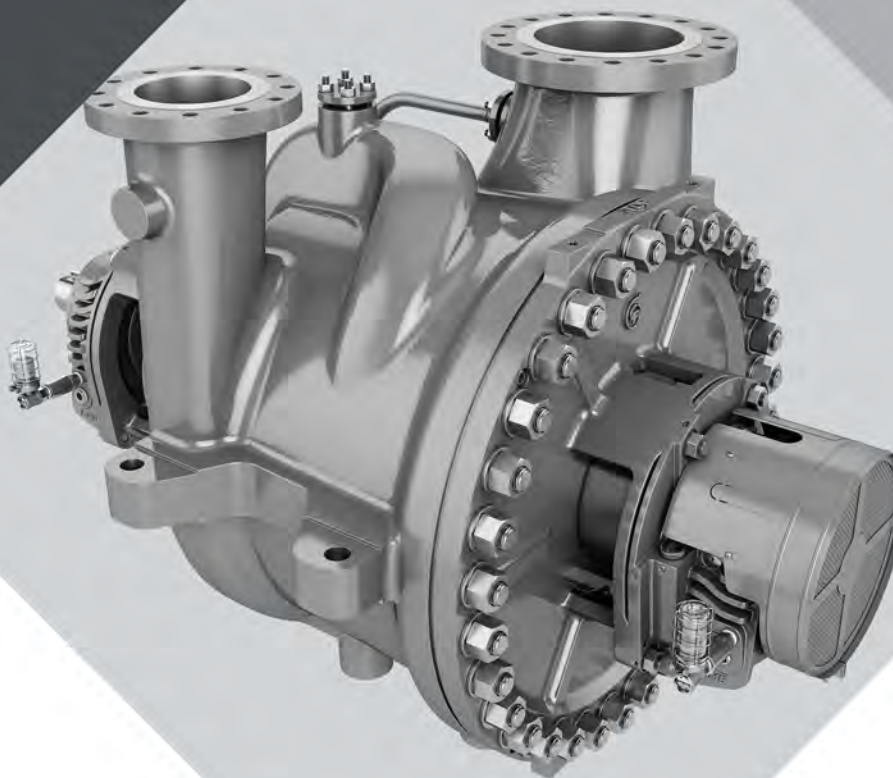


 **GOULDS PUMPS**

# Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

3640i API Type BB2 2-Stage / ISO 13709 2nd  
Ed. API 11th Ed.



**ITT**



# Содержание

<b>1 Введение и меры безопасности .....</b>	<b>4</b>
1.1 Введение .....	4
1.1.1 Запрос прочей информации .....	4
1.2 Меры безопасности .....	4
1.2.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности .....	5
1.2.2 Охрана окружающей среды .....	6
1.2.3 Индивидуальная безопасность .....	7
1.2.4 Изделия с допуском Ex .....	9
1.2.5 Оборудование для мониторинга .....	11
1.3 Гарантийное обслуживание .....	11
1.4 Информация АТЕХ и предполагаемое использование .....	12
<b>2 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>17</b>
2.1 Осмотр при получении груза .....	17
2.1.1 Осмотр упаковки .....	17
2.1.2 Осмотр изделия .....	17
2.2 Рекомендации по транспортированию .....	17
2.2.1 Подъем и перемещение насоса .....	17
2.3 Указания по хранению .....	19
2.3.1 Длительное хранение .....	19
<b>3 Описание изделия .....</b>	<b>20</b>
3.1 Общее описание модели .....	20
3.2 Общее описание модели Монитор состояния оборудования i-ALERT®2 .....	21
3.3 Информация на фирменной табличке .....	22
<b>4 Монтаж .....</b>	<b>25</b>
4.1 Подготовка к установке .....	25
4.1.1 Рекомендации по размещению насоса .....	25
4.1.2 Требования к фундаменту .....	26
4.2 Порядок монтажа опорной плиты .....	27
4.2.1 Подготовка опорной плиты к монтажу .....	27
4.2.2 Подготовка фундамента к монтажу .....	28
4.2.3 Монтаж и выравнивание опорной плиты .....	28
4.3 Установка насоса, привода и муфты .....	29
4.4 Юстировка насоса к приводу .....	29
4.4.1 Проверка соосности .....	30
4.4.2 Допустимые индикаторные значения для контроля соосности .....	30
4.4.3 Рекомендации по измерению соосности .....	31
4.4.4 Установка циферблатных индикаторов для юстировки .....	31
4.4.5 Регулировка угловой соосности для вертикальной коррекции .....	31
4.4.6 Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции .....	32
4.4.7 Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции .....	33
4.4.8 Регулировка параллельной соосности для горизонтальной коррекции .....	34
4.4.9 Окончательная регулировка для вертикальной коррекции .....	35
4.4.10 Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции .....	35
4.5 Цементирование опорной плиты .....	35
4.6 Контрольный список для трубопроводов .....	37
4.6.1 Контрольный список для основных трубопроводов .....	37
4.6.2 Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода .....	39
4.6.3 Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода .....	41
4.6.4 Рекомендации по использованию обводных линий .....	42

4.6.5	Проверка дополнительных трубопроводов .....	42
4.6.6	Окончательный контрольный список для трубопроводов.....	43
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов .....</b>	<b>44</b>
5.1	Подготовка к запуску .....	44
5.2	Демонтаж защитного кожуха муфты .....	46
5.3	Проверка вращения .....	46
5.4	Соединение насоса и привода .....	46
5.4.1	Монтаж защитного кожуха муфты.....	48
5.5	Выполните смазку подшипников .....	52
5.5.1	Объемы масла .....	53
5.5.2	Требования к масляной смазке .....	54
5.5.3	Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников .....	54
5.5.4	Смазывание подшипников маслом .....	54
5.5.5	Замена масляного фильтра.....	55
5.5.6	Смазывание подшипников с помощью смазочных систем масляного тумана или смазочных систем смешанного типа (опция).....	57
5.5.7	Смажьте подшипники смазкой под давлением .....	58
5.5.8	Преобразование в аэрозольную смазку .....	59
5.5.9	Вентилятор охлаждения упорного подшипника (опция) .....	60
5.5.10	Установка защитного кожуха муфты.....	61
5.5.11	Смазывание подшипников после периода простоя .....	61
5.6	Механическое уплотнение вала .....	62
5.7	Использование уплотняющей жидкости для механических уплотнений .....	62
5.8	Заливка насоса .....	63
5.9	Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса .....	63
5.10	Пуск насоса .....	64
5.11	монитор состояния оборудования i-ALERT®2.....	65
5.12	Меры предосторожности при эксплуатации насоса .....	65
5.13	Останов насоса.....	67
5.14	Выключите монитор i-ALERT®2 .....	67
5.15	Окончательная юстировка насоса и привода.....	67
5.16	Болтовое крепление корпуса насоса .....	68
5.16.1	Установка привода .....	68
5.16.2	Крепление для эксплуатации при низких перепадах температур .....	69
5.16.3	Крепление для эксплуатации при высоких перепадах температур .....	70
<b>6</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>73</b>
6.1	График техобслуживания.....	73
6.2	Техобслуживание подшипников .....	74
6.3	Техобслуживание механических уплотнений .....	74
6.4	Разборка .....	75
6.4.1	Меры предосторожности при демонтаже .....	75
6.4.2	Необходимые инструменты .....	76
6.4.3	Подготовка к разборке .....	76
6.4.4	Разборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником).....	78
6.4.5	Разборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником) .....	79
6.4.6	Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник) .....	81
6.4.7	Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник).....	83
6.4.8	Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты) .....	86
6.4.9	Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты) ..	88
6.4.10	Руководство по утилизации монитора состояния оборудования i-ALERT®2 .....	90
6.4.11	Разборка вращающегося узла .....	91

---

6.5	Домонтажные проверки .....	93
6.5.1	Рекомендации по замене деталей .....	93
6.5.2	Рекомендации по замене вала .....	96
6.5.3	Осмотр подшипников .....	97
6.5.4	Замена изнашиваемых деталей .....	99
6.6	Повторная сборка .....	102
6.6.1	Сборка вращающегося узла .....	102
6.6.2	Сборка вращающегося узла .....	104
6.6.3	Сборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником) .....	107
6.6.4	Сборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником) .....	110
6.6.5	Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник) .....	112
6.6.6	Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник) .....	116
6.6.7	Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты) ...	118
6.6.8	Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты) ...	120
6.6.9	Прикрепите монитор состояния оборудования i-ALERT®2 к насосу .....	121
6.6.10	Проверки после монтажа .....	122
6.6.11	Указания по сборке .....	122
<b>7</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>	<b>128</b>
7.1	Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации .....	128
7.2	Поиск и устранение неисправностей при юстировке .....	129
7.3	Устранение неполадок монитора состояния оборудования i-ALERT®2 .....	130
<b>8</b>	<b>Перечни деталей и чертежи поперечного сечения .....</b>	<b>131</b>
8.1	Список деталей .....	131
8.2	Чертежи поперечного сечения .....	140
8.2.1	.....	144
<b>9</b>	<b>Местные представители ИТТ .....</b>	<b>146</b>
9.1	Региональные офисы .....	146

# 1 Введение и меры безопасности

## 1.1 Введение

### Цель руководства

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

- Монтаж
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание



---

### **ОСТОРОЖНО:**

Несоблюдение инструкций данного руководства может привести к травмам и/или материальному ущербу, а также к аннулированию гарантии. Внимательно ознакомьтесь с данным руководством до монтажа и эксплуатации устройства.

---

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

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

---

### 1.1.1 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 и серийный номер изделия.

## 1.2 Меры безопасности



---

### **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.
- 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.

- 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.
- Работа насоса без средств защиты подвергает операторов риску серьезных травм или смерти. Запрещается эксплуатировать устройство, если соответствующие средства защиты (ограждения и т. д.) не установлены надлежащим образом. Следует ознакомиться с информацией о средствах защиты, содержащейся в других разделах настоящего руководства.



### ОСТОРОЖНО:

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



## 1.2.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности

### О правилах техники безопасности

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

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

### Уровни опасности

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

Уровень опасности	Обозначение
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические моменты, не относящиеся к производственным травмам.</li> </ul>

### Категории опасностей

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

Опасности поражения электрическим током обозначаются при помощи следующего специального знака:



### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ:

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

- Опасность повреждения
- Опасность отрезания
- Опасность возникновения дугового разряда

#### 1.2.1.1 Символ Ex

Символ Ex обозначает правила техники безопасности для изделий с допуском Ex, используемых во взрывоопасных или огнеопасных средах.



### 1.2.2 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 продукт был загрязнен каким-либо образом, например, токсичными химикатами или ядерным излучением, НЕ отправляйте продукт в ИТТ, пока он не будет должным образом обеззаражен, и сообщите ИТТ о таких условиях до отправки.

#### Монтаж электрооборудования

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



### 1.2.2.1 Рекомендации по утилизации отходов

Всегда соблюдайте местные законы и положения относительно вторичной переработки.

### 1.2.3 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:

- Hardhat
- 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.

#### шум



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Уровни звукового давления на действующих технологических установках могут превышать 80 дБА. Для лиц, входящих в зону с небезопасным уровнем шума, должны быть предусмотрены четкие визуальные предупреждения или другие индикаторы. При работе с любым оборудованием или рядом с ним, включая насосы, персонал должен использовать соответствующие средства защиты органов слуха. Рассмотрите возможность ограничения времени воздействия шума на персонал или, по возможности, ограждения оборудования для уменьшения шума. Местное законодательство может содержать конкретные указания относительно воздействия шума на персонал и необходимости снижения воздействия шума.

#### Температура



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Температура поверхности оборудования и трубопроводов на действующих технологических установках может превышать 130 °F (54 °C). Четкие визуальные предупреждения или другие индикаторы должны предупреждать персонал о поверхностях, которые могут нагреваться до потенциально опасной температуры. Не касайтесь горячих поверхностей. Перед проведением технического обслуживания дайте насосам,

работающим при высокой температуре, достаточно остыть. Если невозможно избежать прикосновения к горячей поверхности, персонал должен надевать соответствующие перчатки, одежду и другое защитное снаряжение по мере необходимости. Местное законодательство может содержать конкретные указания относительно воздействия на персонал небезопасных температур.

---

### 1.2.3.1 Меры предосторожности перед выполнением работ

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

- Рабочая зона должна быть ограждена с помощью подходящего защитного ограждения.
- Следует проверить наличие и функционирование всех защитных устройств.
- 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.
- Перед работой с насосом и его элементами необходимо дождаться их остывания.
- Перед выполнением работ необходимо тщательно очистить изделие.
- Перед техобслуживанием насоса следует отключить и заблокировать подачу электропитания.
- Перед выполнением сварочных работ или использованием электрических ручных инструментов следует убедиться в отсутствии опасности взрыва.

### 1.2.3.2 Меры предосторожности во время работы

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



---

#### **ОСТОРОЖНО:**

Несоблюдение инструкций данного руководства может привести к травмам и/или материальному ущербу, а также к аннулированию гарантии. Внимательно ознакомьтесь с данным руководством до монтажа и эксплуатации устройства.

---

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

### 1.2.3.3 Опасные жидкости

Данное изделие предназначено для работы с жидкостями, которые могут представлять опасность для здоровья. При работе с данным изделием соблюдайте следующие правила.

- Персонал, работающий с биологически опасными жидкостями, должен пройти надлежащую вакцинацию против возможных инфекций.
- Соблюдайте максимально возможную чистоту.
- Небольшое количество жидкости будет находиться в определенных местах, таких как уплотнительная камера.

### 1.2.3.4 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>



### 1.2.4 Изделия с допуском Ex

При работе с механизмом с допуском «Ex» необходимо выполнять эти специальные инструкции.

#### Требования к персоналу

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 электрическим током, а также опасностями, связанными с химическими и физическими свойствами газов и/или паров, присутствующих в зонах повышенной опасности.
- Любое техническое обслуживание взрывозащищенных (Ex) изделий должно соответствовать международным и государственным стандартам.

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



#### Требования к изделию и обращению с ним

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

- Используйте изделие только согласно одобренным характеристикам двигателя.

