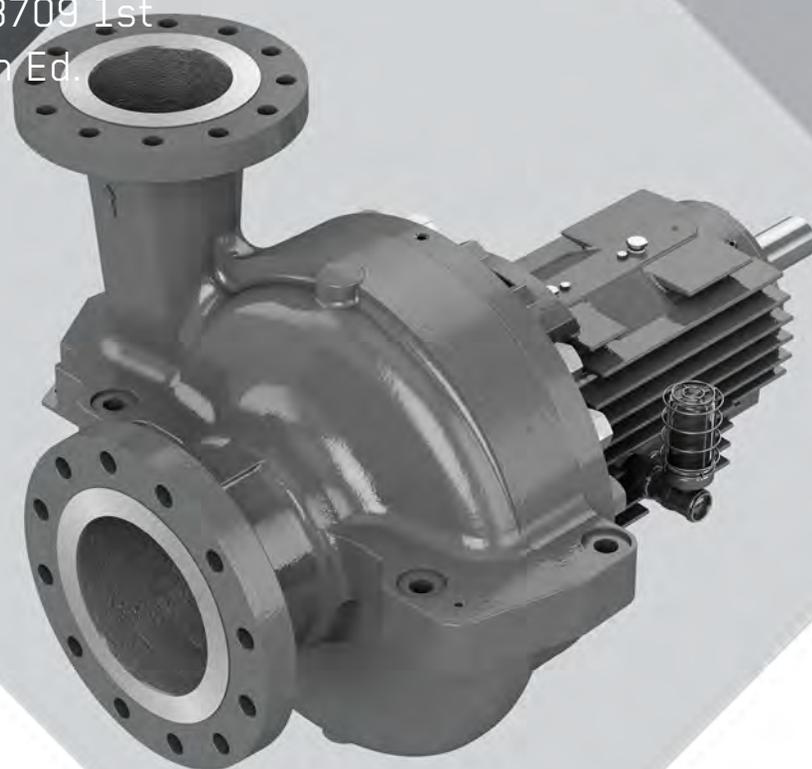


 **GOULDS PUMPS**

# Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Model 3700, API Type OH2 / ISO 13709 1st  
and 2nd Ed. / API 610 8/9/10/11th Ed.



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE



# Содержание

<b>Введение и меры безопасности</b> .....	4
Введение .....	4
Меры безопасности .....	5
Термины и условные обозначения по технике безопасности .....	5
Охрана окружающей среды .....	6
Индивидуальная безопасность .....	7
Стандарты сертификации устройства .....	8
Правила безопасности при использовании взрывозащищенных изделий в потенциально взрывоопасных средах .....	8
Гарантийное обслуживание .....	10
<b>Транспортирование и хранение</b> .....	11
Осмотр при получении груза .....	11
Осмотр упаковки .....	11
Осмотр изделия .....	11
Рекомендации по транспортированию .....	11
Категория обработки, .....	11
Способы подъема .....	11
Указания по хранению .....	13
Требования к условиям хранения насоса .....	13
Морозостойкость .....	14
<b>Описание изделия</b> .....	15
Общее описание модели 3700 .....	15
Информация на фирменной табличке .....	16
<b>Монтаж</b> .....	20
Подготовка к установке .....	20
Рекомендации по размещению насоса .....	20
Требования к фундаменту .....	21
Порядок монтажа опорной плиты .....	21
Подготовка опорной плиты к монтажу .....	21
Подготовка фундамента к монтажу .....	22
Установка опорной плиты с помощью винтовых домкратов .....	22
Установка насоса, привода и муфты .....	24
Юстировка насоса к приводу .....	24
Проверка соосности .....	24
Допустимые индикаторные значения для контроля соосности .....	25
Рекомендации по измерению соосности .....	25
Установка циферблатных индикаторов для юстировки .....	25
Инструкции по юстировке насоса к приводу .....	26
Цементирование опорной плиты .....	29
Контрольный список для трубопроводов .....	31
Контрольный список для основных трубопроводов .....	31
Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода .....	32
Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода .....	35
Рекомендации по использованию обводных линий .....	35
Проверка дополнительных трубопроводов .....	37
Окончательный контрольный список для трубопроводов .....	37
<b>Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов</b> .....	38
Подготовка к запуску .....	38
Демонтаж защитного кожуха муфты .....	40
Проверка вращения .....	41
Соединение насоса и привода .....	42
Монтаж защитного кожуха муфты .....	43
Выполните смазку подшипников .....	52

Механическое уплотнение вала .....	55
Использование уплотняющей жидкости для механических уплотнений .....	55
Заливка насоса .....	56
Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса .....	56
Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса .....	56
Другие способы заливки насоса .....	58
Пуск насоса .....	58
Меры предосторожности при эксплуатации насоса .....	59
Останов насоса .....	61
Окончательная юстировка насоса и привода .....	62
Штифтование кожуха насоса (дополнительно) .....	62
<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>64</b>
График техобслуживания .....	64
Техобслуживание подшипников .....	65
Техобслуживание механических уплотнений .....	65
Разборка .....	66
Меры предосторожности при демонтаже .....	66
Необходимые инструменты .....	66
Продувка насоса .....	67
Извлеките задний съемный блок .....	67
Снимите соединительный узел .....	68
Демонтаж рабочего колеса (3700/3710) .....	68
Снимите крыльчатку (3703) .....	69
Демонтаж рабочего колеса (3700LF) .....	70
Демонтаж крышки уплотнительной камеры .....	70
Демонтаж дополнительной крышки водяной рубашки .....	71
Демонтаж приводной части .....	72
Домонтажные проверки .....	77
Рекомендации по замене деталей .....	77
Рекомендации по замене вала .....	79
Осмотр подшипников .....	80
Осмотр и замена компенсационных колец (Не касается модели 3703/ 3700LF) .....	80
Осмотр и замена крышки уплотнительной камеры .....	86
Осмотр стойки подшипника .....	88
Посадки и допуски подшипников .....	89
Повторная сборка .....	90
Монтаж приводной части .....	90
Монтаж рамы .....	96
Установка дополнительной крышки водяной рубашки .....	101
Установка крышки уплотнительной камеры .....	102
Установка патронного механического уплотнения и крышки уплотнительной камеры .....	106
Определение толщины прокладки рабочего колеса (касается моделей 3703/ 3700LF) .....	107
Установка рабочего колеса (3700/3710) .....	107
Установка рабочего колеса (3703) .....	107
Установка рабочего колеса (3700LF) .....	108
Установка ступицы муфты .....	108
Установка заднего съемного блока в кожух .....	109
Проверки после монтажа .....	110
Указания по сборке .....	110
<b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>	<b>115</b>
Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации .....	115
Поиск и устранение неисправностей при юстировке .....	116
Поиск и устранение неисправностей при монтаже .....	116
<b>Перечень деталей и чертежи поперечного сечения .....</b>	<b>117</b>
Список деталей .....	117

---

<b>Местные представители ИТТ</b> .....	120
Региональные офисы .....	120

# Введение и меры безопасности

## Введение

### Цель руководства

Цель руководства заключается в предоставлении информации, необходимой для выполнения следующих операций:

- Монтаж
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание



---

### **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.

---

---

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Сохраните данное руководство для использования в будущем и обеспечьте его доступность.

---

### Запрос прочей информации

К специальным версиям могут прилагаться брошюры с дополнительными инструкциями. Информация по изменениям или характеристикам специальных версий указывается в контракте на поставку. Для получения инструкций или при обнаружении ситуаций или событий, которые не рассмотрены в этом руководстве, обращайтесь в ближайшее представительство ИТТ.

При запросе технической информации или запасных частей необходимо всегда указывать точный тип устройства и идентификационный код.

## 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.
- 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.
- 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.
- 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.



### 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.

## 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

Уровень опасности	Обозначение
 <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

## Охрана окружающей среды

### Рабочая зона

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

### Регуляторные требования в отношении выбросов и утилизации отходов

При работе с отходами и выбросами соблюдайте следующие рекомендации:

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Если изделие было загрязнено, например, токсичными химическими веществами или радиоактивным излучением, НЕ присылайте изделие в компанию ИТТ, пока оно не будет надлежащим образом очищено.

### Монтаж электрооборудования

Для ознакомления с требованиями утилизации электрооборудования следует обратиться в местную компанию по утилизации промышленного электрооборудования.

## Рекомендации по утилизации отходов

Всегда соблюдайте местные законы и положения относительно вторичной переработки.

## Индивидуальная безопасность

### Общие правила безопасной работы

Правила безопасности включают следующие требования:

- 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.
- Учитывайте опасность утопления, поражения электрическим током и ожогов.

### Средства защиты

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

- каска;
- Защитные очки (желательно с боковой защитой)
- защитные ботинки;
- защитные перчатки;
- противогаз;
- защитные наушники.
- Аптечка первой помощи
- Средства защиты

### Требования к электрическим

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

Подробная информация о требованиях к электрическим подключениям содержится в соответствующем разделе данного руководства.

### 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.

### Промывание кожи и глаз

1. Следуйте указанным рекомендациям в случае попадания химических веществ или вредных жидкостей в глаза или на кожу.

Состояние	Действие
Попадание химических веществ или вредных жидкостей в глаза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принудительно раскройте веки пальцами.</li> <li>2. Промывайте глаза под текущей водой или с использованием глазной примочки в течение по крайней мере 15 минут.</li> <li>3. Обратитесь к врачу.</li> </ol>
Попадание химических веществ или вредных жидкостей на кожу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снимите загрязненную одежду.</li> <li>2. Промывайте кожу водой с мылом в течение по крайней мере 1 минуты.</li> <li>3. При необходимости обратитесь к врачу.</li> </ol>

## Стандарты сертификации устройства

### Утвержденные стандарты



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Использование оборудования, непригодного для окружающей среды, может представлять опасность воспламенения и/или взрыва. Кодовая классификация, указанная на насосе, должна соответствовать условиям места установки оборудования. При несоответствии эксплуатация оборудования запрещена; перед выполнением дальнейших действий следует обратиться за консультацией к представителю компании ИТТ.

Допуск изделий в Канаде выполняется в соответствии со стандартами Канадской ассоциации по стандартизации (CSA), в США — со стандартами UL. Степень защиты приводного блока соответствует стандарту IP68. На фирменной табличке приведено максимальное допустимое значение погружения по стандарту IEC 60529.

Номинальные электрические характеристики и производительность двигателя соответствуют стандарту IEC 600341.

## 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

Для соблюдения стандартов насос следует использовать только по назначению, в частности соблюдать номинальные диапазоны гидравлических значений. Условия техобслуживания изделия могут быть изменены только после согласования с уполномоченным представителем компании ИТТ. При установке или техобслуживании взрывобезопасных насосов соблюдайте указанные ниже рекомендации.

- Устанавливайте оборудование, соответствующее стандартам АТЕХ, согласно действующим нормам и правилам (IEC/EN 60079–14).
- Запрещается устанавливать взрывобезопасное оборудование в условиях, классифицируемых как опасные согласно национальным электрическим нормам ANSI/NFPA 70-2005.

**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.
-  Все работы по техобслуживанию изделий с допуском «Ex» должны соответствовать международным и национальным стандартам (например, IEC/EN 60079-17).

**Требования к изделию и обращению с изделием**

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

- Используйте изделие только в соответствии с утвержденными данными двигателя, указанными на заводских табличках.
- В нормальном режиме эксплуатации запрещено запускать изделия с допуском «Ex» всухую. Холостой пуск во время технического обслуживания и осмотра разрешен только за пределами зоны, относящейся к классу повышенной опасности.
- Насос можно запускать только после надлежащей заливки.
- 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.
- 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

## **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.

# Транспортирование и хранение

## Осмотр при получении груза

### Осмотр упаковки

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. Если устройство было получено у дистрибьютора, предъявите претензию непосредственно дистрибьютору.

### Осмотр изделия

1. Распакуйте изделие.  
Утилизируйте все упаковочные материалы в соответствии с местными нормами.
2. Осмотрите изделие на предмет возможных повреждений. Проверьте комплектность по комплекточной ведомости.
3. Если изделие закреплено винтами, болтами или ремнями, освободите его от них. Из соображений безопасности следует соблюдать осторожность при работе с гвоздями и ремнями.
4. При обнаружении во время приемки повреждений изделия или нарушений комплектности обратитесь к торговому представителю.

## Рекомендации по транспортированию

### 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.

### Способы подъема



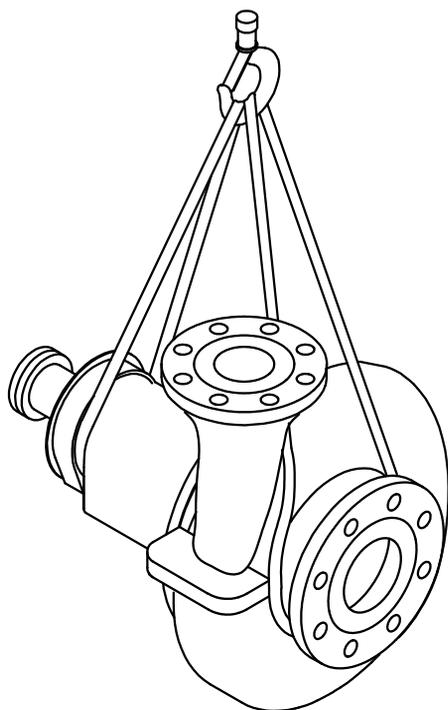
#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- 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.

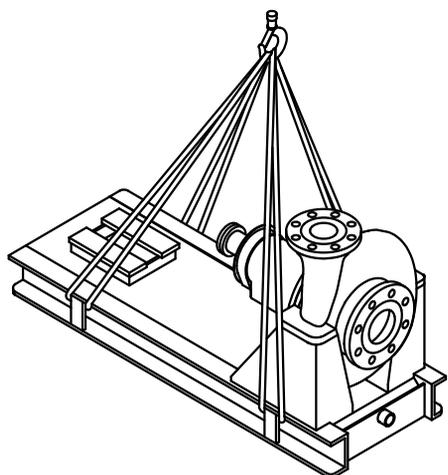
**Табл. № 1: методы работы**

Тип насоса	Способ подъема
Неукомплектованный насос без подъемных рукояток	Используйте подходящие стропы, надлежащим образом прикрепляемые к прочным точкам, например кожуху, фланцам или раме.
Неукомплектованный насос с подъемными рукоятками	Поднимайте насос за рукоятки.
Насос на опорном основании	Продвигайте стропы под кожух насоса и приводной блок, или под брусья основания.

**Примеры**



**Рис. № 1: Пример правильного подъема**



**Рис. № 2: Пример правильного подъема**

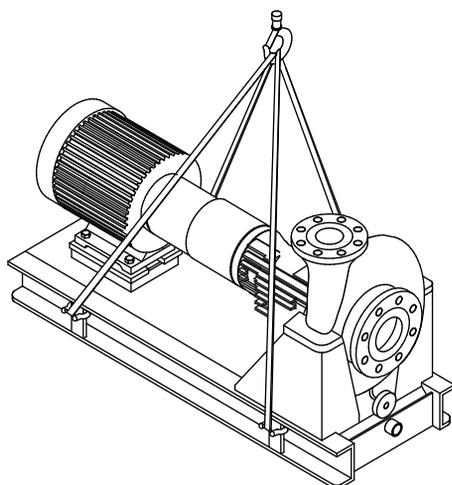


Рис. № 3: Пример правильного подъема

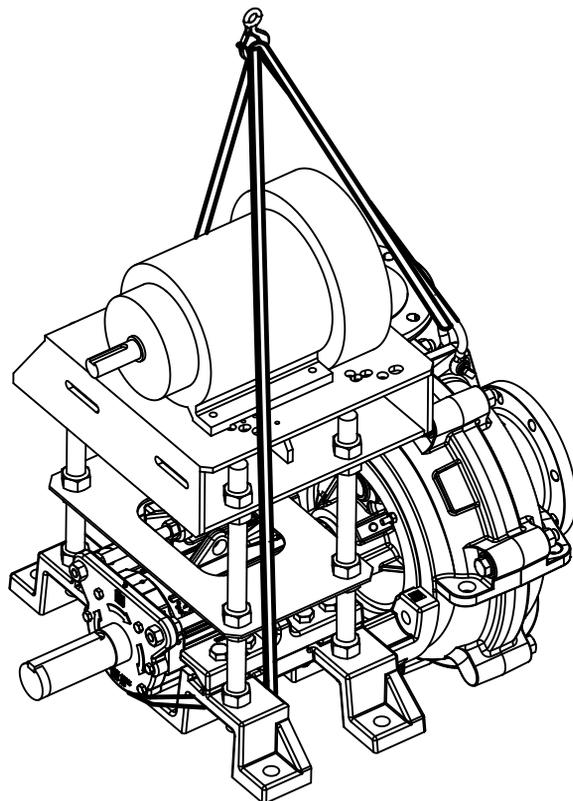


Рис. № 4: Пример правильного подъема насоса с верхним расположением и смещением

## Указания по хранению

### Требования к условиям хранения насоса

Требования к условиям хранения зависят от продолжительности хранения насоса. Обычная упаковка предназначена только для защиты насоса во время транспортировки.

Продолжительность хранения	Условия хранения
Краткосрочное хранение после получения (менее шести месяцев)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Храните насос в закрытом сухом помещении.</li> <li>• Не допускайте попадания пыли и воздействия вибрации.</li> </ul>

Продолжительность хранения	Условия хранения
Долгосрочное хранение (более шести месяцев)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Храните насос в закрытом сухом помещении.</li> <li>• Не допускайте попадания пыли, воздействия тепла и вибрации.</li> <li>• Вал следует поворачивать вручную не реже чем раз в квартал.</li> </ul>

Обеспечьте надлежащую консервацию подшипников и обработанных поверхностей. Рекомендации относительно долгосрочного хранения приводного блока и соединительных элементов следует получить у соответствующих производителей.

Можно приобрести средства для консервации при первоначальном заказе насоса или же можно приобрести и нанести их, когда насосы уже будут находиться на месте эксплуатации. Обратитесь к торговому представителю компании ИТТ.

## Морозостойкость

Табл. № 2: Случаи, в которых обеспечивается или не обеспечивается морозостойкость насоса

Ситуация	Состояние
Эксплуатация	Обеспечивается морозостойкость насоса.
Погружение в жидкость	Обеспечивается морозостойкость насоса.
Извлечение из жидкости при температуре ниже точки замерзания	Возможно обледенение рабочего колеса.

# Описание изделия

## Общее описание модели 3700

### Описание изделия

Насос модели 3700 является центробежным насосом высокого давления и высокой температуры в соответствии со стандартом 610 Американского нефтяного института (API), 10-я редакция (ISO 13709).

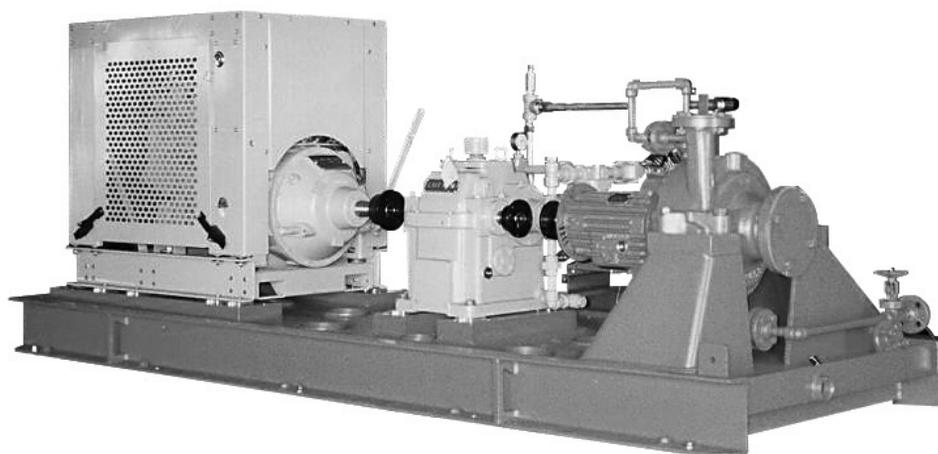


Рис. № 5: насос 3700

### Корпус

Кожух, монтируемый по осевой линии. Прокладка полностью замкнута. В стандартной конфигурации устанавливаются фланцы резьбовые с выступом класса ANSI 300. Доступны также следующие виды фланцев.

- Фланцы резьбовые плоские класса ANSI 300.
- Фланцы с кольцевым соединением класса ANSI 300.
- Фланцы резьбовые плоские класса ANSI 600.
- Фланцы с кольцевым соединением класса ANSI 600.

### Рабочее колесо

Ориентация фланцев

- Насосы с торцевым всасыванием (3700/3700LF/3703)
- Верхнее всасывание (3710)

Крыльчатка полностью закрыта и приводится в движение валом со шпонкой. Аксиальное смещение предотвращается с помощью одной из следующих деталей.

- Болт крыльчатки со стопорной шайбой.
- Гайка крыльчатки с блокируемым установочным винтом.

Табл. № 3: Рабочее колесо

3700/3710	3700LF/3703
Рабочее колесо закрытого типа	Полуоткрытое рабочее колесо

### Крышка уплотнительной камеры

Крышка уплотнительной камеры соответствует требованиям стандарта API 682 (3-я редакция) по эффективности механических уплотнений.

## Приводная часть

Ниже приведены характеристики приводной части насоса.

- Стандартные подшипники с кольцевой смазкой.
- Лабиринтные уплотнения со стороны приводной части.
- Дополнительная смазочная система масляного тумана с использованием чистого или сливного масла (для перехода от кольцевой смазки к смазочной системе масляного тумана требуется внесение некоторых модификаций).

## Вал

Стандартный вал обработан и заземлен согласно требованиям стандарта API 610, 11-я редакция (ISO 13709).

## Подшипники

Тип подшипника	Характеристики
Внутренний (радиальный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Состоит из однорядного шарикоподшипника с глубоким желобом</li> <li>• Несет только радиальную нагрузку.</li> <li>• Свободно движется внутри рамы в осевом направлении.</li> </ul>
Наружный (упорный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представляет собой сдвоенный радиально-упорный подшипник, состоящий из двух однорядных радиально-упорных шариковых подшипников, соединенных торцами.</li> <li>• Оборудован буртиком, зафиксирован на валу.</li> <li>• Удерживается в опорной раме, позволяя ей нести как радиальную, так и осевую нагрузку.</li> </ul>

Все зазоры прошли высокоточную обработку для обеспечения соответствия промышленным стандартам.

## Опорная плита

Сварная стальная опорная плита служит основанием для насоса, привода и вспомогательного оборудования в соответствии с требованиями 11-й редакции стандарта API-610 (ISO 13709).

## Направление вращения

Вал вращается в направлении против часовой стрелки (при рассмотрении со стороны привода).

# Информация на фирменной табличке

## Важная информация для оформления заказа

Каждый насос оснащен фирменными табличками, на которых указываются характеристики оборудования. Фирменная табличка размещена на корпусе насоса.

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.

Большинство нужной информации указано на фирменной табличке. Артикул приведен в списке деталей.

## Типы фирменных табличек

Фирменная табличка	Описание
Кожух насоса Категория	Приведены гидравлические характеристики насоса. Формула для расчета размера насоса: Нагнетание x Всасывание – Номинальный максимальный диаметр рабочего колеса в дюймах. (Пример: 2x3 – 8)
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.
МЭК Ex	Насос может быть оснащен следующей фирменной табличкой IECEx, прикрепленной к кожуху и/или опорной плите. На такой табличке указывается спецификация указанного насоса по стандарту IECEx.

## Фирменные таблички с использованием британских единиц измерения

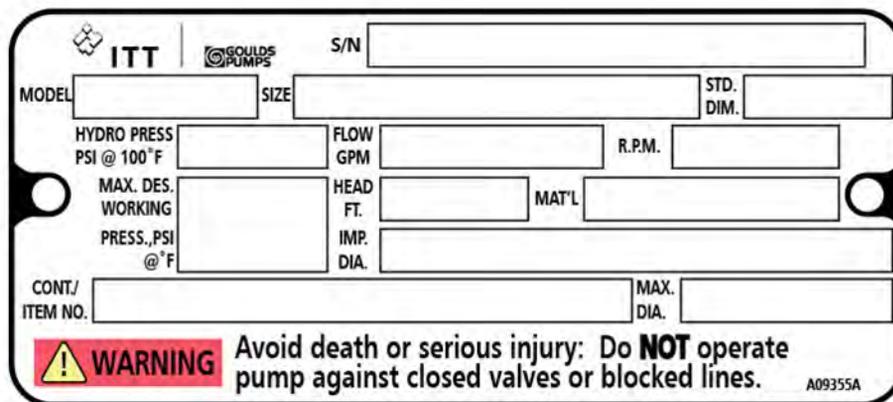


Рис. № 6: Фирменные таблички с использованием британских единиц измерения

Поле таблички	Пояснение
MODEL	Модель насоса
SIZE	Типоразмер насоса
FLOW	Номинальный расход насоса, галлонов в минуту
HEAD	Номинальный напор насоса, футов
RPM	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
HYDRO PRESS	Гидростатическое давление при температуре 100°F, фунтов на квадратный дюйм (psi)
MAX. DES. WORKING PRESS	Максимальное рабочее давление при температуре °F, фунтов на квадратный дюйм (psi)
S/N	Серийный номер насоса
CONT./ITEM NO.	Номер договора или артикул
IMP. DIA.	Номинальный диаметр крыльчатки
MAX. DIA.	Максимальный диаметр рабочего колеса,
STD. DIM.	Размерный код согласно стандарту ANSI
MAT'L	Материал конструкции

## Фирменные таблички с использованием метрических единиц измерения

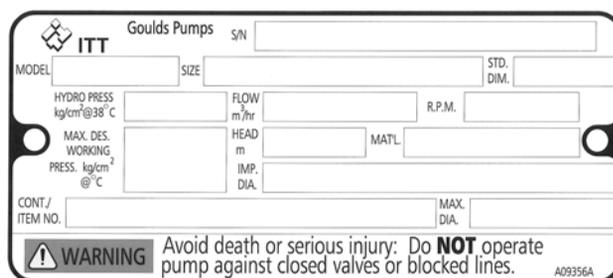


Рис. № 7: Метрические единицы измерения – фирменная табличка на кожухе насоса

Поле таблички	Пояснение
MODEL	Модель насоса
SIZE	Типоразмер насоса
FLOW	Номинальный расход насоса, галлонов в минуту

Поле таблички	Пояснение
HEAD	Номинальный напор насоса, футов
RPM	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
HYDRO PRESS	Гидростатическое давление при температуре 38°C, килограммов на квадратный сантиметр
MAX. DES. WORKING PRESS	Максимальное рабочее давление при температуре °C, килограммов на квадратный сантиметр
S/N	Серийный номер насоса
CONT./ITEM NO.	Номер договора или артикул
IMP. DIA.	Номинальный диаметр крыльчатки
MAX. DIA.	Максимальный диаметр рабочего колеса,
STD. DIM.	Размерный код согласно стандарту ANSI
MAT'L	Материал конструкции

### Фирменная табличка на опорной раме

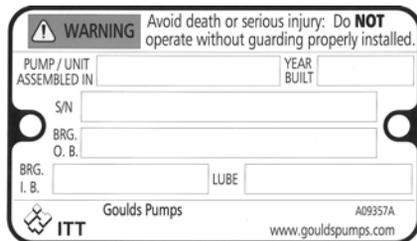


Рис. № 8: Фирменная табличка на опорной раме

Табл. № 4: Пояснения к фирменным табличкам на опорной раме

Поле таблички	Пояснение
BRG. O. B.	Обозначение подвесного подшипника
BRG. I. B.	Обозначение внутреннего подшипника
S/N	Серийный номер насоса
LUBE	Смазка (масло или консистентная)

### Фирменная табличка АТЕХ

Все насосные агрегаты (насос, уплотнение, гибкая муфта, двигатель и принадлежности к насосу), сертифицированные для использования в классифицированной среде АТЕХ, идентифицируются биркой АТЕХ, прикреплённой к насосу или основанию, на котором он установлен. Типовой вид таблички с обозначениями АТЕХ приведен ниже:



Рис. № 9: АТЕХ nameplate

Поле таблички	Пояснение
II	Группа 2
2	Категория 2
G/D	Use when gas and dust are present
T4	Класс температуры

Табл. № 5: Определения классов температуры

Код	Максимальная допустимая температура поверхности °C		Минимальная допустимая температура поверхности °C	
	°C	°F	°C	°F
T1	450	842	372	700
T2	300	572	277	530
T3	200	392	177	350
T4	135	275	113	235
T5	100	212	Не используется	
T6	85	185	Не используется	

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Использование оборудования, непригодного для окружающей среды, может представлять опасность воспламенения и/или взрыва. Кодовая классификация, указанная на насосе, должна соответствовать условиям места установки оборудования. При несоответствии эксплуатация оборудования запрещена; перед выполнением дальнейших действий следует обратиться за консультацией к представителю компании ITT.

