны или подпорки выше 6 дюймов (15 см) от земли для обеспечения хорошей циркуляции воздуха.</li> <li>• Укладка деталей должна обеспечивать удобство доступа для осмотра и/или обслуживания без излишних погрузочно-разгрузочных операций.</li> </ul>
Укладка насосов или деталей насосов в штабеля	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Во избежание деформации убедитесь в том, что на рамы, контейнеры или ящики приходится полный вес насосов или их деталей.</li> <li>• Обеспечьте удобство обзора идентификационной маркировки.</li> <li>• Незамедлительно обеспечивайте повторную установку каких-либо крышек, которые демонтируются для доступа внутрь.</li> </ul>
Вращение насоса и чаша в сборе вал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проворачивайте вал привода насоса на полоборот (180°) ч.с. не реже 1 раза в месяц.</li> <li>• Запрещается оставление вала в прежнем положении либо в положении крайней верхней точки или нижней боковой точки.</li> <li>• Убедитесь, что вал вращается свободно.</li> </ul>
Параметры хранения в контролируемых условиях	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Следует равномерно поддерживать температуру 10°F (6°C) или более, превышающую точку конденсации.</li> <li>• Относительная влажность не должна превышать 50%.</li> <li>• Следует обеспечить отсутствие или минимальную концентрацию пыли.</li> </ul>
Хранение в неконтролируемых условиях (может характеризоваться неравномерностью температуры, повышенной влажностью и/или запылением)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Периодически выполняйте осмотр насоса на предмет целостности средств консервации.</li> <li>• Обеспечьте герметизацию всех мест трубных резьбовых соединений и фланцевых трубных крышек с помощью клейкой ленты.</li> </ul>

**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.

**2.4.1 Подготовка насоса к длительному хранению**

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

1. Рекомендуется разобрать насос для хранения. Чашу в сборе, колонны и нагнетательную часть необходимо поставить вертикально на деревянные поддоны. Трансмиссионный вал необходимо хранить в горизонтальном положении на деревянных брусках. Вес компонентов должен быть равномерно распределен не менее чем в трех точках в зависимости от геометрии компонента. Расстояние между точками опоры должно быть одинаковым.
2. На открытые поверхности оборудования, за исключением вала, необходимо нанести средство от ржавчины. Вал необходимо завернуть в пленку.
3. Выполните осмотр трубопроводов масляной смазки и омывания уплотнений и либо заполните трубопровод антикоррозионным маслом, либо периодически возобновляйте покрытие трубопроводов во избежание коррозии.
4. Возле центра насоса положите 13,5 кг (30 фунтов) влагопоглощающего сиккатива.
5. Если насос находится в собранном состоянии, поместите дополнительно один фунт (0,5 кг) в нагнетательный патрубок и прочно закрепите патрубок к нагнетательному плечу.
6. Установите поблизости от периметра насоса индикатор влажности.
7. Закройте каждый компонент черным полиэтиленом толщиной не менее 6,0 мил (0,15 мм) и заклейте его лентой.
8. Обеспечьте вентиляционное отверстие диаметром ок. 0,5 дюйма (12,0 мм).
9. Для защиты компонентов от внешних воздействий обеспечьте наличие крыши или навеса.
10. Для насосов, оборудованных напорными емкостями: снимите с насоса в сборе опору привода с напорной емкостью, поставьте опору с напорной емкостью вертикально на хранение и залейте в напорную емкость подходящее масло до верха окошка.

## 3 Описание изделия

### 3.1 Общее описание модели

Насос модели VICR представляет собой многофункциональный вертикальный промышленный насос радиального типа в герметичном корпусе.

Этот насос обладает следующими характеристиками:

- Производительность до 636 м<sup>3</sup>/ч | 2800 галлонов/мин
- Напор до 1372 м | 4500 футов
- Мощность не более 3600 лс (2685 кВт)

#### Узел камеры рабочего колеса

Узел камеры рабочего колеса представляет собой диффузоры кольцевого сечения, прикрепленные с помощью тяг. Камеры собираются вместе с помощью пригонки. Рабочие колеса всегда крепятся к валу шпонками.

#### Колонна

Фланцевая конструкция колонны с уплотнительными поясками 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 продолжительную эксплуатацию без износа 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.

#### Всасывающий цилиндр (колпак)

Фланец всасывающего цилиндра или отдельный монтажный фланец предназначен для обеспечения опоры для веса насоса и привода при заполнении насоса жидкостью. Всасывающий цилиндр может быть установлен во втулке или же на открытой металлоконструкции с термоизоляцией вокруг всасывающего цилиндра ниже его монтажного фланца.

#### Упорная полость

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

#### Приводы

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

## 3.2 Информация на фирменной табличке

#### Важная информация для оформления заказа

Каждый насос оснащен фирменными табличками, на которых указываются характеристики оборудования.

При заказе запасных частей необходимо указать следующую информацию о насосе.

- Goulds



- Типоразмер
- Серийный номер
- Артикульные номера нужных деталей

Артикульные номера приведены в списке запасных частей.

### Типы фирменных табличек

Фирменная табличка	Описание
Категория	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



SERIAL NO.	<input type="text"/>	ITEM NO.	See Remarks
P.O. NO.	<input type="text"/>		
MODEL	VICR	SIZE	<input type="text"/>
LIFT ROTOR	<input type="text"/> IN/ <input type="text"/> MM	AFTER IMPELLER	
		SPINS FREELY	
RATED FLOW	<input type="text"/>	RATED HEAD	<input type="text"/>
M.A.W.P. DISCH.	<input type="text"/>		
M.A.W.P. SUCT.	<input type="text"/>		
CASE HYDROSTATIC TEST PRESSURE			
DISCHARGE	<input type="text"/>		
SUCTION	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
R.P.M.	<input type="text"/>		
YEAR BUILT	<input type="text"/>	INSPECTED BY	<input type="text"/>
ASSEMBLED IN	USA		
	←	ROTATION	
			
A23176F <a href="http://www.gouldspumps.com">www.gouldspumps.com</a>			

Рис. 2: Discharge head nameplate

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
LIFT ROTOR	Осевой люфт ротора насоса и крыльчатки
RATED FLOW	Номинальная производительность насоса, галлонов в минуту ( $m^3/ч$ )
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 <sup>2</sup> )
SUCTION	Давление гидростатического испытания всасывающей части, фунт/кв. дюйм (кг/см <sup>2</sup> )
R.P.M.	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
YEAR BUILT	Год выпуска насоса
INSPECTED BY	Идентификационная отметка контроля качества
ASSEMBLED IN	Место сборки насоса

### Фирменная табличка ATEX



Рис. 3: ATEX nameplate

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

Классификация используемого оборудования должна соответствовать условиям окружающей среды, в которых данное оборудование эксплуатируется. Если это не так, прекратите эксплуатацию оборудования и свяжитесь с местным представительством компании ITT/Goulds.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Использование оборудования, непригодного для окружающей среды, может представлять опасность воспламенения и/или взрыва. Убедитесь, что драйвер насоса и все другие вспомогательные компоненты соответствуют требуемой классификации среды на объекте. При несоответствии эксплуатация оборудования запрещена; перед выполнением дальнейших действий следует обратиться за консультацией к представителю компании ITT.

# 4 Монтаж

## 4.1 Подготовка к установке

### Меры предосторожности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- При монтаже электродвигателя в потенциально взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что он разрешен для использования в таких условиях.
- Все монтируемое оборудование должно быть правильно заземлено для предотвращения неожиданного разряда. Разряд может привести к повреждению оборудования, поражению электрическим током и вызвать серьезные травмы. Проверьте правильность подключения провода заземления.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Электрические подключения должны выполняться квалифицированными электриками в соответствии с международными, государственными и местными нормами.
- Для соблюдения правильности установки рекомендуется выполнять ее под надзором уполномоченного представителя компании ИТТ. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

### 4.1.1 Проверка опорного листа

1. Опорный лист входит в комплект поставки. Достаньте опорный лист из всасывающего цилиндра, т. к. он поставляется в собранном виде.
2. Тщательно очистите нижнюю часть опорного листа.

### 4.1.2 Требования к бетонному фундаменту

#### Требования

При подготовке фундамента для насоса обеспечьте выполнение следующих требований:

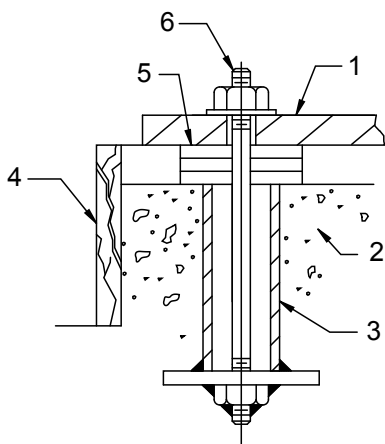
- См. чертёж общего вида для конкретного заказа и API RP 686 относительно требований к фундаменту.
- Фундамент должен обеспечивать поглощение любых вибраций.
- Фундамент должен обеспечивать образование постоянной и жесткой опоры для Всасывающий цилиндр.
- Фундамент должен обладать прочностью, достаточной для обеспечения опоры для суммарного веса насоса, привода и жидкости, проходящей через агрегат.

#### Типовой способ установки

Обычно установка имеет следующие характеристики.

- Анкерные болты с закладной втулкой, диаметр которой не менее чем в два раза превышает диаметр болта, встроенного в бетон. См. [Рис. 4: Пример типового способа установки on page 18](#) - типичная установка анкерных болтов.
- Подберите подходящие размеры анкерных болтов для фундаментных нагрузок, указанных на чертеже общего вида для конкретного заказа.
- Расположите анкерные болты в соответствии с размерами, указанными на чертеже общего вида для конкретного заказа.