- В нормальном режиме эксплуатации запрещено запускать изделия с допуском «Ех» всухую. Холостой пуск во время технического обслуживания и осмотра разрешен только за пределами зоны, относящейся к классу повышенной опасности.
- Выполнение работ разрешается только после отключения изделия и панели управления от источника электрического питания и цепи управления во избежание непредвиденной подачи энергии.
- Открывать изделие при подключенном электропитании или наличии в атмосфере взрывоопасных газов запрещено.
- Термоконттакты должны быть подключены к цепи защиты согласно классификации одобрения изделия и функционировать надлежащим образом.
- 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 уполномоченным представителем компании ИТТ.



#### 1.2.4.1 Описание стандартов АТЕХ

Директивы АТЕХ содержат требуемые характеристики электрического и прочего оборудования, используемого на территории Европы. 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.

На всем насосном оборудовании (насос, уплотнение, муфта, двигатель и принадлежности), сертифицированном для использования во взрывоопасной атмосфере АТЕХ, необходимо наличие специальных обозначений АТЕХ, нанесенных на насос или фирменную табличку, закрепленную на насосе. Типовой вид таблички с обозначениями АТЕХ приведен ниже:

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 ИТТ/Goulds.

\* Макс. температура жидкости может быть ограничена моделью насоса и конкретными вариантами заказа. [Табл. 2: Определения классов температуры on page 24](#) предназначен для определения кода Т'х' для применений АТЕХ с температурой жидкости, выше 107°C | 225°F.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

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

---



#### 1.2.4.2 Указания по соответствию нормам

Соответствие нормам обеспечивается только при эксплуатации блока по назначению. Запрещается изменять условия эксплуатации без одобрения представителя ИТТ. При установке и

техобслуживании взрывоустойчивых продуктов необходимо соблюдать директивы и действующие стандарты (например, IEC/EN 60079–14).

### 1.2.5 Оборудование для мониторинга

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
- Фильтр

## 1.3 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.

## 1.4 Информация АТЕХ и предполагаемое использование

При монтаже насоса в потенциально взрывоопасной атмосфере, необходимо убедиться в том, что оборудование смонтировано должным образом. Это включает, в том числе, следующее:



Следуйте этим специальным инструкциям по обращению, если ваш насос относится к взрывозащищенным (Ex).



Предохранитель муфты, используемый в среде, классифицируемой АТЕХ, должен быть надлежащим образом сертифицирован и изготовлен из искроустойчивого материала.

### Требования к персоналу

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 электрическим током, 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, EN 60079–17).

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

### Требования к изделию и обращению с изделием

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

- Используйте изделие только согласно одобренным характеристикам двигателя.
- 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.
- Выполнение работ разрешается только после отключения изделия и панели управления от источника электрического питания и цепи управления во избежание непредвиденной подачи энергии.
- Открывать изделие при подключенном электропитании или наличии в атмосфере взрывоопасных газов запрещено.
- Термоконттакты должны быть подключены к цепи защиты согласно классификации одобрения изделия и функционировать надлежащим образом.

- 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 уполномоченным представителем компании ИТТ.

### Описание стандартов АТЕХ

Директивы АТЕХ содержат требуемые характеристики электрического и прочего оборудования, используемого на территории Европы. 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

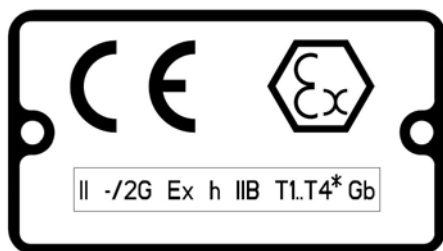
Соответствие нормам обеспечивается только при эксплуатации блока по назначению. Запрещается изменять условия эксплуатации без одобрения представителя ИТТ. При установке и техобслуживании взрывоустойчивых продуктов необходимо соблюдать директивы и действующие стандарты (например, IEC/EN 60079–14).

1. Оборудование для мониторинга стойка насоса и среды внутри насоса.
2. Поддержание надлежащей смазки подшипников.
3. Обеспечение работы насоса в заданном гидравлическом диапазоне.

Соответствие требованиям АТЕХ возможно только при предусмотренном применении насосного агрегата. Эксплуатация, монтаж и обслуживание насоса, не отвечающие требованиям инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию, могут повлечь за собой травмы персонала или повреждение оборудования. К этому также относятся внесение изменений в конструкцию оборудования или использование запчастей непредназначенных для оборудования ИТТ Goulds Pumps. При возникновении дополнительных вопросов просьба обращаться в местное представительство ИТТ Goulds.

Актуальные РЭ можно получить в вашем местном торговом представительстве ИТТ Goulds Pumps <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> или у представителя.

Насос в сборе и все его детали (насос, уплотнение, муфта, двигатель и принадлежности насоса), сертифицированные для использования во взрывоопасной атмосфере АТЕХ, идентифицируются с помощью специальной бирки АТЕХ, прикрепленной к насосу, или опорную плиту на котором он установлен. Типовой вид таблички с обозначениями АТЕХ приведен ниже:



**Рис. 1: Типовая заводская табличка насоса АТЕХ**

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 ИТТ Goulds.



Символы CE и Ex обозначают соответствие требованиям ATEX. Приведенный на ней код означает:

**Табл. 1: Определения классов температуры**

Код	Максимальная допустимая температура поверхности °C   °F	Максимально допустимая температура жидкости в °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Не используется	Не используется
T6	Не используется	Не используется

\* Макс. температура жидкости может быть ограничена моделью насоса и конкретными вариантами заказа. Табл. 1: Определения классов температуры on page 14 предназначен для определения кода T'x' для применений ATEX с температурой жидкости, выше 107°C | 225°F.

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.

#### ISO 80079-37:2016 Раздел 5.7

Рекомендуемый интервал замены подшипников (L10 - для 90+% изделий) – 25 000 часов наработки.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- При установке / эксплуатации оборудования / насосного агрегата в потенциально взрывоопасной атмосфере необходимо соблюдать инструкции после символа Ex, а оборудование должно быть установлено в соответствии со следующими инструкциями. Если не следовать данным инструкциям, возможно травмирование персонала и/или повреждение оборудования от взрыва. По вопросам, связанным с вышеприведенными требованиями или с внесением изменений в оборудование, просьба обращаться в региональное представительство компании Goulds.
- Соблюдайте особую осторожность если оборудование подключено к источнику электропитания.
- Неправильная юстировка лопастного колеса может стать причиной задевания между вращающимися и неподвижными деталями, искрения и нагрева.
- Отключите и заблокируйте питание привода, чтобы предотвратить случайный пуск и травмы.
- Никогда не включайте насос без заливки его проточной части (все модели) или надлежащего уровня жидкости в самовсасывающих насосах (модели 3796 и SP3298).
- Все монтируемое оборудование должно быть правильно заземлено для предотвращения неожиданного статического электрического разряда. Сюда входит обеспечение того, чтобы насосы с футеровкой из ПФА (модель 3198), насосы с футеровкой из ЭТФЭ (модели 3298, SP3298, V3298) и неметаллические насосы жидкостной части (модель NM3196) перекачивали жидкости, являющиеся токопроводящими. В противном случае во время слива и разборки насоса для технического обслуживания может произойти статический электрический разряд.
- При перекачивании жидкостей с проводимостью менее 1000 пС/м следуйте рекомендациям IEC TS 60079 32-1.
- Для предотвращения непредусмотренного соприкосновения вращающихся деталей следует соблюдать процедуры юстировки. Выполняйте указания по монтажу и эксплуатации от изготовителя соединительной муфты.



- При монтаже электродвигателя в потенциально взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что двигатель и аксессуары имеют соответствующую сертификацию.
- Необходимо соблюдать процедуру установки зазора лопастного колеса. Неправильная регулировка клиренса или несоблюдение правильных процедур может привести к искрению, чрезмерному нагреву и повреждению оборудования.
- Соблюдайте процедуры регулировки зазора между рабочим колесом и компенсационным кольцом. Неправильная регулировка клиренса или несоблюдение правильных процедур может привести к искрению, чрезмерному нагреву и повреждению оборудования.
- Температура при обслуживании в зоне действия стандартов АTEX ограничивается согласно классификации, указанной на ярлыке АTEX, который прикреплен к насосу (см. Таблицу 1 в разделе техники безопасности, чтобы ознакомиться с классификацией АTEX).
- Муфта, используемая в среде, имеющей классификацию АTEX, должна иметь надлежащий сертификат.
- Кожух муфты, используемый в среде, имеющей классификацию АTEX, должен быть изготовлен из безыскрового материала.
- Правильная смазка подшипников необходима для предотвращения перегрева, искрения и преждевременного отказа.
- Механическое уплотнение, используемое в среде с классификацией АTEX, должно иметь надлежащий сертификат.
- Механическое уплотнение должно быть снабжено соответствующей системой промывки. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.
- В средах, подпадающих под классификацию АTEX, запрещено использовать набивные камеры сальника и/или подвижные уплотнения.
- Насосы без автоматической заливки должны быть постоянно полностью залитыми во время работы. Единственные модельные ряды, которые являются самовсасывающими, — это 3796 и SP3298.
- Насосы должны быть постоянно полностью залитыми во время работы.
- Для сохранения существующей классификации АTEX соблюдайте положения раздела о профилактическом обслуживании. Несоблюдение этих процедур влечет за собой аннулирование классификации АTEX. Интервалы замены подшипников указаны в конкретной модели насоса IOM.
- Периоды проверки необходимо соответственно сократить, если перекачиваемый продукт является абразивным и/или коррозионным, или если среда классифицируется как потенциально взрывоопасная.
- В разделе о смазке подшипников указаны различные температуры перекачиваемого продукта. Если оборудование имеет сертификат АTEX и указанная температура превышает допустимое значение, указанное в таблице 1 под обозначениями SAFETY, то эта температура недействительна. При возникновении такой ситуации обратитесь в представительство компании ITT/Goulds.
- Системы охлаждения, в частности, смазывания подшипников и систем торцевого уплотнения, должны работать надлежащим образом для предотвращения перегрева, образования искр и преждевременных поломок.
- Вручную проверьте вращение вала: он должен вращаться плавно, без трения, чтобы исключить перегрев, искрение и преждевременный выход из строя.
- Нагрузка на фланцы от системы трубопроводов, включая нагрузку вследствие теплового расширения труб, не должна превышать допустимые пределы для насоса. Деформация кожуха может привести к контакту с вращающимися деталями, что может стать причиной перегрева, образования искр и преждевременной поломки.
- Убедитесь в отсутствии посторонних предметов в насосах и системах перед началом работы и исключите возможность попадания предметов в насос во время работы. Посторонние предметы в прокачиваемой среде или системе

трубопроводов могут заблокировать поток, что может привести к перегреву, искрению и преждевременному выходу из строя.

- Не изолируйте кожухи подшипников и не позволяйте слою пыли накапливаться в них, так как это может привести к перегреву, образованию искр и преждевременной поломке.
  - Проверьте вал насоса на предмет намагниченности. При необходимости выполните размагничивание вала. Намагниченность приводит к притягиванию железосодержащих частиц к рабочему колесу, уплотнениям и подшипникам, результатом чего может стать перегрев, образование искр и преждевременный выход из строя.
  - Утечка рабочей жидкости может привести к образованию взрывоопасной среды. Убедитесь, что материалы корпуса насоса, рабочего колеса, вала, втулок, прокладок и уплотнений совместимы с рабочей жидкостью.
  - Утечка рабочей жидкости может привести к образованию взрывоопасной среды. Строго придерживайтесь всех процедур относительно насоса и уплотнительного узла.
  - Накопление газов внутри насоса, уплотнительной системы и/или системы технологических трубопроводов может привести к созданию взрывоопасной среды внутри насоса или системы технологических трубопроводов. Перед началом эксплуатации следует обеспечить надлежащую вентиляцию системы трубопроводов, насоса и уплотнительной системы.
  - Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися (например, «plan 23»), необходимо выполнить воздухоотведение вручную. В противном случае может возникнуть чрезмерный нагрев и повреждение уплотнения.
  - Не наносите дополнительную краску или покрытия на насос в среде АTEX. При контакте или трении поверхностей с чрезмерной толщиной покрытия может возникнуть статический электрический разряд.
  - Потенциальная опасность электростатического заряда. Не протирайте, не чистите и не подвергайте оборудование струйной очистке с использованием сухой ткани или сухих средств.
  - Блуждающие электрические токи могут воспламенять взрывоопасные атмосферы. Убедитесь, что приводы сертифицированы производителем для работы с частотно-регулируемым приводом.
  - Пользователь должен соблюдать необходимость использования предохранительного устройства, такого как пламегаситель, для предотвращения попадания пламени в отстойник, резервуар или цилиндр насоса или выхода из них.
  - Для установок, оснащенных двигателями с регулируемой частотой вращения, электродвигатель должен иметь заземление вала и использоваться с муфтой проводящего типа, подходящей для данной классификации зоны.
  - В установках или насосах с катодной защитой от коррозии через конструкцию постоянно протекает небольшой ток. Это недопустимо для всего насоса или частично смонтированного оборудования без принятия дополнительных мер предосторожности. В таких ситуациях следует проконсультироваться с ИТТ.
-

## 2 Транспортирование и хранение

### 2.1 Осмотр при получении груза

#### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 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.

### 2.2 Рекомендации по транспортированию

#### 2.2.1 Подъем и перемещение насоса

##### Меры предосторожности при перемещении насоса

Во время перемещения насосов соблюдайте осторожность. Перед подъемом или перемещением насоса проконсультируйтесь со специалистом по подъему и такелажу, чтобы избежать возможного повреждения насоса или травм персонала.



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Падение, катание или опрокидывание агрегатов, а также прочие ударные нагрузки могут привести к повреждению имущества и/или травмам людей. 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.

##### Меры предосторожности при подъеме насоса



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- Падение, катание или опрокидывание агрегатов, а также прочие ударные нагрузки могут привести к повреждению имущества и/или травмам людей. Убедитесь, что устройство надежно укреплено надлежащим образом при подъеме и обращении с ним.