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.

# Монтаж

## 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.

## Рекомендации по размещению насоса

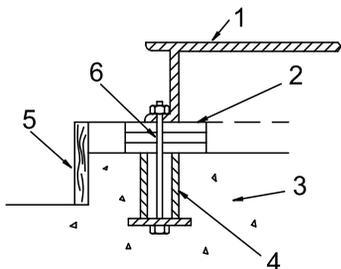
Рекомендация	Пояснение/комментарий
Насос следует устанавливать как можно ближе к источнику подачи жидкости.	Это позволяет минимизировать потери на трение и длину всасывающего трубопровода.
Вокруг насоса необходимо обеспечить достаточное свободное пространство.	Это облегчает вентиляцию, проведение осмотров, техобслуживания и сервисных работ.
При необходимости использования подъемного оборудования (например подъемника или ворот) следует убедиться в наличии достаточного пространства над насосом.	Благодаря этому будет проще использовать подъемное оборудование надлежащим образом, а также безопасно демонтировать и перемещать детали.
Следует предохранять установку от повреждения погодными условиями и водой, а именно дождем, наводнением, и температур, ниже температуры замерзания.	Данная рекомендация применима при отсутствии других специальных указаний.
Использовать и эксплуатировать оборудование в закрытых системах можно только в том случае, если эти системы оснащены защитными устройствами подходящего типоразмера и соответствующим управляющим оборудованием.	Подходящие устройства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• предохранительные клапаны давления;</li> <li>• резервуары высокого давления;</li> <li>• регуляторы давления;</li> <li>• регуляторы температуры;</li> <li>• регуляторы расхода.</li> </ul> Если система не оснащена указанными устройствами, запуск насоса необходимо согласовать с главным инженером или архитектором предприятия.
Следует учитывать возникновение нежелательных шумов и вибраций.	Шумы и вибрации наилучшим образом гасятся при установке насоса на бетонном основании с подстилающим слоем грунта.
При верхнем расположении насоса необходимо принять отдельные меры по снижению возможной передачи шума.	Рекомендуется получить консультацию специалиста по защите от шума.

## Требования к фундаменту

### Требования

- Вес фундамента должен не менее чем втрое превышать общий вес насоса, привода, опорной плиты и доп. оборудования.
- Во избежание напряжений и перекосов при затягивании фундаментальных болтов фундамент должен представлять собой плоское и прочное бетонное основание.

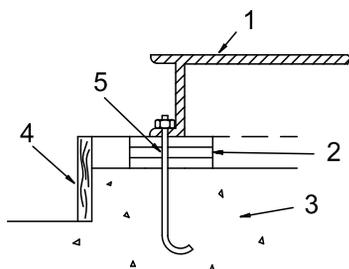
### Болты втулочного типа



Номер	Описание
1.	Опорная плита
2.	Регулировочные шайбы
3.	Фундамент
4.	Втулка
5.	Порог
6.	Болт

Рис. № 10: Анкерные болты с втулками

### J-образные болты



Номер	Описание
1.	Опорная плита
2.	Прокладки или клинья
3.	Фундамент
4.	Порог
5.	Болт

Рис. № 11: J-образные болты

## Порядок монтажа опорной плиты

### Подготовка опорной плиты к монтажу

Предполагается, что лица, выполняющие данную процедуру, имеют базовые знания о конструкции опорной плиты и фундамента, а также о соответствующих методах установки. Перед цементированием опорной плиты соблюдайте стандартные про-

мышленные процедуры, например API RP 686/ PIP REIE 686, или приведенные ниже инструкции.

1. Все поверхности опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором, должны быть чистыми от ржавчины, масла и грязи.
2. Тщательно очистите все поверхности опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.  
Следует использовать чистящее средство, не оставляющее осадка.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Может потребоваться пескоструйная обработка поверхностей опорной плиты, контактирующих с раствором, с последующим грунтованием этих поверхностей с помощью совместимой с цементным раствором грунтовки. Перед пескоструйной обработкой нужно убрать все оборудование.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы достигнуть правильного выравнивания, удалите всю грязь с опорных подушек. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

---

3. На обработанных поверхностях не должно быть заусенцев, ржавчины, краски и других типов загрязнения.  
При необходимости удалите заусенцы с помощью хонинговального бруска.

## Подготовка фундамента к монтажу

1. Отбейте верхнюю часть фундамента минимум на 1,0 дюйм (25,0 мм), чтобы удалить пористый или непрочный бетон.  
При использовании пневматического молотка не допускайте загрязнения поверхности маслом или другой жидкостью.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не подвергайте фундамент ударному воздействию тяжелых инструментов, например отбойного молотка. Это может привести к нарушению структурной целостности фундамента.

---

2. Удалите из болтовых отверстий или втулок фундамента воду и грязь.
3. Если на опорной плите используются болты втулочного типа, заполните втулки не клейким, пластичным материалом. Уплотните втулки во избежание попадания цементного раствора.
4. Покройте выступающие части анкерных болтов не клейким веществом (например, смазочным воском) во избежание прилипания цементного раствора к анкерным болтам.  
Не используйте масла или жидкий воск.
5. Если рекомендуется изготовителем цементного раствора, нанесите на поверхность фундамента соответствующую грунтовку.

## Установка опорной плиты с помощью винтовых домкратов

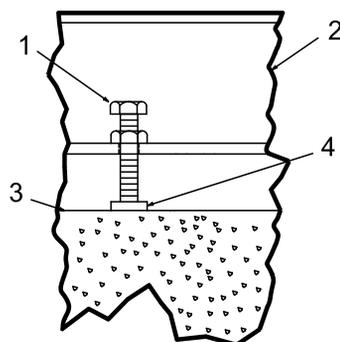
Необходимые инструменты:

- Антикоррозионный / противозадирный компаунд
- Винтовые домкраты
- Прутковая заготовка
- Два ватерпаса

Данная процедура применима к опорной плите из сварной стали и опорной плите с выдающимся основанием.

1. Обработайте винтовые домкраты антикоррозионным / противозадирным компаундом.  
Смазка облегчает извлечение домкратов после цементирования.

2. Осторожно опустите опорную плиту на болты фундамента и выполните указанные ниже действия:
  - a) Отрежьте пластины от прутковой заготовки и закруглите кромки пластин для снижения концентрации напряжения.
  - b) Установите пластины между винтовыми домкратами и поверхностью фундамента.
  - c) С помощью четырех винтовых домкратов расположенных в углах, поднимите опорную плиту над фундаментом.  
Убедитесь, что расстояние между опорной плитой и поверхностью фундамента составляет от 19 мм | 0,75 дюйма. до 38 мм / 1,50 дюйма.
  - d) Центральные винтовые домкраты на данном этапе не должны соприкасаться с поверхностью фундамента.



Номер	Описание
1.	Винтовой домкрат
2.	Опорная плита
3.	Фундамент
4.	Плита

**Рис. № 12: Винтовые домкраты**

3. Выровняйте монтажные подушки привода:

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы достигнуть правильного выравнивания, удалите всю грязь с опорных подушек. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

- a) Поместите один из ватерпасов вдоль одной из двух площадок.
- b) Поместите второй ватерпас поперек торцов двух площадок.
- c) Выровняйте площадки, регулируя четыре угловых винтовых домкрата.  
Убедитесь, что показатели продольного и поперечного ватерпасов максимально приближаются к нулю.
4. Опустите центральные винтовые домкраты вниз до их посадки на соответствующие пластины на поверхности фундамента.
5. Выровняйте монтажные площадки привода:

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы достигнуть правильного выравнивания, удалите всю грязь с опорных подушек. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

- a) Поместите один из ватерпасов вдоль одной из двух площадок.
- b) Поместите второй ватерпас поперек центров двух площадок.
- c) Выровняйте площадки, регулируя четыре угловых винтовых домкрата.  
Убедитесь, что показатели продольного и поперечного ватерпасов максимально приближаются к нулю.

6. Вручную затяните гайки фундаментных болтов.
7. Проверьте горизонтальное выравнивание с помощью ватерпасов, при необходимости, отрегулируйте винтовые домкраты и фундаментные болты. Отклонение от горизонта должно быть не более 0,0167 мм/м (0,167 дюйма/фут). Отклонение между одной и другой сторонами опорной плиты должно составлять не более 0,38 мм.

## Установка насоса, привода и муфты

1. Установите и прикрепите насос к опорной плите. Используйте подходящие болты.
2. Установите привод на опорную плиту. Используйте подходящие болты и затяните их вручную.
3. Установите муфту.  
Ознакомьтесь с инструкциями по установке, предоставленными производителем муфты.

## Юстировка насоса к приводу

### Меры предосторожности



#### 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.

### Способы юстировки

Используются три общепринятых способа юстировки.

- С помощью циферблатного индикатора
- С помощью обратного циферблатного индикатора
- С помощью лазера

При использовании обратного циферблатного индикатора или лазера следует соблюдать рекомендации производителей этого оборудования. Инструкции по юстировке с помощью циферблатного индикатора приведены в данном разделе.

## Проверка соосности

### Условия необходимости выполнения проверки соосности

Проверку соосности необходимо выполнять в следующих случаях:

- Изменение температуры процесса.
- Внесение изменений в трубопровод.
- Проведение техобслуживания насоса.

### Типы проверки соосности

Тип проверки	Условия необходимости выполнения
Начальная соосность (в холодном состоянии)	Перед эксплуатацией, при температуре насоса и привода, совпадающей с температурой окружающей среды.
Окончательная соосность (в нагретом состоянии)	После эксплуатации, при рабочей температуре насоса и привода.

**Проверка начальной соосности (в холодном состоянии)**

Время проведения	Цель
Перед цементированием опорной плиты	Убедиться в возможности обеспечения соосности.
После цементирования опорной плиты	Убедиться в отсутствии изменений во в процессе цементирования.
После подключения трубопровода	Убедиться в отсутствии изменений соосности вследствие напряжений в трубопроводах. При наличии изменений необходимо изменить прокладку трубопроводов таким образом, чтобы устранить напряжения трубопроводов с фланцев насоса.

**Проверка окончательной соосности (в нагретом состоянии)**

Время проведения	Цель
После первого запуска	Обеспечить правильную соосность при рабочей температуре насоса и привода.
Регулярно	В соответствии с эксплуатационными процедурами предприятия.

**Допустимые индикаторные значения для контроля соосности****ПРИМЕЧАНИЕ**

Указанные допустимые показатели действительны только при рабочей температуре. Для “холодных” значений (температура окружающей среды) действуют другие допустимые значения. Соблюдайте правильность допусков. Несоблюдение этого правила может привести к нарушению соосности.

**ВАЖНО**

- При использовании электродвигателей в холодном состоянии вал двигателя должен находиться на 0,05–0,1 мм | 0,002–0,004 дюйма ниже уровня вала насоса.
- При использовании других приводов (например турбин или двигателей другого типа) следует придерживаться рекомендаций производителя привода.

Если для контроля соосности используются циферблатные индикаторы, корректность измерения соосности обеспечивается при соблюдении следующих условий:

- Полное замерынное биение (T.I.R.) составляет 0,05 мм (0,002 дюйма) или меньше при рабочей температуре.
- Допуск индикатора составляет 0,0127 мм на мм (0,0005 дюйма на дюйм) деления для обратного циферблатного индикатора или лазера при достижении насосом и приводом рабочей температуры.

**Рекомендации по измерению соосности**

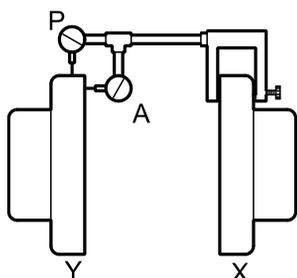
Рекомендация	Пояснение
Путем вращения соедините полумуфту насоса и полумуфту привода таким образом, чтобы индикаторные стержни совместились с аналогичными точками на полумуфте привода.	Это позволяет предотвратить неправильное измерение.
Чтобы выполнить регулирование, двигайте или ставьте регулировочные прокладки только под привод.	Позволяет предотвратить деформации трубопроводов.
Обеспечьте надежную затяжку анкерных болтов опор привода при проведении индикаторных измерений.	Это позволяет предотвратить смещение привода, искажающее результаты измерений.
Отпустите анкерные болты опор привода перед регулировкой соосности.	Это позволяет перемещать привод при выполнении коррекции соосности.
Выполните повторную проверку соосности после механического регулирования.	Это позволяет исправить неточности соосности, которые могут возникать в результате регулирования.

**Установка циферблатных индикаторов для юстировки**

Для выполнения данной процедуры требуются два циферблатных индикатора.

1. Прикрепите два циферблатных индикатора на полумуфте насоса (X):

- a) Один из индикаторов (P) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с периметром полумуфты привода (Y). Данный индикатор измеряет нарушение параллельной соосности.
- b) Другой индикатор (A) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с внутренним торцом полумуфты привода. Данный индикатор измеряет нарушение угловой соосности.



**Рис. № 13: Установка циферблатного индикатора**

2. Поверните полумуфту насоса (X), чтобы проверить соприкосновение индикаторов с полумуфтой привода (Y) и убедиться в отсутствии касания дна.
3. При необходимости отрегулируйте индикаторы.

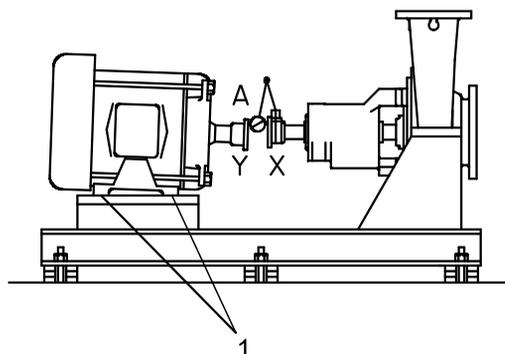
## Инструкции по юстировке насоса к приводу

### Регулировка угловой соосности для вертикальной коррекции

1. Обнулите индикатор угловой соосности в верхнем центральном положении («на 12 часов») полумуфты привода (Y).
2. Поверните индикатор в нижнее центральное положение («на 6 часов»).
3. Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	Процедура
Отрицательный	Половины муфты находятся снизу дальше друг от друга, чем сверху. Выполните один из следующих шагов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поднимите стойки привода со стороны вала путем добавления регулировочных шайб.</li> <li>• Опустите стойки привода со другой стороны путем извлечения регулировочных шайб.</li> </ul>

Если показания индикатора...	Процедура
Положительный	<p>Половины муфты находятся снизу ближе друг к другу, чем сверху. Выполните один из следующих шагов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Опустите стойки привода со стороны вала путем извлечения регулировочных шайб.</li> <li>Поднимите стойки привода со другой стороны путем добавления регулировочных шайб.</li> </ul>



Номер	Описание
1.	Регулировочные шайбы

Рис. № 14: Пример неправильной вертикальной соосности (вид сбоку)

- Выполняйте приведенные выше действия до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

### Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции

- Обнулите индикатор угловой соосности (A) в точке полумуфты привода (Y), на 90° отстоящей влево от центральной вертикали («на 9 часов»).
- Поверните индикатор через центральную вертикаль вправо на 180° от исходного положения («на 3 часа»).
- Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	Процедура
Отрицательный	<p>Половины муфты находятся справа дальше друг от друга, чем слева. Выполните один из следующих шагов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сместите торец вала привода влево.</li> <li>Сместите противоположный конец вправо.</li> </ul>
Положительный	<p>Половины муфты находятся справа ближе друг к другу, чем слева. Выполните один из следующих шагов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сместите торец вала привода вправо.</li> <li>Сместите противоположный торец влево.</li> </ul>

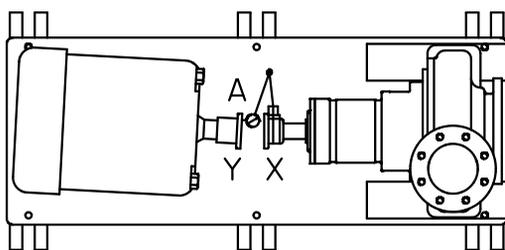


Рис. № 15: Пример неправильной горизонтальной соосности (вид сверху)

- Выполняйте приведенные выше действия до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

### Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции

Обратитесь к таблице выравнивания в разделе «Допустимые индикаторные значения для проверки соосности» (см. оглавление для поиска таблицы), чтобы найти

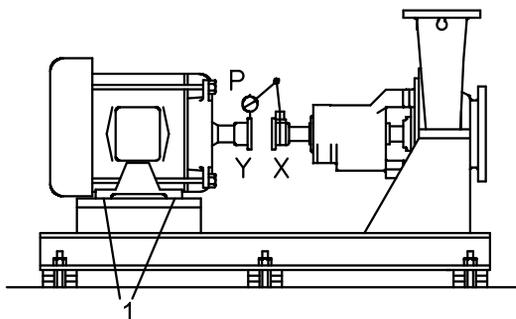
правильное значение выравнивания в холодном состоянии на основе повышения температуры двигателя и рабочей температуры насоса.

Перед выполнением данной процедуры убедитесь в правильной настройке циферблатных индикаторов.

Агрегат имеет хорошую параллельную соосность, если индикатор параллельности (P) не изменяется более чем на 0,05 мм | 0,002 дюйма при измерении в четырех точках, находящихся под углом 90°, при рабочей температуре.

1. Обнулите индикатор параллельной соосности (P) в верхнем центральном положении («на 12 часов») полумуфты привода (Y).
2. Поверните индикатор в нижнее центральное положение («на 6 часов»).
3. Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	Процедура
Отрицательный	Полумуфта насоса (X) находится ниже, чем полумуфта привода (Y). Удалите регулировочные шайбы с общей толщиной, равной половине показателя индикатора, из-под каждой опорной стойки привода.
Положительный	Полумуфта насоса (X) находится выше, чем полумуфта привода (Y). Добавьте регулировочные шайбы с общей толщиной, равной половине показателя индикатора, под каждую опорную стойку привода.



Номер	Описание
1.	Регулировочные шайбы

Рис. № 16: Пример неправильной вертикальной соосности (вид сбоку)

4. Выполняйте приведенные выше действия до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Указанные допустимые показатели действительны только при рабочей температуре. Для “холодных” значений (температура окружающей среды) действуют другие допустимые значения. Соблюдайте правильность допусков. Несоблюдение этого правила может привести к нарушению соосности.

**Регулировка параллельной соосности для горизонтальной коррекции**

Обратитесь к таблице выравнивания в разделе «Допустимые индикаторные значения для проверки соосности» (см. оглавление для поиска таблицы), чтобы найти правильное значение выравнивания в холодном состоянии на основе повышения температуры двигателя и рабочей температуры насоса.

Агрегат имеет хорошую параллельную соосность, если индикатор параллельности (P) не изменяется более чем на 0,05 мм | 0,002 дюйма при измерении в четырех точках, находящихся под углом 90°, при рабочей температуре.

1. Обнулите индикатор параллельной соосности (P) в точке полумуфты привода (Y), на 90° отстоящей влево от верхнего центрального положения («на 9 часов»).
2. Поверните индикатор через центральную вертикаль вправо на 180° от исходного положения («на 3 часа»).
3. Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	Процедура
Отрицательный	Полумуфта привода (Y) находится слева от полумуфты насоса (X).
Положительный	Полумуфта привода (Y) находится справа от полумуфты насоса (X).

- Осторожно сдвиньте привод в нужном направлении.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Привод должен перемещаться плавно. Несоблюдение данных требований может отрицательно повлиять на коррекцию горизонтального угла.

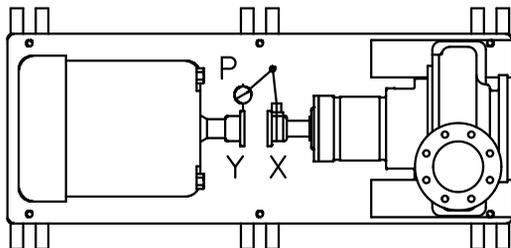


Рис. № 17: Пример неправильной горизонтальной соосности (вид сверху)

- Выполняйте приведенные выше действия до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Указанные допустимые показатели действительны только при рабочей температуре. Для «холодных» значений (температура окружающей среды) действуют другие допустимые значения. Соблюдайте правильность допусков. Несоблюдение этого правила может привести к нарушению соосности.

### Окончательная регулировка для вертикальной коррекции

Установка полностью отрегулирована, если показатели как углового (A) так и параллельного (P) индикаторов колеблются в пределах не более чем 0,002 дюйма (0,05 мм) при измерении в четырех точках, отстоящих одна от другой на 90°.

- Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в центральном вертикальном положении («на 12 часов») полумуфты привода (Y).
- Поверните индикаторы в нижнее центральное положение («на 6 часов»).
- Запишите показания индикатора.
- Выполните коррекцию в соответствии с отдельными инструкциями по угловой и параллельной соосности до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

### Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции

Установка полностью отрегулирована, если показатели как углового (A) так и параллельного (P) индикаторов колеблются в пределах не более чем 0,002 дюйма (0,05 мм) при измерении в четырех точках, отстоящих одна от другой на 90°.

- Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в точке на левой стороне полумуфты привода (Y), отстоящей на 90° от центральной вертикали («на 9 часов»).
- Поверните индикаторы через центральную вертикаль вправо на 180° от исходного положения («на 3 часа»).
- Запишите показания индикатора.
- Выполните коррекцию в соответствии с отдельными инструкциями по угловой и параллельной соосности до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

## Цементирование опорной плиты

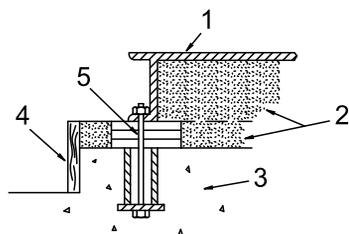
Необходимое оборудование:

- Моющие средства Не следует использовать моющие средства на основе масла, иначе цементный раствор будет отставать от опорной плиты. Ознакомьтесь с инструкциями производителя цементного раствора.
- Бетон: Рекомендуется использовать безусадочный раствор.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Предполагается, что монтажник, руководящий цементированием опорной плиты, достаточным образом знаком с подходящими методами выполнения работ. Более подробно соответствующие процедуры описаны в различных публикациях, в частности, в стандарте 610 Американского нефтяного института (API), последняя редакция, Приложение L, в Рекомендуемой практике работ 686 указанного института (API RP 686), глава 5 и прочих промышленных стандартах.

1. Очистите все участки опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.
2. Оградите фундамент порогом.
3. Тщательно увлажните фундамент, который будет иметь контакт с раствором.
4. Заливайте раствор через отверстие для цементирования опорной плиты до уровня ограждающего порога.  
При заливке цементного раствора не допускайте образования в нем пузырьков воздуха с помощью одного из указанных ниже способов.
  - Размешивание с помощью вибратора.
  - Закачка раствора насосом.
5. Дайте раствору застыть.
6. Заполните раствором оставшуюся часть опорной плиты и дождитесь его застывания на протяжении минимум 48 часов.



Номер	Описание
1.	Опорная плита
2.	Раствор
3.	Фундамент
4.	Порог
5.	Болт

**Рис. № 18: Залейте остальную часть опорной плиты жидким бетоном.**

7. После застывания раствора удалите установочные винты, чтобы устранить точки концентрации напряжений.
8. Затяните фундаментные болты.

## Контрольный список для трубопроводов

### 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.

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

#### 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

Рекомендации по трубопроводам, данные в *стандартах гидравлического института* доступны по адресу: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054 и в API RP 686. С ними необходимо ознакомиться перед установкой насоса.

#### Критерии соосности фланцев насоса

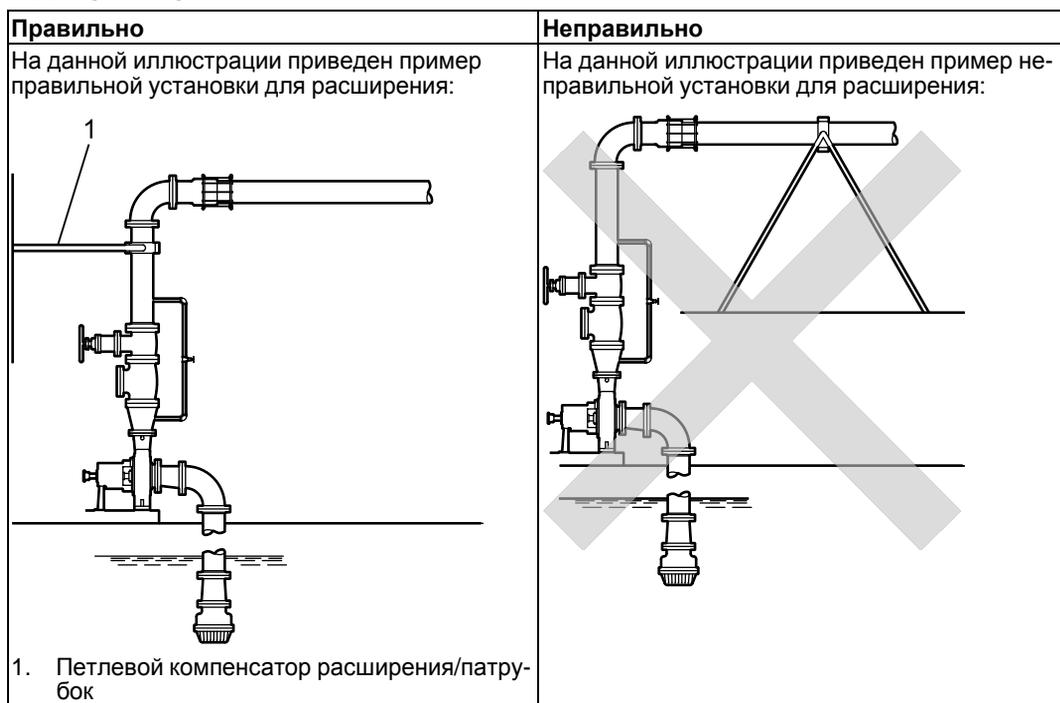
Тип	Критерий
Осевой	Толщина фланцевой прокладки $\pm 0,8$ мм (0,03 дюйма).
Параллельная	Выровняйте фланцы с точностью 0,001 мм на мм   дюймов на дюйм диаметра фланца до 0,8 мм   0,03 дюйма макс.
Концентрическая	Болты фланцев можно легко установить усилием руки.

Приведённые выше критерии основаны на следующих ссылках из API RP 686, 2-е издание:

4.6.3 Поверхности фланцев машины и трубопровода должны быть параллельны, отклоняться не более чем на 10 микрометров на сантиметр (0,001 дюйма на дюйм) наружного диаметра фланца трубы, максимум до 750 микрометров (0,030 дюйма). Для наружного диаметра фланца трубопровода менее 25 см (10 дюймов) фланцы должны быть параллельны с расхождением 250 микрометрам (0,010 дюйма) или менее. Для машин специального назначения измерения расстояния между фланцами труб и механизмов должны регистрироваться в техническом паспорте по выравниванию труб, показанном на рисунке В.4. Для приподнятых торцевых фланцев показания толщиномера должны быть взяты на приподнятом торце. Для плоских фланцев показания толщиномера должны быть взяты на наружном диаметре фланца.

4.6.4 Расстояние между фланцами должно быть в пределах расстояния между прокладками  $\pm 1,5$  мм (1/16 дюйма). Для каждого фланцевого соединения должна использоваться только 1 прокладка.

**Пример:: Установка для расширения**



**Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода**

**Ссылка на график производительности**

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

**Проверка всасывающего трубопровода**

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Минимальное расстояние между приемным фланцем насоса и ближайшим коленом должно равняться пятикратному диаметру трубы.	Это позволяет минимизировать риск кавитации во всасывающем трубопроводе насоса по причине турбулентности. Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры".	
Колена не должны быть согнуты под острым углом.	Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры".	

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Всасывающий трубопровод должен быть на один или два типоразмера больше, чем всасывающее отверстие. Установите эксцентрический переходник между впуском насоса и всасывающим трубопроводом.	Диаметр всасывающего трубопровода не должен быть меньше диаметра всасывающего отверстия насоса. Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры".	
Проверьте соблюдение следующих условий в отношении эксцентрического переходника и всасывающего фланца насоса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скошенная сторона обращена вниз.</li> <li>• Плоская сторона обращена вверх.</li> </ul>	См. рисунки с примерами.	
Если один источник подачи жидкости обслуживает несколько насосов, каждый насос должен быть оснащен отдельным всасывающим трубопроводом.	Эта рекомендация поможет добиться более высокой производительности насоса и предотвратить образование газовой пробки, особенно при удельной плотности жидкости ниже 0,6.	
При необходимости всасывающий трубопровод следует снабдить сливным клапаном, который должен устанавливаться надлежащим образом.	—	
Обеспечьте достаточную изоляцию для жидкостей с удельной плотностью ниже 0,6.	Чтобы обеспечить достаточную высоту столба жидкости над всасывающим патрубком (NPSHa).	