- Обеспечьте достаточное пространство внутри втулок анкерных болтов, чтобы при установке фундаментных болтов они вошли в отверстия в подошве. См. [Рис. 4: Пример типичного способа установки on page 18](#) - типичная установка анкерных болтов.



1. Фланец корпуса или основная плата
2. Фундамент
3. Втулка
4. Порог
5. Регулировочные прокладки
6. Анкерный болт

**Рис. 4: Пример типичного способа установки**

#### 4.1.2.1 Установка опорного листа на бетонном фундаменте

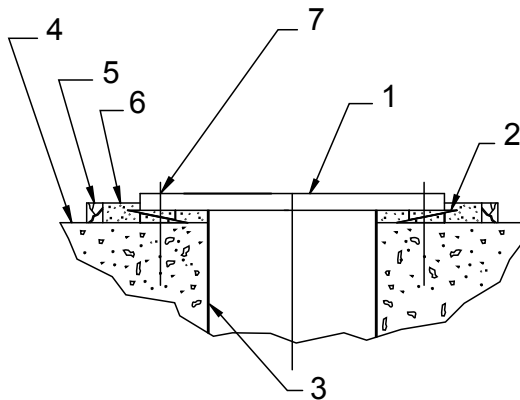
1. Удалите воду и мусор из отверстий анкерных болтов и втулок перед началом заливки раствора.
2. Для болтов втулочного типа следует заполнить втулки уплотнительным материалом либо ветошью во избежание попадания раствора во втулки.
3. Осторожно опустите опорного листа на фундаментные болты и заверните гайки от руки.
4. При выравнивании поверхности опорного листа с использованием металлических пластин или установочных винтов необходимо использовать ватерпас.

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

5. Выполните регулировку уровня обработанной поверхности опорного листа в двух направлениях, расположенных под углом 90°.

**Табл. 3: Допуски горизонтальности**

<b>API</b>
42 микрометра на метр (0,0005 дюйма/фут)



1. Опорная плита
2. Регулировочные клинья
3. Трубная гильза в перекрытии (не обязательный элемент)
4. Фундамент
5. Порог
6. Раствор
7. Ось анкерного болта

Рис. 5: Пример фундамента

#### 4.1.2.2 Цементирование опорный лист

Для данной операции рекомендуется применение безусадочного цемента.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Следуйте инструкциям по безопасности материалов производителей раствора для рекомендуемых СИЗ.

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. Минимальная толщина жидкого цементного раствора должна составлять 9,520 мм (0,375 дюйма) между опорной плитой и бетонным фундаментом. Раствор необходимо залить до уровня порога.
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. Уберите регулировочные клинья или установочные винты.
9. Затяните фундаментные болты в соответствии с моментом затяжки, указанном на общем компоновочном чертеже.

#### 4.1.3 Установка насоса на фундамент из конструкционной стали

1. Расположите насос непосредственно над основным элементом конструкции здания, балкам или стенам.
2. Прикрепите болтами опорный лист к опоре во избежание деформации, для устранения вибраций и сохранения надлежащей регулировки взаимного положения элементов.

3. Выполните регулировку уровня опорный лист с помощью твердых регулировочных прокладок, расположенных на каждом анкерном болте..

#### 4.1.4 Монтаж всасывающего цилиндра (если применимо)

1. Снимите транспортировочную упаковку.
2. Установите всасывающий цилиндр на опорный лист и расположите сливные патрубки в соответствии со схемой трубопроводов.
3. Затяните прижимные болты всасывающего цилиндра в соответствии со схемой сборки насоса в разрезе для конкретного заказа.

#### 4.1.5 Установка насоса

1. Снимите транспортировочную упаковку.
2. Установите насос на всасывающий цилиндр и расположите всасывающие и выпускные трубопроводы в соответствии со схемой трубопроводов.
3. Затяните все болты работающего под давлением устройства в соответствии со схемой сборки насоса в разрезе для конкретного заказа.

#### 4.1.6 Контрольный список для трубопроводов

##### 4.1.6.1 Контрольный список для основных трубопроводов

###### Меры предосторожности



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Риск преждевременного выхода из строя. Деформация кожуха может привести к нарушению центрирования и контакту с вращающимися деталями, что может стать причиной перегрева и образования искр. Нагрузка на фланцы от системы трубопроводов, включая нагрузку вследствие теплового расширения труб, не должна превышать допустимые пределы.
- Риск серьезных травм или повреждения имущества. Такие крепежные детали, как болты и гайки, критически важны для безопасной и надежной работы изделия. Обеспечьте надлежащее использование крепежных деталей при установке или повторной сборке устройства.
  - Используйте крепежные детали только соответствующих материалов и размеров.
  - Не применяйте ржавых крепежных деталей.
  - Убедитесь, что все крепежные детали затянуты надлежащим образом и все крепежные детали находятся на своих местах.



#### ОСТОРОЖНО:

Не перемещайте насос по направлению к трубе. Это может сделать невозможным конечную регулировку.



#### ОСТОРОЖНО:

Никогда не протягивайте трубы за фланцевые соединения 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.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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.

**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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>деформацию насоса;</li> <li>нарушение соосности между насосом и приводным блоком;</li> </ul>	
Должны использоваться только необходимые соединительные элементы.	Это обеспечивает снижение потерь на трение.	
Не подключайте трубопроводы к насосу до: <ul style="list-style-type: none"> <li>затвердевания раствора основания и подошвы в течение хотя бы 48 часов;</li> <li>затяжки анкерных болтов подошвы к фундаменту;</li> <li>затягивания прижимных болтов всасывающего цилиндра к подошве;</li> <li>затягивания прижимных болтов насоса к всасывающему цилиндру.</li> </ul>	—	
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.	—	
Если насос работает с жидкостями при низких или высоких температурах, убедитесь, что расширительные петли и соединения установлены правильно.	Это помогает предотвратить смещение из-за теплового расширения или сжатия труб.	
Перед сборкой все элементы труб, клапаны, арматура и ответвления насоса должны быть чистыми.	—	

### 4.1.6.2 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заливка насоса</li> <li>• регулировки расхода;</li> <li>• осмотра и техобслуживания насоса.</li> </ul>	
В системах с несколькими насосами между запорным клапаном и выпускным трубопроводом насоса необходимо установить обратный клапан в нагнетательном трубопроводе.	Расстояние между запорным клапаном и насосом должно обеспечивать возможность выполнения проверки обратного клапана.  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.	—	
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.	

### 4.1.6.3 Контрольный список для уравнильного трубопровода (если применимо, см. общий компоновочный чертеж насоса)

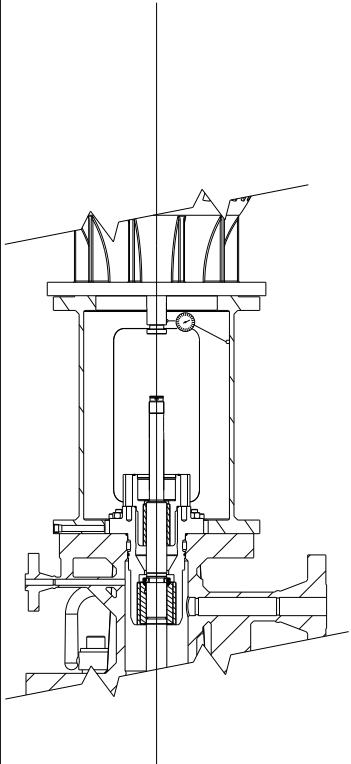
Табл. 4:

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Диаметр трубы уравнильного трубопровода должен быть равен диаметру соединения насоса с уравнильным трубопроводом или превышать его.		
Номинальное давление в уравнильном трубопроводе должно быть равно номинальному давлению соединения насоса с уравнильным трубопроводом или превышать его.		
В уравнильном трубопроводе не должно быть препятствий и ненужных поворотов и арматуры (например, обратных клапанов).		
Уравнильный трубопровод с ручным клапаном должен изолировать источник всасывания от насоса во время технического обслуживания. Этот клапан должен быть заблокирован/маркирован в открытом состоянии всегда, когда насос работает.		
Уравнильный трубопровод с контролируемым противодавлением должен предотвращать бросок воды. См. особые указания на общем компоновочном чертеже.		
Уравнильный трубопровод должен иметь постоянный уклон вверх к источнику всасывания.	Особые требования для легких углеводородов, конденсата или питательной воды	

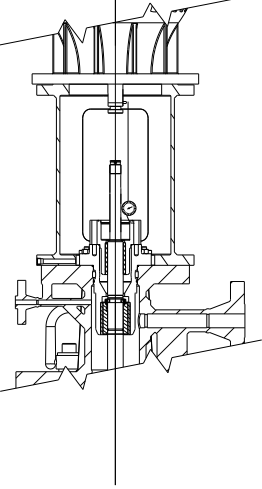


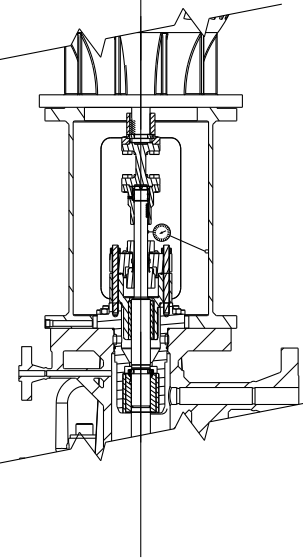
Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Следите за расходом на нагнетательном выходе насоса путем измерения температуры потока в уравнительном трубопроводе и расчета повышения температуры от всасываемого потока до потока в уравнительном трубопроводе. По запросу компания Goulds Pumps предоставит уставки сигнализации повышения температуры.	Дополнительно для целей мониторинга	
Следите за расходом в уравнительном трубопроводе путем измерения давления потока в уравнительном трубопроводе и расчета повышения давления от всасываемого потока до потока в уравнительном трубопроводе. По запросу компания Goulds Pumps предоставит уставки сигнализации повышения давления.	Дополнительно для целей мониторинга	