- 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.
- 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.
- 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.

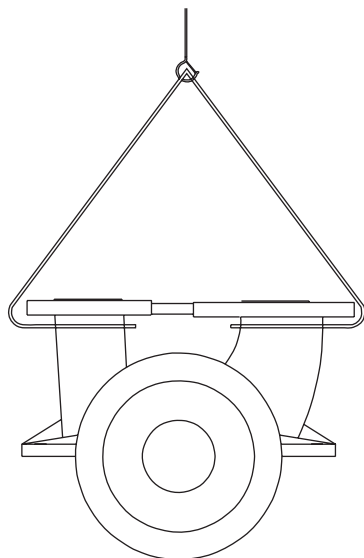
---

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Используемое подъемно-транспортное оборудование должно иметь достаточную грузоподъемность для подъема всей установки и использоваться только уполномоченным персоналом.
  - Нельзя прикреплять стропы к торцам вала.
- 

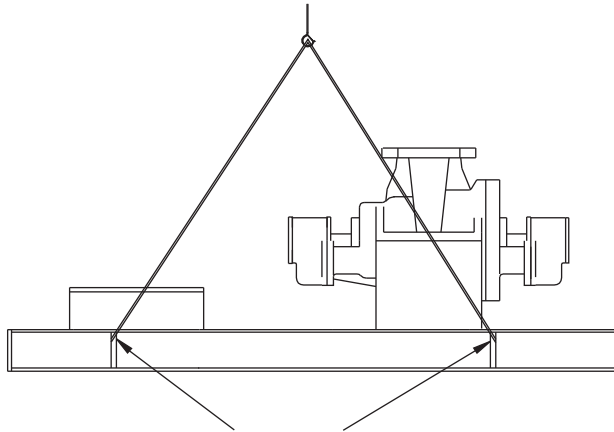
### Подъем насоса

Поднимите неукomплектованный насос с помощью подходящих строп под седлом технологических фланцев process flanges на каждом конце.

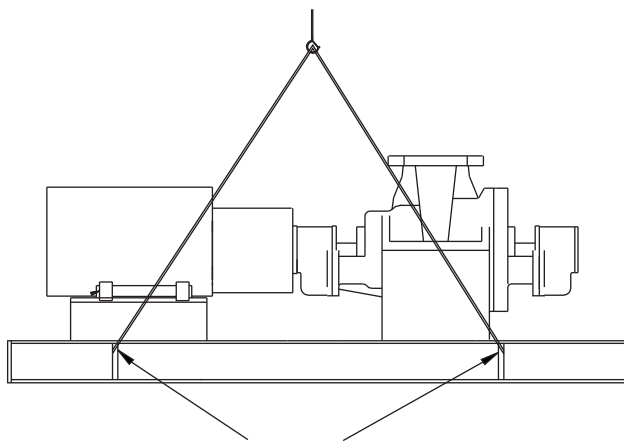


**Рис. 2: Пример правильного метода подъема отдельного насоса**

Опорные плиты оборудованы такелажными точками для применения подходящего подъемного оборудования.



**Рис. 3: Пример правильного метода подъема насоса без привода, установленного на опорную плиту,**



**Рис. 4: Пример правильного метода подъема насоса с приводом, установленного на опорную плиту,**

## 2.3 Указания по хранению

### 2.3.1 Длительное хранение

Если предполагается хранение насоса свыше 6 месяцев, необходимо соблюдать следующие правила:

- Храните насос в закрытом сухом помещении.
- Не допускайте попадания пыли, воздействия тепла и вибрации.
- Вал следует поворачивать вручную не реже чем раз в квартал.

Обеспечьте надлежащую консервацию подшипников и обработанных поверхностей. Рекомендации относительно долгосрочного хранения блока привода и муфты следует получить у соответствующих производителей.

По вопросам относительно обслуживания при долгосрочном хранении обращайтесь к местным представителям ИТТ.

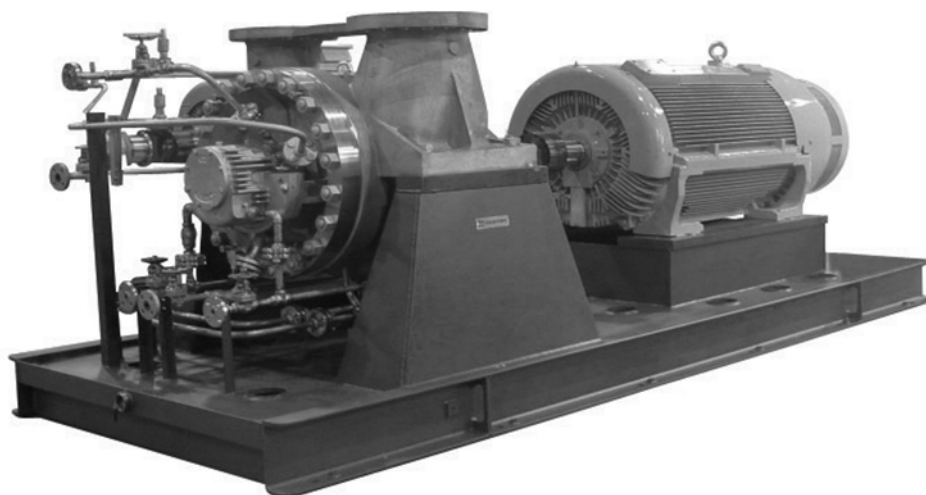
## 3 Описание изделия

### 3.1 Общее описание модели

#### Описание изделия

Модель 3640 i-FRAME представляет собой горизонтальный центробежный насос, отвечающий требованиям последних по времени редакций стандартов API 610 и ISO 13709 и обладающий следующими характеристиками:

- Высокое давление
- Высокая температура
- Двухступенчатый насос
- Между подшипниками



**Рис. 5: 3640 i-FRAME**

#### Корпус

Кожух крепится по осевой линии с верхним впускным и верхним нагнетательным патрубками. Компрессионные прокладки на трех уплотняющих поверхностях с металлическим контактом полностью герметичны.

Используются зубчатые фланцы класса ASME 300 и 600 с шероховатостью 125-250 SK3. Также предлагаются фланцы других типов:

- класс ASME 300 кольцевое соединение
- класс ASME 600 кольцевое соединение

#### Рабочее колесо

Рабочее колесо полностью закрыто, а крутящий момент передается с помощью шпонки.

#### Уплотнительная камера

Уплотнительная камера соответствует требованиям API редакции в части размеров для повышения эффективности механических уплотнений. В стандартной комплектации поставляются кассетные механические уплотнения.

### Приводная часть

Приводная часть обладает следующими характеристиками:

- В стандартной комплектации поставляются подшипники в корпусе из углеродистой стали.
- Уровень масла можно наблюдать через смотровой люк.
- Смазываемые постоянного уровня и лабиринтные уплотнения стандартного типа.
- Для переделки стандартной системы смазки с помощью смазывающего кольца в смазочную систему масляного тумана или смешанного типа не требуется механическая обработка. Применение чистого тумана требует незначительных изменений торцевой крышки подшипника .
- Смазка под давлением требуется для гидродинамических упорных подшипников.

### Подшипники

Тип подшипника	Характеристики
Внутренний (радиальный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представляет собой однорядный радиальный шарикоподшипник с глубоким жёлобом (стандартно)</li> <li>• Несет только радиальную нагрузку.</li> <li>• По желанию могут быть установлены подшипники скольжения.</li> </ul>
Наружный (упорный)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представляет собой два однорядных радиально-упорных шарикоподшипника, смонтированных друг к другу обратной стороной (стандартно)</li> <li>• Снабжен буртиком, зафиксирован на валу.</li> <li>• Закреплен в опорной раме, чтобы подшипник мог нести как радиальную, так и осевую нагрузки</li> <li>• По желанию может быть установлен гидродинамический упорный подшипник для использования с опорными подшипниками втулочного типа.</li> </ul>

### Вал

Усиленный вал обладает следующими характеристиками:

- Предназначен для использования с кассетными механическими уплотнениями
- Минимальный прогиб вала на поверхностях уплотнения (0,002 дюйма [0,051 мм]) при работе в наихудших условиях (обычно при минимальной подаче)
- Критичная скорость не менее 20% выше рабочей скорости вращения
- Полностью отвечает требованиям, установленным в последних редакциях стандартов API 610 и ISO 13709

### Опорная плита

Сварная стальная опорная плита служит основанием для насоса, привода и вспомогательного оборудования в соответствии с требованиями последних редакций стандартов API-610 и ISO 13709.

### Направление вращения

Вал вращается против часовой стрелки если смотреть с приводной стороны.

## 3.2 Общее описание модели Монитор состояния оборудования i-ALERT®2

### Описание

Уплотнение Монитор состояния оборудования i-ALERT®2 – это компактное устройство контроля на батарейках, которое непрерывно измеряет вибрацию и температуру насоса со стороны

привода. Монитор i-ALERT<sup>®</sup>2 предупреждает оператора насоса, когда насос превышает пределы по вибрации и температуре, мигающими красными светодиодами и беспроводными уведомлениями. Это позволяет оператору принять меры по изменению режима технологического процесса или режима работы насоса до возникновения неисправности. Монитор состояния также оснащен 1 зелёным светодиодом, указывающим, что он работает и имеет достаточное время автономной работы. (есть опция мониторинга состояния оборудования Bluetooth i-ALERT<sup>®</sup>2. Монитор i-ALERT<sup>®</sup>2 позволяет клиентам определить потенциальные проблемы до того, как они станут дорогостоящими сбоями. Он отслеживает вибрацию, температуру и наработку, и по беспроводной сети синхронизирует данные со смартфоном или планшетом через мобильное приложение i-ALERT<sup>®</sup>2. Более подробная информация есть в

Более подробная информация есть в <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

Текущие РЭ доступны на <http://www.gouldspumps.com/en-us/tools> - и - ресурсах/литературе/РЭ, <http://i-alert.com> или у местного торгового представителя ITT Goulds Pumps.

## 3.3 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
	Приведены гидравлические характеристики насоса.
Категория	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.



## 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 рабочего колеса, в дюймах
MAX. DIA.	Максимальный диаметр рабочего колеса, в дюймах
STD. DIM.	Размерный код согласно стандарту ANSI
MAT'L	Материал конструкции

## Фирменные таблички с использованием метрических единиц измерения

Рис. 7: Фирменные таблички с использованием метрических единиц измерения

Поле таблички	Пояснение
MODEL	Модель насоса
SIZE	Типоразмер насоса
FLOW	Номинальный расход насоса, кубометров в час
HEAD	Номинальный напор насоса, метров
RPM	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
HYDRO PRESS	Гидростатическое давление при 38°C в кПа по манометру (приборное)
MAX. DES. WORKING PRESS	Максимальное рабочее давление при указанной температуре (°C), по манометру в килопаскалях

Поле таблички	Пояснение
S/N	Серийный номер насоса
CONT./ITEM NO.	Номер договора или артикул
IMP. DIA.	Номинальный диаметр импеллера, мм
MAX. DIA.	Максимальный диаметр импеллера, мм
STD. DIM.	Размерный код согласно стандарту ANSI
MAT'L	Материал конструкции

### Фирменная табличка ATEX

На всем насосном оборудовании (насос, уплотнение, муфта, двигатель и принадлежности), сертифицированном для использования во взрывоопасной атмосфере ATEX, необходимо наличие специальных обозначений ATEX, нанесенных на насос или фирменную табличку, закрепленную на насосе. Типовой вид таблички с обозначениями ATEX приведен ниже:



Рис. 8: Типовая заводская табличка ATEX

Табл. 2: Определения классов температуры

Код	Максимальная допустимая температура поверхности °C   °F	Максимально допустимая температура жидкости в °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Не используется	Не используется
T6	Не используется	Не используется

### ISO 80079-37:2016 Раздел 5.7

Рекомендуемый интервал замены подшипников (L10 - для 90+% изделий) – 25 000 часов наработки.

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

# 4 Монтаж

## 4.1 Подготовка к установке

### Меры предосторожности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

### 4.1.1 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 ворота) 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> <p>Если система не оснащена указанными устройствами, запуск насоса необходимо согласовать с главным инженером или архитектором предприятия.</p>
Следует учитывать возникновение нежелательных шумов и вибраций.	Шумы и вибрации наилучшим образом гасятся при установке насоса на бетонном основании с подстилающим слоем грунта.

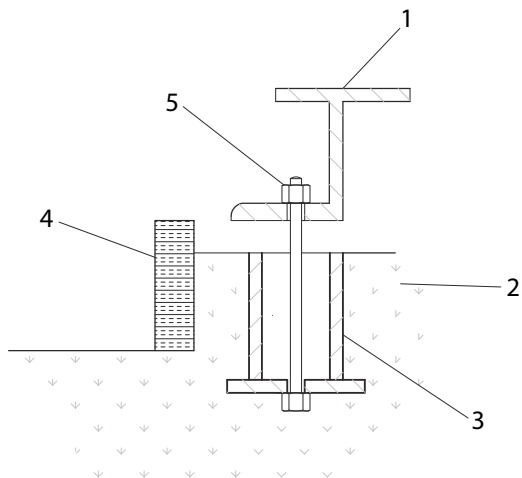
Рекомендация	Пояснение/комментарий
При верхнем расположении насоса необходимо принять отдельные меры по снижению возможной передачи шума.	Рекомендуется получить консультацию специалиста по защите от шума.

### 4.1.2 Требования к фундаменту

#### Требования

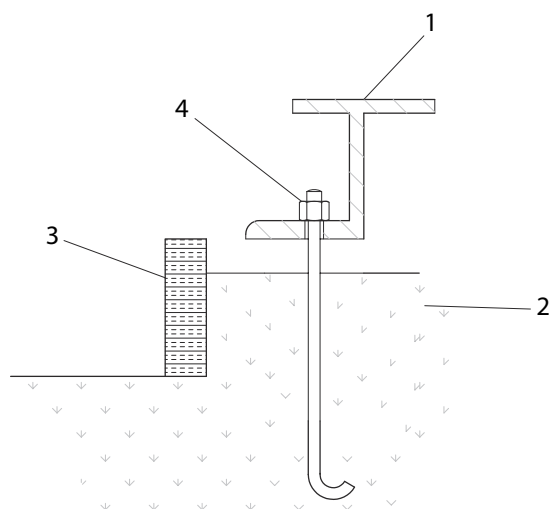
- Вес фундамента должен не менее чем втрое превышать общий вес насоса, привода, опорной плиты и доп. оборудования.
- Во избежание напряжений и перекосов при затягивании фундаментных болтов фундамент должен представлять собой плоское и прочное бетонное основание.