#### Источник подачи жидкости находится ниже уровня насоса

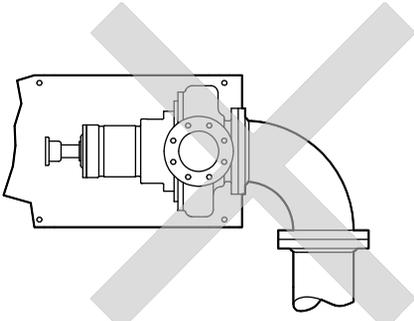
Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Во всасывающем трубопроводе не должно быть воздушных пробок.	Это позволяет предотвратить образование воздушных пробок и кавитации на всасывающей линии насоса.	
Всасывающий трубопровод должен плавно подниматься от источника подачи жидкости ко всасывающему отверстию насоса.	—	
Если насос не оснащен автоматической системой заливки, должно быть установлено подходящее заливочное устройство.	Диаметр нижнего клапана должен соответствовать или превышать диаметр всасывающего трубопровода.	

#### Источник подачи жидкости находится выше уровня насоса

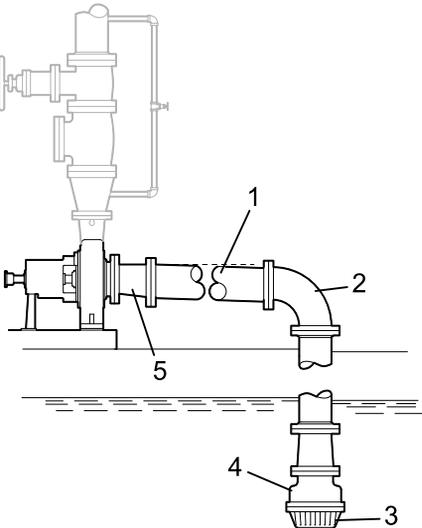
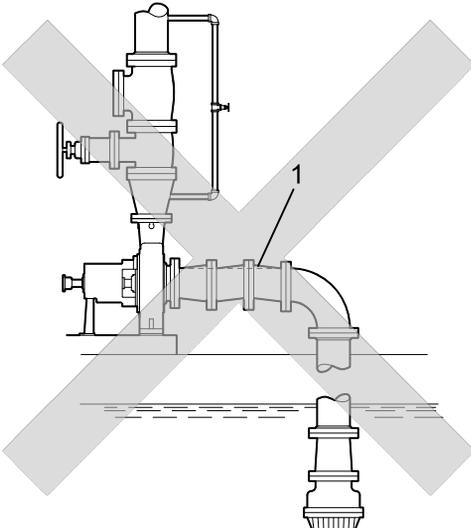
Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Всасывающий трубопровод должен быть оснащен запорным клапаном, отстоящим от всасывающего отверстия на расстояние, равное минимум двум диаметрам трубы.	Это позволяет перекрывать линию во время техосмотров и техобслуживания насоса. Запрещено регулировать расход насоса с помощью запорного клапана. Дросселирование может привести к возникновению следующих проблем: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Утечка заливки</li> <li>• Перегрев</li> <li>• Повреждение насоса</li> <li>• Прекращение действия гарантии</li> </ul>	
Во всасывающем трубопроводе не должно быть воздушных пробок.	Это позволяет предотвратить образование воздушных пробок и кавитации на всасывающей линии насоса.	
Трубопровод должен быть проложен параллельно полу или плавно спускаться вниз от источника подачи жидкости.	—	
Всасывающий трубопровод не должен выдаваться ниже приемного фланца насоса.	—	

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Всасывающий трубопровод должен быть погружен в источник подачи жидкости на нужную глубину.	Это позволяет предотвратить попадание воздуха в трубопровод при всасывающем завихрении.	

**Пример:: Колено расположено близко к отверстию всасывания насоса**

Правильно	Неправильно
Минимальное расстояние между приемным фланцем насоса и ближайшим коленом должно равняться пятикратному диаметру трубы.	

**Пример:: Оборудование всасывающего трубопровода**

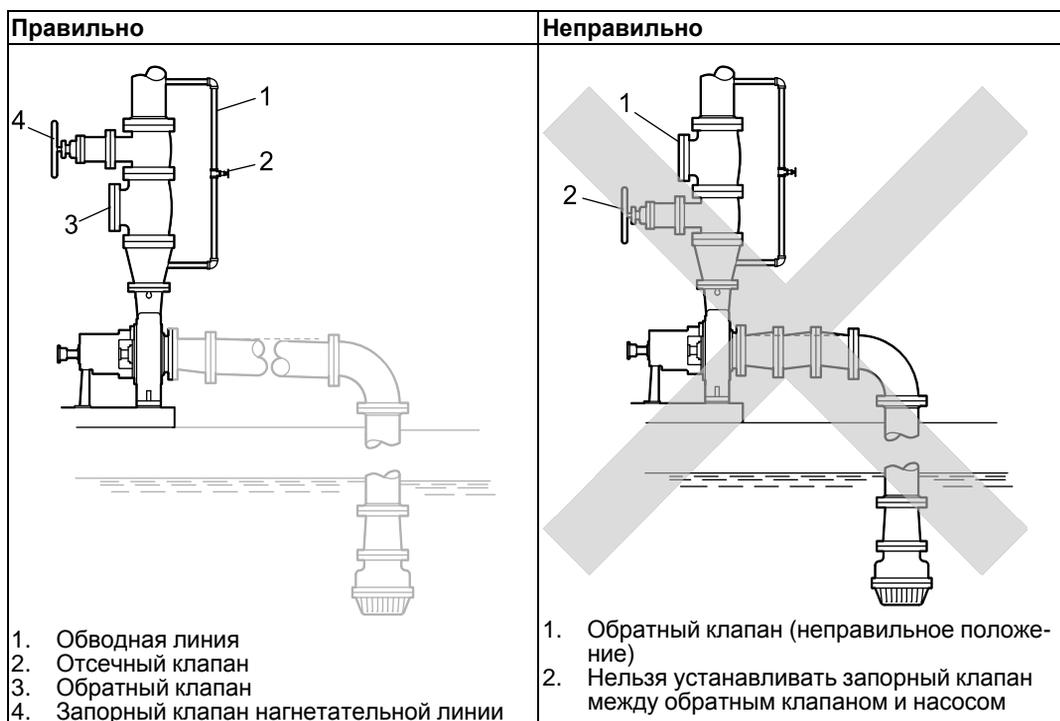
Правильно	Неправильно
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Всасывающий трубопровод плавно поднимается от источника подачи жидкости</li> <li>2. Колено большого радиуса</li> <li>3. Сетчатый фильтр</li> <li>4. Клапан в нижнем конце трубы</li> <li>5. Эксцентрическая переходная муфта с плоской верхней частью</li> </ol>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воздушная пробка по причине отсутствия эксцентрической переходной муфты и неправильной установки всасывающего трубопровода (недостаточно плавный подъем от источника жидкости)</li> </ol>

## Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода

### Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Нагнетательная линия должна быть снабжена запорным клапаном. Для жидкостей с плотностью менее 0,6 максимально сократите расстояние от нагнетательного отверстия насоса.	Запорный клапан требуется для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заливка насоса</li> <li>• регулировки расхода;</li> <li>• осмотра и техобслуживания насоса.</li> <li>• уменьшения риска испарения жидкости и образования газовой пробки при низких расходах для жидкостей с низкой удельной плотностью.</li> </ul> Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода	
Убедитесь в том, что Крышка установлен в нагнетательной линии, между запорным клапаном и нагнетательным фланцем насоса.	Расстояние между запорным клапаном и насосом должно обеспечивать возможность выполнения проверки обратного клапана. Обратный клапан предотвращает повреждение насоса и уплотнения в результате воздействия обратного потока при отключенном приводном блоке. Данный клапан также используется для ограничения расхода жидкости.         Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода	
При использовании переходников они должны устанавливаться между насосом и обратным клапаном.	Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода	
При установке в системе быстрозакрывающихся клапанов необходимо использовать амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов.	

### Пример:: Оборудование нагнетательного трубопровода



## Рекомендации по использованию обводных линий

### Условия использования обводных линий

Обводные линии необходимы для систем, рабочая пропускная способность которых должна быть понижена на протяжении длительного времени. Подключите обводную линию с напорной стороны насоса (перед клапанами) к источнику всасывания.

**Условия установки канала обеспечения минимального расхода**

В целях предотвращения пропускания обводной линией чрезмерного расхода в нее может быть установлен канал обеспечения минимального расхода требуемого размера. При выборе размера канала обеспечения минимального расхода проконсультируйтесь с уполномоченным представителем компании ИТТ.

**Если установка канала обеспечения минимального расхода невозможна**

При невозможности установки постоянной обводной линии с каналом обеспечения минимального расхода необходимо предусмотреть автоматический перепускной клапан управления или электромагнитный клапан.

## Проверка дополнительных трубопроводов

### Меры предосторожности

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительные системы охлаждения и промывки должны работать надлежащим образом, чтобы предотвратить перегрев, образование искр и/или преждевременные поломки. Перед запуском убедитесь, что дополнительные трубопроводы установлены, как указано в спецификации насоса.

### Время установки

Для обеспечения работы систем охлаждения подшипников и крышки уплотнительной камеры, промыва механического уплотнения и прочих функциональных систем, входящих в комплект поставки насоса, может потребоваться установка дополнительных трубопроводов. - see 27 - see 27 Конкретные рекомендации относительно дополнительных трубопроводов приведены в спецификации насоса.

### Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Проверьте, что минимальная пропускная способность каждого элемента – не менее 4 л/мин. Если в комплект поставки входит система охлаждения подшипников и крышки уплотнительной камеры, то пропускная способность дополнительного трубопровода должна быть не менее 8 л/мин.	Убедитесь в соблюдении данных рекомендаций.	
Проверьте, что давление воды в системах охлаждения не превышает 7,0 кг/см <sup>2</sup> .	Убедитесь в соблюдении данных рекомендаций.	

### Окончательный контрольный список для трубопроводов

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Проверьте плавность вращения вала.	Поверните вал вручную. Убедитесь в отсутствии трения, могущего привести к выделению тепла или образованию искр.	
Снова проверьте соосность (выравнивание), чтобы нагрузка на трубы не вызывает смещения.	При наличии деформации трубопровода устраните ее.	

# Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов

## 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 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.
  - 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:**

- Посторонние предметы в прокачиваемой жидкости или системе трубопроводов могут заблокировать поток и вызвать перегрев, искрение и преждевременный выход из строя. Перед использованием и во время эксплуатации изделия необходимо убедиться, что насос и системы не содержат посторонние предметы.
-  Накопление газов в насосе, уплотнительной системе или системе трубопроводов может привести к взрыву. Перед началом эксплуатации убедитесь, что система трубопроводов, насос и уплотнительная система вентилируются надлежащим образом.
-  Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как, например, plan 23, необходимо выполнить воздухоотведение вручную. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.
- 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.
- 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.
- Риск взрыва, заклинивания или нарушения герметичности. Убедитесь в том, что установлен уравнительный трубопровод и что он подсоединен к отверстию всасывания насоса или обратно к всасывающей камере, чтобы избежать испарения рабочей жидкости.

**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.
- Убедитесь, что изменение температуры не превышает 19°C (35°F) в минуту.
- Максимально допустимое изменение температуры для аномального переходного процесса, например для температурного удара, — 121°C (250°F).

#### **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 вкладыша набивочной камеры.
- 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 войдет 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.

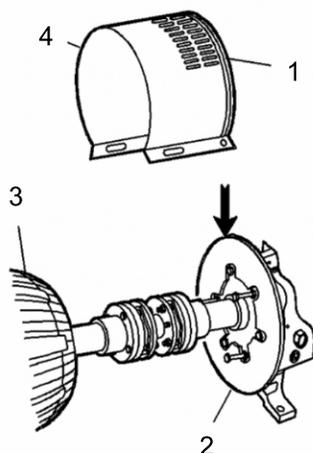
---

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.

## **Демонтаж защитного кожуха муфты**

1. Извлеките гайку, болт и шайбы из насечного отверстия в центре защитного кожуха соединительной муфты.
2. Снимите защитный кожух полумуфты привода в направлении насоса.
3. Снимите гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты привода.
4. Снимите половину защитного кожуха муфты привода:
  - а) Слегка расширьте нижнюю часть.
  - б) Поднимите вверх.
5. Снимите оставшуюся гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты насоса. Снимать концевую пластинку с насосной части кожуха подшипника не обязательно. Доступ к самонарезающим болтам корпуса подшипника при необходимости техобслуживания внутренних деталей насоса возможен без удаления концевой пластинки.
6. Снимите защитный кожух полумуфты насоса:
  - а) Слегка расширьте нижнюю часть.

b) Поднимите вверх.



Номер	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Концевая пластина насоса
3.	Привод
4.	Половина защитного кожуха со стороны насоса

## Проверка вращения



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- 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.
- 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.

1. Выключите электропитание привода.
2. Убедитесь, что соединительные ступицы надежно закреплены на валах.
3. Убедитесь, что прокладка муфты удалена.  
Насос поставляется с удаленной прокладкой муфты.
4. Разблокируйте подачу электропитания на привод.
5. Убедитесь, что люди находятся на безопасном расстоянии, затем прогоните привод в толчковом режиме чтобы убедиться в соответствии направления вращения направлению, указанному стрелкой на корпусе подшипника или раме с глухим соединением..
6. Выключите электропитание привода.

## Соединение насоса и привода

---



### **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.
- 

Используемые в условиях с классификацией АTEX соединительные муфты должны быть надлежащим образом сертифицированы. При смазывании и установке муфты следуйте инструкциями ее производителя. Конкретные инструкции и рекомендации по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию привода/муфты/шестерней см. в соответствующих РЭ их производителей.

## Монтаж защитного кожуха муфты

### Меры предосторожности

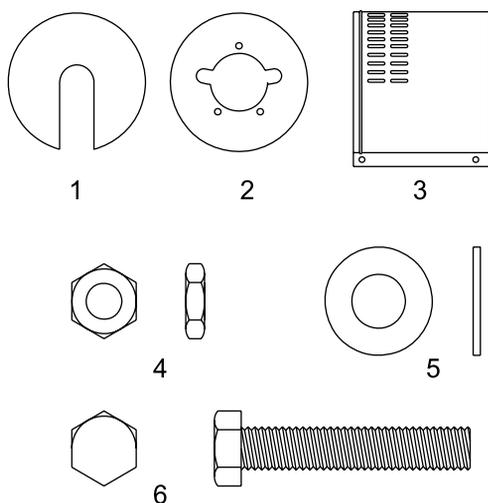


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

-  Кожух муфты, используемый в условиях, имеющих классификацию АТЕХ, должен быть изготовлен из искробезопасного материала.
- Нарушение соосности может вызвать снижение производительности, повреждение оборудования и даже внезапный отказ блоков, устанавливаемых на раме, который может привести к серьезным травмам. Надлежащая соосность должна быть обеспечена лицом, ответственным за установку, и пользователем изделия. Перед эксплуатацией блока необходимо проверить соосность всех деталей привода.
- Придерживайтесь процедур установки муфты и эксплуатации, данных производителем муфты.
- 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.
- Существует опасность серьезной травмы или летального исхода. Обеспечьте надлежащую установку защитного кожуха механического уплотнения с помощью поставляемого крепежного оборудования.
- 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.

### Необходимые детали

Требуются следующие детали:

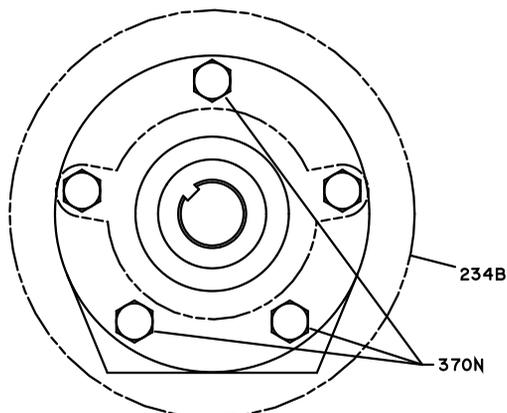


Номер	Описание
1.	Концевая пластина (торец привода)
2.	Концевая пластина (торец насоса)
3.	Половина защитного кожуха, требуется 2
4.	гайка 3/8-16, требуется 3
5.	шайба 3/8 дюйма
6.	болт с шестигранной головкой 3/8-16 x 2 дюйма, необходимо 3 шт.

Рис. № 19: Необходимые детали

### Установка защитного кожуха муфты

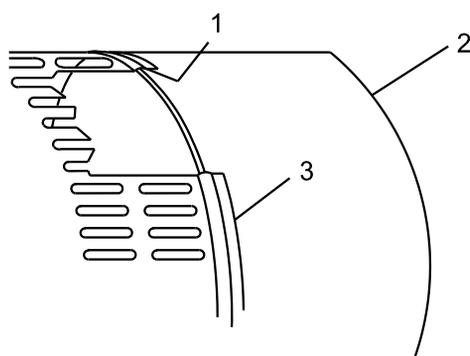
1. see 221 концевая пластинка (торец насоса) Установлен ли уже кожух насоса (234A)?
  - Если да: Надлежащим образом отрегулируйте муфту и перейдите к шагу 2 (стр. 45).
  - Если нет: Выполните эти пункты:
    - a) Снимите проставочную часть муфты. Ознакомьтесь с инструкциями производителя муфты.
    - b) Если диаметр ступицы муфты превышает диаметр отверстия в концевой пластинке, снимите ступицу муфты.
    - c) Снимите 4 внешних болта торцевой крышки (371D) и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки, указанные в [Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей](#) (стр. ).
    - d) Снимите три болта концевой крышки упорного подшипника и опорной рамы.



234B	Концевая пластина
370N	Болты опорной рамы

Рис. № 20: Снятие торцевой крышки упорного подшипника

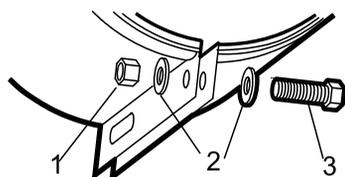
- e) Выполните юстировку концевой пластины (В) к концевой крышке упорного подшипника ( ) таким образом, чтобы два паза концевой пластины совпали с двумя болтами концевой крышки, а три отверстия концевой пластины — с отверстиями концевой крышки.
  - f) Снимите 3 болта концевой крышки упорного подшипника и несущей рамы и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.
  - g) Установите ступицу муфты (если была снята) и проставочную часть муфты. Ознакомьтесь с инструкциями производителя муфты.
- Перед продолжением установки защитного кожуха надлежащим образом отрегулируйте муфту.
- 2. Слегка раздвиньте отверстие предохранителя муфты наполовину и поместите его над торцевой пластиной со стороны насоса .  
Кольцевая канавка защитного кожуха размещается охватывает концевую пластинку.  
Разместите отверстие (фланец) таким образом, чтобы ему не мешал трубопровод, но оно было доступно при установке болтов.



Номер	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Защитное устройство лопасти отражателя
3.	Половина кожуха муфты

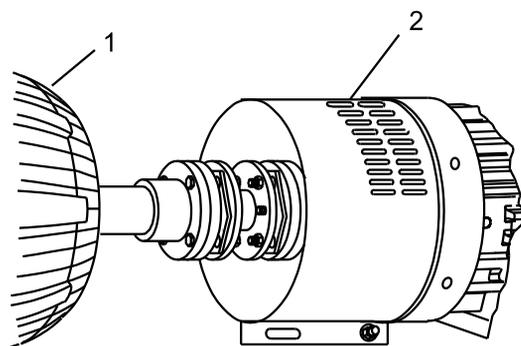
**Рис. № 21: Защитный кожух муфты**

- 3. Наденьте 1 шайбу на болт и пропустите болт в круглое отверстие переднего торца половины защитного кожуха.
  - 4. Наденьте вторую шайбу на выступающий конец болта.
  - 5. Навинтите гайку на выдающийся конец болта и плотно затяните.
- На следующем рисунке приведена правильная последовательность элементов.



Номер	Описание
1.	Гайка
2.	Шайба
3.	Болт

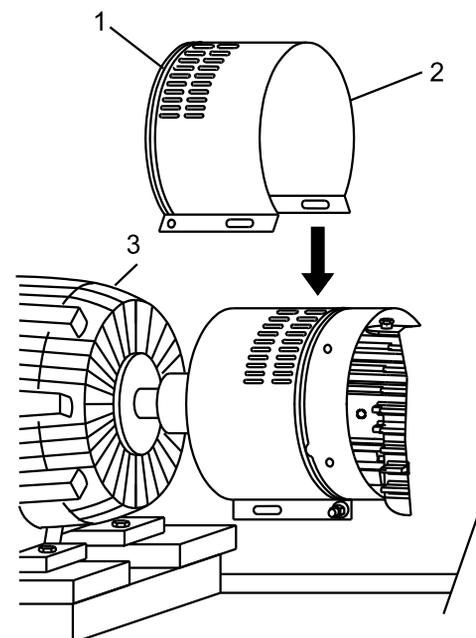
На следующем рисунке изображена установка в сборке.



Номер	Описание
1.	Привод
2.	Половина кожуха муфты

Рис. № 22: Защитный кожух муфты

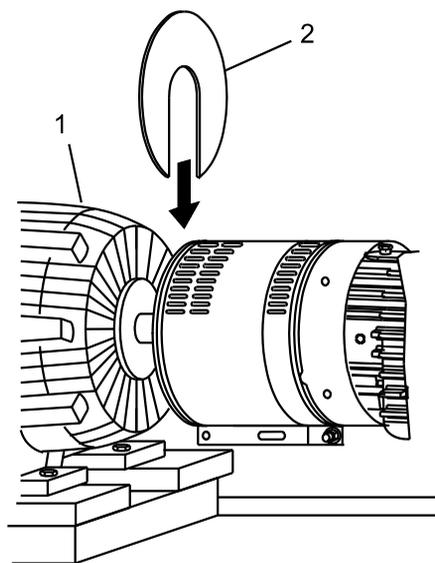
6. Слегка расширьте отверстие второй половины защитного кожуха и наденьте его на установленную половину таким образом, чтобы кольцевая канавка на второй половине кожуха была обращена к приводу.



Номер	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Половина кожуха муфты
3.	Привод

Рис. № 23: Защитный кожух муфты

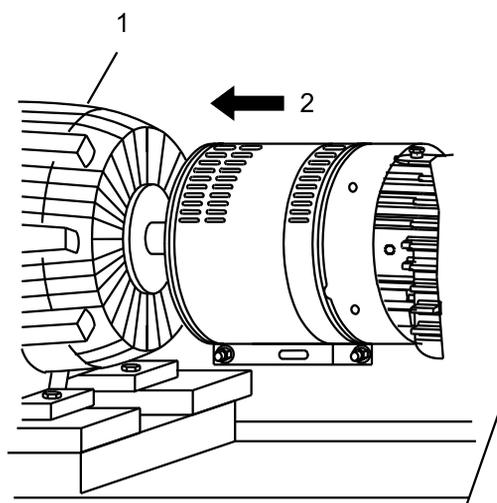
- Наденьте концевую пластинку на вал привода и поместите концевую пластинку в кольцевую канавку задней части половины защитного кожуха муфты.



Номер	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Концевая пластина

Рис. № 24: Концевая пластина и кольцевая канавка

- Повторите шаги 3 (стр. 45) ... (стр. ) для заднего торца половины защитного кожуха муфты, за исключением затягивания вручную гайки.
- Сдвиньте заднюю половину кожуха муфты в направлении двигателя таким образом, чтобы защитный кожух полностью закрыл валы и муфту.



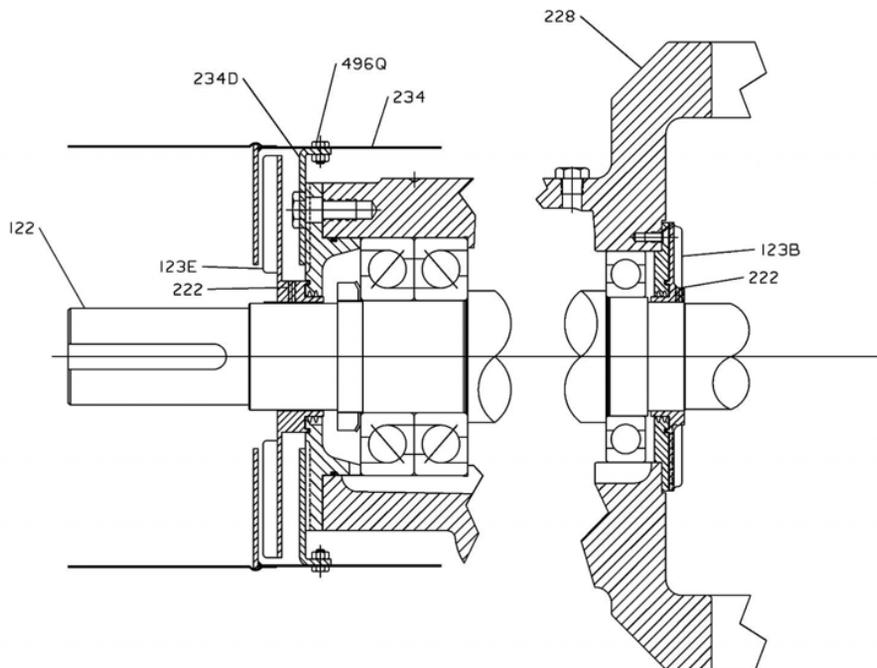
Номер	Описание
1.	Привод
2.	Передвиньте для посадки

Рис. № 25: Передвиньте для посадки

- Повторите шаги 3 (стр. 45)... (стр. ) для центральных пазов защитного кожуха муфты.
- Сильно затяните все гайки защитного кожуха.

## Установка защитного кожуха соединительной муфты с дополнительной системой воздушного охлаждения

1. Установлен ли крепеж защитного устройства лопасти отражателя?
  - Если да: Надлежащим образом отрегулируйте муфту и перейдите к шагу 2.
  - Если нет: Выполните указанные ниже шаги.
- a) Снимите проставочную часть муфты.  
Соблюдайте инструкции производителя муфты.
- b) Если диаметр ступицы муфты превышает диаметр отверстия в крепеже защитного устройства лопасти отражателя, снимите ступицу муфты.
- c) Отпустите установочный винт лопасти упорного отражателя.



122	Вал
123B	Вентилятор радиального отражателя
123E	Вентилятор упорного отражателя
222	Установочный винт отражателя
228	Стойка подшипника
234	Ограждение вентилятора упорного отражателя
234D	Опора ограждения вентилятора упорного отражателя
496Q	Винты опоры

**Рис. № 26: Сборка защитного кожуха соединительной муфты с дополнительной системой воздушного охлаждения**

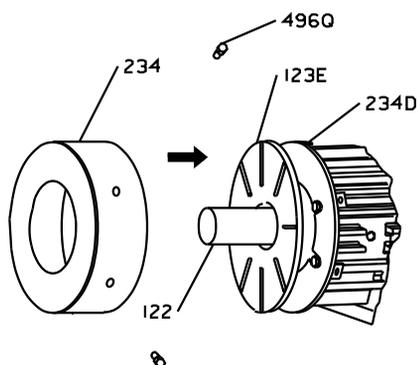
- d) Снимите лопасть упорного отражателя с вала.
- e) Снимите болты концевой крышки упорного подшипника и опорной рамы.
- f) Выполните юстировку крепежа защитного устройства лопасти упорного отражателя по отношению к концевой крышке упорного подшипника таким образом, чтобы пазы крепежа совместились с отверстиями концевой крышки.
- g) Снимите болты торцевой крышки упорного подшипника и несущей рамы и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.



### **ОСТОРОЖНО:**

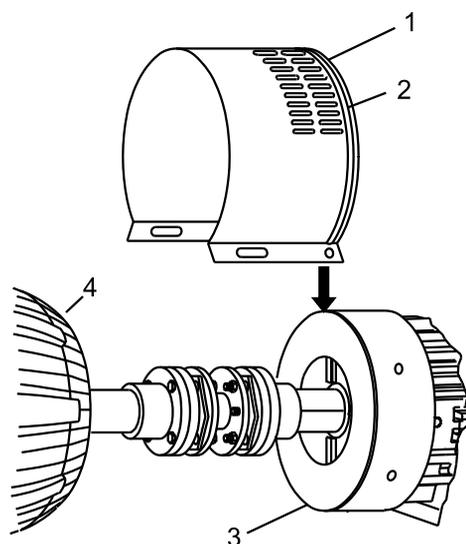
Не допускайте чрезмерной затяжки болтов концевой крышки упорного подшипника и опорной рамы.

- h) Установите лопасть упорного отражателя на вал.
- i) Разместите вентилятор отражателя упора на расстоянии приблизительно 0,03 дюйма (0,8 мм) от торцевой крышки упорного подшипника и надежно затяните установочный винт отражателя.
- j) Надвиньте защитное устройство лопасти упорного отражателя на опору защитного устройства и совместите отверстия в защитном устройстве с отверстиями в опоре.