### 4.1.7 Порядок регулировки соосности

	Порядок выполнения работ
Биеение вала привода	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите индикатор в соответствии с <a href="#">Рис. 6: Настройка концентричности вала привода on page 23</a>рис. 4, закрепив основание на опоре двигателя.</li> <li>2. Вращайте вал привода рукой, считывая показания. Убедитесь в том, что отклонение не превышает значения стандарта NEMA, максимальное показание TIR - 0,002 дюйма (0,05 мм).</li> <li>3. Если показания индикатора превышают TIR 0,002 дюйма (0,05 мм), ослабьте прижимные болты опоры привода и измените положение опоры привода и привода с помощью регулировочных винтов на опоре привода.</li> <li>4. Получите требуемое положение.</li> <li>5. Затяните прижимные болты и повторите измерение с помощью индикатора.</li> </ol>
	
	<b>Рис. 6: Настройка концентричности вала привода</b>

	<b>Порядок выполнения работ</b>
Плоскость и кривизна поверхности корпуса сальника	<p>Для данного измерения необходим демонтаж механического уплотнения, если не обеспечивается вращение мерительного штифта циферблатного индикатора на 360° на верхней поверхности уплотнительной манжеты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонтируйте компоненты нижней муфты и присоедините основание циферблатного индикатора к валу привода.</li> <li>2. Поместите измерительный наконечник на верхнюю поверхность уплотнительной манжеты либо верхнюю поверхность корпуса уплотнения.</li> <li>3. Медленно вращайте вал привода на 360°.</li> <li>4. Убедитесь, что поверхность корпуса сальника перпендикулярна валу в пределах полного замеренного биения 0,5 мкм на мм указанного диаметра (0,0005 дюйма полного замеренного биения на дюйм указанного диаметра).</li> </ol>  <p><b>Рис. 7: Настройка плоскости и кривизны уплотнительной камеры</b></p>
Отклонение отверстия в корпусе сальника	<p>Для данного измерения требуется демонтаж механического уплотнения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите индикатор в соответствии с иллюстрацией.</li> <li>2. Для определения концентричности вращайте вал привода рукой и введите индикатор внутрь внутренней расточенной поверхности кожуха уплотнения.</li> <li>3. Если показания индикатора превышают TIR 0,002 дюйма (0,05 мм), ослабьте прижимные болты привода и измените положение привода на выступе основания двигателя.</li> <li>4. Получите требуемое положение.</li> <li>5. Затяните прижимные болты и повторите измерение с помощью индикатора.</li> </ol>

Порядок выполнения работ	
	 <p data-bbox="459 875 1177 909"><b>Рис. 8: Настройка concentричности корпуса сальника</b></p>
<p data-bbox="240 909 451 1025">Концентричность вала привода насоса или коренного вала</p>	<ol data-bbox="491 909 1442 1718" style="list-style-type: none"> <li>1. Установите механическое уплотнение, если оно было демонтировано для измерения плоскостности или concentричности.</li> <li>2. Установите узел муфты и выполните регулировку рабочего колеса.</li> <li>3. Приложите основание циферблатного индикатора к нагнетательному патрубку либо опоре привода.</li> <li>4. Поместите измерительный наконечник на вал между верхом уплотнения и нижней частью муфты насоса.</li> <li>5. Медленно поверните вал на 360°.</li> <li>6. Убедитесь в том, что среднее полное измеренное значение биения не превышает 0,003 дюйма (0,07 мм) либо требований спецификации.</li> <li>7. Расположите и установите ведущий фланец уплотнения, затягивая крепежные винты. Используйте указания производителя механического уплотнения.</li> <li>8. 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.</li> <li>9. В уплотнениях с установочными винтами с коротким цилиндрическим концом может потребоваться сверление или образование насечки на поверхности вала для обеспечения прочного крепления. <ol data-bbox="582 1534 1442 1718" style="list-style-type: none"> <li>1. Закройте уплотнение и корпус уплотнения.</li> <li>2. Поочередно вывинтите установочные винты из фланца и выполните насечку или сверление вала, после чего повторно затяните установочные винты.</li> <li>3. Во избежание повреждения уплотнения удалите все металлические частицы.</li> </ol> </li> </ol>

	Порядок выполнения работ
	 <p data-bbox="459 875 1426 936"><b>Рис. 9: Настройка concentricity вала привода насоса или коренного вала</b></p>

## 4.2 Варианты торцевых уплотнений



### **ОСТОРОЖНО:**

Отключать трубопровод механического уплотнения запрещается. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.

Насосы поставлены с неустановленными торцевыми уплотнениями. См. инструкции изготовителя по установке механического уплотнения.

Для данного насоса существуют следующие варианты торцевых уплотнений:

- Патронное торцевое уплотнение
- Уплотнение высокого давления
- Двойное уплотнение

### 4.2.1 Установка механического уплотнения



### **ОСТОРОЖНО:**

Слегка смажьте вал и внутреннюю поверхность втулки смазкой, поставляемой вместе с торцевым уплотнением, или же рекомендованной производителем торцевого уплотнения.

### **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, окалина и прочих частиц выполнена с использованием только уплотняющей жидкости.
6. Установите насос, привод и муфту.
7. После установки уплотнения выполните измерения плоскости и концентричности.

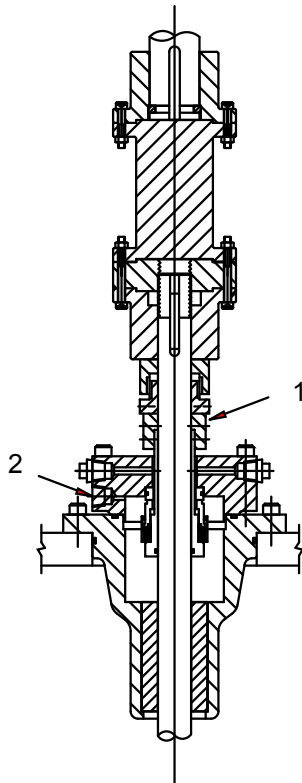
#### 4.2.2 Установка уплотнений высокого давления

Уплотнения высокого давления характеризуются следующими свойствами:

- Кассетные уплотнения
- Поставляются в сборке и готовности к монтажу

Механические уплотнения в насосах для манометрических давлений нагнетания свыше 700 фунт/кв. дюйм ( $50 \text{ кг/см}^2$ ) 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. Проверьте измеренную величину биения ведомого вала выше механического уплотнения.
2. 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.
3. Установите муфту с проставкой и привод.
4. Установите уплотнение в соответствующее положение.
5. Отрегулируйте узел опорного кольца.



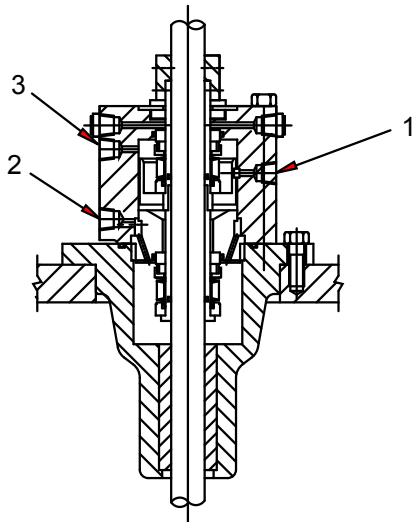
1. Опорные кольца
2. Обводной канал к линии всасывания

**Рис. 10: Механическое уплотнение в кожухе**

### **4.2.3 Установка двойного механического уплотнения**

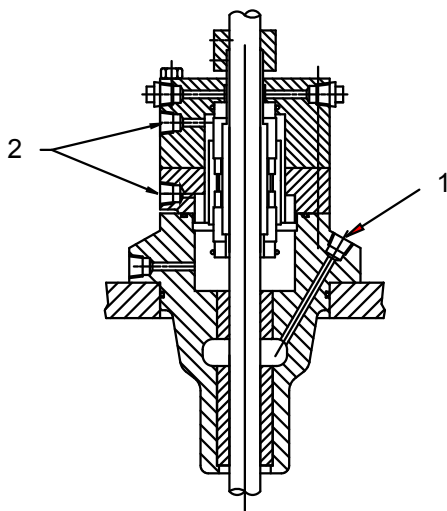
Двойные уплотнения:

- Кассетные уплотнения
- Поставляются в сборке и готовности к монтажу
- Ниже показаны два варианта конструкции.