#### Болты втулочного типа



Ком-по-нент	Описание
1.	Опорная плита
2.	Фундамент
3.	Втулка
4.	Порог
5.	Болт

Рис. 9: Анкерные болты с втулками

**Ј-образные болты**

Ком-по-нент	Описание
1.	Опорная плита
2.	Фундамент
3.	Порог
4.	Болт

Рис. 10: Ј-образные болты

## 4.2 Порядок монтажа опорной плиты

### 4.2.1 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 промышленные 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.

### 4.2.2 Подготовка фундамента к монтажу

1. Отбейте верхнюю часть фундамента минимум на 1,0 дюйма (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.

### 4.2.3 Монтаж и выравнивание опорной плиты

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Иллюстрации приведены исключительно для справки и могут не соответствовать конкретной модели насоса.

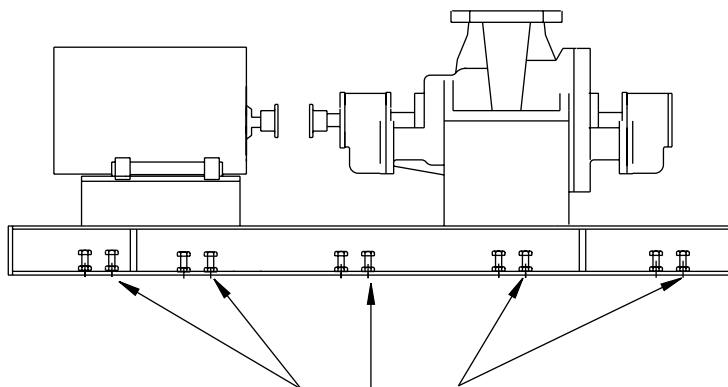


Рис. 11: Расположение зажимных винтов, вид сбоку

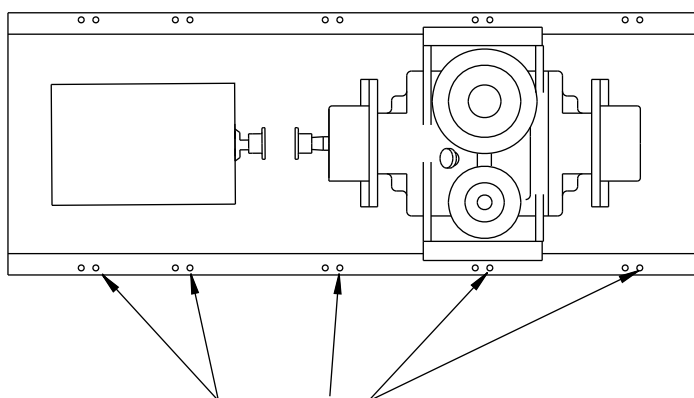


Рис. 12: Расположение зажимных винтов, вид сверху

1. Осторожно опустите опорную плиту на анкерные болты. Опорная плита будет лежать сверху фундамента, удерживаемая зажимными болтами.
2. Отрегулируйте выравнивающие винтовые домкраты, расположенные рядом с отверстиями анкерных болтов так, чтобы опорная плита опиралась на 25–50 мм | на 1-2 дюйма выше фундамента, чтобы обеспечить адекватное цементирование. Это обеспечит равномерную нагрузку опорной плиты на фундамент после цементирования.
3. Выровняйте опорную плиту с точностью до 0,167 мм/м | 0,002 дюйма/фут длины или ширины опорной плиты, регулируя винтовые домкраты.
  - Максимальное общее отклонение между одной и другой сторонами опорной плиты составляет 0,38 мм | 0,015 дюйма.
  - Для регулировки уровня используйте монтажную поверхность плиты.
4. Используйте не клейкий (противозадирный) состав, такой как смазочный воск для покрытия части зажимных болтов, которые соприкасаются с цементным раствором. Это поможет снять зажимные болты после цементирования.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте масла или жидкий воск.

5. Наживите на фундаментные болты гайки и заверните их от руки.

## 4.3 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.

## 4.4 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.

### 4.4.1 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
До того как вы забетонируете опорную плиту	Убедиться в возможности обеспечения соосности.
После того как вы забетонируете опорную плиту	Это исключит изменения сборки в ходе бетонирования.
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.

### 4.4.2 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. Свяжитесь с ИТТ для получения дополнительной информации.

#### ВАЖНО

- В начальном (холодном) состоянии вал двигателя должен находиться ниже уровня вала насоса. Следуйте рекомендациям изготовителя привода.

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

- Полное замеренное 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.



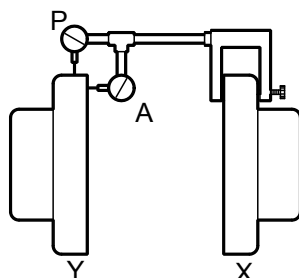
### 4.4.3 Рекомендации по измерению соосности

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.
При считывании измерений индикатора убедитесь, что прижимные болты привода плотно затянуты.	Это позволяет предотвратить смещение привода, искажающее результаты измерений.
Прежде чем вносить поправки в выравнивание, убедитесь, что прижимные болты привода плотно затянуты.	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.

### 4.4.4 Установка циферблатных индикаторов для юстировки

Для выполнения данной процедуры требуются два циферблатных индикатора.

1. Прикрепите два циферблатных индикатора на полумуфте насоса (X):
  - а) Один из индикаторов (P) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с периметром полумуфты привода (Y).  
Данный индикатор измеряет нарушение параллельной соосности.
  - б) Другой индикатор (A) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с внутренним торцом полумуфты привода.  
Данный индикатор измеряет нарушение угловой соосности.



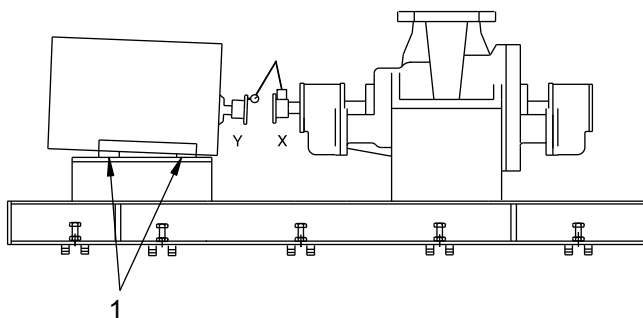
**Рис. 13: Установка циферблатного индикатора**

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

### 4.4.5 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	<p>Половины муфты находятся снизу дальше друг от друга, чем сверху. Выполните один из следующих шагов:</p> <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>
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>



Компонент	Описание
1.	Регулировочные прокладки

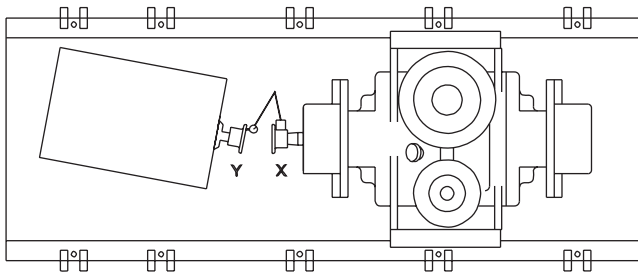
**Рис. 14: Пример неправильного вертикального выравнивания (вид сбоку)**

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

#### 4.4.6 Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции

1. Обнулите индикатор угловой соосности (A) в точке полумуфты привода (Y), на 90° отстоящей влево от центральной вертикали («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	<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 неправильного горизонтального выравнивания (вид сверху)**

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

#### 4.4.7 Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции

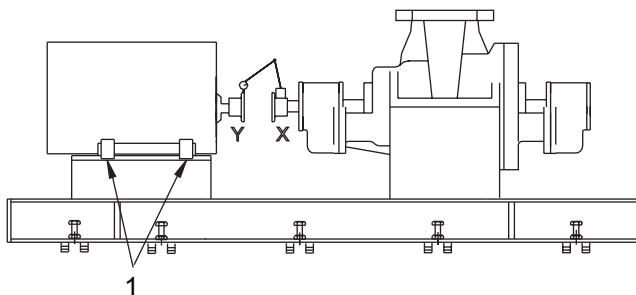
Обратитесь к таблице выравнивания в разделе «Допустимые индикаторные значения для проверки соосности» (см. оглавление для поиска таблицы), чтобы найти правильное значение выравнивания в холодном состоянии на основе повышения температуры привод и рабочей температуры насоса.

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.



Компонент	Описание
1.	Регулировочные прокладки

**Рис. 16: Пример неправильного вертикального выравнивания (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. Свяжитесь с ИТТ для получения дополнительной информации.

## 4.4.8 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 привод 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).

4. Осторожно сдвиньте привод в нужном направлении.

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

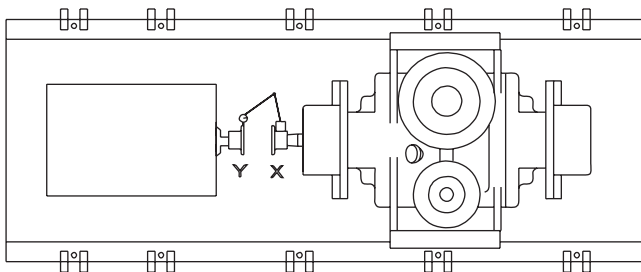


Рис. 17: Пример неправильного горизонтального выравнивания (вид сверху)

5. 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. Свяжитесь с ИТТ для получения дополнительной информации.

#### 4.4.9 Окончательная регулировка для вертикальной коррекции

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

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

#### 4.4.10 Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции

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

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

### 4.5 Цементирование опорной плиты

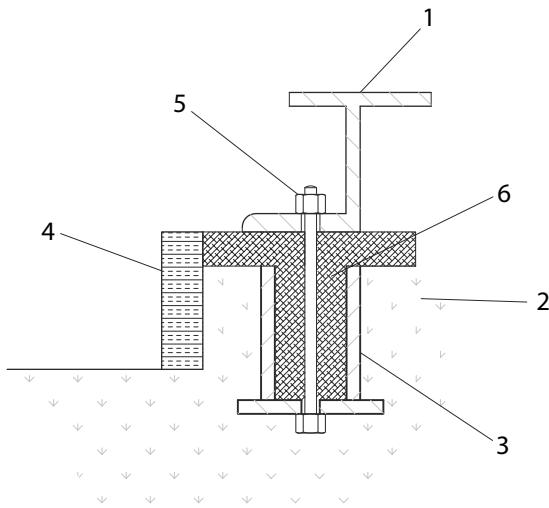
Необходимое оборудование:

- 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.

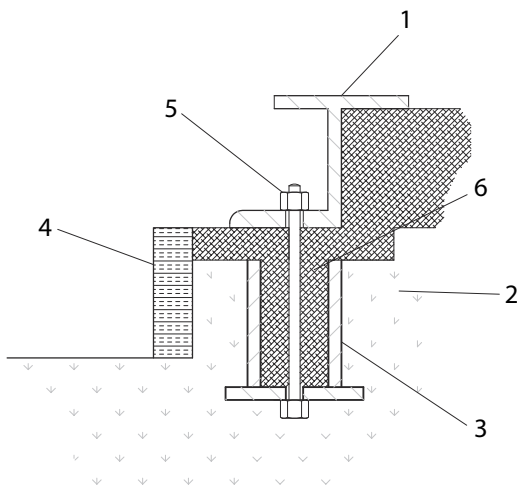
1. Очистите все участки опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.
2. Оградите фундамент порогом.
3. Тщательно увлажните фундамент, который будет иметь контакт с раствором.
4. Заливайте раствор через отверстие для цементирования опорной плиты до уровня ограждающего порога.  
При заливке 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.



Ком-по-нент	Описание
1.	Опорная плита
2.	Фундамент
3.	Втулка
4.	Порог
5.	Болт
6.	Раствор

**Рис. 18: Залейте раствор в полость опорной плиты**

6. Заполните раствором оставшуюся часть опорной плиты и дождитесь его застывания на протяжении минимум 48 часов.



Ком-по-нент	Описание
1.	Опорная плита
2.	Фундамент
3.	Втулка
4.	Порог
5.	Болт
6.	Раствор

**Рис. 19: Залейте остальную часть опорной плиты жидким бетоном.**

7. После застывания раствора удалите установочные винты, чтобы устранить точки концентрации напряжений.
8. Затяните фундаментные болты.
9. Выполните повторную проверку соосности.

## 4.6 Контрольный список для трубопроводов

### 4.6.1 Контрольный список для основных трубопроводов

#### Меры предосторожности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



#### ОСТОРОЖНО:

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



#### ОСТОРОЖНО:

Никогда не протягивайте трубы за фланцевые соединения насоса. Это может привести к опасным деформациям установки и стать причиной нарушения соосности между насосом и приводом. Деформация труб окажет неблагоприятное воздействие на эксплуатацию насоса и может привести к производственным травмам и повреждению оборудования.



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

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

### Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Трубопроводы не должны опираться на фланцы насоса и должны быть надлежащим образом подогнаны к фланцам. См. «Критерии соосности фланцев насоса».	<ul style="list-style-type: none"> <li>деформацию насоса;</li> <li>нарушение соосности между насосом и приводным блоком;</li> </ul>	
Трубопроводы должны быть максимально короткими.	Это обеспечивает снижение потерь на трение.	
Должны использоваться только необходимые соединительные элементы.	Это обеспечивает снижение потерь на трение.	
Не подключайте трубопроводы к насосу до: <ul style="list-style-type: none"> <li>застывания цементного раствора опорной плиты или основной платы;</li> <li>затягивания анкерных болтов насоса;</li> </ul>	—	
	Это помогает предотвратить смещение из-за теплового расширения труб.	
Перед сборкой все элементы труб, клапаны, арматура и ответвления насоса должны быть чистыми.	—	
Нагнетательная линия должна быть оснащена запорным и обратным клапанами.	Обратный клапан должен устанавливаться между запорным клапаном и насосом. Это позволяет осматривать обратный клапан. Запорный клапан требуется для регулирования расхода, а также осмотров и техобслуживания насоса. Обратный клапан предотвращает повреждение уплотнения насоса обратным потоком через насос при выключении привода.	
Используйте амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов при установке в системе быстро-закрывающихся клапанов.	