**Рис. № 27: Установка защитного устройства лопасти упорного отражателя**

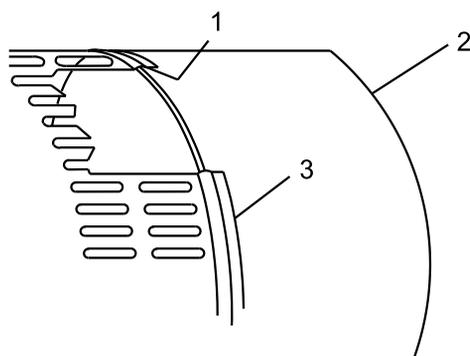
- 2. Установите тяги защитного кожуха вентилятора и болты основания и затяните их, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.
- 3. Установите ступицу муфты (если была снята) и проставочную часть муфты. Обратитесь за более подробной информацией к инструкциям производителя муфты.  
Перед продолжением установки защитного кожуха надлежащим образом отрегулируйте муфту.
- 4. Слегка расширьте отверстие половины защитного кожуха и наденьте его на защитное устройство лопасти упорного отражателя таким образом, чтобы кольцевая канавка половины кожуха была расположена вокруг насадки крепежа защитного устройства.



- 1. Задняя половина кожуха муфты
- 2. Кольцевая канавка
- 3. Защитное устройство лопасти отражателя
- 4. Привод

**Рис. № 28: Установка задней половины кожуха муфты**

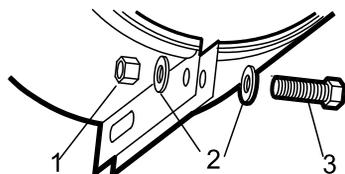
Разместите отверстие (фланец) таким образом, чтобы он не касался трубопровода, но был доступен при установке болтов.



1. Кольцевая канавка
2. Защитное устройство лопасти отражателя
3. Половина кожуха муфты

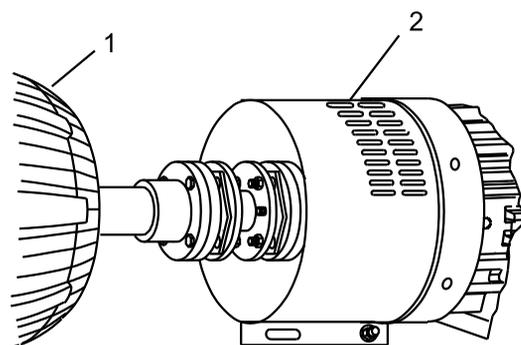
**Рис. № 29: Местоположение отверстия (фланца)**

5. Наденьте на болт одну шайбу и пропустите болт в круглое отверстие переднего торца половины защитного кожуха.
  6. Наденьте вторую шайбу на выступающий конец болта и плотно затяните.
  7. Навинтите гайку на открытый конец болта и плотно затяните.
- На следующем рисунке приведена правильная последовательность элементов.



Ном ер	Описание
1.	Гайка
2.	Шайба
3.	Болт

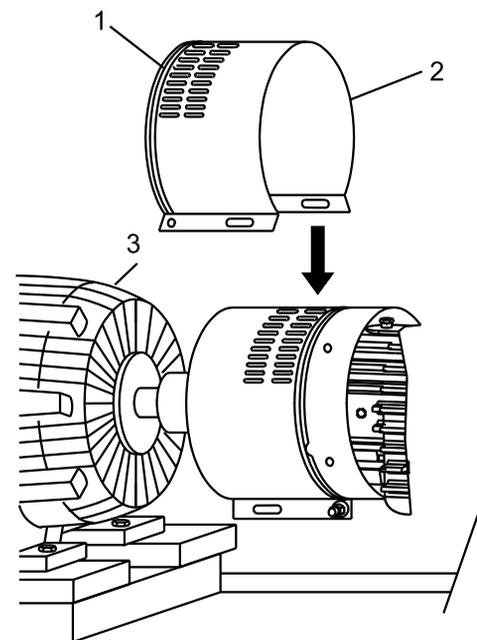
На следующем рисунке изображена установка в сборке.



1. Привод
2. Половина кожуха муфты

**Рис. № 30: Собранный узел**

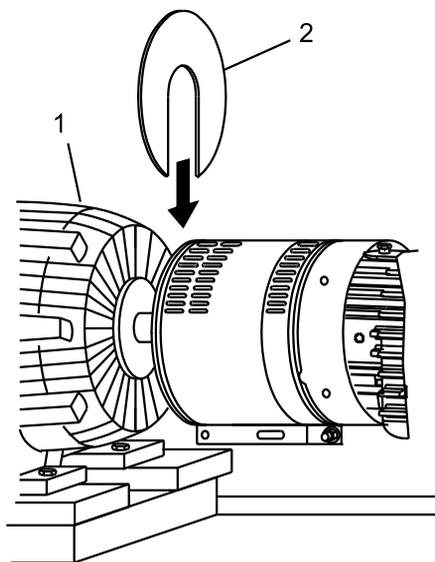
8. Слегка расширьте отверстие второй половины защитного кожуха и наденьте его на установленную половину таким образом, чтобы кольцевая канавка на второй половине кожуха была обращена к приводу.



1. Кольцевая канавка
2. Половина кожуха муфты
3. Привод

**Рис. № 31: Установка второй половины кожуха муфты**

9. Наденьте концевую пластинку на вал привода и поместите концевую пластинку в кольцевую канавку задней части половины защитного кожуха муфты.

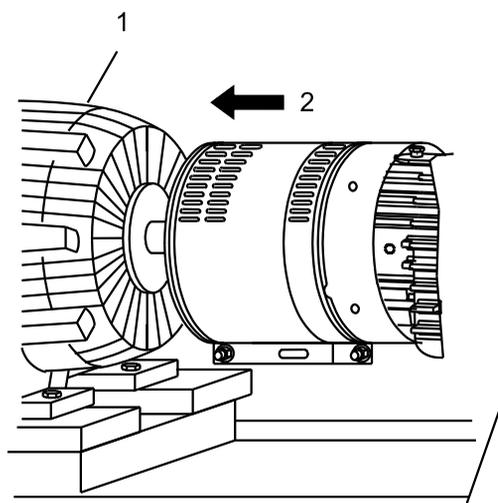


1. Кольцевая канавка
2. Концевая пластина

**Рис. № 32: Установка концевой пластины**

10. Повторите шаги 5—7 в отношении заднего торца половины защитного кожуха муфты, за исключением затягивания гайки вручную.

11. Сдвиньте заднюю половину защитного кожуха муфты в направлении двигателя таким образом, чтобы защитный кожух полностью закрыл вал и муфту.



1. Привод
2. Передвиньте для посадки

**Рис. № 33: Передвиньте для посадки**

12. Повторите шаги 5—7 в отношении центральных пазов защитных кожухов муфты.
13. Плотно затяните все гайки защитного кожуха.

## Выполните смазку подшипников

### Меры предосторожности



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Ex** Опасность взрыва и преждевременного выхода из строя из-за искрения и выделения тепла. Перед запуском убедитесь, что подшипники смазаны надлежащим образом.

### Насосы поставляются с завода не заправленные маслом.

Подшипники с жидкой смазкой подлежат смазыванию на месте использования.

### Смазывание с помощью маслосдерживающего кольца

Подшипники, смазываемые с помощью маслосдерживающего кольца, являются стандартными. Корпуса подшипников поставляются с масляными резервуарами постоянного уровня и смотровыми стеклами. Убедитесь, что маслосдерживающие кольца хорошо держатся в проточках вала.

### Смазочная система масляного тумана с использованием чистого или сливного масла

Системы смазки масляным туманом или продувкой масляного тумана являются опциями для модели 3700. Соблюдайте инструкции производителя генератора масляного тумана. Входное и выводное соединения находятся в верхней и нижней части стойки подшипника соответственно.

## Объемы масла

### Объемы масла, для соединения шарик/шарик и подшипники скольжения/качения

Во всех рамах, упомянутых в данной таблице, используется масленка Watchdog Oiler (самосрабатывающая) объемом 118 мл (4 унции)

Рама	Объем масла рамы	
	миллилитры	унции
SA	600	20
SX	1115	38
MA	950	32
MX, LA	1385	47
LX, XLA	2120	72
XLX, XXL	2625	89

## Требования к масляной смазке

### Требования к качеству масла

Используйте высококачественное масло для турбин с антикоррозийными и противокислительными присадками и номинальной вязкостью, при 38 °C, указанной ниже.

### Требования к маслу в зависимости от температуры

В большинстве условий эксплуатации температура подшипников находится в диапазоне 49 °C ... 82 °C, позволяющем использование масла с вязкостью 68 по ISO при температуре 38 °C). При температурах свыше 82 °C, см таблицу масел ниже.

Температура	Требования к маслу
Температура подшипников превышает 82 °C	Используйте масло класса вязкости 100 по стандарту ISO. Температура подшипников в среднем на 11 °C (20 °F) выше температуры наружной поверхности корпуса подшипников.
Температура рабочей жидкости достигает крайних значений	Обратитесь к производителю оборудования или специалистам по смазке.

## Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников

### Приемлемые смазочные материалы

Табл. № 6: Приемлемые смазочные материалы

Производитель	Тип смазочного материала
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE Heavy Medium
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	Синтетическое масло SYNFILM ISO VG 68

## Смазывание подшипников маслом



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Ex** Опасность взрыва и преждевременного выхода из строя из-за искрения и выделения тепла. Перед запуском убедитесь, что подшипники смазаны надлежащим образом.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Не подвергайте неработающий насос воздействию низких температур. Слейте всю жидкость, которая может замерзнуть, из насоса и всего вспомогательного оборудования. 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.

Насосы с кольцевой жидкой смазкой снабжаются масленкой, которая поддерживает постоянный уровень масла в корпусе подшипника.

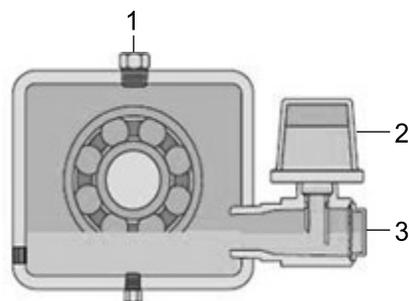
1. Заполните масляный резервуар в опорной раме:

- a) Заполните камеру подшипника через основной корпус смазчика Watchdog, пока не будет достигнут оптимальный уровень жидкости, видимый в круглом смотровом стекле.
- b) Залейте резервуар смазчика Watchdog с помощью воронки.
- c) Убедитесь, что на горлышке смазчика Watchdog имеется уплотнительное кольцо.
- d) Заткните большим пальцем горлышко резервуара. Переверните и вставьте горлышко во внутренний резьбовой прилив на основном корпусе.
- e) Затяните резервуар. Не допускайте перезатяжки.
- f) Убедитесь, что обеспечивается надлежащий уровень масла согласно следующей схеме.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Не наполняйте резервуар для масла несущего каркаса через верхнюю пробку.

2. Проверьте правильность уровня масла. При правильном уровне масла уровень находится в центре круглого смотрового стекла, когда насос не работает. Во время работы круглое смотровое стекло неправильно показывает уровень масла. Показана общая схема. Уровень масла ниже наружного кольца подшипника.



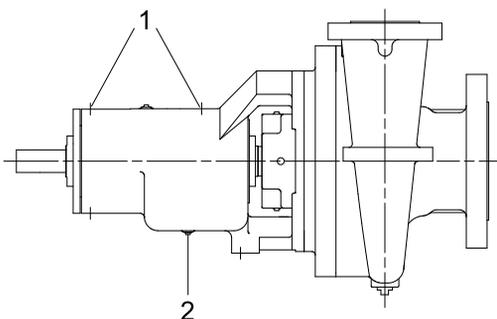
1. Заглушка
2. Резервуар
3. Основной корпус

Рис. № 34: Проверка уровня масла

#### Смазывание подшипников масляным туманом или продувкой масляным туманом (опция)

Перед использованием аэрозольной смазки убедитесь в достаточной смазке опорной рамы. См [Смазывание подшипников маслом](#) (стр. 53).

1. Подготовку генератора масляного тумана следует выполнять в соответствии с инструкциями производителя.
2. Подключите линии подачи масляного тумана к соединениям входных отверстий.
3. Подсоедините продувочные и вентиляционные линии к соединениям выходных отверстий.



1. Входное отверстие масляного тумана
2. Выходное отверстие масляного тумана

Рис. № 35: Смазка масляным туманом

## Смазывание подшипников после периода простоя

1. Промойте подшипники и опорную раму жидким маслом для удаления загрязнений.  
Во время промывания обеспечьте медленное вращение вала вручную.
2. Промойте корпус подшипника подходящим смазывающим маслом для обеспечения надлежащего качества масла после очистки.
3. Обратитесь к разделу «Повторная сборка», чтобы получить информацию о правильной процедуре смазки порядок выполнения работ.

## Механическое уплотнение вала

### Меры предосторожности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Механические уплотнения, используемые во взрывоопасных условиях (класс Ex), должны быть сертифицированы надлежащим образом.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Механическое уплотнение должно быть снабжено подходящей системой промывки. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.
- Системы охлаждения, в частности смазывания подшипников и систем механического уплотнения, должны работать надлежащим образом для предотвращения перегрева, образования искр и преждевременных поломок.
- Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как, например, plan 23, необходимо выполнить воздухоотведение вручную. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.
- Выполняйте указания производителя уплотнения по правильной установке уплотнения.

### Отдел отгрузки готовой продукции

Механическое уплотнение может не быть установлено в поставляемых насосах.

### Патронные механические уплотнения

Патронные механические уплотнения являются общепринятыми. Кассетные уплотнения предварительно настраиваются производителем и не нуждаются в регулировке на объекте. Если кассетные уплотнения устанавливаются пользователем, для обеспечения надлежащей подгонки уплотнения перед эксплуатацией нужно отпустить зажимы.

Если уплотнение было установлено на насос компанией ИТТ, данные зажимы уже отпущены.

### Прочие типы механических уплотнений

Описание прочих типов механических уплотнений приводится в инструкциях по установке и настройке, предоставляемых производителями уплотнений.

## Использование уплотняющей жидкости для механических уплотнений

### Требуется смазка уплотнения

Между поверхностями уплотнения должна находиться пленка жидкости, обеспечивающая надлежащее смазывание. Отверстия обозначены на схемах, входящих в комплект поставки уплотнения.

## Методы промывки уплотнения

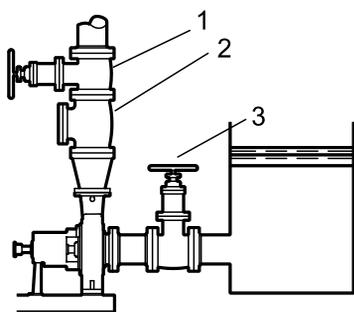
Для промывки или охлаждения уплотнений могут использоваться следующие методы:

Способ	Описание
Промывка рабочим телом	Трубопровод прокладывается таким образом, чтобы рабочая жидкость насоса нагнеталась из кожуха и впрыскивалась в сальник уплотнения. Охлаждение рабочей жидкости насоса перед подачей в сальник уплотнения, при необходимости, выполняется с помощью внешнего теплообменника.
Внешняя промывка	Трубопровод прокладывается таким образом, чтобы обеспечить впрыскивание чистой, охлажденной и совместимой жидкости непосредственно в сальник уплотнения. Давление промывочной жидкости должно быть выше, чем давление в уплотнительной камере, на 0,35 ... 1,01 кг/см <sup>2</sup> . Скорость впрыскивания должна находиться в пределах 2...8 л/мин.
Прочее	Можно использовать прочие методы, предусматривающие несколько подключений к сальнику или уплотнительной камере. См. справочный чертеж механического уплотнения и схемы трубопроводов.

## Заливка насоса

### Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса

1. Медленно откройте запорный клапан всасывающей линии.
2. Откройте вентиляционные клапаны всасывающего и нагнетательного трубопроводов и дождитесь вытекания рабочей жидкости.
3. Закройте вентиляционные клапаны.



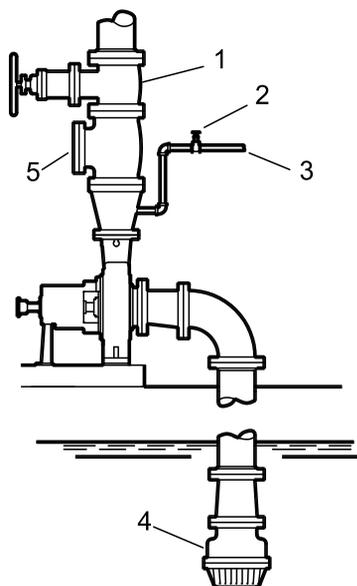
Номер	Описание
1.	Запорный клапан нагнетательной линии
2.	Обратный клапан
3.	Запорный клапан всасывающей линии

Рис. № 36: Источник всасывания выше насоса

### Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса

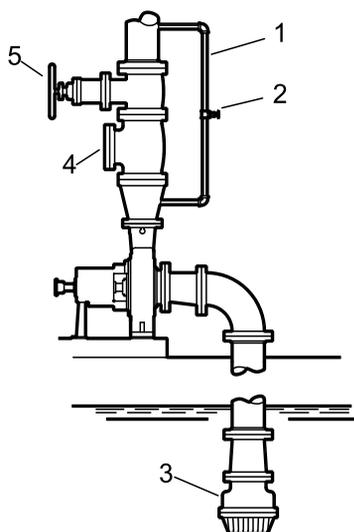
Выполните первичную заливку насоса из внешнего источника жидкости через обратный клапан. Для подачи жидкости могут использоваться следующие источники:

- Заливочный насос
  - Нагнетательная линия под давлением
  - Другой внешний источник
1. Перекройте запорный клапан нагнетательной линии.
  2. Откройте вентиляционные клапаны в кожухе.
  3. Откройте клапан внешней линии подачи и дождитесь равномерного вытекания жидкости из вентиляционных клапанов.
  4. Перекройте вентиляционные клапаны.
  5. Перекройте внешнюю линию подачи.



Номер	Описание
1.	Запорный клапан нагнетательной линии
2.	Отсечной клапан
3.	Из внешнего источника
4.	Клапан в нижнем конце трубы
5.	Обратный клапан

**Рис. № 37: Заливка насоса с всасывающим подводом под насосом с нижним клапаном и внешним подводом**



Номер	Описание
1.	Обводная линия
2.	Отсечной клапан
3.	Клапан в нижнем конце трубы
4.	Обратный клапан
5.	Запорный клапан нагнетательной линии

Рис. № 38: Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса с помощью нижнего клапана с использованием обводной линии вокруг обратного клапана.

## Другие способы заливки насоса

Кроме того, можно использовать следующие способы заливки насоса:

- Заливка с помощью эжектора
- Заливка с помощью автоматического заливочного насоса

## 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.
- На блоках, устанавливаемых на раме, перед запуском насоса убедитесь, что уровень масла соответствует норме. На насосы с закрытыми муфтами не ставят подшипники с масляной смазкой.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Риск повреждения оборудования для устройств, смазываемых или продуваемых аэрозольной смазкой. Для проверки правильности циркуляции аэрозольной смазки нужно извлечь пробки смотровых отверстий. После проверки установите пробки на место.

Перед запуском насоса, выполните указанные ниже действия.

- Откройте впускной клапан.
  - Откройте все линии рециркуляции или охлаждения.
1. Полностью закройте 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 скорости достижения насосом нужного давления нагнетания.
  5. Если насос не достигает нужного давления, выполните указанные ниже действия.
    - a) Выключите привод.
    - b) Выполните повторную заливку насоса.
    - 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.

## Меры предосторожности при эксплуатации насоса

### Общие аспекты

**ПРИМЕЧАНИЕ**

В насосах с кольцевой масляной смазкой, снимите пробки смотровых отверстий маслоъемных колец для проверки следующих параметров.

- Правильное положение маслоъемных колец в канавках на валу.
- Вращение маслоъемных колец.
- Подача масла маслоъемными кольцами.

#### 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 для устройств, смазываемых или продуваемых аэрозольной смазкой. Для проверки правильности циркуляции аэрозольной смазки нужно извлечь пробки смотровых отверстий. После проверки установите пробки на место.
  - 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.
  - Для поддержания стабильного уровня масла необходимо проверять масленку.
  - Температуру подшипников следует проверять с помощью пирометра или других устройств для измерения температуры. На начальной стадии эксплуатации необходимо регулярно проверять температуру подшипников, чтобы определить наличие возможных неполадок и установить нормальную рабочую температуру подшипника.
  - При использовании насосов с дополнительным трубопроводом нужно проверить соблюдение пропускной способности и правильность работы оборудования.
  - Установите базовые показатели вибрации, необходимые для определения нормальных рабочих условий. При неравной работе установки обратитесь к производителю.
  - Проверьте показатели измерительных приборов, чтобы обеспечить эксплуатацию насоса в пределах номинальных значений и предотвратить засорение сетки всасывающего фильтра (в случае использования таковой).
- 

#### 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.
- 

#### 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, которая может замерзнуть, из насоса и всего вспомогательного оборудования. 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.

---

## 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.

## Окончательная юстировка насоса и привода



### 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.
- Нарушение соосности может вызвать снижение производительности, повреждение оборудования и даже внезапный отказ блоков, устанавливаемых на раме, который может привести к серьезным травмам. Надлежащая соосность должна быть обеспечена лицом, ответственным за установку, и пользователем изделия. Перед эксплуатацией блока необходимо проверить соосность всех деталей привода.
- Придерживайтесь процедур установки муфты и эксплуатации, данных производителем муфты.

Проверять окончательную соосность следует после достижения насосом и приводом рабочей температуры. Инструкции по проверке начальной соосности приведены в главе «Установка».

1. Прогоните блок в фактических рабочих условиях на протяжении достаточно долгого времени для достижения насосом, приводом и вспомогательной системой рабочей температуры.
2. Выключите насос и привод.
3. Демонтаж защитного кожуха муфты.  
Инструкции по демонтажу защитного кожуха муфты приведены в главе «Техническое обслуживание».
4. Проверьте соосность горячей установки.  
Юстировка насоса к приводу in the Монтаж chapter.
5. Установите защитный кожух муфты.
6. Выполните перезапуск насоса и привода.

## Штифтование кожуха насоса (дополнительно)

Потребуется следующие инструменты:

- два конических штифта №7;
- одна коническая развертка №7;
- перфоратор на 0,3320 дюйма или размера «Q»;
- блок из дерева твердой породы или молоток с мягким бойком.

Убедитесь также в завершении окончательной подгонки.

Прикрепите кожух насоса к цоколям опорной плиты с помощью штифтов для сохранения надлежащего положения установки.

1. С помощью перфоратора пробейте два отверстия, по одному в каждой монтажной площадке кожуха в имеющихся участках.  
По возможности отверстия следует пробивать сквозь монтажные площадки кожуха и цоколь опорной плиты. Это облегчает уборку металлической стружки, возникающей при перфорации и растачивании.

### ПРИМЕЧАНИЕ

При предоставлении цоколей с водяным охлаждением сверление цоколя опорной плиты запрещено. Несоблюдение этого условия может привести к протеканию воды охладительной системы.

2. Удалите из отверстий все задиры и металлическую стружку.

3. Расточите отверстия с помощью конической развертки № 7, чтобы обеспечить возможность установки конических штифтов.  
Вставьте штифты на глубину, при которой после полной посадки штифта снаружи останется только нарезная часть.
4. Прочно посадите конические штифты в отверстия с помощью подкладки из дерева твердой породы или мягкого молотка.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Перед снятием кожуха нужно извлечь соединительные штифты. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению кожуха.

---

# Техническое обслуживание

## График техобслуживания

### Технические осмотры

График техобслуживания предусматривает следующие типы осмотров.

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

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

### Текущее техобслуживание

При текущем техобслуживании выполните следующие действия:

- Смазывание подшипников..
- Осмотрите уплотнение)

### Текущие техосмотры

Текущий техосмотр насоса предусматривает выполнение следующих действий:

- Проверка уровня и состояния масла с помощью смотрового стекла на опорной раме.
- Проверка на предмет необычных шумов и вибраций, ПОДШИПНИК Температура.
- Проверка насоса и трубопроводов на предмет протекания.
- Анализ вибрации.
- Проверка давления нагнетания.
- Проверка температуры.
- Проверка уплотнительной и набивочной камер на предмет протекания.
  - Проверка механического уплотнения на предмет протекания.
- При обнаружении чрезмерного просачивания следует отрегулировать или заменить набивку набивочной камеры.

### Ежеквартальные техосмотры

Раз в квартал следует выполнять следующие действия:

- Проверяйте надлежащую фиксацию фундаментных и анкерных болтов.
- После простоя насоса, проверяйте и заменяйте механическое уплотнение надлежащим образом.
- Замена масла Как минимум раз в квартал (после 2000 часов работы) заменяйте масло.
- Проверяйте и при необходимости регулируйте юстировку вала.

### Ежегодные техосмотры

Раз в год следует выполнять следующие виды техосмотра.

- Проверка производительности насоса.
- Проверка давления насоса.
- Проверка мощности насоса.
- Осмотр всех пробок и уплотнений со стороны приводной части.

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.

## Техобслуживание подшипников

 В данном разделе по смазке подшипников перечислены различные температуры рабочей жидкости. Если насос сертифицирован для использования во взрывоопасной среде (по требованиям АTEX), и температура накачиваемой жидкости превышает допустимые значения, следует обратиться к представителю ИТТ.

### График смазывания подшипника

Тип подшипника	Первое смазывание	Периодичность смазывания
Подшипники с жидкой смазкой	Залейте масло перед установкой и пуском насоса. Замените масло в новых подшипниках после 200 рабочих часов.	После первых 200 часов замените масло каждые 2000 рабочих часов (раз в три месяца).

## Техобслуживание механических уплотнений



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

 Механические уплотнения, используемые во взрывоопасных условиях (класс Ex), должны быть сертифицированы надлежащим образом.



### ОСТОРОЖНО:

Работа сухого механического уплотнения в течение даже нескольких секунд может привести к повреждению уплотнения и травмам. Запрещается эксплуатация насоса, если в механическом уплотнении отсутствует жидкость.

### Патронные механические уплотнения

Патронные механические уплотнения являются общепринятыми. Кассетные уплотнения предварительно настраиваются производителем и не нуждаются в регулировке на объекте. Если кассетные уплотнения устанавливаются пользователем, для обеспечения надлежащей подгонки уплотнения перед эксплуатацией нужно отпустить зажимы. Если уплотнение было установлено на насос компанией ИТТ, данные зажимы уже отпущены.

### Прочие типы механических уплотнений

Описание прочих типов механических уплотнений приводится в инструкциях по установке и настройке, предоставляемых производителями уплотнений.

### Перед запуском насоса

Проверьте уплотнение и промывочные трубопроводы.

### Срок службы механических уплотнений

Срок службы механических уплотнений зависит от чистоты рабочей жидкости насоса. В связи с разнообразием возможных рабочих условий указать конкретную длительность срока службы механического уплотнения невозможно.

## Разборка

### 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.

### Необходимые инструменты

Для демонтажа насоса требуются указанные ниже инструменты.

- Торцовый ключ
- Латунный пробойник
- Чистящие средства и растворители
- Циферблатные индикаторы
- Перфоратор
- Толщинометры
- Индукционный нагреватель
- Подъемный строп
- Микрометр
- Гаечные ключи с открытым зевом
- Пресс
- Молоток с мягким бойком
- Накидной ключ
- Съёмник натяжного типа

- Метчик
- Динамометрический ключ с набором головок
- Подъёмный рым-болт (зависит от размера насоса/двигателя)

## Продувка насоса



### ОСТОРОЖНО:

- Риск травмирования. Перед работой с насосом и его элементами необходимо дождаться их остывания.
- При работе с непроводящей жидкостью слив и промывка насоса с помощью проводящей жидкости допускаются при отсутствии условий для образования искры.

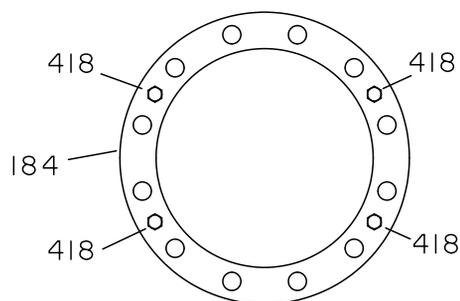
## Извлеките задний съёмный блок



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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.

1. Задний выдвижной узел включает в себя все детали, кроме корпуса (100). Корпус (100) может оставаться на фундаменте и подключённым к трубопроводу, кроме случаев ремонта самого корпуса. Слейте корпус, вынув сливную пробку корпуса (если имеется).
2. Равномерно затяните винтовые домкраты попеременным способом, чтобы снять задний съёмный блок.  
При коррозии переходника соединения кожуха нужно использовать проникающее масло.