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

**Рис. 11: Уплотнения с тандемной схемой монтажа (двойные без давления)**



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

**Рис. 12: Уплотнения со сдвоенной схемой монтажа (двойные под давлением)**

## 4.3 Установка привода со сплошным валом



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Все монтируемое оборудование должно быть правильно заземлено для предотвращения неожиданного разряда. Разряд может привести к повреждению оборудования, поражению электрическим током и вызвать серьезные травмы. Проверьте правильность подключения провода заземления.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**



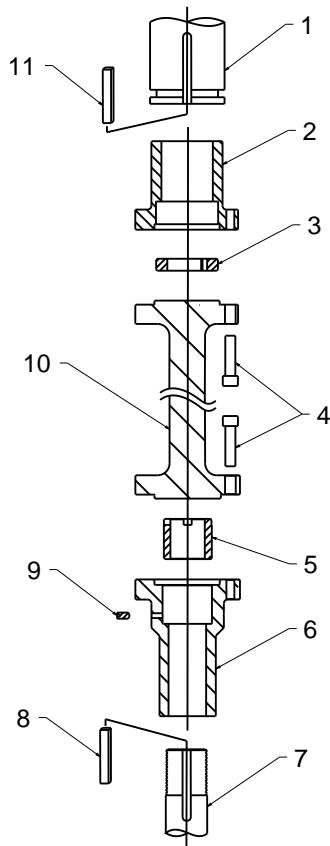
- При монтаже электродвигателя в потенциально взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что он разрешен для использования в таких условиях.
  - Проверять направление вращения двигателя можно только после его отключения от насоса. Неправильное направление вращения насоса может привести к повреждениям насоса и двигателя, а также производственным травмам.
  - Не работайте под висящими грузами. При необходимости следуйте более строгим местным, государственным или федеральным правилам безопасности.
- 

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- См. отдельное дополнение к РЭ для упорных баков.
  - 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.
- 

Муфты с проставкой регулируемая жесткая муфта используются в насосных агрегатах с механическим уплотнением и обеспечивают обслуживание уплотнений без демонтажа привода.





1. Вал привода
2. Муфты привода
3. Разъемная плоская шайба
4. Стяжной винт
5. Регулировочная гайка
6. Полумуфта насоса
7. Ротор насоса
8. Шпонка насоса
9. Регулировочный винт
10. Проставка
11. Шпонка вала привода

**Рис. 13: Регулируемая жесткая 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.

- с) Закрепите двигатель стяжными винтами.
- При использовании привода с нереверсивным зубчатым диском или шпильками вручную поворачивайте вал привода против часовой стрелки при взгляде сверху до полного зацепления нереверсивного зубчатого диска или шпилек.
  - Смажьте подшипники двигателя в соответствии с указаниями на смазочной табличке, закрепленной на раме двигателя.
  - Выполните временные электрические подключения в соответствии с размеченными фазами или схемой, закрепленной на двигателе.

Двигатель должен вращаться часовой стрелки, если смотреть на него сверху. См. стрелку на фирменной табличке. Если двигатель не вращается часовой стрелки, 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.

### 4.3.1 Установка ступицы муфты и регулировка ротора насоса

См. раздел *Установка ступицы муфты* Рис. 14: *Муфта с проставкой (тип AS)* on page 34.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Перед установкой муфты убедитесь, что двигатель выровнен.
- Регулировка рабочего колеса выполняется аналогичным образом для всех типов приводов.
- Подъем рабочего колеса измеряется от высоты, необходимой для свободного вращения ротора (т. е. когда ротор поднимается из положения покоя, точка, в которой ротор свободно вращается, является исходной точкой подъема,  $A=0$ ).
- Отрегулируйте подъем ротора насоса, поворачивая регулировочную гайку. Перед установкой муфты убедитесь, что опорное кольцо (если оно входит в комплект поставки) установлено на место и касается нижней точки.

- 
- Нанесите тонкий слой масла на шпонку насоса (8) и вставьте шпонку в гнездо шпоночного паза ротора насоса (7).
  - Осторожно опустите муфту насоса (6) на ротор насоса (7).
  - Накрутите регулировочную гайку (9) на ротор насоса (7) до тех пор, пока она не будет заподлицо с верхней частью ротора насоса (7).
  - Нанесите тонкий слой масла на шпонку привода (2) и вставьте шпонку в гнездо шпоночного паза вала привода.
  - Поместите муфту привода (3) на вал привода (1) со шпонкой (2) и поднимайте ее по валу привода (1) до тех пор, пока не будет открыт паз разрезного кольца. Убедитесь, что муфта привода соприкасается с разрезным кольцом.
  - Установите разъемное кольцо (11) в паз и опустите муфту привода (3) вниз на разъемное кольцо (11), чтобы захватить его.
  - Установите прокладку (4) на муфту привода (3) и закрепите ее с помощью винтов с головкой (10А) с моментом затяжки, указанным на общем компоновочном чертеже.
  - Значение настройки подъема ротора насоса (А) смотрите на общем компоновочном чертеже для конкретного заказа.
  - Поворачивайте регулировочную гайку (9) до тех пор, пока зазор между регулировочной гайкой и проставкой муфты (4) не станет равным А.
  - Вручную затяните два винта (10В) между проставкой муфты (4) и муфтой насоса (6), пока ротор насоса не будет поворачиваться вручную.
  - Измерьте зазор между проставкой муфты (4) и муфтой насоса (6). Если зазор равен А, переходите к шагу 12. В противном случае выкрутите два винта с головкой, опустите муфту насоса и отрегулируйте регулировочную гайку.

12. Когда будет достигнут указанный подъем, измеренный между фланцем ступицы ротора насоса (6) и фланцем проставки (4), закрепите проставку на муфте насоса с помощью винтов (10В) и затяните до значения, указанного на общем компоновочном чертеже.
13. Установите и надежно затяните стопорный установочный винт (5А) на одной линии с пазом на муфте насоса.
14. Установите два установочных винта (5В), расположенных под углом 90° к шпоночному пазу и постепенно затяните их с каждой стороны.
15. Убедитесь, что все установочные винты надежно затянуты.

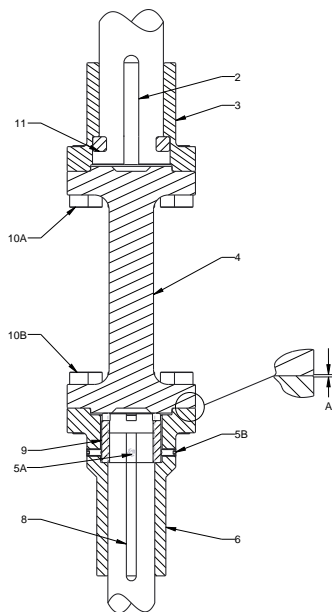
### 4.3.2 Регулировка рабочего колеса

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- При использовании механического уплотнения убедитесь в том, что оно не жестко прикреплено к валу во время регулировки крыльчатки. Вал должен перемещаться вверх или вниз в пределах узла уплотнения.
  - Рабочие колеса насосов, температура рабочих жидкостей которых находится в диапазоне от -45°C до 93°C | от -50°F до 200°F, 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 эксплуатации в условиях низких температур, обратитесь к производителю для получения особых инструкций.
  - При неправильной настройке рабочего колеса вращающиеся части могут соприкоснуться с неподвижными. Это может привести к искрам и выделению тепла.
-

**Схемы примеров**



1. Вал привода
2. Ключ привода (предоставляется поставщиком двигателя)
3. Полумуфта привода
4. Проставка
5. Регулировочные винты
6. Полумуфта насоса
7. Ротор насоса
8. Шпонка насоса
9. Регулировочная гайка
10. Стяжной винт
11. Разъемная плоская шайба

**Рис. 14: Муфта с проставкой (тип AS)**

## 4.4 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 VPO 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 42 мкм на м (0,0005 дюйма на фут).	
Проверка несущей способности: фундамент должен выдерживать вес насоса и передаваемые на фундамент нагрузки.	
Выполнена подливка фундамента раствором. Для подливки использован высококачественный безусадочный 2-компонентный эпоксидный раствор.	
Проверка затяжки анкерных болтов.	

Проверяемые показатели	Отметка о выполнении
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Действует свободно</li> <li>• Правильно установлен по отношению к направлению потока</li> <li>• Рассчитан на соответствующее давление</li> </ul>	
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. Крайне важно обеспечить продолжительность первого цикла работы насоса не менее 10 минут, для полной промывки насоса.	
Убедитесь, что всасывающий цилиндр и трубопровод чистые, без грязи и влаги.	
Убедитесь, что кабелепровод и распределительные коробки не загромождают окошки нагнетательной части.	
Убедитесь, что размеры кабелепровода и коробок соответствуют рекомендациям производителя, а также всем соответствующим стандартам и местному законодательству.	
Убедитесь, что все системы управления и сигнализации, которые могут быть электрическими, гидравлическими или пневматическими, исправны, установлены и функционируют в соответствии с инструкциями производителя. Все настройки уставок сигнализации должны быть проверены.	