### 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 насоса и трубопроводов должны быть параллельны с отклонением менее 10 мкм на 1 см наружного диаметра фланца трубы до 750 микрон максимум. Для трубопроводов с внешним диаметром фланца менее 25 см | 10 дюймов, фланцы должны быть параллельны на 250 мкм или меньше. 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 толщиномеров должны быть взяты на приподнятом торце. Для плоских фланцев показания толщиномеров должны быть взяты на наружном диаметре фланца.

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

### 4.6.1.1 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.

## 4.6.2 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.	
Колена не должны быть согнуты под острым углом.	—	
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.	
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>		

#### 4.6 Контрольный список для трубопроводов

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
<p>Рекомендуется использовать временный впускной фильтр.</p> <p>После ввода в эксплуатацию рекомендуется использовать рабочий (постоянный) впускной фильтр.</p> <p>Убедитесь, что рабочая площадь впускного фильтра по меньшей мере втрое превышает площадь сечения всасывающего трубопровода.</p> <p>Убедитесь, что расположение впускного фильтра составляет не менее 5 диаметров трубы от всасывающего патрубка.</p> <p>Непрерывно контролируйте падение давления на впускном фильтре.</p> <p>Ограничьте падение давления через фильтр до 68,9 кПа, или давление пара перекачиваемой жидкости, иначе результирующий NPSHr не является адекватным.</p> <p>По истечении определенного периода времени (минимум 24 часа) промывка системы должна быть завершена, и тогда временный впускной фильтр для сдачи в эксплуатацию можно удалить.</p>	<p>Впускные фильтры помогают предотвратить попадание в насос мусора.</p> <p>Рекомендуемый размер сетки временного впускного фильтра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При вязкости <math>\leq 100\text{сР}</math>, 60 применяйте сетчатый фильтр</li> <li>• При вязкости <math>&gt; 100\text{сР}</math>, ячейка фильтра – 40</li> <li>• При вязкости <math>&gt; 300\text{сР}</math>, ячейка фильтра – 20</li> </ul> <p>Рекомендуемый размер сетки рабочего (постоянного) впускного фильтра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При вязкости <math>\leq 100\text{сР}</math>, 40 применяйте сетчатый фильтр</li> <li>• При вязкости <math>&gt; 100\text{сР}</math>, ячейка фильтра – 20</li> <li>• При вязкости <math>&gt; 300\text{сР}</math>, ячейка фильтра – 12</li> </ul>	
<p>Если один источник подачи жидкости обслуживает несколько насосов, каждый насос должен быть оснащен отдельным всасывающим трубопроводом.</p>	<p>Эта рекомендация поможет добиться более высокой производительности насоса и предотвратить образование газовой пробки, особенно при удельной плотности жидкости ниже 0,6.</p>	
<p>При необходимости всасывающий трубопровод следует снабдить сливным клапаном, который должен устанавливаться надлежащим образом.</p>	—	
<p>Обеспечьте достаточную изоляцию для жидкостей с удельной плотностью ниже 0,6.</p>	<p>Чтобы обеспечить достаточную высоту столба жидкости над всасывающим патрубком (NPSHa).</p>	

#### Источник подачи жидкости находится ниже уровня насоса

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

**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.	<p>Это позволяет перекрывать линию во время техосмотров и техобслуживания насоса.</p> <p>Запрещено регулировать расход насоса с помощью запорного клапана. Дросселирование может привести к возникновению следующих проблем:</p> <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.	—	
Всасывающий трубопровод должен быть погружен в источник подачи жидкости на нужную глубину.	Это позволяет предотвратить попадание воздуха в трубопровод при всасывающем завихрении.	

**4.6.3 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.	<p>Запорный клапан требуется для:</p> <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>	
Убедитесь в том, что установлен в нагнетательной линии, между запорным клапаном и нагнетательным фланцем насоса.	<p>Расстояние между запорным клапаном и насосом должно обеспечивать возможность выполнения проверки обратного клапана.</p> <p>Обратный клапан предотвращает повреждения насоса и уплотнения в результате воздействия обратного потока при отключенном приводном блоке. Данный клапан также используется для ограничения расхода жидкости.</p>	
При использовании переходников они должны устанавливаться между насосом и обратным клапаном.	—	

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
При установке в системе быстрозакрывающихся клапанов необходимо использовать амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов.	

#### 4.6.4 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 ITT.

##### 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.

#### 4.6.5 Проверка дополнительных трубопроводов

##### Меры предосторожности



##### ОСТОРОЖНО:

- Риск перегрева, поломки уплотнений и травм. Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как например «plan 23», необходимо выполнить воздухоотведение вручную.
- 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.

##### 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  
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.	–	
Проверьте, что давление воды в системах охлаждения не превышает 7,0 кг/см <sup>2</sup> .	–	

**4.6.6 Окончательный контрольный список для трубопроводов**

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

# 5 Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов

## 5.1 Подготовка к запуску



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

**Меры предосторожности****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

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

**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.
- Чрезмерная скорость прогрева может привести к повреждению оборудования. Скорость нагрева не должна превышать 2,5°F (1,4°C) в минуту.
- Максимально допустимое изменение температуры для аномального переходного процесса, например для температурного удара, — 160°C (325°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.
- Если температура перекачиваемой жидкости превысит 150°C | 300°F, насос следует разогреть перед эксплуатацией. Пропустите через насос небольшое количество жидкости, пока разница между температурой кожуха и температурой рабочей жидкости не снизится до приблизительно 38°C (100°F). Сделайте это путем подачи жидкости со скоростью 4 л/мин (или 0,0025 номинального расхода насоса) в слив насоса и из выпускного патрубка (опционально, вентиляция отдушины затрубного пространства может быть включена в контур прогрева, но это не обязательно). Рекомендуемая скорость прогрева от 3 до +5°C (от 5 до +9°F) в минуту. Во время прогрева разница температур в верхней и нижней части насоса должна составлять менее 17°C | 30°F. Выдержите в течение 2 часов при температуре рабочей жидкости.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для насосов с корпусом из аустенитной или двухфазной нержавеющей стали указанные выше температуры должны быть уменьшены в два раза. Например, для конструкции D-1 рекомендуемая скорость прогрева составляет от 1.5 до +3°C (от 2.5 до +4.5°F) в минуту.

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

## 5.2 Демонтаж защитного кожуха муфты

1. Выньте болт из щелевого отверстия в центре защитного кожуха муфты.
2. Снимите защитный кожух полумуфты привода в направлении насоса.
3. Снимите болт с половины защитного кожуха муфты привода.
4. Снимите концевую пластинку приводной части.
5. Снимите половину защитного кожуха муфты привода:
  - a) Слегка расширьте нижнюю часть.
  - b) Поднимите вверх.
6. 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.
7. Снимите защитный кожух полумуфты насоса:
  - a) Слегка расширьте нижнюю часть.
  - b) Поднимите вверх.

## 5.3 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 проставка муфты удалена..

Насос поставляется с удаленной прокладкой муфты.
4. Разблокируйте подачу электропитания на привод.
5. Убедитесь, что все ясно, а затем прокрутите двигатель достаточно долго, чтобы определить, что направление вращения соответствует стрелке на корпусе подшипника или вблизи на корпусе/раме.
6. Выключите электропитание привода.

## 5.4 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.

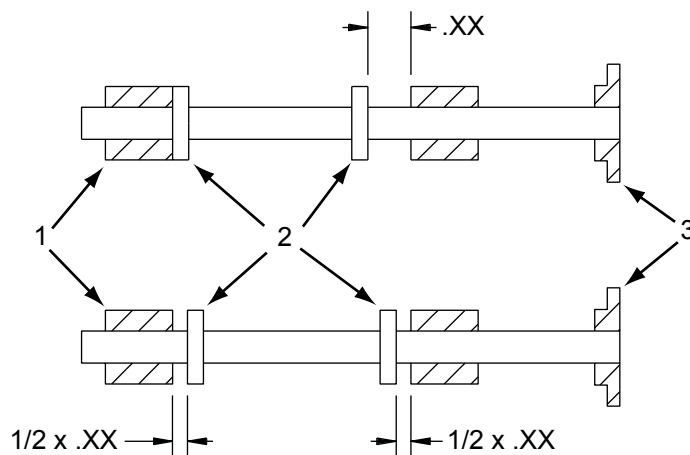
1. Сравните зазор между ступицами муфты с размерами, указанными на чертеже общего вида, или выштампованными на ступице муфты. Для регулировки передвигайте привод, а не насос.

Двигатели с подшипниками скольжения могут изготавливаться с концевым движением 6,35 или 12,7 мм (1/4 или 1/2) ротора двигателя. Для ограниченного концевого перемещения должен по-другому устанавливаться зазор между полумуфтами. Если в инструкции к двигателю не указано выделенное направление, выполните следующую процедуру:

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если привод был установлен на заводе, установка муфты уже определена.

- а) Передвиньте ротор в направлении двигателя до упора и пометьте положение вала на раме двигателя.
  - б) Передвиньте ротор в направлении внутреннего конца двигателя до упора и пометьте положение вала еще раз.
- Расстояние между отметками должно быть 6,35 или 12,7 мм | 1/2 или 1/4 дюйма, если двигатель смонтирован с ограниченным перемещением.
- в) Сделайте еще одну отметку посередине предыдущих отметок.
  - г) Затяните ротор на месте.



1. Подшипник скольжения
2. Упорное кольцо
3. Муфта

**Рис. 20: Центровка вала привода**

2. Используйте инструкции производителя муфты по ее смазке и установите муфту.
3. Проверьте показатели угловой и параллельной соосности полумуфт. Инструкции по проверке начальной соосности насоса и привода приведены в главе «Установка».

## 5.4.1 Монтаж защитного кожуха муфты

### Меры предосторожности

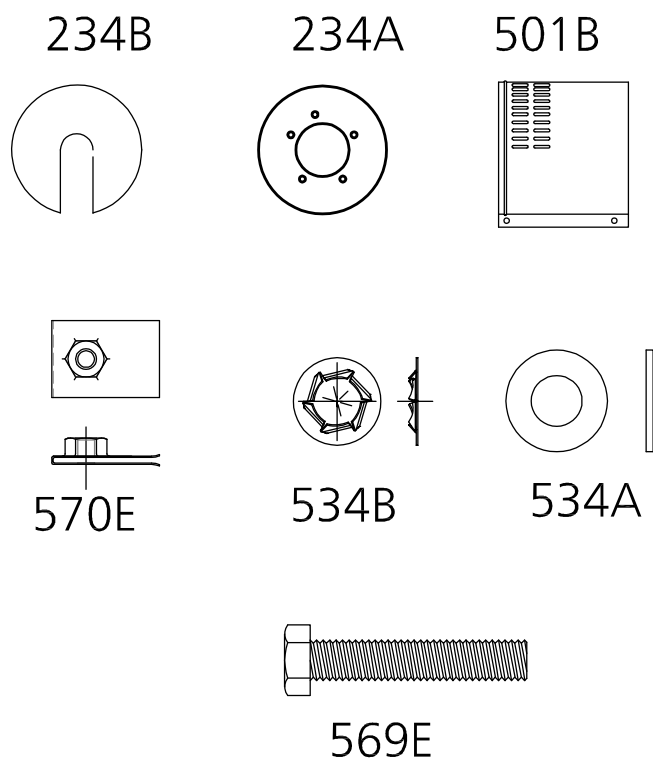
---



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

- 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



Деталь №	Описание	Деталь №	Описание
569E	Болт с 6-гранной головкой (3 шт.)	534A	Шайба (4 шт.)
501B	Кожух (2 шт.)	534B	Фиксатор (3 шт.)
234A	Крышка насоса	234B	Крышка привода
570E	U-образная гайка-скоба (3 шт.)		

Рис. 21: Необходимые детали защитного кожуха

## 5.4.1.1 Установка защитного кожуха муфты

1. see 221 see 221 Установлен ли уже кожух насоса (234A)?
  - Если да: Надлежащим образом отрегулируйте муфту и перейдите к шагу 2..
  - 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) Выверните болты (371D) внешней торцевой крышки (160).
    - d) Отрегулируйте насос кожух (234A) с внешней торцевой крышкой (160) так, чтобы отверстия в крышке концевой пластины насоса совпали с отверстиями внешней торцевой крышки. кожух see 224

е) Снимите 4 внешних болта торцевой крышки (371D) и затяните, соблюдая Максимальные моменты затяжки, указанные в Указания по сборке. В данном разделе приведена справочная информация относительно процедур повторной сборки..

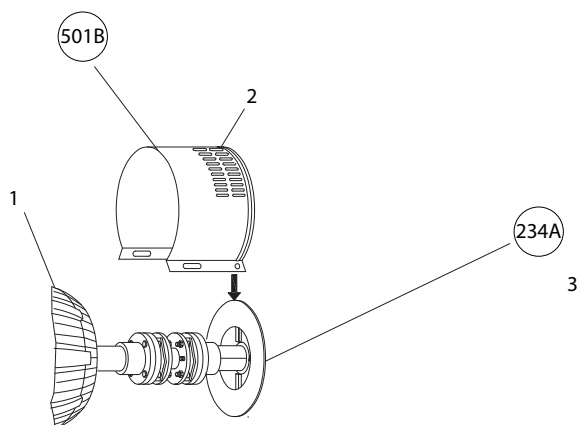
ф) Установите ступицу муфты (если была снята) и проставочную часть муфты. Ознакомьтесь с инструкциями производителя муфты.