184	Крышка камеры уплотнения
418	Винтовой домкрат

Рис. № 39: Затяжка винтовых домкратов

3. Извлеките задний съемный блок с помощью подъемного стропа, продеваемого через опорную раму.

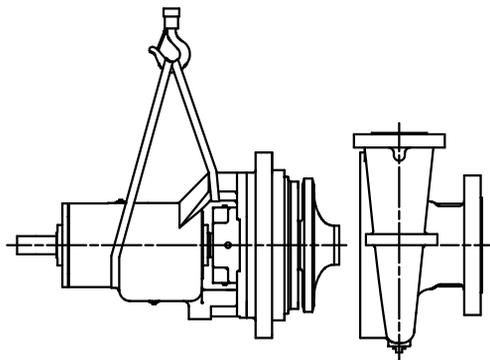


Рис. № 40: Подъемный трос через раму подшипника

4. Снимите и утилизируйте прокладку кожуха. При монтаже следует вставить новую прокладку кожуха.
5. Снимите винтовые домкраты.
6. Очистите все поверхности прокладок. Очистите поверхности во избежание частичного прилипания прокладки корпуса к корпусу по причине наличия клейких веществ в материале прокладки.
7. Зафиксируйте задний съемный блок во избежание движения при транспортировании.
8. Переместите задний съемный блок в чистую рабочую зону для дальнейшего демонтажа.

## Снимите соединительный узел

1. Если диаметр ступицы муфты больше диаметра вала, пометьте вал для установки ступицы муфты на место при повторной сборке. Ступицы муфт, как правило, устанавливаются вровень с торцом вала.
2. Извлеките ступицу муфты с помощью съемника натяжного типа или отверстий для съемника, предусмотренных в ступице. Обратитесь за более подробной информацией к инструкциям производителя муфты.

## Демонтаж рабочего колеса (3700/3710)

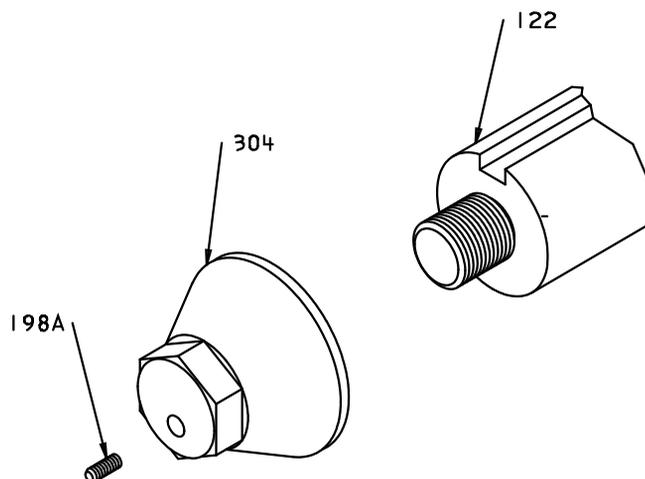


### **ОСТОРОЖНО:**

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

1. Отпустите установочный винт в торце гайки крыльчатки.
2. Отпустите и снимите гайку крыльчатки.

Резьба гайки крыльчатки является левосторонней.



122	Вал
198A	Установочный винт
304	Гайка рабочего колеса

- Снимите крыльчатку с вала.  
При необходимости воспользуйтесь съемником натяжного типа.
- Извлеките шпонку крыльчатки.  
Если шпонка не повреждена, сохраните ее для повторной сборки.

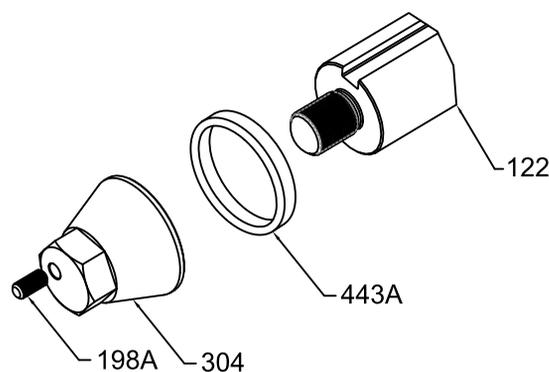
## Снимите крыльчатку (3703).



### ОСТОРОЖНО:

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

- Отпустите установочный винт в торце гайки крыльчатки.
- Отпустите и снимите гайку крыльчатки.  
Резьба гайки крыльчатки является левосторонней.



122	Вал
198A	Установочный винт
304	Гайка рабочего колеса
443A	Проставка крыльчатки

- Снимите крыльчатку с вала.  
При необходимости воспользуйтесь съемником натяжного типа.
- Извлеките шпонку крыльчатки.

- Если шпонка не повреждена, сохраните ее для повторной сборки.
- Снимите проставку крыльчатки.  
Если проставка не повреждена, сохраните её для повторной сборки.

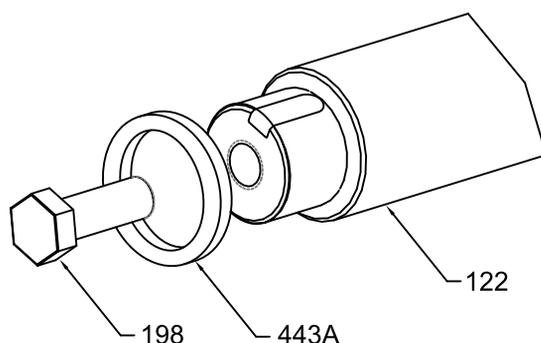
## Демонтаж рабочего колеса (3700LF)



### ОСТОРОЖНО:

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

- Отпустите и снимите гайку крыльчатки.  
Резьба колпачкового винта крыльчатки — левая.
- Снимите крыльчатку с вала.  
При необходимости воспользуйтесь съемником натяжного типа.



198	Болт крыльчатки
443A	Проставка крыльчатки
122	Вал

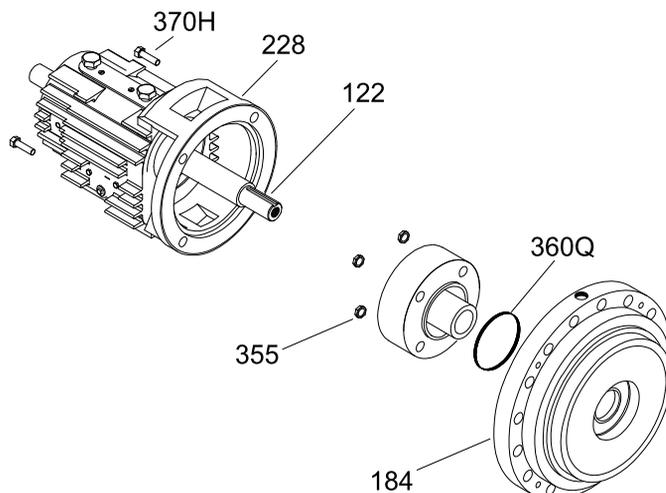
Рис. № 41: Снятие рабочего колеса

- Извлеките шпонку крыльчатки.  
Если шпонка не повреждена, сохраните ее для повторной сборки.
- Снимите проставку крыльчатки.  
Если проставка не повреждена, сохраните её для повторной сборки.

## Демонтаж крышки уплотнительной камеры

- Отпустите и снимите гайки сальниковых штифтов.
- Извлеките кассетное механическое уплотнение из крышки уплотнительной камеры.
- Установите рым-болт в резьбовое отверстие, предусмотренное в крышке уплотнительной камеры.
- Прикрепите подъемный строп к рым-болту и верхнему подъемному устройству.
- Отпустите и снимите болты крышки уплотнительной камеры и опорной рамы.

6. Отделите крышку уплотнительной камеры от опорной рамы, постукивая по фланцу крышки деревянным блоком или молотком с мягким бойком.



122	Вал
184	Крышка уплотнительной камеры
228	Стойка подшипника
355	Гайки штифта сальника
360Q	Прокладка сальника
370H	Болты опорной рамы

**Рис. № 42: Снимите крышку уплотнительной камеры**

7. Ведите крышку уплотнительной камеры по валу до снятия крышки с опорной рамы.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Патронные торцевые уплотнения могут быть повреждены при контакте с крышкой.

8. Ослабьте установочные винты и снимите кассетное механическое уплотнение с вала.
9. Снимите и утилизируйте уплотнительное кольцо механического уплотнения или сальниковую прокладку.  
Оно подлежит замене новым уплотнительным кольцом во время повторной сборки.

## Демонтаж дополнительной крышки водяной рубашки



#### ОСТОРОЖНО:

- Крышка уплотнительной камеры должна быть надлежащим образом зафиксирована во избежание ее падения.
- Необходимо отвести весь воздух из водяной рубашки. Остатки воздуха могут стать причиной сдвигания крышки водяной рубашки из нужного положения в крышке уплотнительной камеры.
- Давление в водяной рубашке не должно превышать 7,0 кг/см<sup>2</sup> (100 фунтов на кв. дюйм (изб.)).

1. Подвесьте крышку уплотнительной камеры на подъемном стропе или надежно зафиксируйте крышку уплотнительной камеры в вертикальном положении таким образом, чтобы одно соединение водяной рубашки находилось сверху, а другое — снизу.
2. Медленно вытесняйте воздух водой до выпуска всего воздуха и вытекания только воды из верхнего соединения.
3. Загерметизируйте верхнее соединение пробкой или другим приспособлением.

4. Медленно повышайте давление воды на входном (нижнем) соединении для снятия крышки водяной рубашки с ее места подгонки в крышке уплотнительной камеры.  
Нужно быть готовым поймать крышку водяной рубашки при ее падении.
5. Снимите и утилизируйте внешнее и внутреннее уплотнительные кольца водяной рубашки с канавок в крышке водяной рубашки.  
Она подлежат замене новыми уплотнительными кольцами во время повторной сборки.

## Демонтаж приводной части

see 196 see 196 Данная процедура описывает порядок демонтажа приводной части со стандартной кольцевой смазкой или альтернативной смазочной системой масляного тумана (продувкой масляным туманом) и включает информацию о демонтаже этого дополнительного оборудования.

- Приводная часть со смазочной системой масляного тумана (чистого масла)
- Торец радиального теплоотражателя
- Система воздушного охлаждения
- Система водяного охлаждения



---

### ОСТОРОЖНО:

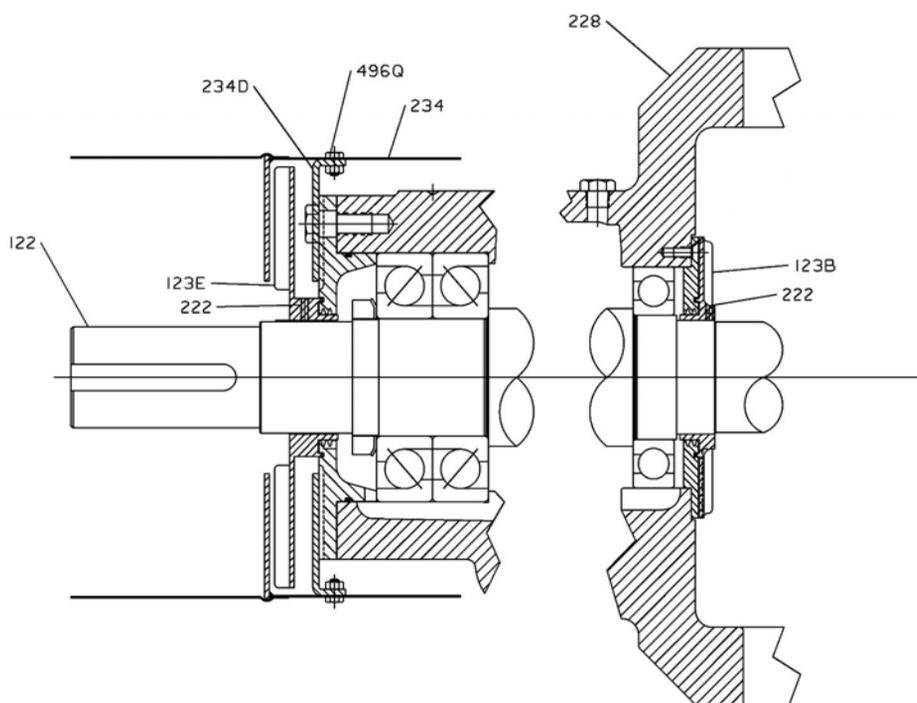
Удалять подшипники из вала разрешается только при необходимости их замены.

---

Приводные части со смазочной системой масляного тумана (чистого масла) демонтируются таким же образом, как приводные части с кольцевой жидкой смазкой. Маслоудерживающие кольца не входят в комплект поставки при использовании смазочной системы масляного тумана чистого масла. В таком случае все ссылки на эти части следует считать недействительными.

1. Имеет ли приводная часть дополнительную систему воздушного охлаждения?
  - Если нет: перейдите к Шагу 2.
  - Если да:
    - a) Отпустите установочный винт радиального теплоотражателя.
    - b) Отпустите установочный винт упорной лопасти.  
Упорная лопасть насосов SA и MA установлена на диаметре муфты.
    - c) Снимите упорную лопасть с вала.
    - d) Отпустите и снимите концевую крышку упорного подшипника и болты опорной рамы.

е) Удалите крепеж защитного устройства упорной лопасти.

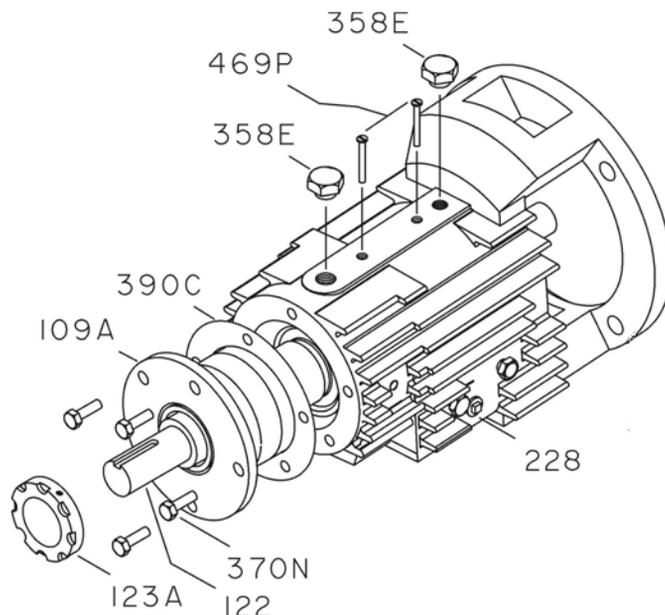


122	Вал
123B	Вентилятор радиального отражателя
123E	Вентилятор упорного отражателя
222	Установочный винт отражателя
228	Стойка подшипника
234	Ограждение вентилятора упорного отражателя
234D	Опора ограждения вентилятора упорного отражателя
496Q	Винты опоры

**Рис. № 43: Демонтаж крепежа защитного устройства упорной лопасти**

2. Отпустите и снимите концевую крышку упорного подшипника и болты опорной рамы.
3. С помощью рычага извлеките отражатель концевой крышки упорного подшипника из опорной рамы.

Концевые крышки упорных подшипников моделей SA и MA прикреплены к опорной раме с помощью уплотнительной прокладки.



109A	Концевая крышка упорного подшипника
122	Вал
123A	Отражатель упора
228	Стойка подшипника
358E	Контрольная пробка смазочного кольца
360A	Уплотнение
370N	Винт опорной рамы
390C	Регулировочная прокладка концевой крышки упорного подшипника
469P	Фиксатор маслоудерживающего кольца

Рис. № 44: Снятие торцевой крышки упорного подшипника

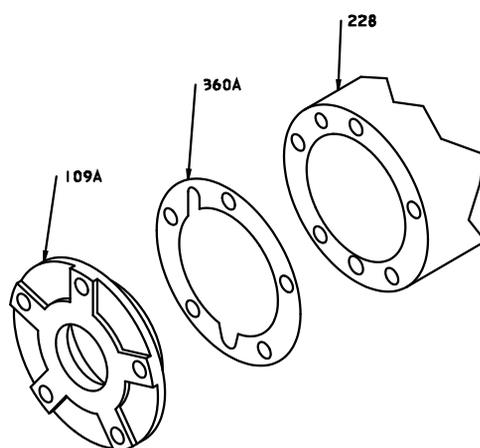
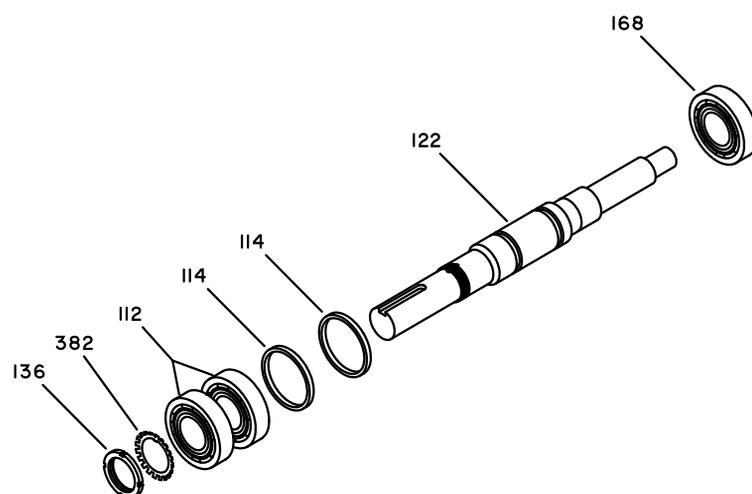


Рис. № 45: Регулировочные шайбы торцевой крышки упорного подшипника

- Снимите и утилизируйте регулировочные прокладки концевой крышки упорного подшипника.  
При работе со стойкой подшипника всех моделей, кроме SA и MA, замените регулировочные шайбы новыми при повторной сборке.
- Снимите два фиксатора и контрольные пробки маслоудерживающего кольца, находящиеся в верхней части опорной рамы.

SX, MX, LA, LX, XLA и XLX имеют 2 контрольные заглушки. Насосы SA и MA оснащены одной контрольной пробкой.

6. Если приводная часть оснащена дополнительной системой водяного охлаждения, следует снять охлаждающий блок с ребристыми трубками с опорной рамы.
7. Осторожно извлеките вал и узел подшипника из опорной рамы. Не допускайте повреждения маслоудерживающих колец. При зажимании или зависании маслоудерживающих колец их можно отрегулировать через смотровые отверстия с помощью проволочного крюка. SX, MX, LA, LX, XLA и XLX насосы имеют 2 маслоудерживающих кольца. Насосы SA и MA оснащены одним маслоудерживающим кольцом.



112	Сдвоенный упорный подшипник
114	Маслоудерживающие кольца
122	Вал
136	Контргайка упорного подшипника
168	Радиальный подшипник
382	Стопорная шайба

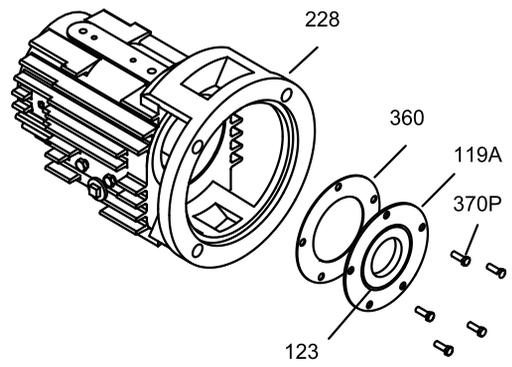
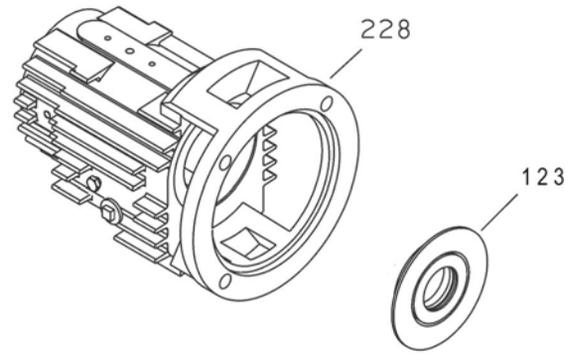
**Рис. № 46: Демонтаж вала и узла подшипника**

8. Извлеките фиксирующий выступ стопорной шайбы упорного подшипника из паза в контргайке подшипника.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается повторно использовать снятые с вала подшипники. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования. Перед повторной сборкой замените подшипники.

9. Снимите с вала радиальный подшипник.
  - a) Отпустите и снимите контргайку и пружинную шайбу упорного подшипника.
  - b) Снимите сдвоенный упорный подшипник с вала.
  - c) Извлеките маслоудерживающее кольцо (кольца) из вала. SX, MX, LA, LX, XLA и XLX насосы имеют 2 маслоудерживающих кольца. Насосы SA и MA оснащены одним маслоудерживающим кольцом.
  - d) Снимите радиальный подшипник с вала.
10. В зависимости от модели насоса, выполняйте следующие процедуры.

Модель насоса	Процедура
SX, MX, LA, LX, XLA и XLX	<p>1. Отпустите и снимите концевую крышку радиального подшипника и болты опорной рамы.</p> <p>2. Снимите и утилизируйте прокладку концевой крышки радиального подшипника. Она подлежит замене новой прокладкой во время повторной сборки.</p> <p>3. Снимите радиальный и упорный отражатели с радиальной и упорной концевых крышек.</p> <p>При наличии дополнительного радиального теплоотражателя данный элемент используется вместо стандартного радиального отражателя и снимается аналогичным образом за исключением необходимости отпущения трех установочных винтов.</p>
	
119A	Концевая крышка упора
123	Дефлектор
228	Стойка подшипника
360	Прокладка концевой крышки радиального подшипника
370P	Винты опорной рамы
<p><b>Рис. № 47: Радиальный теплоотражатель</b></p>	
SA и MA	<p>Снимите концевую крышку радиального подшипника и радиальный отражатель с прокладкой или радиальный отражатель с опорной рамы путем выколачивания указанных элементов из рамы.</p> <p>При наличии дополнительного радиального теплоотражателя данный элемент используется вместо стандартного радиального отражателя и снимается аналогичным образом за исключением необходимости отпущения трех установочных винтов.</p>
	
<p><b>Рис. № 48: Демонтаж концевой крышки радиального подшипника и радиального отражателя с прокладкой (или радиального отражателя)</b></p>	

11. Снимите все остальные пробки и соединительные элементы.

## Домонтажные проверки

### Рекомендации по замене деталей

#### Корпус проверка и замена



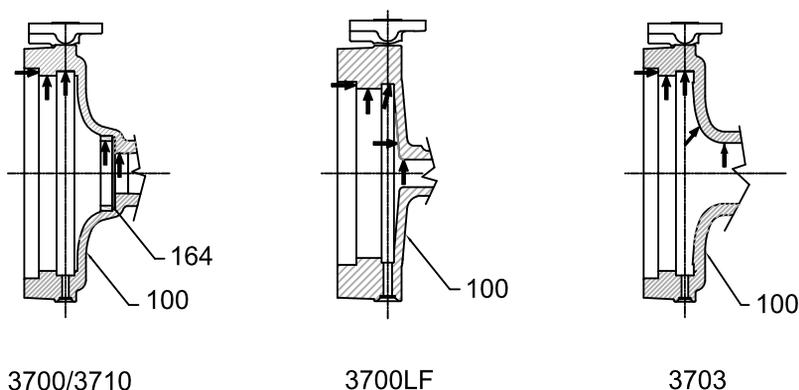
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Риск смерти или серьезной травмы. Утечки жидкости могут привести к пожару и (или) ожогам. Проверьте наличие повреждений на уплотняемых поверхностях прокладок и отремонтируйте или замените их в случае необходимости.

Проверяйте кожух и защитные трещины, чрезмерного износа и точечной коррозии. Тщательно очищайте поверхности прокладок и подгоночные соединения для удаления ржавчины и осадков.

Кожух подлежит ремонту или замене при обнаружении одного из следующих условий.

#### Участки кожуха, подлежащие осмотру



100	Корпус
164	Компенсационное кольцо кожуха

Рис. № 49: Зоны проверки на износ на корпусе

#### Замена рабочего колеса

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

Детали рабочего колеса	Необходимость замены
Лопасты 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>
Выкачивающие лопасти	При износе или перегибе более 0,8 мм   1/32 дюйма
Края лопастей	При обнаружении трещин или коррозии, в том числе точечной

#### Проверка рабочего колеса

#### ПРИМЕЧАНИЕ

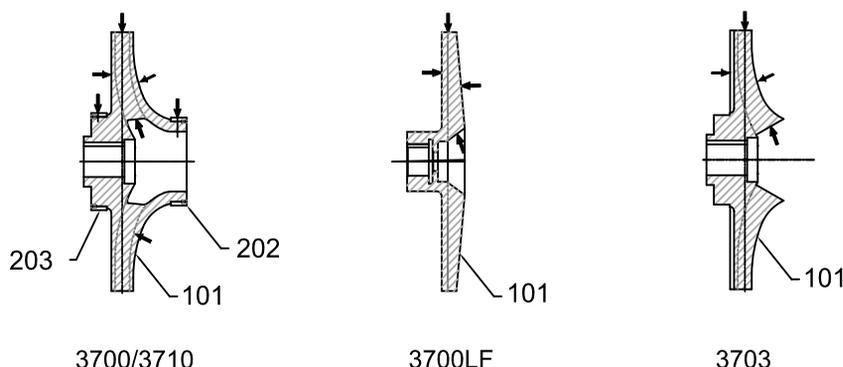
При чистке деталей обеспечьте защиту обработанных поверхностей. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования.

- Проверяйте и очищайте отверстие рабочего колеса.
- Проверяйте балансировку рабочего колеса. При превышении критериев стандарта ISO 1940 G1.0 следует выполнить повторную балансировку рабочего колеса.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для балансировки рабочего колеса в соответствии с критериями ISO 1940 G1.0 следует пользоваться высокоточными инструментами. При отсутствии таких инструментов приступать к балансировке рабочего колеса не следует.

**Участки рабочего колеса, подлежащие осмотру**



101	Рабочее колесо
202 и 203	Компенсационные кольца рабочего колеса

**Рис. № 50: Зоны проверки на износ на крыльчатке**

**Замена маслоъемного кольца**

Форма маслоъемных колец должна быть максимально круглой для обеспечения надлежащего функционирования. Маслоъемные кольца подлежат замене при износе, деформации или не подлежащих исправлению повреждениях.

**Замена кассетного механического уплотнения**

Механические уплотнения патронного типа должны обслуживаться производителем уплотнения. Ознакомьтесь с инструкциями производителя механического уплотнения.

**Замена защитного кожуха муфты**

Заменяйте защитный кожух муфты при обнаружении коррозии и других повреждений.

**Замена прокладок, уплотнительных колец и гнезд**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Риск смерти или серьезной травмы. Утечки жидкости могут привести к пожару и (или) ожогам. Заменяйте все прокладки и уплотнительные кольца при каждом капитальном ремонте или разборке.

- Заменить все прокладки и уплотнительные кольца при каждом капитальном ремонте и разборке.
- Проверяйте гнезда. Они должны иметь гладкую поверхность без физических повреждений.
- Ремонт изношенных гнезд, осуществляется путем их обработки на токарном станке; при этом нужно сохранить габаритные соотношения с другими поверхностями.
- При повреждении посадочных мест следует заменять соответствующие детали.

## Узлы крепления



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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.

## Дополнительные детали

Проверяйте и ремонтируйте все прочие детали; заменяйте их, если по результатам осмотра дальнейшее использование этих деталей может привести к нарушению безопасной эксплуатации насоса.

Следующие элементы требуют осмотра:

- Концевые крышки подшипников (109A) и (119A)
- INPRO радиальный дефлектор (123) и упорный дефлектор (123A)
- Радиальный теплоотражатель (123B)\*
- Лопасть упорного отражателя (123E)\*
- Контргайка подшипника (136)
- Шпонку рабочего колеса (178) и шпонку муфты
- Болт рабочего колеса (198)
- Шайбу рабочего колеса (199)
- Стопорную шайбу рабочего колеса (199A)
- Гайка рабочего колеса (304)
- Пружинная шайба подшипника (382)
- Прокладка рабочего колеса (443A)
- Крышку водяной рубашки (490)\*
- Все гайки, болты и винты

\* Если входит в комплект поставки.

## Крепление



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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.

## Рекомендации по замене вала

### Проверка параметров вала

Проверьте подгонку подшипников вала. Если подгонка не соответствует допускам, указанным в таблице подгонки и допусков для подшипника, вал подлежит замене.

### Проверка вала

Проверьте прямолинейность вала. Установите вал на V-образные блоки или балансирующие катковые опоры в участках узлов подшипников. Замените вал, если отклонение превышает 0,001 дюйма (0,03 мм).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для проверки осевого биения не следует использовать центр вала, который может получить повреждения во время демонтажа подшипников или рабочего колеса.