## Часть 2. Сборка и 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. Убедитесь, что тело качения в уплотнении должным образом смазано.	
Уточните у поставщика допустимое количество холодных/теплых запусков. Оценочно можно принять не более двух холодных или один теплый запуск в течение часа. Превышение рекомендованного количества запусков может привести к пробое 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 часовой стрелки, если смотреть на них сверху. Запустите насос без подключения, чтобы проверить, что вал вращается свободно и при работе нет ненормальных звуков. При использовании приводов с нереверсивным зубчатым диском по возможности снимите зубчатые штифты. В противном случае вращайте муфту привода против часовой стрелки, пока штифт не окажется напротив зубчатого диска. Если заказчик отказывается произвести проверку направления вращения, попросите его подписать этот контрольный список и поставить дату, прежде чем продолжить.	
После проверки правильности направления вращения можно присоединить привод к насосу. <ul style="list-style-type: none"> <li>• На установках типа VSS, оснащенных фланцевой муфтой (кроме типа AR), необходимо отрегулировать подъем рабочего колеса.</li> </ul>	

#### 4.4 Контрольный перечень проверок при установке и запуске

Проверяемые показатели	Отметка о выполнении
Требуемая величина подъема рабочего колеса приведена заводской табличке насоса или же на чертеже насоса.	
Если насос оснащен домкратными болтами, необходимо проверить выравнивание, поскольку двигатель должен быть соосен с насосом.	
С помощью циферблатного индикатора убедитесь, что биение вала относительно уплотняющего элемента не превышает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимальное значение составляет 0,01 мм (0,004 дюйма)</li> </ul>	
Если используется уплотнение, проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте плавность вращения уплотнения.</li> <li>• Убедитесь, что проставки уплотнения сняты.</li> <li>• Убедитесь, что трубопроводы уплотнения установлены правильно и не протекают.</li> <li>• Убедитесь, что уплотняющая жидкость залита и в ней нет воздуха.</li> </ul>	

### 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	Значение
Подъем ротора насоса	
Биение отверстия в корпусе сальника (регулировка)	
Биение ротора насоса	
Вибрация	

# 5 Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов

## 5.1 Подготовка к запуску



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Риск серьезных травм или смерти. Превышение любого из предельных значений рабочих параметров насоса (например, давления, температуры, мощности и т. д.) может привести к отказу оборудования, в частности к взрыву, заклиниванию или нарушению герметичности. Убедитесь, что условия эксплуатации системы не превышают предельные значения для насоса.
- Риск смерти или серьезной травмы. Утечки жидкости могут привести к пожару и (или) ожогам. Перед заполнением насоса убедитесь, что все отверстия герметично закрыты.
- Нарушение герметичности может привести к пожару, ожогам и другим серьезным травмам. Несоблюдение этих мер предосторожности перед запуском устройства может привести к опасным условиям эксплуатации, выходу из строя оборудования и нарушению герметичности.
- Риск взрыва и серьезных травм. Запрещается эксплуатировать насос, если система трубопроводов закупорена или если закрыт всасывающий и/или нагнетательный клапан. Это может привести к быстрому нагреву и испарению перекачиваемого продукта.
- Риск нарушения герметичности и повреждения оборудования. Убедитесь, что при эксплуатации насоса значения расхода не выходят за пределы минимального и максимального номинального расхода. Эксплуатация вне этих пределов может привести к высокой вибрации, выходу из строя механического уплотнения и (или) вала, а также к потере заливки.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Риск смерти, серьезных травм и повреждения имущества. Повышение температуры и давления может привести к взрыву, разрыву и выбросу перекачиваемого продукта. Эксплуатация насоса при перекрытом всасывающем и (или) нагнетательном вентиле строго запрещена.
- Работа насоса без средств защиты подвергает операторов риску серьезных травм или смерти. Запрещается эксплуатировать устройство, если соответствующие средства защиты (ограждения и т. д.) не установлены надлежащим образом.
- Если подача электрической энергии на привод не будет отключена и заблокирована, это может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением работ по установке или техническому обслуживанию необходимо отключить и заблокировать подачу электрической энергии на привод.
  - Электрические подключения должны выполняться квалифицированными электриками в соответствии с международными, государственными и местными нормами.
  - Конкретные инструкции и рекомендации по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию привода/муфты/шестерней см. в соответствующих руководствах производителей.
- Запуск насоса в режиме обратного вращения может привести к соприкосновению металлических деталей, выделению тепла и нарушению герметичности. Перед запуском любого насоса убедитесь в правильности настроек привода.



**ОСТОРОЖНО:**

Уплотнённые сальниковые коробки не допускаются во взрывоопасных условиях.

---

**Меры предосторожности**



**ОСТОРОЖНО:**

При использовании кассетного механического уплотнения убедитесь перед запуском, что установочные винты в стопорном кольце уплотнения затянуты, а центрирующие зажимы сняты. Это предотвращает повреждение уплотнения или втулки вала и обеспечивает правильную установку и центрирование уплотнения на втулке.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Проверьте регулировку привода, прежде чем запускать какой-либо насос. См. применимые РЭ приводного оборудования и процедуры эксплуатации.
- Скорость охлаждения не должна превышать 5°F (2,8°C) в минуту.



- Механические уплотнения, используемые во взрывоопасных условиях (класс Ex), должны быть сертифицированы надлежащим образом.
  - Перед запуском убедитесь, что все места, которые могут пропускать перекачиваемую жидкость в рабочую среду, например, резьбовые отверстия, вентиляционные и сливные клапаны и фланцевые отверстия, закрыты.
- 

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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 напор потока для промывки и охлаждения совмещенных поверхностей подшипника с герметичным корпусом.
  - Используя соответствующие меры предосторожности и средства индивидуальной защиты, убедитесь, что ротор насоса все ещё вращается свободно.
  - Если температура перекачиваемой жидкости превысит 93 °C | 200 °F, то прогрейте насос перед началом работы. Пропустите небольшое количество жидкости через насос, пока температура корпуса не войдёт в интервал 38 °C | 100 °F от температуры жидкости. Осуществите это, пропуская жидкость из впускного отверстия насоса в сливную трубу (как вариант, вентиляционное отверстие корпуса может быть включено в цепь прогрева, но это не обязательно). Выдержите в течение двух (2) часов при температуре рабочей жидкости.
- 

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.



### 5.1.1 Подготовка к запуску



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- При использовании двигателя типа VSS проверку вращения можно осуществлять только после фиксации двигателя к насосу и отключении разъема привода от разъема насоса.
- 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) Убедитесь, что привод вращается часовой стрелки, если смотреть на него сверху.
  - c) Выполнена проверка соосности между насосом и двигателем.
  - d) Отрегулирован рабочий колеса насоса.
  - e) Выполнено присоединение стопорного хомута механического уплотнения к валу при наличии.
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 подсоединены.
9. Убедитесь в том, что вспомогательные уплотнительные элементы надлежащим образом продуты.
10. Выполните проверку надлежащего функционирования всасывающего и нагнетательного трубопровода и манометров.
11. При использовании трансмиссионных валов со смазкой промывочной водой см. инструкцию на общем компоновочном чертеже.

### 5.2 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**

- Минимальная глубина погружения должна обязательно быть указана на сертифицированном габаритно-присоединительном чертеже насоса.
- 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.

## **5.3 Пуск насоса**

---



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Риск повреждения оборудования, выхода из строя уплотнения и нарушения герметизации. Перед запуском насоса убедитесь, что все системы промывки и охлаждения работают надлежащим образом.

---

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

- Риск повреждения оборудования из-за работы в сухом состоянии. Немедленно снимите показатели датчиков давления. Если давление нагнетания не достигается быстро, немедленно остановите привод, выполните повторную заливку и повторите попытку запуска насоса.
  - Во избежание риска повреждения оборудования 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 линии рециркуляции .
1. Полностью закройте выпускной клапан и полностью откройте линию минимального перепуска или частично откройте выпускной клапан, в зависимости от состояния 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) Подтвердите адекватные условия всасывания.
    - 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 превышать 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.

## 5.4 Меры предосторожности при эксплуатации насоса

### Общие аспекты

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- 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.
- Риск повреждения оборудования из-за непредвиденного выделения тепла. Не допускайте перегрузки привода. Убедитесь, что условия эксплуатации насоса подходят для привода. Перегрузка привода возможна при следующих обстоятельствах:
  - Плотность или вязкость жидкости выше, чем предполагалось.
  - Расход рабочей жидкости превышает номинальное значение.

### Эксплуатация при сниженной производительности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Риск нарушения герметичности и повреждения оборудования. Чрезмерные вибрации могут повредить подшипники, сальник, уплотнительную камеру и (или) механическое уплотнение. Следите за уровнями вибрации насоса, температурой подшипника и чрезмерным шумом. Если предельные уровни превышены, выключите питание и устраните проблему.
- Риск взрыва и серьезных травм. Запрещается эксплуатировать насос, если система трубопроводов закупорена или если закрыт всасывающий и/или нагнетательный клапан. Это может привести к быстрому нагреву и испарению перекачиваемого продукта.
- Риск повреждения оборудования и серьезных травм. Повышение температуры может вызвать зацепление или заедание вращающихся деталей. Следите за чрезмерным повышением температуры насоса. Если предельные уровни превышены, выключите питание и устраните проблему.



#### ОСТОРОЖНО:

- Не допускайте повышенных радиальных нагрузок. В противном случае возрастет нагрузка на вал и подшипники.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Кавитация может повредить внутренние поверхности насоса. Доступная высота столба жидкости над всасывающим патрубком насоса ( $NPSH_A$ ) всегда должна превышать требуемое значение ( $NPSH_3$ ), указанное на опубликованном графике производительности данного насоса.

### Эксплуатация в условиях замерзания

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Не подвергайте неработающий насос воздействию низких температур. Слейте всю жидкость, находящуюся в насосе и дополнительном оборудовании. В противном случае жидкость может замерзнуть и повредить насос. Помните, что разные жидкости замерзают при разных температурах. Некоторые конструкции насосов не сливаются полностью и могут потребовать промывки незамерзающей жидкостью.

---

## 5.5 Утечки механических уплотнений

### 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 либо деформации или наличия трещин в торцевых поверхностях уплотнения. Возможные причины приведены в разделе "Поиск и устранение неисправностей".

## 5.6 Останов насоса



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Примите меры предосторожности, чтобы исключить возможные травмы. Насос может перекачивать опасные и/или токсичные жидкости. Применяйте соответствующие средства индивидуальной защиты. Обращение с перекачиваемой средой и её утилизация должны соответствовать действующему природоохранному законодательству.

---

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.

## 5.7 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.

# 6 Техническое обслуживание

## 6.1 График техобслуживания

### Технические осмотры

График техобслуживания предусматривает следующие типы осмотров.