Перед продолжением установки защитного кожуха надлежащим образом отрегулируйте муфту.

2. Слегка раздвиньте отверстие предохранителя муфты наполовину (501B) и поместите его над торцевой пластиной со стороны насоса (234A).

Кольцевая канавка защитного кожуха размещается охватывает концевую пластинку.

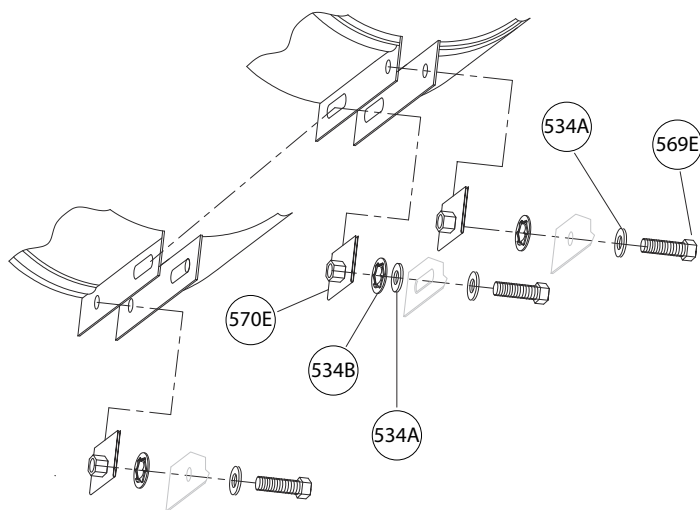
Разместите отверстие (фланец) таким образом, чтобы ему не мешал трубопровод, но оно было доступно при установке болтов.



Ком-по-нент	Описание	Деталь №
1.	Ведущий	
2.	Кольцевая канавка	501B
3.	Концевая пластина насоса	234A

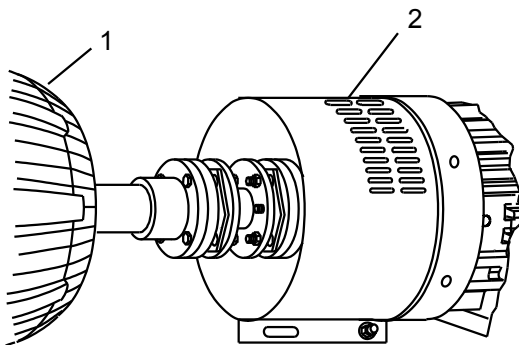
**Рис. 22: Совместите половину кожуха приводной части с кольцевой канавкой концевой пластины**

3. Наденьте 1 шайбу (534A) на болт (569E) и пропустите болт в круглое отверстие переднего торца половины защитного кожуха.



**Рис. 23: Стягивающие элементы оборудования в сборе**

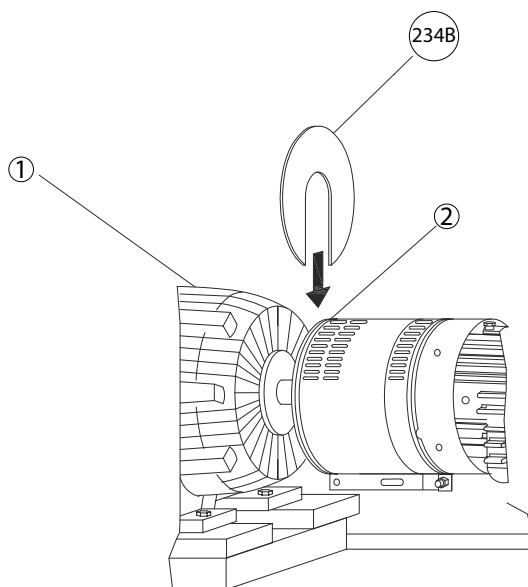
4. Установите фиксатор болта (534В) на открытый конец болта, а также установите U-образную гайку (570Е) в паз в кожухе муфты, если это не было сделано на заводе..
5. Вверните болт (569Е) в U-образную гайку (570Е) и плотно затяните.  
На следующем рисунке приведена правильная последовательность элементов.



Ком-по-нент	Описание
1.	Ведущий
2.	Половина кожуха муфты

**Рис. 24: Монтаж защитного кожуха муфты (насосная часть)**

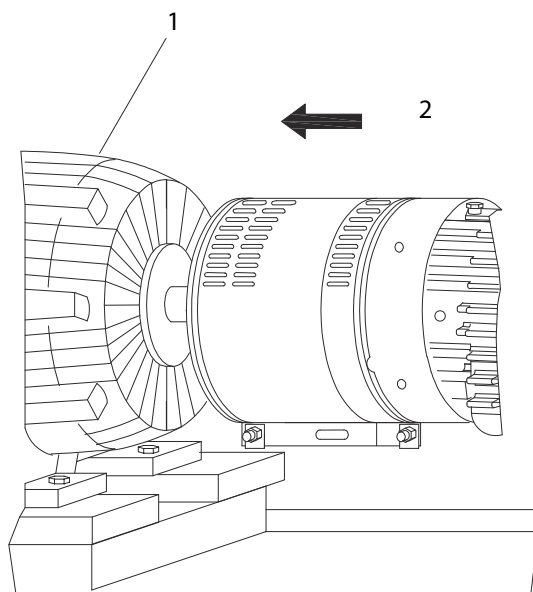
6. Слегка расширьте отверстие второй половины защитного кожуха и наденьте его на установленную половину таким образом, чтобы кольцевая канавка на второй половине кожуха была обращена к приводу.
7. Наденьте концевую пластинку на вал привода и поместите концевую пластинку в кольцевую канавку задней части половины защитного кожуха муфты.



Ком-по-нент	Описание
1.	Ведущий
2.	Кольцевая канавка

**Рис. 25: Совместите половину защитного кожуха приводной части с кольцевой канавкой концевой пластины**

8. Повторите шаги 3...5 для заднего торца половины защитного кожуха муфты, за исключением затягивания вручную болт.
9. Сдвиньте заднюю половину кожуха муфты в направлении двигателя таким образом, чтобы защитный кожух полностью закрыл валы и муфту.



Ком-по-нент	Описание
1.	Ведущий
2.	Передвиньте для посадки

**Рис. 26: Передвиньте для посадки**

10. Повторите шаги 3... 5 для центральных пазов защитного кожуха муфты.
11. Сильно затяните все болты (569E) защитного кожуха.

## 5.5 Выполните смазку подшипников

### Меры предосторожности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:



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 маслоудерживающего кольца

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

### Смазочная система масляного тумана или смешанного типа

Смазочные системы масляного тумана или смешанного типа являются дополнительной функцией. Соблюдайте инструкции производителя генератора масляного тумана. Входное и выходное соединения находятся в верхней и нижней части корпуса подшипника соответственно.

#### Смазка под давлением

Смазка под давлением предусмотрена только для подшипников типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты. Для смазки под давлением впускных патрубков на корпусах подшипников требуется отдельная система смазки на салазках. Система смазки на салазках должна быть включена и обеспечивать положительный поток масла к корпусам подшипников перед работой насоса.

## 5.5.1 Объемы масла

### Объемы масла, для соединения шарик/шарик

В данной таблице приведены требуемые объемы масла для подшипников с жидкой смазкой.

Во всех рамах, упомянутых в данной таблице, используется масленка Watchdog Oiler объемом 118 мл | 4 унции.

Типоразмер	Радиальный подшипник	Объем смазки в корпусе подшипника со стороны привода		Упорный подшипник	Объем смазки в подшипника не со стороны привода	
		мл	унции		мл	унции
22G	6312	1331	45	7312	1331	45
32J	6217	1834	62	7314	1834	62
42N	6318	2573	87	7318	2573	87
51Q	6320	3401	115	7320	3401	115
56Q	6224	3401	115	7320	3401	115

### Объемы масла, для соединения втулка/шарик

В данной таблице приведены требуемые объемы масла для подшипников с жидкой смазкой.

Во всех рамах, упомянутых в данной таблице, используется масленка Watchdog Oiler объемом 118 мл | 4 унции.

Типоразмер	Радиальный подшипник	Объем смазки в корпусе подшипника со стороны привода		Упорный подшипник	Объем смазки в подшипника не со стороны привода	
		мл	унции		мл	унции
22G	Втулка	недоступно	недоступно	недоступно	недоступно	недоступно
32J	Втулка	2425	82	недоступно	4199	142
42N	Втулка	3076	104*	недоступно	5826	197
51Q	Втулка	3667	124	недоступно	7334	248
56Q	Втулка	3667	124	недоступно	7334	248

### Требуемые объемы масла для подшипников типа втулка / упорных подшипников с самоустанавливающимися сегментами

Подшипник типа втулка / упорный подшипник с самоустанавливающимися сегментами является системой с принудительной смазкой под давлением, в которой масло поступает в подшипник. В данной системе отсутствует маслосборник. Скорость потока зависит от размера подшипника и скорости вращения вала.

## 5.5.2 Требования к масляной смазке

### Требования к качеству масла

Используйте высококачественное масло для турбин с антикоррозийными и противоокислительными присадками с указанной ниже номинальной вязкостью при температуре 38 °C | 100 °F.

### Требования к маслу в зависимости от температуры

При большинстве рабочих условий температура подшипников находится в диапазоне 49 °C | 120 °F и 82 °C | 180 °F, позволяющем использование масла класса вязкости 68 по стандарту ISO при температуре 38 °C | 100 °F. Если температура превышает 82 °C | 180 °F, см. требования к температуре в таблице.

Температура	Требования к маслу
Температура подшипников превышает 82 °C (180 °F)	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.

## 5.5.3 Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников

### Приемлемые смазочные материалы

Производитель	Тип смазочного материала		
	Шарик/шарик	Втулка/шарик	Втулка/ подшипник с самоустанавливающимися сегментами
Exxon	ISO VG 68	ISO VG 46	ISO VG 32
Mobil			
Sunoco			
Royal Purple			

## 5.5.4 Смазывание подшипников маслом



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:



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

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.

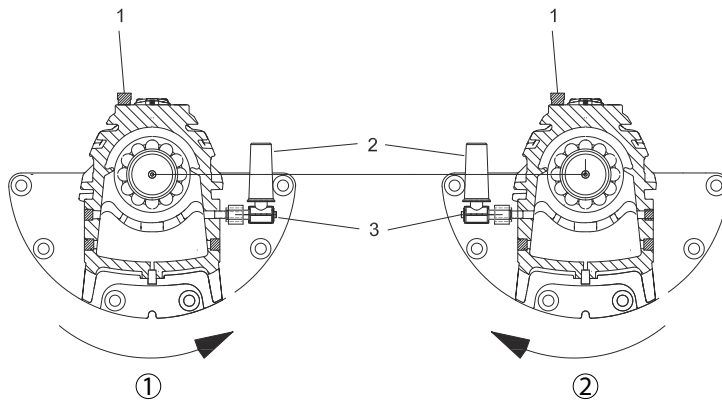


- e) Затяните резервуар. Не допускайте перезатяжки.
- f) Убедитесь, что обеспечивается надлежащий уровень масла согласно следующей схеме.

### 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 Вращение вала - против ЧС

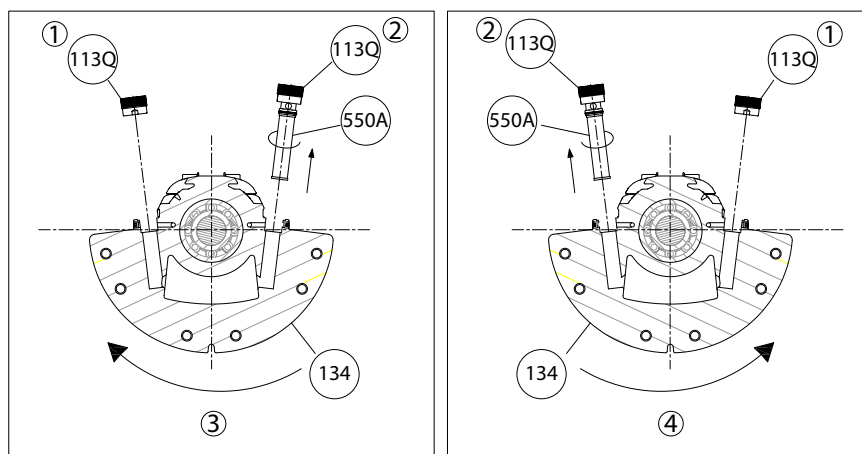
2 Вращение вала - по ЧС

Компонент	Описание
1.	Заглушка
2.	Резервуар
3.	Основной корпус

Рис. 27: Правильное расположение масленки в зависимости от вращения насоса

### 5.5.5 Замена масляного фильтра

1. Снимите масляный фильтр (550A) и заглушку масляного фильтра (113Q) с опорной рамы (134). См [Рис. 28: Снятие масляного фильтра и пробки on page 56.](#)

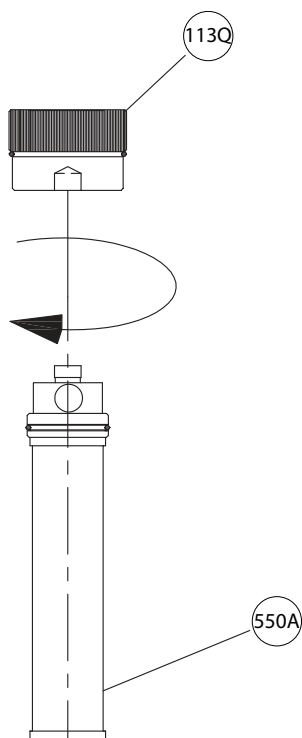


1. Сторона без фильтра
2. Сторона фильтра
3. Вращение вала по ЧС
4. Вращение вала против ЧС

**Рис. 28: Снятие масляного фильтра и пробки**

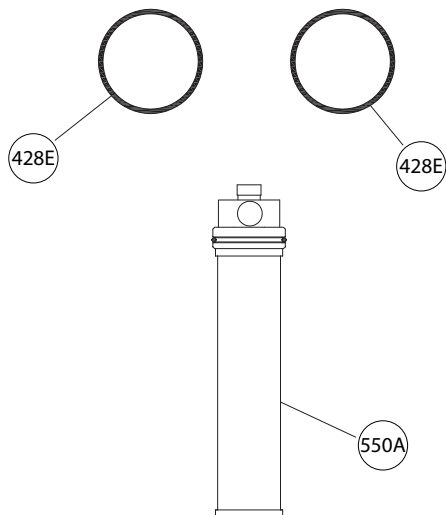
2. Отвинтите фильтр (550A), номер детали K08174A от заглушки (113Q), номер детали K06818A.