### Проверка вала

Проверьте поверхность вала на предмет повреждений, уделяя особое внимание участкам, указанным стрелками на следующем рисунке. При наличии не подлежащих ремонту повреждений замените вал.

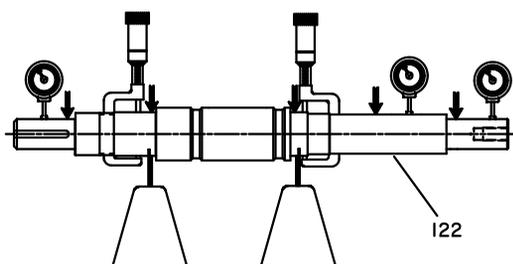


Рис. № 51: Проверка вала

## Осмотр подшипников

### Состояние подшипников

Не допускается повторное использование подшипников. Состояние подшипников является важным показателем эксплуатационных условий в опорной раме.

### Контрольный список

При осмотре подшипников выполните следующие виды проверки.

- Выполните осмотр шариковых предмет загрязнений и повреждений.
- Задокументируйте состояние смазочного масла и наличие осадка.
- Проверьте шариковые подшипники на предмет расшатанности, наличия шероховатостей или шумов при вращении.
- При наличии повреждений подшипников определите их причины. Если причиной повреждения не является обычный износ, устраните неполадку перед повторным вводом насоса в эксплуатацию.

### Сменные подшипники

Табл. № 7: подшипники модели 3700 согласно обозначениям SKF / MRC

Для замены должны использоваться подшипники, приведенные в данной таблице, или эквивалентные.

Группа	Радиальные (внутренние)	Упорные (наружные)
SA	6210 C3	7310 BEGAM
MA	6211 C3	7311 BEGAM
SX	6212 C3	7312 BEGAM
MX, LA	6213 C3	7312 BEGAM
LX, XLA	6215 C3	7313 BEGAM
XLX	6218 C3	7317 BEGAM
XXL	6215 C3	7318 BEGAM

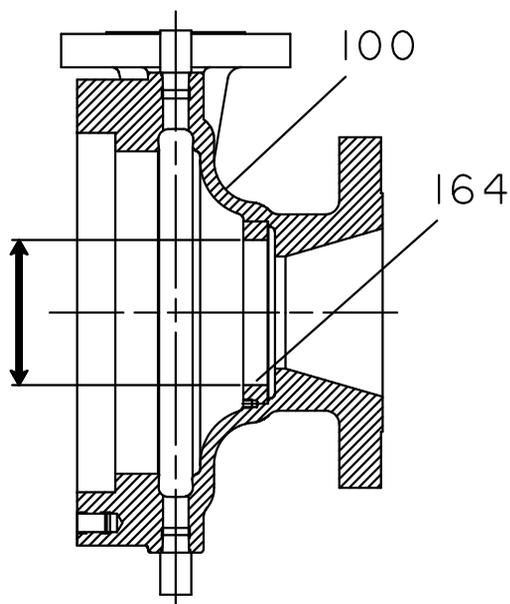
## Осмотр и замена компенсационных колец (Не касается модели 3703/3700LF)

### Типы компенсационных колец

Все установки оснащены компенсационными кольцами кожуха, крыльчатки и уплотнительной камеры. Чрезмерное увеличение зазоров между кольцами приводит к значительному снижению гидравлической производительности.

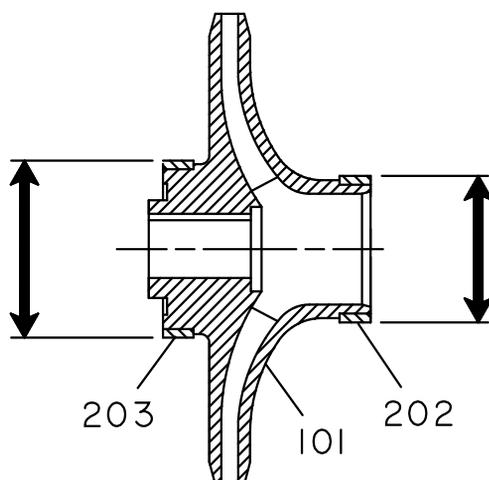
### Проверка диаметра компенсационного кольца

Измерьте диаметр всех компенсационных колец, а затем рассчитайте диаметральные зазоры. Более подробная информация приведена в таблице «Минимальные зазоры при эксплуатации»



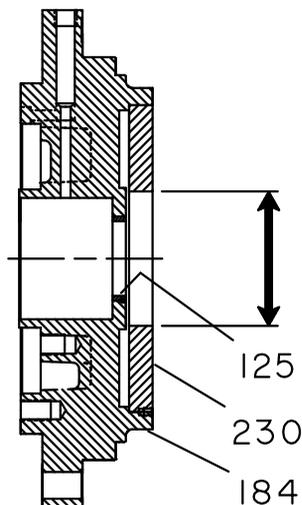
100	Корпус
164	Компенсационное кольцо кожуха

Рис. № 52: Компенсационное кольцо кожуха



101	Рабочее колесо
202	Износное кольцо рабочего колеса
203	Износное кольцо рабочего колеса (Нет требования для 3700LF)

Рис. № 53: Износное кольцо рабочего колеса



125	Вкладыш горловины уплотнительной камеры
184	Крышка уплотнительной камеры
230	Компенсационное кольцо крышки уплотнительной камеры

Рис. № 54: Компенсационное кольцо уплотнительной камеры

### Необходимость замены компенсационных колец

Компенсационные кольца подлежат замене, если диаметральный зазор в два раза превышает указанное в таблице минимальное значение или при недопустимом снижении гидравлической производительности.

Табл. № 8: Минимальные зазоры при эксплуатации

Диаметр компенсационного кольца крыльчатки		Минимальный диаметральный зазор	
дюйма	мм	дюйма	мм
<2,000	<50	0,010	0,25
2,000–2,4999	до 64,99	0,011	0,28
2,500–2,999	65–79,99	0,012	0,30
3,000–3,499	80–89,99	0,013	0,33
3,500–3,999	90–99,99	0,014	0,35
4,000–4,499	100–114,99	0,015	0,38
4,500–4,999	115–124,99	0,016	0,40
5,000–5,999	125–149,99	0,017	0,43
6,000–6,999	150–174,99	0,018	0,45
7,000–7,999	175–199,99	0,019	0,48
8,000–8,999	200–224,99	0,020	0,50
9,000–9,999	225–249,99	0,021	0,53
10,000–10,999	250–274,99	0,022	0,55
10,000–11,999	275–299,99	0,023	0,58
12,000–12,999	300–324,99	0,024	0,60

### Замена компенсационных колец



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Сухой лед и другие замороженные вещества могут стать причиной травм. Для получения информации и рекомендаций относительно необходимых мер предосторожности и процедур следует обратиться к поставщику оборудования или материалов.

(Не касается модели 3700LF)

**ОСТОРОЖНО:**

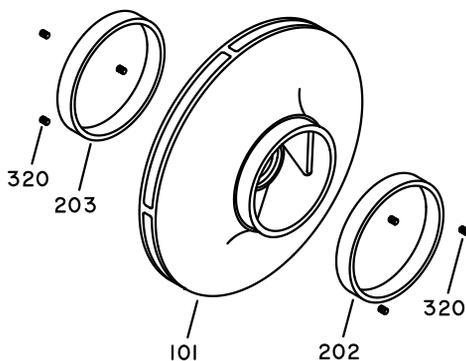
- Чрезмерная обработка может привести к повреждению кольцевых соединений и выходу деталей из строя.
- При работе с кольцевыми элементами надевайте защитные перчатки. Кольцевые элементы имеют высокую температуру. Прикосновение к ним голыми руками может привести к ожогу.
- При проверках осевого биения опорную раму следует жестко зафиксировать в горизонтальном положении.
- Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

 Соблюдайте процедуры регулировки зазора между рабочим колесом и компенсационным кольцом. Несоблюдение процедуры установки зазора или прочих надлежащих процедур может привести к образованию искр, непредвиденному перегреву и повреждению оборудования.

Компенсационные кольца кожуха, крыльчатки и крышки уплотнительной камеры удерживаются прессовой посадкой с помощью трех установочных винтов.

1. Демонтаж компенсационных колец:
  - а) Снимите установочные винты.
  - б) Снимите компенсационные кольца с кожуха, крыльчатки и крышки уплотнительной камеры при помощи рычага или съемника, необходимых для извлечения колец из посадок.
2. Тщательно очистите гнезда компенсационных колец и проверьте гладкость и отсутствие царапин на их поверхностях.
3. Нагрейте новые компенсационные кольца крыльчатки до 82–93°C с помощью равномерного способа нагревания (например термостатом) и установите их в гнезда на крыльчатку.

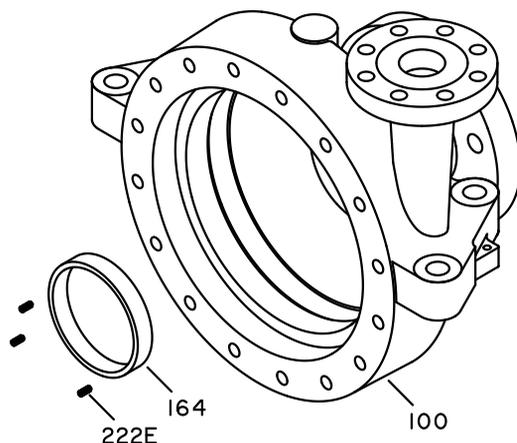


Номер	Описание
101	Рабочее колесо
202	Износное кольцо рабочего колеса
203	Износное кольцо рабочего колеса
320	Установочный винт

**Рис. № 55: Износное кольцо рабочего колеса**

4. Охладите новое компенсационное кольцо кожуха с помощью сухого льда или другого подходящего для охлаждения вещества и установите кольцо в посадку на кожухе.

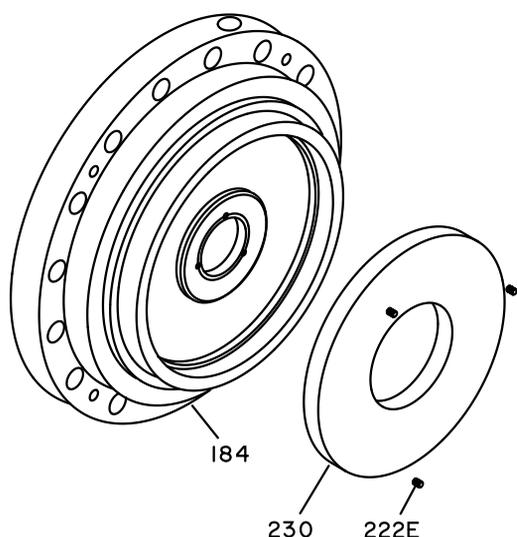
Может потребоваться забивание кольца на место с помощью деревянного блока или молотка с мягким бойком.



Номер	Описание
100	Корпус
164	Компенсационное кольцо кожуха
222E	Установочный винт

**Рис. № 56: Компенсационное кольцо кожуха**

5. Вставка нового компенсационного кольца крышки уплотнительной камеры:
  - a) Охладите новое компенсационное кольцо крышки уплотнительной камеры с помощью сухого льда или другого подходящего для охлаждения вещества и установите кольцо в посадку на крышке.  
Может потребоваться забивание кольца на место с помощью деревянного блока или молотка с мягким бойком.
  - b) Наметьте, просверлите и нарежьте три новых отверстия для стопорных болтов на равномерном расстоянии друг от друга между имеющимися отверстиями в каждом новом кольце и месте установки кольца.
  - c) Установите установочные винты и осадите резьбу.

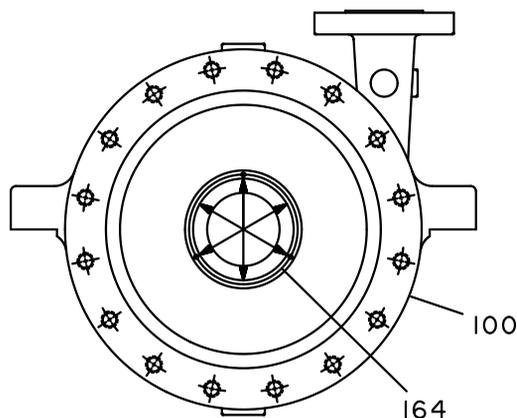


184	Кожух
222E	Установочный винт
230	Компенсационное кольцо крышки уплотнительной камеры

**Рис. № 57: Компенсационное кольцо уплотнительной камеры**

6. Проверка биения и деформации компенсационного кольца кожуха:
  - a) Измерьте каждое отверстие стопорного болта с помощью микроутромера или штангенциркуля.

- б) Исправьте все деформирования, превышающие 0,003 дюйма (0,08 мм) посредством механообработки, прежде чем подрезать новые компенсационные кольца крыльчатки.



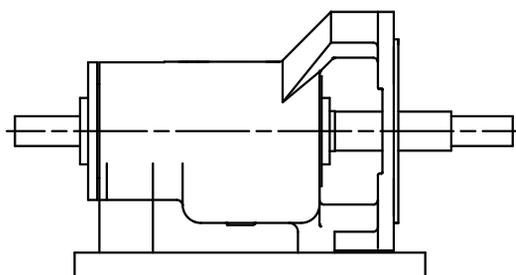
100	Корпус
164	Компенсационное кольцо кожуха

**Рис. № 58: Компенсационное кольцо кожуха**

7. Измерьте отверстие компенсационного кольца кожуха для определения требуемого диаметра используемого компенсационного кольца крыльчатки и расчета рекомендованных рабочих зазоров.
8. Повторите шаги 6 и 7 для компенсационного кольца уплотнительной камеры.
9. Поворачивая компенсационные кольца, отрегулируйте их размер после установки на крыльчатку.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

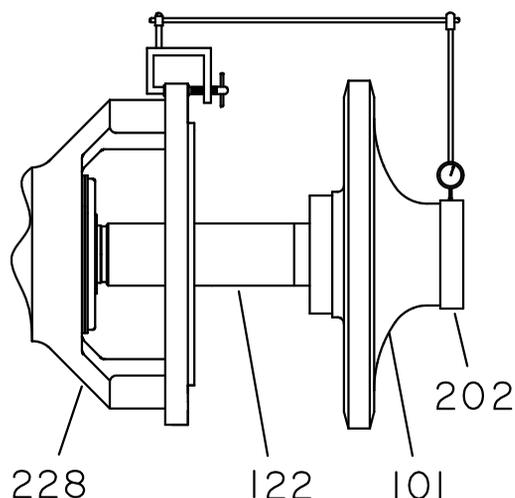
- Все сменные компенсационные кольца крыльчатки, за исключением армированных, поставляются с превышением размера: от 0,020 до 0,030 дюйма (от 0,51 до 0,75 мм).
- Запрещено обрабатывать на станках любые износоустойчивые кольца. Для обеспечения требуемого зазора после замены рабочего колеса и компенсационного кольца необходимо установить запасное компенсационное кольцо рабочего колеса с твердой поверхностью, которое входит в комплект поставки.



**Рис. № 59: Рабочее колесо**

10. Установка рабочего колеса:
  - а) Установите шпонку крыльчатки на вал собранной опорной рамы, с которой была снята крышка уплотнительной камеры и осевое биение которой находится в допустимых пределах. Для установки крыльчатки шпонка должна находиться в верхнем положении («на 12 часов»).
  - б) Установите крыльчатку на вал.
  - в) Установите шайбу крыльчатки.
  - г) Надежно зафиксируйте крыльчатку с помощью болта или гайки крыльчатки. Резьба болта крыльчатки является левосторонней.
11. Проверьте осевое биение компенсационного кольца крыльчатки:
  - а) Установите циферблатный индикатор.

- b) Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг компенсационного кольца крыльчатки со стороны кожуха на 360°.
- c) Повторите шаги a и b для компенсационного кольца на стороне крышки уплотнительной камеры.



101	Рабочее колесо
122	Вал
202	Компенсационное кольцо крыльчатки со стороны корпуса
228	Компенсационное кольцо со стороны крышки уплотнительной камеры

**Рис. № 60: Износ компенсационного кольца крыльчатки**

Если отклонение компенсационного кольца крыльчатки превышает 0,005 дюйма (0,13 мм), выполните следующее.

1. Проверьте участки стопорных болтов на предмет деформации.
2. Проверьте осевое биение вала и все поверхности сопряжения вала и крыльчатки на перпендикулярность.
3. Выровняйте все поврежденные поверхности.
4. Снова проверьте осевое биение компенсационного кольца крыльчатки.

## Осмотр и замена крышки уплотнительной камеры

### Два варианта крышки уплотнительной камеры

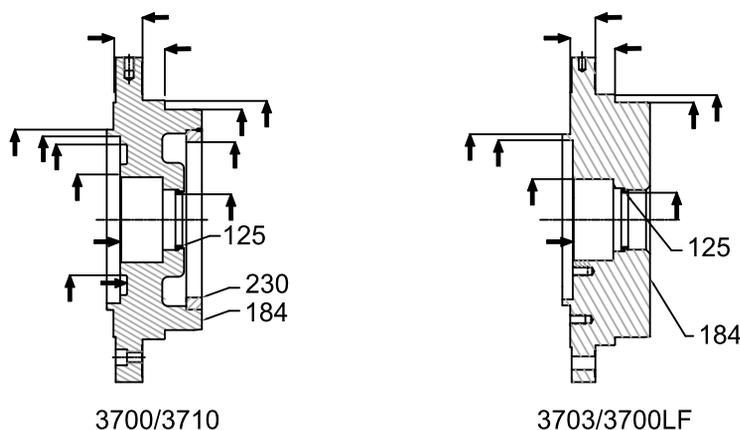
Крышка уплотнительной камеры доступна в двух вариантах исполнения:

- Стандартная
- По желанию

Дополнительный вариант оснащен камерой охлаждения и крышкой водяной рубашки; данный вариант используется при повышенных температурах рабочей жидкости насоса.

### Участки крышки уплотнительной камеры, подлежащие осмотру

- Проверьте чистоту и отсутствие нарушающих функциональность повреждений на поверхностях всех прокладок или уплотнительных колец.
- Проверьте чистоту всех систем охлаждения (при наличии), промывки и слива.



125	Вкладыш горловины уплотнительной камеры
184	Крышка уплотнительной камеры
230	Компенсационное кольцо крышки уплотнительной камеры (отсутствует в модели 3703/3700LF)

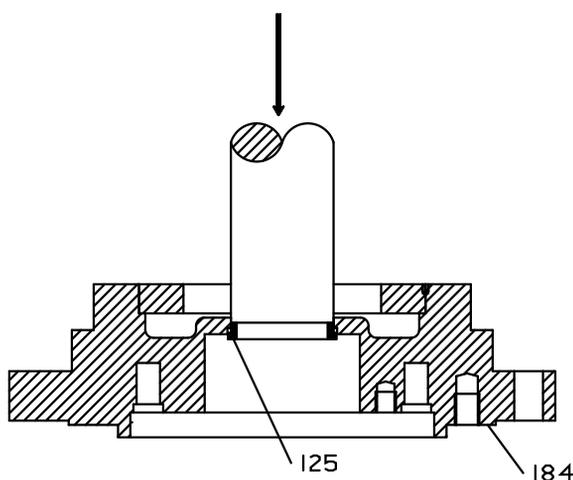
### Замена крышки уплотнительной камеры

Деталь крышки уплотнительной камеры	Необходимость замены
Поверхности крышки уплотнительной камеры	При износе, повреждении или коррозии глубиной более 0,126 дюйма (3,2 мм)
Внутренний диаметр вкладыша крышки уплотнительной камеры	Если диаметральный зазор между вкладышем и муфтой крыльчатки превышает 0,047 дюйма (1,20 мм)

### Замена вкладыша крышки уплотнительной камеры

Вкладыш крышки уплотнительной камеры удерживается прессовой посадкой и фиксируется тремя установочными винтами.

1. Снятие вкладыша:
  - a) Снимите установочные винты.
  - b) Выдавите вкладыш из посадки в отверстии крышки уплотнительной камеры в направлении опорной рамы.



125	Втулка
184	Крышка уплотнительной камеры

Рис. № 61: Замена втулки крышки уплотнительной камеры

2. Установка нового вкладыша крышки уплотнительной камеры:
  - a) Тщательно очистите посадку вкладыша в крышке уплотнительной камеры.

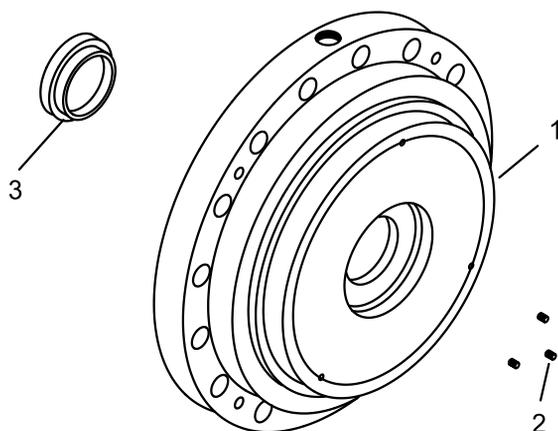
- b) Охладите новый вкладыш с помощью сухого льда или другого подходящего для охлаждения вещества и установите вкладыш в посадку на крышке. Забейте вкладыш на место с помощью деревянного блока или молотка с мягким бойком.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Сухой лед и другие замороженные вещества могут стать причиной травм. Для получения информации и рекомендаций относительно необходимых мер предосторожности и процедур следует обратиться к поставщику оборудования или материалов.

- c) Наметьте, просверлите и нарежьте на крышке три новых отверстия для стопорных болтов на равномерном расстоянии друг от друга со стороны крыльчатки между предыдущими отверстиями для стопорных болтов.
- d) Установите установочные винты и осадите резьбу.



1. Крышка уплотнительной камеры
2. Установочные винты
3. Втулка

Рис. № 62: Установка установочного винта

## Осмотр стойки подшипника

### Контрольный список

Проверьте такие параметры стойки подшипника:

- Выполните визуальный осмотр стойки и основания подшипника на предмет трещин.
- Проверьте внутренние поверхности стойки на наличие ржавчины, окалины или грязи. Удалите все свободные или чужеродные вещества.
- Убедитесь в чистоте всех смазочных каналов.
- Проверьте отверстия встроенных подшипников. Если какое-либо из отверстий не соответствует значениям, приведенным в Таблице соответствий и допусков параметров подшипников, стойка подшипника подлежит замене.

### Участки для проведения осмотра поверхности

На данном рисунке обозначены участки поверхности стойки подшипника, подлежащие осмотру на предмет износа.

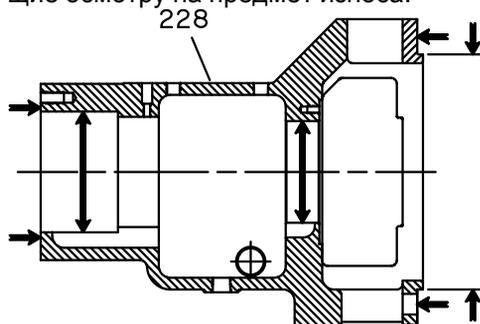


Рис. № 63: Участки для проведения осмотра поверхности

### Посадки и допуски подшипников.

Табл. № 9: Таблица допусков и посадок (единицы СИ)

В данной таблице приведены справочные значения допусков и посадок подшипников по стандарту ISO 286 (ANSI/ABMA стандарт 7) в миллиметрах.

Местоположение	Описание	SA	SX	MA	MX, LA	LX, XLA	XLX	XXL
Радиальный (Встроенный)	Внешний диаметр вала	1,9690 (50,013)	2,3628 (60,015)	2,1659 (55,015)	2,5597 (65,015)	2,9534 (75,015)	3,5440 (90,018)	3,9377 (100,018)
		1,9686 (50,002)	2,3623 (60,002)	2,1654 (55,002)	2,5592 (65,002)	2,9529 (75,002)	3,5434 (90,003)	3,9371 (100,002)
	Задевание	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,003)	0,0001 (0,002)
		0,0010 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0015 (0,038)	0,001 (0,038)
	Внутренний диаметр подшипника	1,9680 (49,988)	2,3616 (59,985)	2,1647 (54,985)	2,5585 (64,985)	2,9522 (74,985)	3,5425 (89,980)	3,9362 (99,980)
		1,9685 (50,000)	2,3622 (60,000)	2,1653 (55,000)	2,5591 (65,000)	2,9528 (75,000)	3,5433 (90,000)	3,9370 (100,000)
	Внутренний диаметр стойки	3,5433 (90,000)	4,3307 (110,000)	3,9370 (100,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	6,2992 (160,000)	7,0866 (180,000)
		3,5442 (90,022)	4,3316 (110,022)	3,9378 (100,022)	4,7253 (120,022)	5,1191 (130,025)	6,3002 (160,025)	7,0875 (180,023)
	Зазор	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)
		0,0015 (0,037)	0,0015 (0,037)	0,0015 (0,037)	1,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0020 (0,050)	0,0012 (0,048)
	Внешний диаметр подшипника	3,5483 (90,000)	4,3307 (110,000)	3,9390 (100,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	6,2992 (160,000)	7,0866 (180,000)
		3,5427 (89,985)	4,3301 (110,022)	3,9363 (99,985)	4,7238 (119,985)	5,1174 (129,982)	6,2982 (159,975)	7,0856 (179,975)

Местоположение	Описание	SA	SX	MA	MX, LA	LX, XLA	XLX	XXL
Упорный (Внешний)	Внешний диаметр вала	1,9691 (50,013)	2,3628 (60,015)	2,1659 (55,015)	2,3628 (60,015)	2,5597 (65,015)	3,3472 (85,018)	3,544 (90,018)
		1,9686 (50,002)	2,3623 (60,002)	2,1654 (55,002)	2,3623 (60,002)	2,5592 (65,002)	3,3466 (85,003)	3,5434 (90,002)
	Задевание	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,003)	0,0001 (0,002)
		0,0010 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0015 (0,038)	0,002 (0,038)
	Внутренний диаметр подшипника	1,9680 (49,998)	2,3616 (59,985)	2,1647 (54,985)	2,3616 (59,985)	2,5585 (64,985)	3,3457 (84,980)	3,5425 (89,980)
		1,9685 (50,000)	2,3622 (60,000)	2,1653 (55,000)	2,3622 (60,000)	2,5591 (65,000)	3,3465 (85,000)	3,5433 (90,000)
	Внутренний диаметр стойки	4,3307 (110,0000)	5,1181 (130,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	5,5118 (140,000)	7,0866 (180,000)	7,4802 (190,000)
		4,3315 (110,022)	5,1191 (130,025)	4,7253 (120,022)	5,1191 (130,025)	5,5128 (140,025)	7,0876 (180,025)	7,4814 (190,028)
	Зазор	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)	0,0000 (0,000)
		0,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0017 (0,043)	0,0020 (0,050)	0,0002 (0,0053)
	Внешний диаметр подшипника	4,3307 (110,000)	5,1181 (130,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	5,5118 (140,000)	7,0866 (180,000)	7,4802 (190,000)
		4,3301 (109,985)	5,1174 (129,982)	4,7238 (119,985)	65,00 (2,5592)	5,5111 (139,982)	7,0856 (179,975)	7,4793 (189,975)

## Повторная сборка

### Монтаж приводной части

Данная процедура описывает порядок монтажа приводной части со стандартной кольцевой смазкой или альтернативной смазочной системой масляного тумана (сливного масла) и включает информацию о монтаже этого дополнительного оборудования.

- Приводная часть со смазочной системой масляного тумана (чистого масла)
- Радиальный теплоотражатель
- Система воздушного охлаждения
- Система водяного охлаждения



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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.



#### ОСТОРОЖНО:

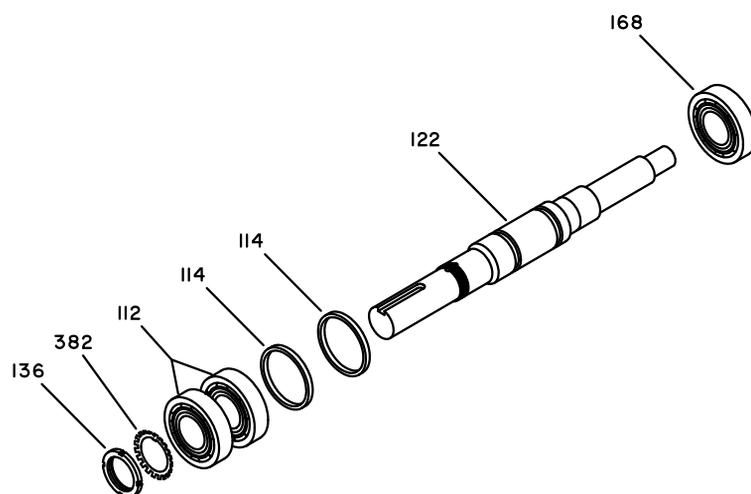
- Риск травмирования горячими подшипниками. При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки.
- В данном насосе используются сдвоенные подшипники, соединенные торцами внешних колец. Проверьте правильность ориентации подшипников.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Существует несколько методов установки подшипников. Рекомендуется установка с помощью индукционного нагревателя для подогрева и размагничивания подшипников.
- Все детали и провода должны быть чистыми. Проверьте соблюдение указаний раздела «Домонтажные проверки».
- ⚠ Проверьте вал насоса на предмет намагниченности. При необходимости выполните размагничивание вала. Намагниченность приводит к притягиванию железосодержащих частиц к рабочему колесу, уплотнению и подшипникам, результатом чего может стать перегрев, образование искр и преждевременный выход из строя.