- Текущие техосмотры
- Ежеквартальные техосмотры
- Ежегодные техосмотры

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

### Текущие техосмотры

Текущий техосмотр насоса предусматривает выполнение следующих действий:

- Проверка на предмет необычных шумов и вибраций, температур.
- Проверка насоса и трубопроводов на предмет протекания.
- Анализ вибрации.\*

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

\*температуру и уровень вибрации можно отслеживать через монитор состояния i-ALERT и приложение, если он установлен,

---

### Ежеквартальные техосмотры

Раз в квартал следует выполнять следующие действия:

- Проверьте 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.

## 6.2 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.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Насосы поставляются с завода не заправленные маслом. Подшипники с масляной смазкой должны быть смазаны на рабочей площадке.

- Требования к смазке см. в руководстве по монтажу, эксплуатации и обслуживанию напорной емкости.

### 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.
Эксплуатация	Перед запуском уровень масла должен быть ниже окошка, чтобы во время работы было видно, как масло появляется в окошке.

### Замена масла

Следуйте инструкциям в руководстве по монтажу, эксплуатации и обслуживанию напорной емкости.

## 6.3 Разборка

### 6.3.1 Меры предосторожности при демонтаже



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Если подача электрической энергии на привод не будет отключена и заблокирована, это может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением работ по установке или техническому обслуживанию необходимо отключить и заблокировать подачу электрической энергии на привод.
  - Электрические подключения должны выполняться квалифицированными электриками в соответствии с международными, государственными и местными нормами.
  - Конкретные инструкции и рекомендации по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию привода/муфты/шестерней см. в соответствующих руководствах производителей.
- Риск серьезной травмы. Применение нагревания к рабочим колесам, пропеллерам или устройствам, которые их фиксируют, может привести к быстрому расширению скопившейся жидкости и сильному взрыву. Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования, являющиеся обязательными для выполнения. Запрещено применять нагревание с целью облегчить их демонтаж, если иное явным образом не указано в данном руководстве.
- Обращение с тяжелым оборудованием влечет за собой опасность раздавливания. Будьте осторожны при обращении с таким оборудованием и используйте соответствующие средства индивидуальной защиты, такие как защитная обувь с металлическим носком, защитные перчатки
- Примите меры предосторожности, чтобы исключить возможные травмы. Насос может перекачивать опасные и/или токсичные жидкости. Применяйте соответствующие средства индивидуальной защиты. Обращение с перекачиваемой средой и её утилизация должны соответствовать действующему природоохранному законодательству.
- Риск серьезных травм или смерти от быстрого сброса давления. Перед разборкой насоса, удалением пробок, открытием вентиляционных или сливных клапанов или отсоединением трубопроводов необходимо убедиться, что насос отключен от системы и давление сброшено.

- Риск травмирования от воздействия опасных или токсичных жидкостей. Небольшое количество жидкости будет находиться в определенных местах, таких как уплотнительная камера, после разборки.

**ОСТОРОЖНО:**

- Избегайте травм. Края изношенных деталей насоса могут быть острыми. При работе с такими деталями носите соответствующие защитные перчатки.

**6.3.2 Разборка нагнетательной части и колонны****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Безопасные точки подъема специально обозначены на чертеже общего вида. Крайне важно осуществлять подъем оборудования только за эти точки. Встроенные подъемные проушины или поворотные подъемные кольца на компонентах насоса и двигателя предназначены только для подъема этих отдельных компонентов. Запрещается поднимать весь насосный в сборе за точки подъема, предназначенные только для привода.

1. Ослабьте регулировочные винты, которыми механическое уплотнение крепится к валу привода насоса. Снимите сальник и корпус сальника со всех вспомогательных трубопроводов.
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 поворотные подъемные кольца, в зависимости от комплектации.
4. Снимите все прижимные болты и встроенные трубопроводные линии.
5. Демонтаж муфты, механического уплотнения и корпуса сальника.
6. Продолжайте разборку в направлении камер в соответствии с описанием в следующем разделе.

**6.3.3 Разборка камеры рабочего колеса**

Узел камеры рабочего колеса состоит из следующих деталей:

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

Рабочие колеса крепятся к валу с помощью шпонки и разрезного упорного кольца и/или стопорного кольца. Следует выполнять только процедуры, применимые к конкретной конструкции имеющегося насоса.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Пометьте детали по порядку снятия, чтобы облегчить повторную сборку.

### 6.3.3.1 Разборка камеры

1. Для разборки камеру необходимо установить вертикально. Закрепите камеру в районе заборного конуса.
2. Ослабьте тяги, удерживающие камеру.
3. Поднимите нагнетательную часть или пластину адаптера с камеры.
4. Поднимите верхнюю часть камеры с вала насоса. Снимите стопорные кольца при необходимости.
5. Поднимите рабочее колесо с вала насоса и удалите шпонку, стопорные кольца и разрезное упорное кольцо при необходимости.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

---

6. Снимите промежуточную камеру.
7. Повторяйте шаги 5-7 до завершения разборки узла камеры.

### 6.3.3.2 Снятие камеры и компенсационных колец рабочего колеса

1. Вывинтите установочные винты, если кольца закреплены указанным способом 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.

### 6.3.4 Демонтаж подшипников камеры, заборника и трансмиссионного вала

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

---

1. Вытолкните подшипник из корпуса подшипника или камеры. 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.

## 6.4 Проверка перед сборкой

#### Рекомендации

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.

### 6.4.1 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 рабочего колеса

В данной таблице приведены критерии для определения необходимости замены деталей крыльчатки.

Детали рабочего колеса	Необходимость замены
Лопастни рабочего колеса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда углубления глубже, чем 1,6 мм   1/16 дюйма или</li> <li>• При равномерном износе более 0,8 мм   1/32 дюйма</li> </ul>
Края лопастей	При обнаружении трещин или коррозии, в том числе точечной
Шпоночный паз и отверстия	При обнаружении повреждений

#### Замена прокладок, уплотнительных колец, регулировочных шайб и гнезд

- Заменяйте все прокладки, уплотнительные кольца манжетные уплотнения и регулировочные шайбы при каждом капитальном ремонте и демонтаже.
- Проверяйте гнезда. Они должны иметь гладкую поверхность без физических повреждений. Ремонтируйте изношенные гнезда, обрабатывая их с помощью токарного станка; 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.

#### Проверка рабочего колеса и цилиндра

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

#### Проверка вала

Проверьте прямолинейность вала с помощью прецизионного клинового блока или ролика с циферблатным индикатором. Замените валы с общим указанным биением больше 0,013 мм на 25 мм длины вала.

## 6.5 Повторная сборка

### 6.5.1 Рекомендации

Перед повторной сборкой частей насоса необходимо:

- Использовать только новые уплотнения, уплотнительные кольца и манжетные уплотнения.
- Затянуть гайки тяг с моментом затяжки, указанным на общем компоновочном чертеже насоса.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Ингибиторы коррозии использовать запрещено.
- При чистке деталей обеспечьте защиту обработанных поверхностей. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования.
- Обрабатывать рабочие зазоры противозадирными составами запрещено.
- Во избежание травм при работе с элементами надевайте защитные перчатки и защитные очки.

---

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Сборку камеры могут осуществлять только авторизованные сервисные центры ITT Goulds Pumps.

---

# 7 Поиск и устранение неисправностей

## 7.1 Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Запуск насоса не выполняется.	Электрическая цепь разомкнута или нарушена ее целостность.	Проверьте цепь и выполните требуемые действия по исправлению.
	Ротор не движется из-за замерзания.	Слейте жидкость из насоса и высушите внутренние поверхности сухим воздухом.
	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 ИТТ.
Жидкость не перекачивается.	Узел камеры рабочего колеса недостаточно погружен в жидкость.	Отрегулируйте уровень жидкости в поддоне при необходимости.
	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 достигает 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, что рабочие колеса вращаются часовой стрелки, если смотреть на них 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.	Недостаточный кавитационный запас. Удалите засор на входе всасывания насоса.
	Рабочие колеса расположены слишком высоко	Повторно выполните регулировку рабочего колеса. Более подробная информация приведена в разделе "Установка".
Не обеспечивается достаточное давление.	Скорость вращения рабочих колес меньше нормы.	Убедитесь, что частотно-регулируемый привод настроен надлежащим образом.
	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, что рабочие колеса вращаются часовой стрелки, если смотреть на них сверху. Проверьте зацепление муфты двигателя.

7.1 Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
	Рабочие колеса расположены слишком высоко (только для колес полукрытой 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 ИТТ.
	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 ИТТ.
	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 юстировку 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 и проверьте впускную трубу.
	Жидкость тяжелее, чем предполагалось.	Проверьте удельную массу 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 ИТТ.
	Неисправность подшипников.	Замените подшипники и проверьте вал или цапфу вала на предмет задигов.
Шум при работе насоса.	Кавитация насоса.	Увеличьте уровень жидкости в насосе.
	Вал погнут.	Замените вал.
	Происходит ограничение движения, ослабление или поломка вращающихся деталей.	Замените требуемые детали.
	Износ подшипников.	Замените подшипники.
	Не обеспечена нормальная вентиляция напорной части.	Откройте вентиляционный клапан.
Наблюдается чрезмерная вибрация насоса.	<p>Может быть одна из следующих неполадок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушена соосность муфтового соединения.</li> <li>• Вал погнут.</li> </ul>	Определите причину путем применения анализатора частот вибраций или разборки насоса. Для разрешения сложных проблем может потребоваться содействие представителя компании ИТТ.