Сохраните заглушку (113Q) и выбросьте старый фильтр (550A). Утилизируйте масляный фильтр в соответствии с местными требованиями по утилизации отходов. См. [Рис. 29: Удаление фильтра on page 56](#).



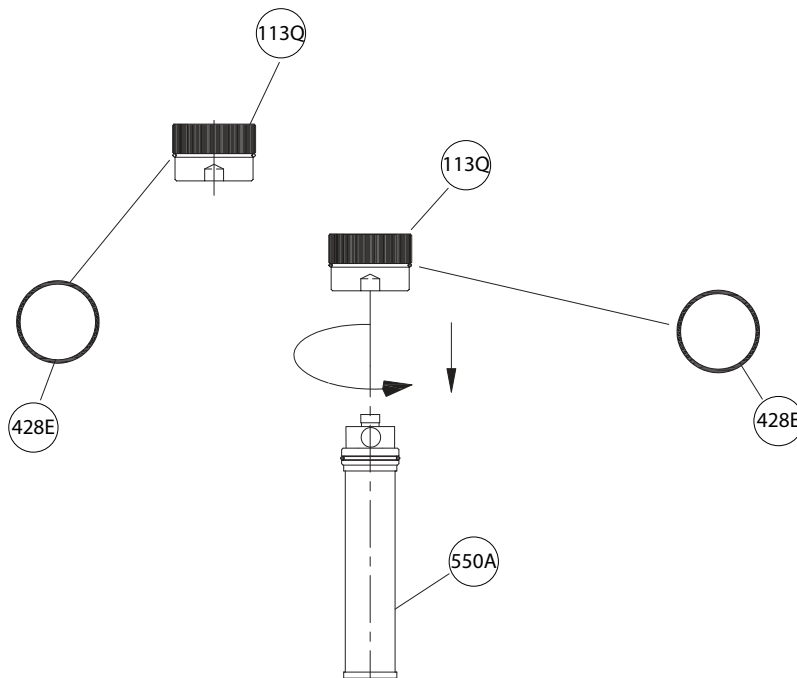
**Рис. 29: Удаление фильтра**

3. Ремкомплект фильтра RK08174A состоит из нового фильтра (550A) и двух уплотнительных колец (428E). При каждой замене фильтра следует приобретать два комплекта: один для приводной стороны, а другой для неприводной стороны. См. [Рис. 30: Комплект фильтров on page 57](#).



**Рис. 30: Комплект фильтров**

4. Вверните новый фильтр (550A) в существующую заглушку (113Q) и установите новые уплотнительные кольца (428E) на заглушку со стороны фильтра (113Q) и заглушку со стороны без фильтра (113Q). См. [Рис. 31: Установка нового фильтра on page 57](#).



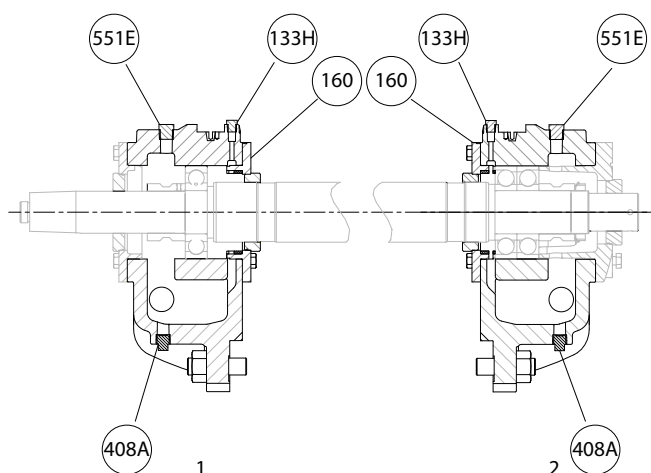
**Рис. 31: Установка нового фильтра**

### 5.5.6 Смазывание подшипников с помощью смазочных систем масляного тумана или смазочных систем смешанного типа (опция)

Перед использованием аэрозольной смазки убедитесь в достаточной смазке опорной рамы. См. Смазывание подшипников.

1. Подготовку генератора масляного тумана следует выполнять в соответствии с инструкциями производителя.
2. Подсоедините линии подачи масляного тумана к штуцерам контрольной пробки смазочного кольца. Требования к маслу для подшипников с кольцевой жидкой смазкой также относятся к подшипникам со смазочными системами масляного тумана. Аэрозольная смазка рекомендуется только для систем с шарикоподшипниками. Обратите внимание, что используется только одно из двух соединительных отверстий в корпусе радиального подшипника (сразу же над однорядным радиальным подшипником).

Необходимо выполнить подсоединение к обоим штуцерам корпуса упорного подшипника, поскольку подшипники расположены в два ряда..



1. Радиальный конец (сторона привода)

2. Силовой конец (не со стороны привода)

Описание	Деталь №
Радиальный и упорный	133H
Торцевая крышка подшипника	160
Только упорный	551E
Слив радиального и упорного	408A

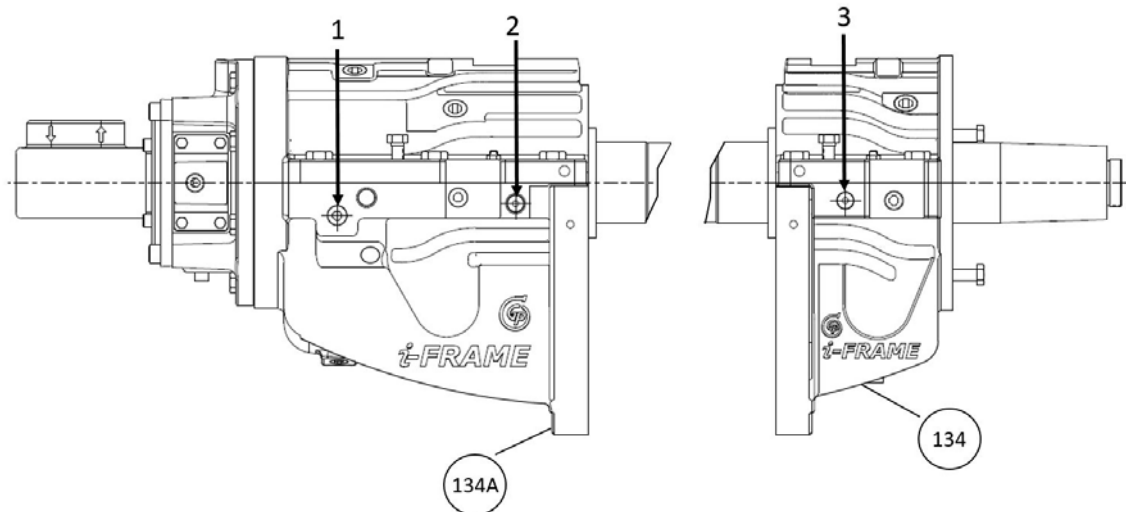
**Рис. 32: Штуцеры масляного тумана**

- Для получения чистого масляного тумана подсоедините линии слива (408A) к выпускным штуцерам.  
Это не требуется для выброса масляного тумана.

### 5.5.7 Смажьте подшипники смазкой под давлением

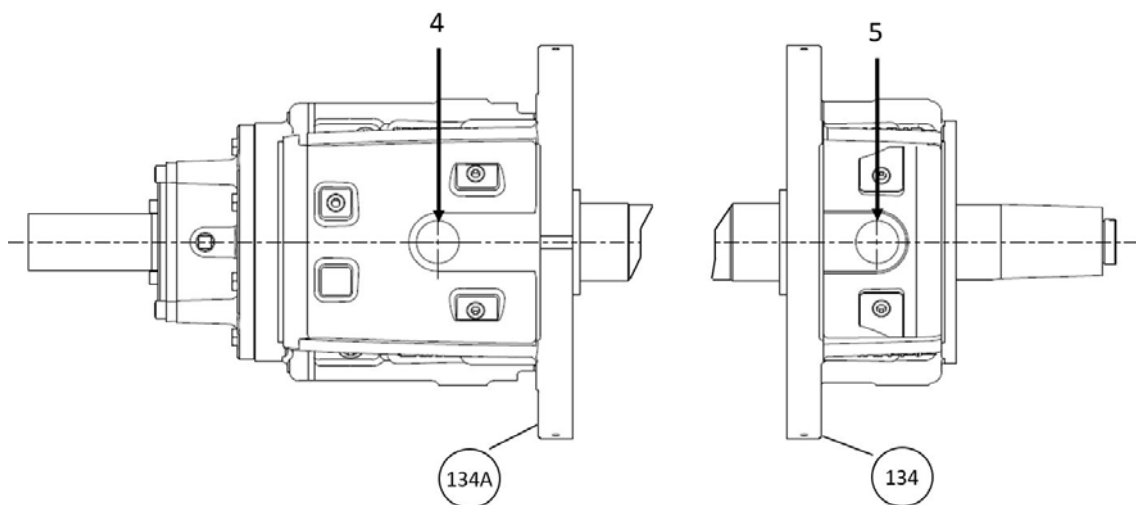
Для смазывания под давлением требуется отдельный блок смазочного масла для подачи холодного чистого масла к корпусам подшипников. Блок смазочного масла должен работать, чтобы обеспечить подачу масла в подшипники перед работой насоса. Насос может быть снабжен отверстиями или клапанами для управления потоком на входе в каждый подшипник. Дополнительную информацию см. на чертеже общего вида.

- Подготовку блока смазочного масла следует выполнять в соответствии с инструкциями производителя.
- Подсоедините линии подачи смазочного масла к соединениям корпуса подшипника, как показано на рис. [Рис. 33: Место подачи масла on page 59.](#)
- Подсоедините дренажный трубопровод корпуса подшипника обратно к блоку смазочного масла, как показано на рис. [Рис. 34: Места слива масла on page 59.](#)



Компонент	Описание
1	Вход масла в упорный подшипник
2	Входное отверстие для масла в подшипник скольжения, упорный
3	Входное отверстие для масла в подшипник скольжения, радиальный

Рис. 33: Место подачи масла



Компонент	Описание
4	Слив масла из корпуса упорного подшипника
5	Слив масла корпуса радиального подшипника

Рис. 34: Места слива масла

### 5.5.8 Преобразование в аэрозольную смазку

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Трубная резьба должна быть чистой, на втулки и арматуру нанесите резьбовой герметик.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В оба корпуса установите торцевую крышку подшипника (160), предназначенную для масляного тумана.

Перейти от смазки с маслоудерживающим кольцом к аэрозольной смазке можно в насосах с шарикоподшипниками. Радиальн. и упорная сторона в корпусах подшипников (134) имеются предварительно подготовленные отверстия для разбрызгивания масла:

- 1/4-дюйм. NPT с внутренней стороны каждого корпуса (133H)
- 1/2-дюйм. NPT с наружной стороны (551E)

Аэрозольная смазка обеспечивает импульсную аэрозольную смазку в корпусе подшипника. В системе используется маслосборник в кожухе, смазочное кольцо и масленка с постоянным уровнем масла.

Аэрозольная смазка обеспечивает постоянный масляный аэрозоль в корпусе подшипника. В этой системе не используется маслосборник, смазочное кольцо или масленка с постоянным уровнем масла. Сливные патрубки в корпусе подшипника используются как часть системы рециркуляции масла.

1. На радиальном корпусе замените 1/4-дюйм. пробку NPT (133H) штуцером масляного тумана, который поставляется производителем системы аэрозольной смазки. На патрубке 1/2-дюйма NPT (551E) остается пробка, поскольку он не используется в системе аэрозольной смазки.
2. На корпусе упорного подшипника замените 1/4-дюйм. пробку NPT (133H) штуцером масляного тумана. Замените 1/2-дюйм. пробку NPT (551E) переходником с 1/2 на 1/4 дюйма и вставьте штуцер масляного тумана, который поставляется производителем системы аэрозольной смазки.
3. Для получения чистого масляного тумана подсоедините линии слива (408A) к выпускным штуцерам. Это не требуется для выброса масляного тумана.