Приводные части со смазочной системой масляного тумана (чистого масла) монтируются таким же образом, как и приводные части с кольцевой жидкой смазкой. Маслоудерживающие кольца не входят в комплект поставки при использовании смазочной системы масляного тумана чистого масла. В таком случае все ссылки на маслоудерживающие кольца следует считать недействительными.

1. Установите радиальный подшипник (168) вал (122).  
Подшипники имеют посадочный натяг.



112	Сдвоенный упорный подшипник
114	Маслоудерживающие кольца
122	Вал
136	Контргайка упорного подшипника
168	Радиальный подшипник
382	Стопорная шайба

**Рис. № 64: Установка радиального (встроенного) подшипника**

- a) Нагрейте подшипники до температуры 120 °С с помощью индукционного нагревателя подшипников.  
Индукционный нагреватель также размагничивает подшипники.



**ОСТОРОЖНО:**

Риск травмирования горячими подшипниками. При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

- b) Нанесите на внутреннюю поверхность подшипников подходящее смазочное масло.  
c) Установите подшипник с радиальной стороны (168) на вал (122).  
2. Установите маслоудерживающие кольца подшипники:

- a) Установите маслоудерживающие кольца на вал.

Тип насоса	Маслоудерживающие кольца
SX, MX, LA, LX, XLA и XLX	2
SA и MA	1

- b) Установите упорные подшипники (112) тыльной стороной друг к другу на вал (122):  
Подшипники имеют посадочный натяг.  
c) Нагрейте подшипники до температуры 120 °С с помощью индукционного нагревателя подшипников.  
После нагрева нужно размагнитить подшипники.



**ОСТОРОЖНО:**

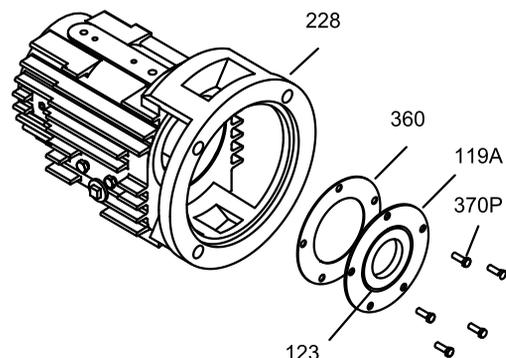
Риск травмирования горячими подшипниками. При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

- d) Установите подшипники (112A) и контргайку подшипника (136) на вал.  
e) При горячем подшипнике затяните от контргайку с помощью гаечного ключа от руки так, чтобы подшипник прилегал к заплечу вала.  
f) Дайте узлу подшипника медленно остыть до комнатной температуры.  
Не охлаждайте подшипники принудительно с помощью сжатого воздуха или иным образом.  
g) После полного остывания узла подшипника снимите контргайку, установите стопорную шайбу (382) и установите контргайку.  
h) Полностью затяните контргайку с помощью гаечного ключа. Не затягивайте чрезмерно подшипник. Легко постукивая по концу гаечного ключа молотком с резиновым наконечником, совместите лепесток стопорной шайбы с прорезями контргайки.  
Сопротивление проворачиванию возрастает при затягивании. Лепесток стопорной шайбы с прорезью в контргайке должны быть выровнены в полностью затянутом положении. Если контргайка продолжает проворачиваться при легком постукивании молотка, продолжайте ее затягивать до следующего совпадения лепестка с прорезью. Не используйте сильные удары молотком. Если не удастся совместить в следующей позиции, отпустите контргайку до совпадения лепестка и прорези в предыдущей позиции.

- i) Проверьте состояние наружных колец, поворачивая подшипники от руки в противоположных направлениях.
  - Наружные кольца обычно нельзя провернуть от руки в противоположных направлениях из-за сопротивления.
  - Если наружные кольца вращаются свободно, подшипник плохо установлен и его нужно перезатянуть.
- j) При получении удовлетворительной сборки заверните лепесток стопорной шайбы в прорезь контргайки.
- k) Покройте внутренние поверхности подшипника смазкой для использования при эксплуатации.



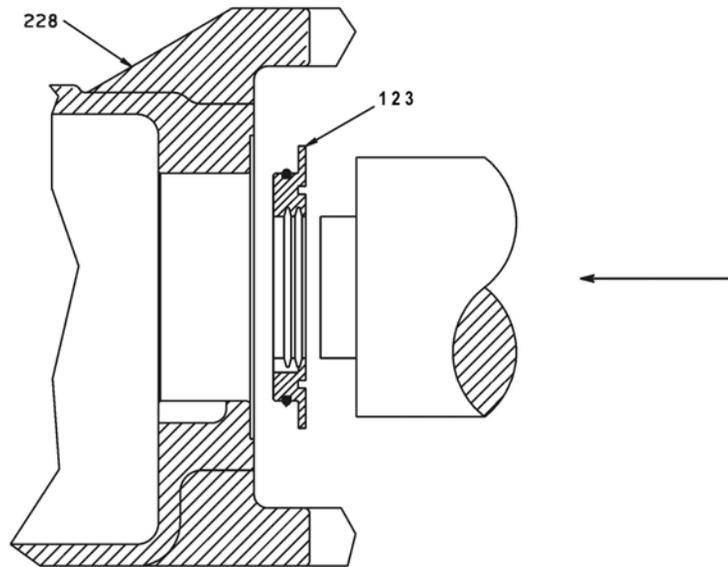
119A	Концевая крышка упора
123	Дефлектор
228	Стойка подшипника
360	Прокладка концевой крышки радиального подшипника
370P	Винты опорной рамы

**Рис. № 65: Стойка подшипника**

3. Вставьте радиальное масляное уплотнение INPRO в радиальную концевую крышку.
4. Установите радиальную концевую крышку подшипника и новую концевую прокладку на опорную раму. Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части. При использовании дополнительной системы воздушного охлаждения вместо стандартного радиального уплотнения INPRO применяется радиальный теплоотражатель.
5. В зависимости от модели насоса, выполняйте следующие процедуры.

Модель насоса	Процедура
SA или MA	Вставьте радиальное масляное уплотнение INPRO ( ) в опорную раму, обеспечив нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

Модель насоса	Процедура
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX или XXL	Устанавливайте и равномерно затягивайте радиальную крышку подшипника и болты опорной рамы до достижения максимальных моментов затяжки согласно таблице моментов затяжки подшипники модели 3700 крепежа.

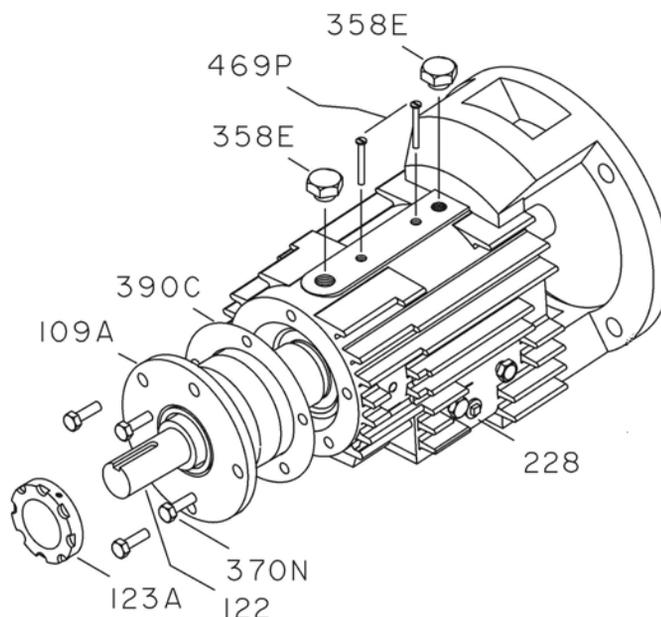


123	Радиальное масляное уплотнение INPRO
228	Стойка подшипника

**Рис. № 66: Установка радиального масляного уплотнения INPRO**

6. Соберите вал и опорную раму:
  - a) Покройте наружные кольца подшипников подходящим маслом.
  - b) Покройте внутренние поверхности опорной рамы подходящим маслом.

- с) Установите маслоудерживающие кольца в пазы вала.



109A	Концевая крышка упорного подшипника
122	Вал
123A	Отражатель упора
228	Стойка подшипника
358E	Контрольная пробка смазочного кольца
360A	Уплотнение
370N	Винт опорной рамы
390C	Регулирующая прокладка концевой крышки упорного подшипника
469P	Фиксатор маслоудерживающего кольца

**Рис. № 67: Вал и узел рамы подшипника**

- d) Осторожно введите вал и узел подшипника в опорную раму до посадки упорного подшипника на запечик рамы. Не допускайте зажимания или повреждения малоудерживающих колец.  
При монтаже элементов не допускайте применения чрезмерного усилия.
- e) Для наблюдения за маслоудерживающими кольцами в опорной раме предусмотрено смотровое стекло.  
Если маслоудерживающие кольца посажены в пазы вала неправильным образом, воспользуйтесь согнутой в форме крюка проволокой, которую следует вставить через смотровое отверстие. Переместите маслоудерживающие кольца, посадив их в пазы.
- f) Проверьте свободное вращения вала.  
При обнаружении трения или заедания определите и устраните причину.
7. Замените пробки смотровых отверстий маслоудерживающих колец.
8. Замените два фиксатора маслоудерживающего кольца.  
Болт должен упереться нижней частью в опорную раму.

## Монтаж рамы

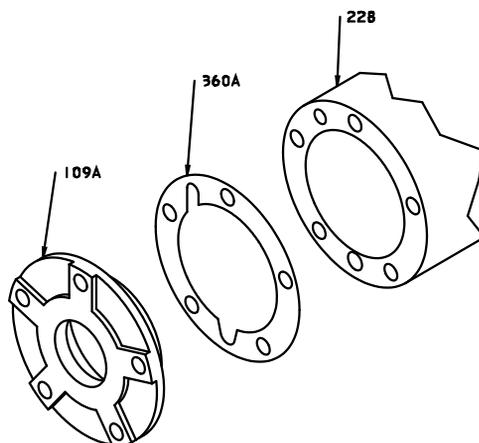


### ОСТОРОЖНО:

- Неправильная подгонка прокладки к смазочной канавке может привести к поломке подшипника по причине недостатка смазки.
- Не допускайте чрезмерной затяжки концевой крышки упорного подшипника и винтов опорной рамы.
- При повороте вала не допускайте контакта между индикатором с цифровой шкалой и шпоночным пазом. Это приведет к некорректности показателей и может стать причиной повреждения индикатора.
- При проверках осевого биения опорную раму следует жестко зафиксировать в горизонтальном положении.

1. В зависимости от модели насоса, выполняйте следующие процедуры.

Модель насоса	Процедура
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX или XXL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите три регулировочные шайбы на концевой крышке упорного подшипника.</li> <li>2. Подгоните отверстия.</li> </ol>
SA или MA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите три прокладки на концевой крышке упорного подшипника.</li> <li>2. Подгоните прокладки к концевой крышке таким образом, чтобы отверстия в прокладках совместились с масляными канавками концевой крышки.</li> </ol>

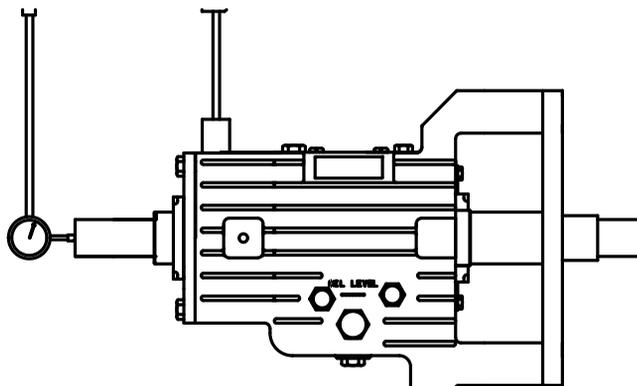


109A	Концевая крышка упорного подшипника
228	Стойка подшипника
360A	Прокладки концевой крышки упорного подшипника

Рис. № 68: Узел рамы подшипника

2. Наденьте концевую крышку упорного подшипника на вал и на опорную раму.

3. Устанавливайте и равномерно затягивайте концевую крышку упорного подшипника и болты опорной рамы подшипника до достижения максимальных моментов затяжки согласно таблице моментов затяжки подшипники модели 3700 крепежа.



**Рис. № 69: Определение осевого люфта**

4. Осевой люфт определяется следующим образом.
  - a) Установите циферблатный индикатор.
  - b) С помощью рычага примените осевое усилие к торцу вала со стороны крыльчатки и плотно посадите упорный подшипник на заплечик опорной рамы.
  - c) Примените осевое усилие в противоположном направлении и плотно посадите упорный подшипник на концевую крышку.
  - d) Несколько раз повторите шаги b и c, фиксируя значение полного хода (осевого люфта) вращающегося элемента.  
 Полный ход (осевой люфт) должен находиться в пределах 0,025 ... 0,125 мм (от 0,001 до 0,005 дюйма). Регулировка осевого люфта путем добавления или снятия прокладок торцевой крышки (для насосов SA и MA) или шайб торцевой крышки (для насосов SX, MX, LA, LX, XLA, XLX и XXL) между торцевой крышкой упорного подшипника и несущей рамой. При отсутствии осевого люфта добавьте прокладки или регулировочные шайбы.
5. Повторите шаги 1–4.  
 Если измеренный полный ход выходит за пределы допустимого диапазона (см. шаг 4), для достижения нужного значения следует удалить или добавить нужное количество отдельных шайб или прокладок.
6. В зависимости от модели насоса, выполняйте следующие процедуры.

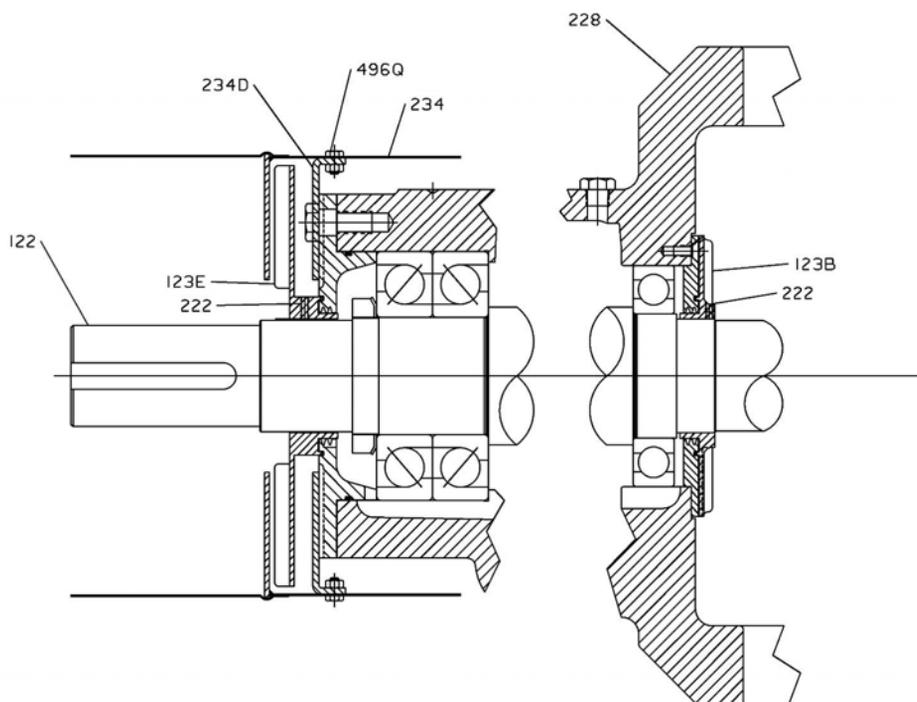
Модель насоса	Процедура
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX или XXL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снимите концевую крышку упорного подшипника.</li> <li>2. Вставьте уплотнение INPRO в концевую крышку упорного подшипника, обеспечив нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.</li> <li>3. Установите уплотнительное кольцо в канавку концевой крышки упорного подшипника.</li> <li>4. Смажьте уплотнительное кольцо подходящей смазкой.</li> </ol>
SA или MA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снимите концевую крышку упорного подшипника.</li> <li>2. Вставьте уплотнение INPRO в концевую крышку упорного подшипника, обеспечив нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.</li> </ol>

7. Наденьте концевую крышку упорного подшипника с уплотнительным кольцом на вал и вставьте в отверстие опорной рамы подшипника.

Не допускайте повреждения уплотнительного кольца при его вставке в отверстие опорной рамы подшипника.

8. Выполните следующие процедуры в зависимости от типа приводной части (с дополнительной системой воздушного охлаждения или без нее).

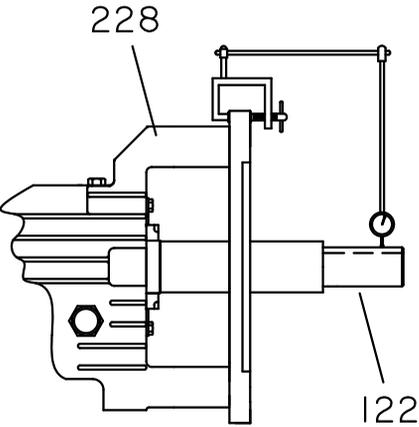
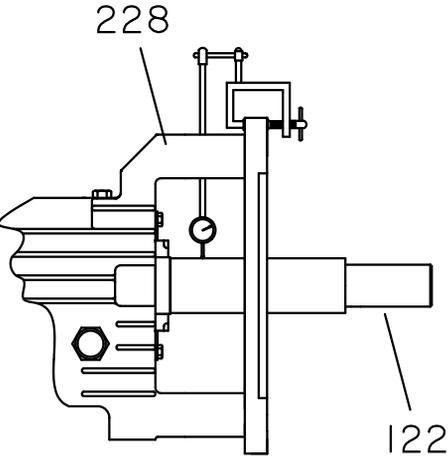
Тип приводной части	Процедура
С дополнительной системой воздушного охлаждения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разместите крепеж защитного устройства упорной лопасти на концевой крышке упорного подшипника.</li> <li>2. Установите и затяните торцевую крышку упорного подшипника и опорную раму подшипника модели 3700 винтами равномерно до значений предельного момента затяжки, кот. приведены в Предельных моментах затяжки для крепежа.</li> <li>3. Установите упорную лопасть на вал.</li> <li>4. Разместите вентилятор отражателя упора на расстоянии около 0,8 дюйма (0,8 мм) от уплотнения INPRO упора на насосах SA и MA. Посадите лопасть на заплечик диаметра муфты и плотно затяните установочный винт отражателя.</li> <li>5. Плотно затяните установочные винты теплоотражателя.</li> </ol>
Без дополнительной системы воздушного охлаждения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устанавливайте и равномерно затягивайте концевую крышку упорного подшипника и болты опорной рамы подшипника до достижения максимальных моментов затяжки согласно таблице моментов затяжки подшипника модели 3700 крепежа.</li> <li>2. Проверьте беспрепятственность вращения вала. При обнаружении трения или чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.</li> </ol>

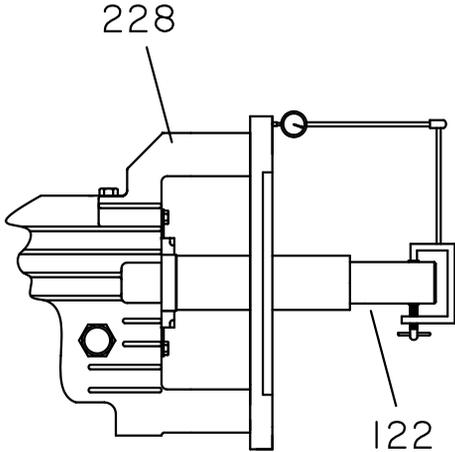
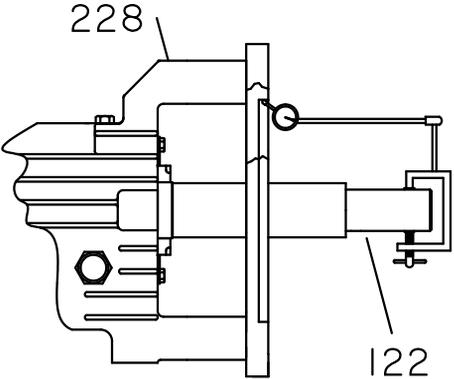


122	Вал
123B	Вентилятор радиального отражателя
123E	Вентилятор упорного отражателя
222	Установочный винт отражателя
228	Стойка подшипника
234	Ограждение вентилятора упорного отражателя
234D	Опора ограждения вентилятора упорного отражателя
496Q	Винты опоры

Рис. № 70: Сборка со стороны привода

9. Проверьте осевое биение следующих элементов.

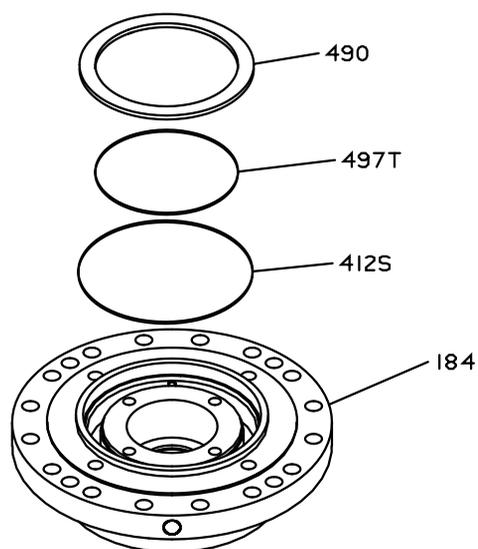
Проверяемые показатели	Порядок выполнения работ
Подгонка крыльчатки к валу	<p>1. Установите циферблатный индикатор на опорной раме.</p> <p>2. Поверните вал по максимальной дуге с одной стороны шпоночного паза на другую. Если общий показатель индикатора превышает 0,002 дюйма (0,050 мм), определите причину и устраните ее.</p> 
Подгонка уплотнения вала	<p>1. Установите циферблатный индикатор.</p> <p>2. Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг поверхности вала на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,002 дюйма (0,050 мм), определите причину и устраните ее.</p> 

Проверяемые показатели	Порядок выполнения работ
Лицевая поверхность опорной рамы	<p>1. Установите циферблатный индикатор на вал.</p> <p>2. Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг лицевой поверхности опорной рамы на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,004 дюйма (0,10 мм), определите причину и устраните ее.</p> 
Фиксатор опорной рамы	<p>1. Установите циферблатный индикатор на вал.</p> <p>2. Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг фиксатора опорной рамы на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,004 дюйма (0,10 мм), определите причину и устраните ее.</p> 

10. Установите и затяните все пробки и соединительные элементы, снятые при демонтаже, в том числе пробку слива масла и смотровое стекло.
11. Если приводная часть имеет дополнительную систему водяного охлаждения, установите охлаждающий блок с ребристыми трубками в опорную раму.

## Установка дополнительной крышки водяной рубашки

1. Установите внешнее и внутреннее уплотнительные кольца крышки водяной рубашки в канавки крышки водяной рубашки.



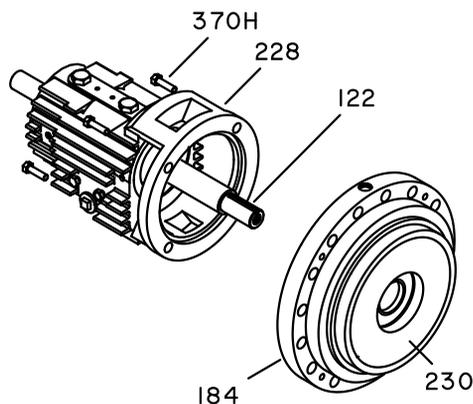
184	Крышка уплотнительной камеры
412S	Внешнее уплотнительное кольцо крышки водяной рубашки
490	Крышка водяной рубашки
497T	Внешнее и внутреннее уплотнительное кольцо крышки водяной рубашки

**Рис. № 71: Крышка рубашки водяного охлаждения (опция)**

2. Смажьте уплотнительные поверхности крышки уплотнительной камеры и уплотнительные кольца подходящей смазкой.
3. Вставьте крышку водяной рубашки с уплотнительными кольцами в расточку крышки уплотнительной камеры. Обеспечьте равномерное вхождение крышки водяной рубашки и надлежащее состояние уплотнительных колец.

## Установка крышки уплотнительной камеры

1. Установите рым-болт в резьбовое отверстие, предусмотренное в крышке уплотнительной камеры.

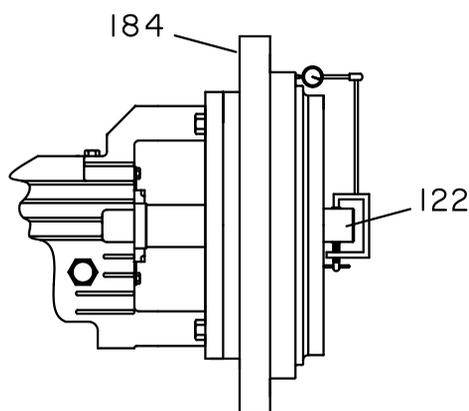


122	Вал
184	Крышка уплотнительной камеры
228	Стойка подшипника
230	Компенсационное кольцо крышки уплотнительной камеры
370H	Болты опорной рамы

**Рис. № 72: Крышка камеры уплотнения**

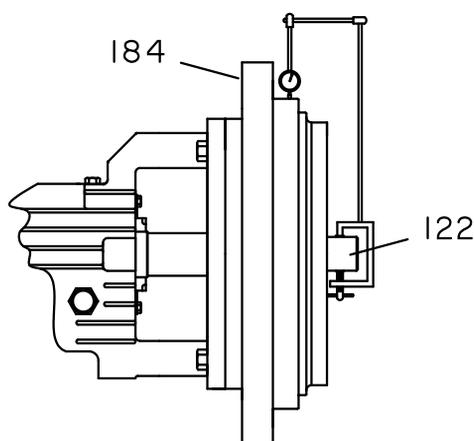
2. Прикрепите строп к рым-болту и верхнему подъемному приспособлению.
3. Поднимите крышку уплотнительной камеры и установите ее, обеспечив соосность с валом.
4. Установка крышки уплотнительной камеры на опорную раму:
  - a) Осторожно наденьте крышку на вал и вставьте в опорную раму.
  - b) Установите крышку уплотнительной камеры и болты опорной рамы.
  - c) Равномерно затяните болты попеременным способом.  
Затяните болты, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипника модели 3700 крепежа.
5. Проверка лицевой поверхности крышки уплотнительной камеры на осевое биение:
  - a) Установите циферблатный индикатор на вал.

- b) Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг лицевой поверхности крышки уплотнительной камеры на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,005 дюйма (0,13 мм), определите причину и устраните ее.



**Рис. № 73: Биение поверхности крышки уплотнительной камеры**

6. Проверка фиксатора крышки уплотнительной камеры на осевое биение:
- Установите циферблатный индикатор на вал.
  - Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг фиксатора крышки уплотнительной камеры на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,005 дюйма (0,13 мм), определите причину и устраните ее.



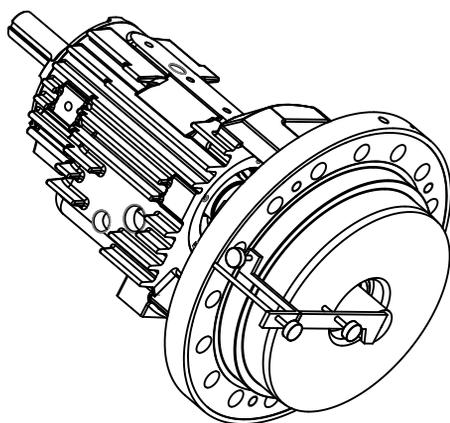
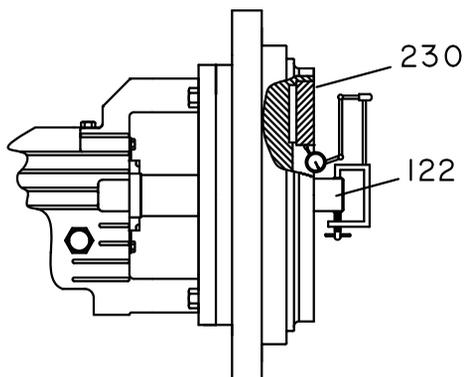
**Рис. № 74: Биение фиксатора крышки уплотнительной камеры**

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Ⓔ Соблюдайте процедуры регулировки зазора между рабочим колесом и компенсационным кольцом. Несоблюдение процедуры установки зазора или прочих надлежащих процедур может привести к образованию искр, непредвиденному перегреву и повреждению оборудования.