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушена балансировка рабочих колес.</li> <li>• Износ подшипников.</li> <li>• Происходит кавитация.</li> <li>• На трубопровод нагнетания воздействуют напряжения.</li> <li>• Имеет место резонанс.</li> </ul>	
	Положение вала привода не отрегулировано надлежащим образом.	Выполните регулировку привода. Более подробная информация приведена в разделе “Установка”.
Уплотнение механического протекает.	<p>Поверхности уплотнений не плоские, поскольку слишком сильно затянуты болты сальников. В результате сальник и вставка деформируются.</p>	<p>Вывинтите прижимные болты сальника и установите их надлежащим образом.</p>
	<p>Может быть одна из следующих неполадок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеется трещина в графитовой вставке.</li> <li>• В процессе монтажа сколота торцевая поверхность вставки или уплотнительного кольца.</li> <li>• Уплотнение роторного вала не работает надлежащим образом.</li> </ul>	<p>Демонтируйте механическое уплотнение, выполните осмотр и замените в случае необходимости.</p>
Уплотнение в процессе работы издает скрип.	В самоцентрирующемся подшипнике не хватает смазки	Смажьте самоцентрирующийся шарикоподшипник.
Имеется утечка из уплотнения, но видимые признаки неисправности отсутствуют.	Нарушена плоскостность торцевых поверхностей уплотнения.	Выполните повторную шлифовку или замену торцевых поверхностей уплотнения.
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 ИТТ.

# 8 Parts Listing and Cross-sectional Drawings

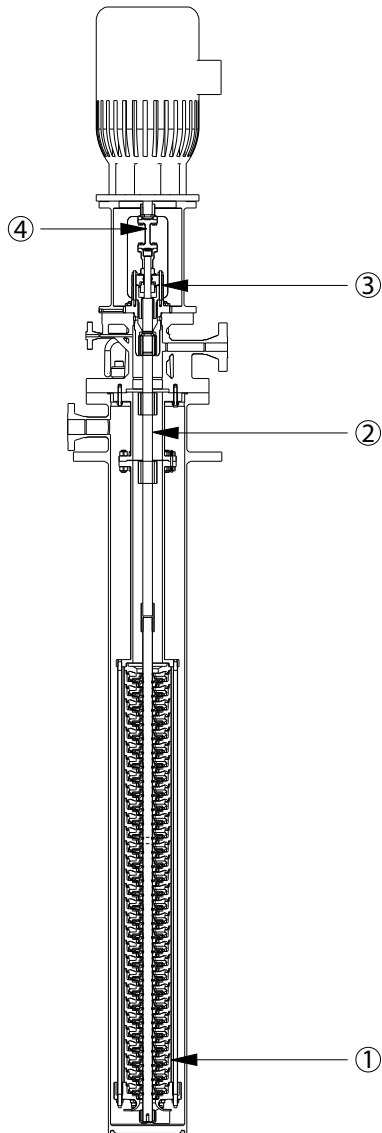
## 8.1 Перечень деталей и чертежи поперечного сечения насосов VICR

---

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

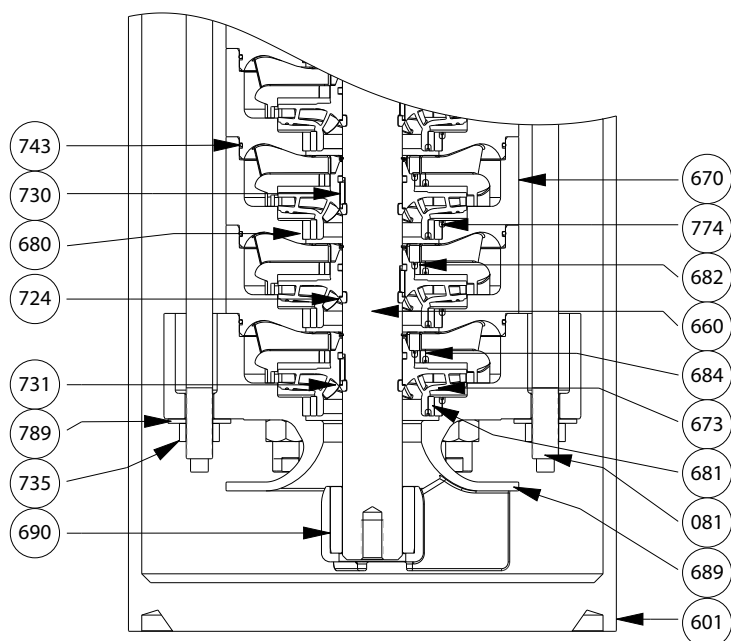
Предоставленный чертеж поперечного сечения и список деталей приводятся только для справки. Руководствуйтесь чертежом поперечного сечения для конкретного заказа.

---



№ детали	Описание
1	см. деталь А
2	см. деталь В
3	см. деталь С
4	см. деталь D

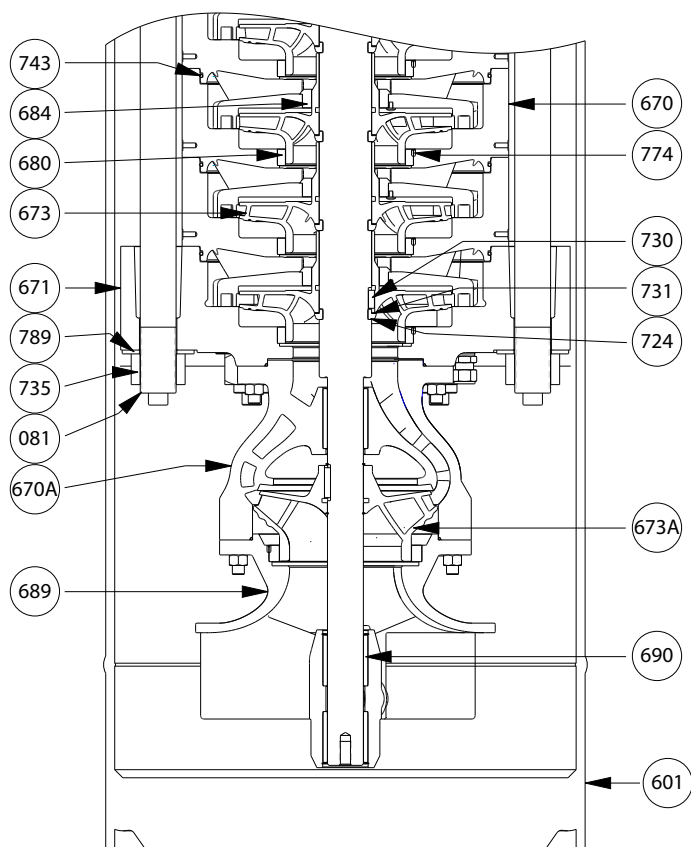
**Рис. 15: Типичный насос VICR**



№ детали	Наименование детали
601	Всасывающий цилиндр
689	Заборник
690	Подшипник заборника
081	Тяга
735	Шестигранная гайка тяги
789	Шайба тяги
670	Промежуточная камера
660	Вал насоса
673	Рабочее колесо
681	Компенсационное кольцо, рабочее колесо, сторона всасывания
682	Компенсационное кольцо, рабочее колесо, балансировка
680	Компенсационное кольцо, камера всасывания
684	Компенсационное кольцо, камера, балансировка
774	Установочный винт, компенсационное кольцо
731	Кольцо разрезное упорное, рабочее колесо
724	Стопорное кольцо
730	Шпонка рабочего колеса
743	Уплотнительное кольцо

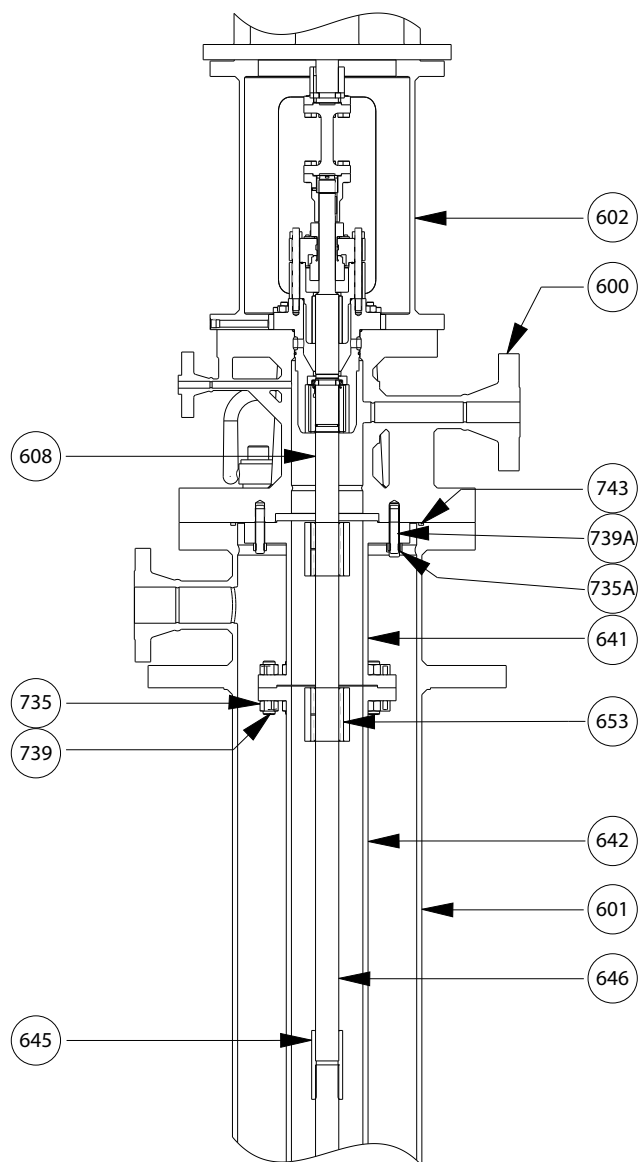
Рис. 16: Узел камеры рабочего колеса, деталь А — вариант 1





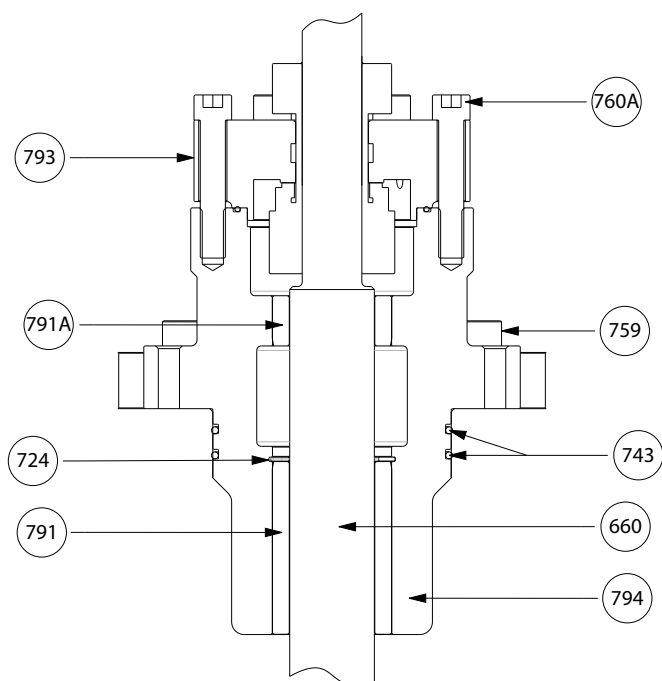
№ детали	Наименование детали
601	Всасывающий цилиндр
689	Заборник
690	Подшипник заборника
673A	Рабочее колесо, 1-я ступень
670A	Промежуточная камера, 1-я ступень
081	Тяга
735	Шестигранная гайка тяги
789	Шайба тяги
671	Переходная камера
670	Промежуточная камера
673	Рабочее колесо, дополнительная камера
731	Кольцо разрезное упорное, рабочее колесо
730	Шпонка рабочего колеса
680	Компенсационное кольцо, камера всасывания
684	Компенсационное кольцо, камера, балансировка
774	Установочный винт, компенсационное кольцо
743	Уплотнительное кольцо

Рис. 17: Узел камеры рабочего колеса, деталь А — вариант 2



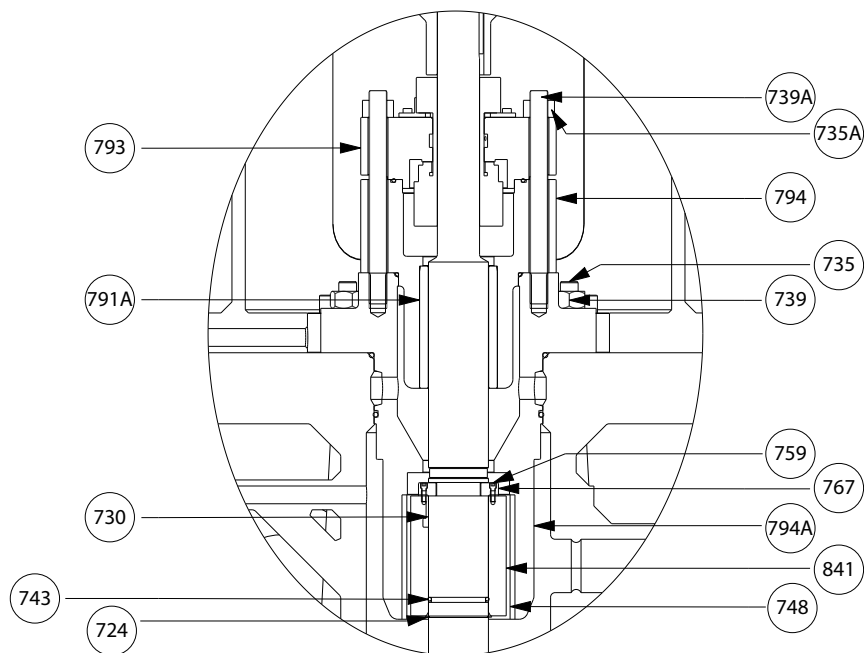
№ детали	Наименование детали
600	Нагнетательная часть
601	Всасывающий цилиндр
602	Опора привода
642	Колонна, средняя часть
641	Колонна, верх
646	Трансмиссионный вал
645	Муфта, трансмиссионный вал
653	Подшипник, трансмиссионный вал
735	Шестигранная гайка, колонна/колонна
739	Шпилька, колонна/колонна
735A	Шестигранная гайка, колонна/нагнетательная часть
739A	Шпилька, колонна/нагнетательная часть
608	Ведомый вал
743	Уплотнительное кольцо, нагнетательная часть/всасывающий цилиндр

Рис. 18: Колонна в сборе и нагнетательная часть в сборе, деталь В



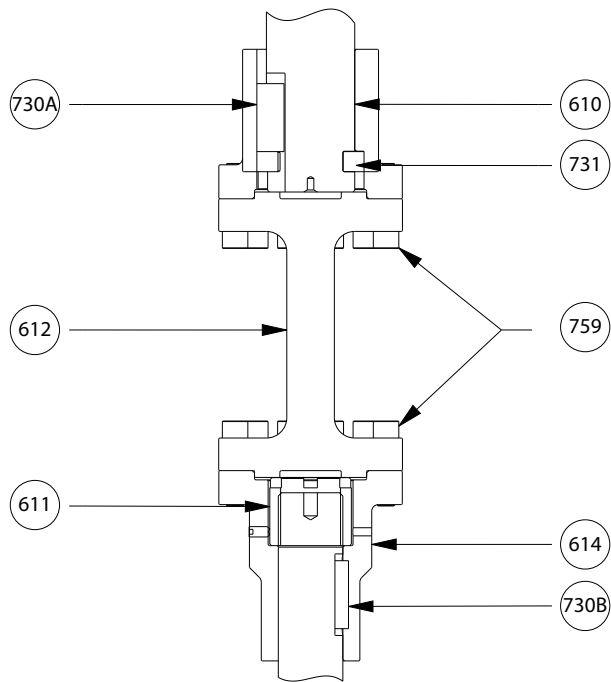
№ детали	Наименование детали
794	Корпус механического уплотнения
660	Вал насоса
791	Нижний подшипник, корпус сальника
791A	Верхний подшипник, корпус сальника
724	Стопорное кольцо
759	Винт с головкой под торцевой ключ, разрезное кольцо/балансирующий цилиндр
743	Уплотнительное кольцо
793	Механическое уплотнение
760A	Винт с головкой под торцевой ключ, механическое уплотнение/корпус уплотнения

Рис. 19: Корпус уплотнения в сборе, деталь С — вариант 1



№ детали	Наименование детали
794	Корпус механического уплотнения
794А	Корпус нижнего механического уплотнения
660	Вал насоса
841	Балансировочный цилиндр, прямой
748	Втулка, балансировочный цилиндр
731	Кольцо разрезное, балансировочный цилиндр
760	Винт с головкой под торцевой ключ, корпус уплотнения/нагнетательная часть
730	Шпонка, балансировочный цилиндр
743	Уплотнительное кольцо, вал/балансировочный цилиндр
724	Стопорное кольцо, балансировочный цилиндр
791	Верхний подшипник, корпус уплотнения
735	Шестигранная гайка, корпус нижнего уплотнения/нагнетательная часть
739	Шпилька, корпус нижнего уплотнения/нагнетательная часть
793	Механическое уплотнение
793А	Шпилька, механическое уплотнение/корпус верхнего уплотнения
735А	Шестигранная гайка, механическое уплотнение/корпус верхнего уплотнения

**Рис. 20: Корпус уплотнения в сборе с прямым балансировочным цилиндром, деталь С — вариант 2**



№ детали	Наименование детали
610	Муфта привода
614	Муфта насоса
612	Проставка, фланцевая муфта
611	Регулировочная гайка, фланцевая муфта
731	Разрезное кольцо
730А	Шпонка, вал привода/муфта привода
730В	Шпонка, вал насоса/муфта насоса
759	Винт с головкой под внутренний ключ

**Рис. 21: Регулируемая жесткая муфта с проставкой, деталь D**

# 9 Местные представители ИТТ

## 9.1 Региональные офисы

Регион	Адрес	Телефон	Факс
Северная Америка (главный офис)	ИТТ - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148, США Соединенные Штаты Америки	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
Офис в Хьюстоне	12510 бульвар Шугар Ридж Стаффорд, Техас 77477 Соединенные Штаты Америки	+1 281-504-6300	+1 281-504-6399
Лос-Анджелес	Vertical Products Operation 3951 Capitol Avenue Город промышленности, Калифорния 90601-1734 Соединенные Штаты Америки	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Азиатско-тихоокеанский регион	ИТТ Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Джалан Киланг Тимор #04-06 Сингапур 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Европа	ИТТ - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, England (Англия) EX13 5NU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
Латинская Америка	ИТТ - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Уэчураба Сантьяго 8580000 Чили	+562 544-7000	+562 544-7001
Ближний Восток и Африка	ИТТ - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Греция	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

Посетите наш веб-сайт, чтобы ознакомиться с новейшей версией данного документа и другой информацией:  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ITT - Goulds Pumps Vertical Products Operation  
3951 Capitol Avenue  
City of Industry, CA 90601-1734  
USA