7. Проверка компенсационного кольца крышки уплотнительной камеры на осевое биение:
- Установите циферблатный индикатор на вал.

- b) Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг компенсационного кольца крышки уплотнительной камеры на 360°. Если общий показатель индикатора превышает 0,006 дюйма (0,15 мм), определите причину и устраните ее.



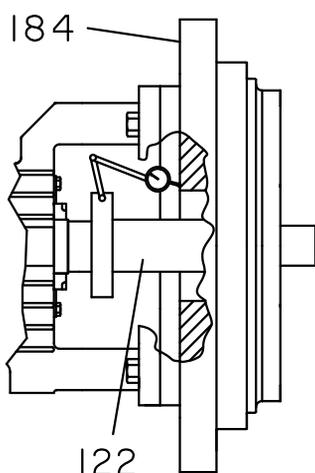
**Рис. № 75: Износ компенсационного кольца крышки уплотнительной камеры**

8. Проверка лицевой поверхности крышки на осевое биение:  
а) Установите циферблатный индикатор на вал.

- b) Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг лицевой поверхности уплотнительной камеры на 360°.  
Если показатель индикатора превышает значения, приведенные в данной таблице, определите причину и исправьте ее.

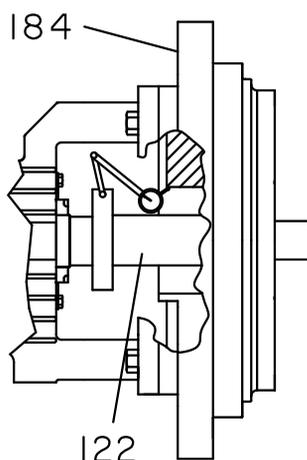
**Табл. № 10: Максимальное допустимое биение лицевой поверхности уплотнительной камеры**

Группа	Максимальный допустимый показатель индикатора
SA	0,0018 дюйма (0,045 мм)
SX, MA	0,002 дюйма (0,05 мм)
MX, LA	0,0024 дюйма (0,06 мм)
LX, XLA	0,0026 дюйма (0,065 мм)
XLX	0,0028 дюйма (0,07 мм)
XXL	0,0031 дюйма (0,08 мм)



**Рис. № 76: Биение поверхности уплотнительной камеры**

9. Проверка биения фиксатора (заслонки) уплотнительной камеры:
- Установите циферблатный индикатор на валу или втулке вала.
  - Поверните вал таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг фиксатора (заслонки) уплотнительной камеры на 360°.  
Если общий показатель индикатора превышает 0,005 дюйма (0,125 мм), определите причину и устраните ее.



**Рис. № 77: Износ фиксатора (заслонки) уплотнительной камеры:**

## Установка патронного механического уплотнения и крышки уплотнительной камеры

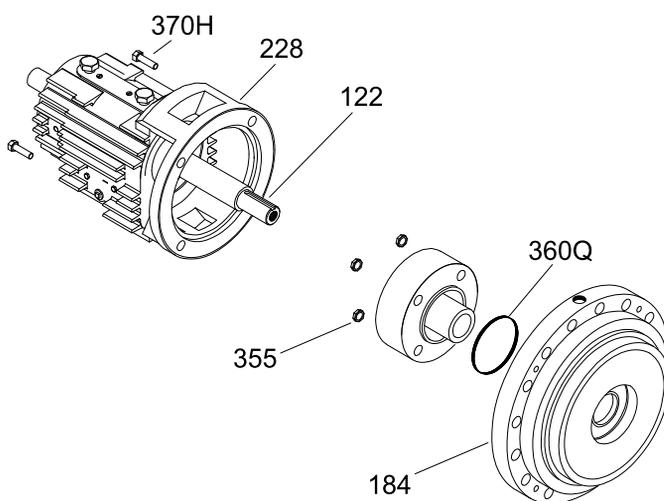
### ПРИМЕЧАНИЕ

При установке механических уплотнений следует руководствоваться схемами и инструкциями, которые предоставляются производителем указанных элементов.

1. Снимите рабочее колесо.
  - a) Отпустите и снимите гайку крыльчатки. Резьба гайки крыльчатки является левосторонней.
  - b) Снимите крыльчатку, шпонку крыльчатки и крышку уплотнительной камеры согласно процедуре, рассмотренной в разделе «Демонтаж».
2. Смажьте все уплотнительные кольца соответствующим смазочным маслом, если в инструкциях изготовителя не указано иное.
3. Наденьте узел кассетного уплотнения (поворотный, стационарный сальник, прокладка сальника и втулка) на вал.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимо правильным образом разместить втулку сальника механического уплотнения.



122	Вал
184	Крышка уплотнительной камеры
228	Стойка подшипника
355	Поджимная гайка сальника
370H	Болты опорной рамы

Рис. № 78: патронного механического уплотнения и крышки уплотнительной камеры

4. Установите крышку уплотнительной камеры.
  - a) Прикрепите строп к рым-болту и верхнему подъемному приспособлению.
  - b) Поднимите крышку уплотнительной камеры и установите ее, обеспечив соосность с валом.
  - c) Установите крышку уплотнительной камеры на приводную часть, осторожно перемещая крышку над поворотным элементом патронного уплотнения. Сальниковые болты должны плавно входить в отверстия сальника патронного уплотнения, крышка должна быть подогнана к фиксатору опорной рамы.
  - d) Установите крышку уплотнительной камеры и болты опорной рамы, а затем затяните их попеременным способом. Затяните все болты, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.
  - e) Установите гайки шпилек сальника и равномерно затяните их, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.

5. Затяните установочные винты запорного кольца.
6. Отсоедините разделительное кольцо или зажим.
7. Проверьте беспрепятственность вращения вала.  
При обнаружении трения или чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

## Определение толщины прокладки рабочего колеса (касается моделей 3703/3700LF)

Применимо только к новой запасной прокладке рабочего колеса  
С собранной приводной частью:

1. Прикрепите крышку уплотнительной камеры к стойке подшипника.
2. Установите между валом и рабочим колесом прокладку рабочего колеса, поставляемую в комплекте.
3. Закрепите рабочее колесо на валу с помощью винта с головкой под ключ или гайки.
4. Установите индикатор на валу со стороны муфты и обнулите его (магнитное основание крепится к стойке подшипника).
5. Открутите (или ослабьте, чтобы обеспечить перемещение на 3/8 дюйма) винты концевой крышки упорного подшипника.
6. Установите задний съемный блок в кожух и затяните 3 или 4 гайки (равномерно распределенные вокруг кожуха).
7. Запишите перемещение, измеренное индикатором.
8. Добавьте 0,015" (3703) или 0,030" (3700LF) к измеренному перемещению, а затем отточите лицевую поверхность прокладки крыльчатки на полученное значение.

## Установка рабочего колеса (3700/3710)



### ОСТОРОЖНО:

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

Рекомендуется повторная проверка осевого биения лицевой поверхности крышки уплотнительной камеры, фиксатора и компенсационного кольца в соответствии с процедурой, описанной в разделе [Установка крышки камеры уплотнения](#) (стр. 102).

1. Установите шпонку крыльчатки в шпоночный паз вала.  
Для установки крыльчатки шпонка должна находиться в верхнем положении («на 12 часов»).
2. Установите крыльчатку на вал.  
Для облегчения монтажа и демонтажа следует обработать отверстие крыльчатки противозадирной смазкой.
3. Установите гайку крыльчатки и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.  
Резьба гайки крыльчатки является левосторонней.
4. Затяните установочный винт в торце гайки крыльчатки.
5. Проверьте беспрепятственность вращения вала.  
При обнаружении чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

Рекомендуется повторная проверка осевого биения поверхности компенсационного кольца крыльчатки в соответствии с процедурой, описанной в разделе «Замена компенсационных колец».

## Установка рабочего колеса (3703)



### ОСТОРОЖНО:

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

Рекомендуется повторная проверка осевого биения лицевой поверхности крышки уплотнительной камеры и фиксатора в соответствии с процедурой, описанной в разделе *Установка крышки камеры уплотнения* (стр. 102).

1. Установите проставку крыльчатки на вал.
2. Установите шпонку крыльчатки в шпоночный паз вала.  
Для установки крыльчатки шпонка должна находиться в верхнем положении («на 12 часов»).
3. Установите крыльчатку на вал.  
Для облегчения монтажа и демонтажа следует обработать отверстие крыльчатки противозадирной смазкой.
4. Установите гайку крыльчатки и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.  
Резьба гайки крыльчатки является левосторонней.
5. Затяните установочный винт в торце гайки крыльчатки.
6. Проверьте беспрепятственность вращения вала.  
При обнаружении чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

При обнаружении чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

## Установка рабочего колеса (3700LF)



### **ОСТОРОЖНО:**

Риск травмирования острыми краями. При работе с рабочим колесом надевайте толстые защитные перчатки.

Рекомендуется повторная проверка осевого биения лицевой поверхности крышки уплотнительной камеры и фиксатора в соответствии с процедурой, описанной в разделе *Установка крышки камеры уплотнения* (стр. 102).

1. Установите проставку крыльчатки на вал.
2. Установите шпонку крыльчатки в шпоночный паз вала.  
Для установки крыльчатки шпонка должна находиться в верхнем положении («на 12 часов»).
3. Установите крыльчатку на вал.
4. Установите гайку крыльчатки и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.  
Резьба колпачкового винта крыльчатки — левая.
5. Проверьте беспрепятственность вращения вала.  
При обнаружении чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

## Установка ступицы муфты



### **ОСТОРОЖНО:**

При работе со ступицей муфты надевайте защитные перчатки. Ступица муфты нагревается до высокой температуры и может стать причиной ожогов.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

При необходимости нагрева ступицы муфты, посаженной с натягом, не следует пользоваться горелкой. Используйте нагревательное устройство (например, термостат), позволяющее равномерно нагреть ступицу муфты.

1. Установите шпонку и ступицу полумуфты насоса на вал.
2. Узел должен находиться вровень с торцом вала или отметкой, нанесенной при демонтаже.  
Обратитесь за более подробной информацией к инструкциям изготовителя.

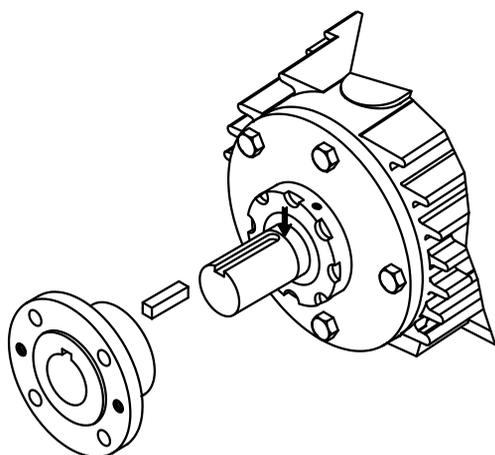


Рис. № 79: Установка ступицы муфты

### Установка заднего съемного блока в кожух

1. Установите новую прокладку на соответствующую поверхность кожуха.  
Для облегчения монтажа и демонтажа соединительные элементы кожуха можно обработать противозадирной смазкой.
2. Замените задний съемный блок кожуха, продев подъемный строп через опорную раму или другим подходящим способом.

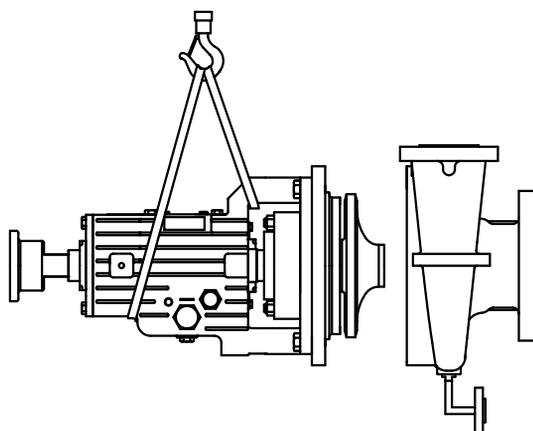


Рис. № 80: Задний выдвижной узел

3. Установите задний съемный блок в правильное положение в кожухе, равномерно отпуская подъемные болты.  
Убедитесь, что прокладка кожуха в надлежащем состоянии.
4. Установите гайки штифтов кожуха.
5. Осмотрите промежуток между крышкой уплотнительной камеры и кожухом, нужным образом отрегулируйте гайки штифтов кожуха для обеспечения равномерности промежутка.
6. Равномерно затяните гайки штифтов кожуха попеременным способом до обеспечения контакта металлических поверхностей крышки уплотнительной камеры с кожухом. Затяните все гайки, соблюдая Максимальные моменты затяжки для подшипники модели 3700 крепежа.
7. Проверьте беспрепятственность вращения вала.  
При обнаружении чрезмерного сопротивления определите причину и устраните ее.

8. Установите проставку муфты, защитный кожух муфты, дополнительный трубопровод, трубы и прочее оборудование, снятое при подготовке к демонтажу.
9. Смазывание подшипников.

## Проверки после монтажа

После монтажа насоса и перед его запуском необходимо выполнить следующие действия:

- Вручную проверьте вращение вала; вал должен вращаться плавно и легко, без трения.
- Откройте запорные клапаны и проверьте насос на предмет протекания.

## Указания по сборке

### Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

#### Пояснения к таблице

Указанные в данной таблице моменты затяжки относятся к сухой резьбе. При смазывании резьбы уменьшать указанные значения можно только при использовании смазок с высокой способностью сопротивления, например смазки Molycote. Приведенные в данной таблице материалы отвечают соответствующим классам материалов по стандарту 610 Американского нефтяного института (API), 10-я редакция. В некоторых случаях указаны заменители высококачественных материалов

#### Сборка — обозначения API

К данной таблице применимы следующие обозначения API.

- S-1
- S-3
- S-4
- S-5
- S-6
- S-8
- S-8N
- S-9
- C-6
- A-8
- A-8N
- D-1
- A-8 модифицированный (материал, не классифицированный API)





**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Моменты затяжки в приведенной выше таблице указаны для резьбовых соединений с нанесенной смазкой. Для несмазываемых крепежных деталей значения из таблицы умножаются на 4/3.
- Требуется резьбовая смазка для пограничного оборудования под давлением (изделия 353, 355, 356A, 425). Используйте противозадирную пасту на основе никеля или молибдена.

**Запасные детали****Запасные детали для ключевых функций**

Для обеспечения ключевых функций следует иметь в запасе следующие детали.

- Рабочее колесо (101) с кольцами рабочего колеса (202 и 203) (Касается модели 3700/3710)
- Рабочее колесо (101) (Касается модели 3703/3700LF)
- Торцевая крышка упорного подшипника (109A)
- Торцевая крышка радиального подшипника (119A)
- Вал (122)
- Радиальное уплотнение INPRO (123)
- Упорное уплотнение INPRO (123A)
- Радиальный теплоотражатель (123B)
- Лопасть упорного отражателя (123E)
- Шпонка крыльчатки (178)

В качестве альтернативного варианта можно хранить запасной съемный блок. Под запасным блоком понимается полный комплект собранных деталей кроме кожуха и муфты.

**Рекомендуемые запасные части**

При заказе запасных деталей нужно указать серийный номер, наименование детали и артикульный номер из соответствующего чертежа в профиле. Для надежности эксплуатации необходимо иметь достаточный запас доступных запасных деталей.

Рекомендуется наличие следующих запасных деталей.

- Контргайка подшипника (136)
- Пружинная шайба подшипника (382)
- Патронное торцевое уплотнение (383)
- Прокладка кожуха (351)
- Износоустойчивое кольцо кожуха (164) (Касается модели 3700/3710)
- Охладительный блок с ребристой трубой (494)
- Гайка рабочего колеса (304) (Касается модели 3700/3710/3703)
- Колпачковый винт крыльчатки (198) (Касается модели 3700LF)
- Износоустойчивое кольцо рабочего колеса со стороны кожуха (202) (Касается модели 3700/3710)
- Износоустойчивое кольцо рабочего колеса со стороны крышки (203) (Касается модели 3700/3710)
- Маслоъемные кольца (114)
- Смазывающее устройство с проволоочной защитой (251)
- Радиальный подшипник (168)
- Прокладка торцевой крышки радиального подшипника (360)
- Износоустойчивое кольцо крышки уплотнительной камеры (230)
- Стопорные болты (222E и 320)
- Вкладыш горловины крышки уплотнительной камеры (125)
- Упорный подшипник (сдвоенная пара) (112)

- Прокладки торцевой крышки упорного подшипника (360A)
- Уплотнительное кольцо торцевой крышки упорного подшипника (412)
- Пакет регулировочных шайб торцевой крышки упорного подшипника (390C)
- Уплотнительные кольца крышки водяной рубашки (412S и 497T)
- Прокладка рабочего колеса (443A) (Касается модели 3703/3700LF)

# Поиск и устранение неисправностей

## Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Жидкость не перекачивается.	Насос не заполнен.	Выполните повторную заливку насоса и проверьте, заполнены ли жидкостью насос и впускной трубопровод.
	Всасывающий трубопровод засорен.	Удалите засор.
	Крыльчатка засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Вал вращается в неправильном направлении.	Измените направление вращения. Направление вращения должно соответствовать стрелке, изображенной на корпусе подшипника или кожухе насоса.
	Отверстие нижнего клапана или всасывающей трубы не погружено в жидкость на нужную глубину.	Для получения консультации относительно правильной глубины погружения обратитесь к уполномоченному представителю компании ИТТ. Используйте отбойник для устранения вихрей.
	Слишком большая высота всасывания.	Уменьшите длину всасывающей трубы.
Насос не достигает номинального расхода или напора.	Подсос воздуха через прокладку или уплотнительное кольцо.	Замените прокладку или уплотнительное кольцо.
	Подсос воздуха через набивочную камеру.	Замените или отрегулируйте механическое уплотнение.
	Крыльчатка частично засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Чрезмерный зазор между рабочим колесом и кожухом насоса.	Отрегулируйте зазор крыльчатки.
	Недостаточный напор всасывания.	Проверьте, полностью ли открыт отсечной клапан всасывающего трубопровода; проверьте, не засорен ли трубопровод.
	Изношенная или сломанная крыльчатка.	Осмотрите и, при необходимости, замените крыльчатку.
Нагнетание начинается и прерывается.	Насос не заполнен.	Выполните повторную заливку насоса и проверьте, заполнены ли жидкостью насос и впускной трубопровод.
	Воздушные или паровые пробки во всасывающем трубопроводе.	Переустановите трубопровод для устранения воздушных пробок.
	Подсос воздуха во всасывающем трубопроводе.	Устраните подсос.
Подшипники перегреваются.	Насос и привод подогнаны неправильным образом.	Выполните повторную юстировку насоса и привода.
	Недостаточно смазки.	Проверьте пригодность и уровень смазки.
	Смазка не охлаждается надлежащим образом.	Проверьте систему охлаждения.
Насос производит шумы и вибрации.	Насос и привод подогнаны неправильным образом.	Выполните повторную юстировку насоса и привода.
	Крыльчатка частично засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Крыльчатка или вал погнуты или сломаны.	При необходимости замените крыльчатку или вал.
	Недостаточно жесткий фундамент.	Затяните анкерные болты насоса и привода. Проверьте правильность цементирования опорной плиты (без полостей и воздушных пробок).
	Износ подшипников.	Замените подшипники.
	Всасывающий или нагнетательный трубопровод не закреплены надлежащим образом.	Закрепите впускной или нагнетательный трубопровод надлежащим образом в соответствии со стандартами Гидравлического института США.
	Кавитация насоса.	Найдите и устраните неполадку в системе.

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Механическое уплотнение чрезмерно протекает.	Неправильно установлен сальник.	Затяните поджимные гайки сальника.
	Неправильная набивка сальника.	Проверьте набивочную камеру и выполните повторную набивку.
	Износ элементов механического уплотнения.	Замените изношенные элементы.
	Перегрев механического уплотнения.	Проверьте системы смазывания и охлаждения.
	Считаются вал или втулка вала.	Обработайте или замените втулку вала.
Чрезмерное энергопотребление двигателя.	Высота подачи жидкости упала ниже номинального значения; перекачивается чрезмерное количество жидкости.	Установите дроссельный клапан. Если это не помогает, измените диаметр крыльчатки. Если это не помогает, обратитесь к уполномоченному представителю компании ИТТ для получения консультаций.
	Жидкость тяжелее, чем предполагалось.	Проверьте удельную массу и вязкость.
	Набивка сальника затянута слишком туго.	Отрегулируйте набивку. Если набивка изношена, замените ее.
	Трение вращающихся деталей между собой.	Проверьте правильность зазоров изнашивающихся деталей.
	Недостаточный зазор крыльчатки.	Отрегулируйте зазор крыльчатки.

## Поиск и устранение неисправностей при юстировке

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Невозможно достигнуть горизонтальной соосности между боковыми сторонами (под углом или параллельно).	Опоры привода закреплены болтами.	Отпустите анкерные болты насоса и передвиньте насос и привод до обеспечения горизонтальной соосности.
	Невозможно обеспечить горизонтальное положение опорной плиты; возможна деформация плиты.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите углы опорной плиты, которые занимают более высокое или низкое положение, чем нужно.</li> <li>2. Уберите или подложите регулировочные шайбы под нужные углы.</li> <li>3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.</li> </ol>

## Поиск и устранение неисправностей при монтаже

Табл. № 12: Процедура устранения неполадок

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Чрезмерный осевой люфт вала.	Чрезмерный внутренний зазор подшипников.	Замените подшипники, установив подшипники подходящего типа.
	Концевая крышка упорного подшипника расшатана.	Затяните болты.
	Под концевой крышкой упорного подшипника находится слишком много регулировочных шайб.	Уберите несколько шайб для достижения нужной толщины.
Чрезмерное биение вала.	Вал погнут.	Замените вал.
Чрезмерное биение фланца опорной рамы.	Вал погнут.	Замените вал.
	Фланец опорной рамы деформирован.	Замените фланец опорной рамы.
Чрезмерное биение крышки уплотнительной камеры.	Крышка уплотнительной камеры установлена на раму неправильным образом.	Замените или повторно обработайте крышку уплотнительной камеры.
	На крышке уплотнительной камеры наблюдается коррозия или износ.	Замените крышку уплотнительной камеры.
Чрезмерный износ компенсационного кольца крыльчатки. (не относится к 3700LF)	Вал погнут.	Замените вал.
	Компенсационное кольцо установлено неправильно.	Замените или повторно обработайте рабочее кольцо.

# Перечень деталей и чертежи поперечного сечения

## Список деталей

Табл. № 13: Список деталей, изготовленных из стандартных материалов. 3700/3703/3710/3700LF

Приведенные в данном разделе материалы являются типичными. Описание фактических материалов приведено в документации по заказу.

Номер	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API				
			S-4	S-6	S-8	C-6	A-8
100	Корпус	1	1212			1234	1296
101	Рабочее колесо	1	1212	1222	1265	1222	1265
109A	Торцевая крышка упорного подшипника	1	1212				
112	Подшипник шариковый упорный	1 пара	Сталь				
114	Маслосъемное кольцо (стойки SA и MA)	1	1618				
114	Маслосъемное кольцо (стойки SX, MX, LA, LX, XLA, XLX и XXL)	2	1618				
119A	Торцевая крышка радиального подшипника	1	Сталь				
122	Вал	1	2238		2256	2244	2256
123	Отражатель, радиальный	1	1618				
123A	Отражатель, упорный	1	1618				
123B	Лопасть отражателя, радиальная	1	1425				
123C	Лопасть отражателя, упорная	1	1425				
125	Вкладыш горловины уплотнительной камеры	1	1001	2244	2256	2244	2256
136	Контргайка подшипника	1	Сталь				
164	Износоустойчивое кольцо кожуха (Только модели 3700/3710/3703)	1	1001	1232	1265	1232	1265
168	Шарикоподшипник, радиальный	1	Сталь				
178	Ключ рабочего колеса	1	2229			2224	2229
184	Крышка уплотнительной камеры	1	1212			1234	1296
198	Крыльчатая с колпачковыми винтами (Только модель 3700LF)	2210	2229			2435	3280
198A	Стопорный болт гайки рабочего колеса	1	2229				
202	Износоустойчивое кольцо рабочего колеса (Только модели 3700/3710)	1	1001	1299	1071	1299	1071
203	Износоустойчивое кольцо рабочего колеса (Только модели 3700/3710)	1	1001	1299	1071	1299	1071
222	Стопорный болт отражателя	2	2229				
222E	Стопорный болт стационарных износоустойчивых колец	6	2229				
228	Стойка подшипника	1	1212				
230	Износоустойчивое кольцо крышки уплотнительной камеры (Только модели 3700/3710/3703)	1	1001	1232	1265	1232	1265
234	Защитное устройство лопасти отражателя	1	3201				
234D	Опора защитного устройства лопасти отражателя	1	3201				

Номер	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API				
304	Гайка рабочего колеса (Только модели 3700/3710/3703)	1	2210	2229			
320	Стопорный болт износоустойчивого кольца рабочего колеса	6	2229				
351	Прокладка кожуха	1	Спиральная намотка из нержавеющей стали 316				
353	Шпилька сальника	4	2239				
355	Гайка болта сальникового	4	2285				
356A	Шпилька корпуса	Возможны варианты	2239				
360	Прокладка торцевой крышки радиального подшипника	1	Vellumoid				
360A	Прокладка торцевой крышки упорного подшипника	3	Vellumoid				
370H	Болт стойки подшипника и крышки уплотнительной камеры	4	2210				
370N	Болт торцевой крышки упорного подшипника	5	2210				
370P	Болт торцевой крышки радиального подшипника	5	2210				
382	Пружинная шайба подшипника	1	Сталь				
390C	Пакет регулировочных шайб торцевой крышки упорного подшипника	1	304SS				
408A	Пробка слива масла	1	Сталь с магнитной вставкой				
412	Уплотнительное кольцо торцевой крышки упорного подшипника	1	Буна N				
418	Болт подъемный	4	2210				
425	Гайка болта кожуха	Возможны варианты	2239				
443A	Проставка крыльчатки	1	2229	2229	2229	2244	2229
469P	Фиксатор маслосъемного кольца	2	2285				
494	Охлаждающий блок с ребристой трубой	1	Нержавеющая сталь с медными ребрами				
497F	Уплотнительное кольцо упорного отражателя	1	Буна N				
497H	Уплотнительное кольцо радиального отражателя	1	Буна N				
497S	Уплотнительное кольцо радиальной торцевой крышки	1	Буна N				

Табл. № 14: Таблица перекрестных ссылок по материалам

Материал	Номенклатура материалов Goulds Pumps	Обозначение материалов ASTM	Прочее
Литейный чугун	1000	A48 класс 25	—
Литейный чугун	1001	A48 класс 20	—
Нитроник 60	1071	A743 группа CF10SMnN	—
Углеродистая сталь	1212	A216 WCB	—
12% хромистая сталь	1222	A743 группа CA6NM	—
12% хромистая сталь	1232	A743 группа CA15	—
12% хромистая сталь	1234	A487 группа CA6MN класс A	—
Нержавеющая сталь 316L	1265	A743 группа CF3M	—
Нержавеющая сталь 316L	1296	A351 группа CF3M	—
12% хромистая сталь	1299	A743 группа CA15	—
Алюминий	1425	SC64D	UNS A03190
Висмутовая бронза	1618	B505 CDA 89320	—
Сталь	2210	A108 группа 1211	UNS G12110
нержавеющая сталь 316	2229	A276 тип 316	—
Сталь 4140	2238	A434 группа 4140 класс BC	—
Сталь 4140	2239	A193 группа B7	—

Материал	Номенклатура материалов Goulds Pumps	Обозначение материалов ASTM	Прочее
нержавеющая сталь 410	2244	A276 тип 410	UNS S41000
Нержавеющая сталь 316L	2256	A276 тип 316L	UNS S31603
Сталь 4140	2285	A194 группа 2H	—
Сталь	3201	A283 класс D	—
Нержавеющая сталь 316L	3223	A240 тип 316L	—

Табл. № 15: Крепежные детали и пробки

Материал	Номенклатура материалов Goulds Pumps	ASTM
Углеродистая сталь	2210	A307 класс B
Монель	6162	F468 сплав 500
316SS	2229	F593 сплав группа 2
Сталь 4140	2239	A193 класс B7
316LSS	2256	A193 класс B8MLN
Сталь 4140	2285	A194 класс 2 H

# Местные представители ИТТ

## 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 5HU	+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)



ENGINEERED FOR LIFE

Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

© 2019 ITT Corporation  
Язык оригинала инструкций — английский. Инструкции на других  
языках являются переводом.

Форма IOM.3700.ru-ru.2019-06