## 5.5.9 Вентилятор охлаждения упорного подшипника (опция)

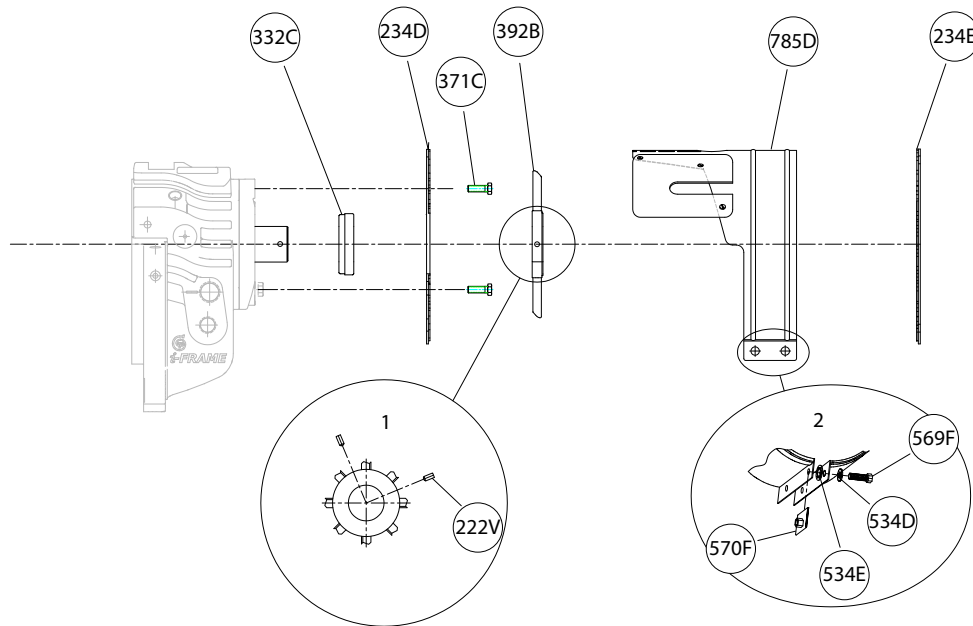
### Меры предосторожности



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- 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.
-



1. Вентилятор

2. Защитный кожух

Рис. 35: Узел вентилятора охлаждения

### 5.5.10 Установка защитного кожуха муфты

1. Установлена ли концевая пластина насоса (234D)?
  - а) Если да; установите лопасть (392B) и затяните установочные винты (222V), а затем перейдите к шагу 2.
  - б) Если не установлена: выполните эти пункты.
    - Снимите торцевую крышку упорного подшипника (109A) и 4 болта (371C).
    - Совместите торцевую пластину насоса (234D) с торцевой крышкой упорного подшипника (109A) так, чтобы отверстия в торцевой пластине насоса совпали с отверстиями торцевой крышки упорного подшипника.
    - Совместите торцевую пластину насоса (234D) с торцевой крышкой упорного подшипника (109A) так, чтобы отверстия в торцевой пластине насоса совпали с отверстиями торцевой крышки упорного подшипника.
2. Слегка раздвиньте отверстие половины лопасти (785D) и поместите его над торцевой пластиной насоса (234D). Кольцевая канавка защитного кожуха охватывает торцевую пластину насоса.
3. Наденьте на каждый болт (569F) одну шайбу (534A) и вставьте болты в круглые отверстия переднего торца половины защитного кожуха.
4. Установите фиксаторы болтов (534D) и U-образные гайки (570F).
5. Вверните болт (569F) в U-образную гайку (570F) и плотно затяните.

### 5.5.11 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. В разделе *Повторная сборка* приведены указания по правильному нанесению консистентной смазки на подшипники.

## 5.6 Механическое уплотнение вала

### Меры предосторожности



#### **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.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

- Следуйте рекомендациям изготовителя уплотнений по правильному монтажу уплотнений.

### Отдел отгрузки готовой продукции

Механическое уплотнение может не быть установлено в поставляемых насосах.

### Кассетные механические уплотнения

Кассетные 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.

Клиенты должны всегда проверять, чтобы зажимы были отпущены до запуска насоса.

### Прочие типы механических уплотнений

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

## 5.7 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

**Табл. 3: Для промывки или охлаждения уплотнений могут использоваться следующие методы:**

индикатором	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



индикатором	Описание
	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.

## 5.8 Заливка насоса



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Данный насос не является самовсасывающим и нуждается в полной заливке перед запуском. Отсутствие заливки может привести к перегреву и серьезным повреждениям насоса и уплотнения.



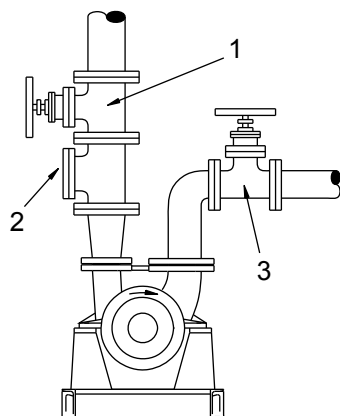
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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 запуском насоса он должен быть полностью залит, а всасывающая труба заполнена жидкостью. Если насос работает всухую, то вращающиеся детали внутри насоса могут цепляться за неподвижные части, т.к. они смазываются перекачиваемой жидкостью. В зависимости от типа насоса и способа обслуживания могут использоваться несколько методов первичной заливки.

## 5.9 Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса

1. Медленно откройте запорный клапан всасывающей линии.
2. Откройте вентиляционные клапаны всасывающего и нагнетательного трубопроводов, корпуса, камеры сальника, уплотнения трубопровода (если установлено) и держите их открытыми до удаления воздуха и равномерного вытекания рабочей жидкости.
3. Закройте вентиляционные клапаны.



Но-мер	Описание
1.	Запорный клапан нагнетательной линии
2.	Обратный клапан
3.	Запорный клапан всасывающей линии

Рис. 36: Источник всасывания выше насоса

## 5.10 Пуск насоса



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Риск повреждения оборудования из-за работы в сухом состоянии. Немедленно снимите показатели датчиков давления. Если давление нагнетания не достигается быстро, немедленно остановите привод, выполните повторную заливку и повторите попытку запуска насоса.
- Во избежание риска повреждения оборудования проверьте уровень вибрации насоса, температуру подшипников и уровень шума. При превышении нормальных значений выключите насос и устраните неполадку.
- 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 быстроты 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.

## 5.11 монитор состояния оборудования i-ALERT®2



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Опасность взрыва и риск травмирования. Нагрев до высокой температуры может вызвать возгорание монитора состояния. Запрещается нагревать монитор состояния до температуры выше 149° C (300° F) или утилизировать его путем сжигания.

Вся информация приведена в руководстве по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию монитора состояния оборудования i-ALERT®2. <http://www.itproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

## 5.12 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.
  - 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 неровной работе установки обратитесь к производителю.
  - Проверяйте 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.
  - Риск взрыва и серьезных травм. Запрещается эксплуатировать насос ниже при значении теплового потока ниже минимального. Это может вызвать чрезмерное нагревание и испарение перекачиваемой жидкости.
- 

#### **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.

---

## 5.13 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.

## 5.14 Выключите монитор i-ALERT®2

### ПРИМЕЧАНИЕ

Перед длительным простоем насоса следует отключать контрольно-диагностическое оборудование. Несоблюдение этого правила приведет к снижению срока службы элемента питания.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Перезагружайте контрольно-диагностическое оборудование при запуске насоса после техобслуживания, замены системы или продолжительного простоя. Несоблюдение этого правила может привести к некорректности базовых показателей, в результате чего монитор состояния может вывести сообщение об ошибке.

1. Чтобы отключить монитор состояния оборудования i-ALERT®2, обратитесь к РЭ монитора состояния оборудования i-ALERT®2 или посетите <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

## 5.15 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 начального выравнивания приведены в главе «Установка».

1. Прогоните блок в фактических условиях эксплуатации 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.

## 5.16 Болтовое крепление корпуса насоса

Для удержания насоса в правильном положении необходимо прикрепить корпус насоса к опорной плите.

Существует два метода крепления корпуса насоса в зависимости от того, используется ли насос в условиях с низким или высоким перепадом температур между температурой окружающей среды во время установки и температурой перекачиваемой жидкости.

Если перепад температур невелик, для основания насоса на приводной стороне насоса потребуются конические штифты, чтобы закрепить насос на опоре.

Если разница большая, опорная плита поставляется с креплением с учетом перепада температур. Такая конструкция обеспечивает выравнивание между насосом и приводом, позволяя корпусу перемещаться под действием тепла.

Если привод монтируется в заводских условиях, привод не крепится, чтобы выполнить окончательную регулировку соосности на месте.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Крепление привода нужно выполнить только после окончательного выравнивания соосности в нагретом состоянии.

---

### 5.16.1 Установка привода

1. Убедитесь, что насос отцентрирован на своей опоре, так что прижимные шпильки совмещены с центрами отверстий с зазором в основании насоса с установленными установочными штифтами насоса.
2. Поместите привод на опорную плиту на нужном расстоянии от вала (DBSE = расстояние между концами валов).
3. Затяните прижимные болты насоса, как описано ниже в соответствующих разделах по установке насосов.
4. Если привод был установлен на заводе, а отверстия для прижимных болтов уже просверлены и нарезаны резьба в основании опорной плиты, перейдите к шагу 9.
5. После определения правильного местоположения привода на опорной плите привода пометите это местоположение на опорной плите, пробив метку через отверстия фундаментных болтов в основании привода.
6. Снимите привод и просверлите и рассверлите отверстия в помеченных местах на опорной плите.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначьте регулировочные прокладки с тем, чтобы вернуть их в правильное положение на опорной плите привода.

---

7. Поместите привод обратно на опорную плиту с правильно размещенными регулировочными прокладками.
8. Убедитесь, что привод не прикручен болтами.
9. Затяните прижимные болты привода и проверьте выравнивание.
10. Прогоните блок в фактических условиях эксплуатации на протяжении достаточно долгого времени для достижения насосом, приводом и вспомогательной системой рабочей температуры.
11. Выключите насос и привод.



### 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.

12. Снимите защитный кожух муфты.

См. раздел [5.2 Демонтаж защитного кожуха муфты on page 46](#).

13. Проверьте соосность горячей установки.
14. Закрепите основания привода. Подробности смотрите в инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию привода.

## 5.16.2 Крепление для эксплуатации при низких перепадах температур

Используйте этот метод, чтобы прикрепить основание насоса со стороны привода к опорной плите, когда нет большой разницы между температурой окружающей среды во время установки и температурой перекачиваемой жидкости.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Данную процедуру не следует выполнять, если насос и опорная плита поставляются с креплением для эксплуатации при перепадах температур (см. раздел «Крепление для эксплуатации при высоких перепадах температур»).

### Необходимые инструменты

- два конических штифта №7;
- одна коническая развертка №7;
- сверло размера 21/64 дюйма или размера Q
- блок из дерева твердой породы или молоток с мягким бойком.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Эта процедура выполняется только после надлежащего выравнивания соосности с опорной плитой.

1. Убедитесь, что насос отцентрирован на своей опоре, так что прижимные шпильки совмещены с центрами отверстий в основании насоса.
2. Затяните фундаментные болты насоса.

3. Просверлите два отверстия через основание и опорную плиту насоса. Разместите каждое из отверстий между фундаментным болтом и концом основания насоса по обе стороны со стороны муфты.
4. Расточите отверстия с помощью конической развертки № 7, чтобы обеспечить возможность установки конических штифтов. Вставьте штифты достаточно глубоко так, чтобы выступала только резьбовая часть.
5. Прочно посадите конические штифты в отверстия с помощью подкладки из дерева твердой породы или мягкого молотка.

Если потребуется вынуть штифты, выполните это с помощью гайки. Если штифты не посажены достаточно глубоко, положите прокладку между шестигранными гайками, чтобы была возможность вынуть штифты заворачивая гайки.

---

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

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

---

### **5.16.3 Крепление для эксплуатации при высоких перепадах температур**

Завод применит этот метод для крепления насоса к опорной плите, если существует большая разница между температурой окружающей среды во время установки и температурой перекачиваемой жидкости.

Если разница большая, опорная плита поставляется с креплением с учетом перепада температур. Такая конструкция обеспечивает выравнивание между насосом и приводом, позволяя корпусу перемещаться под действием тепла.

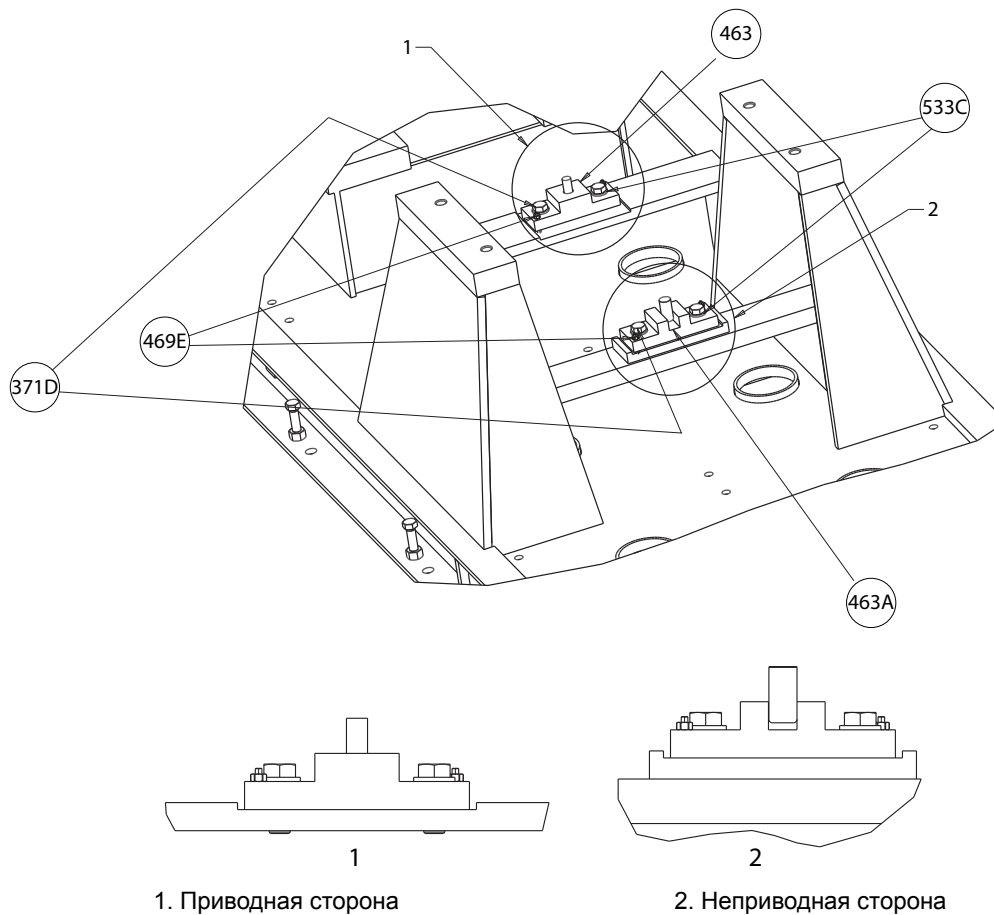
С этой целью используется фиксированный блок установочных штифтов (деталь 1) на приводной стороне насоса для обеспечения совмещения с приводом. На неприводной стороне насоса используется блок установочных штифтов с пазом, параллельным валу насоса (деталь 2), чтобы обеспечить термическое перемещение корпуса насоса.

---

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

- Во время установки убедитесь, что болты (поз. 371D) затянуты должным образом.
  - Во время установки убедитесь, что конические штифты (поз. 469E) установлены.
-





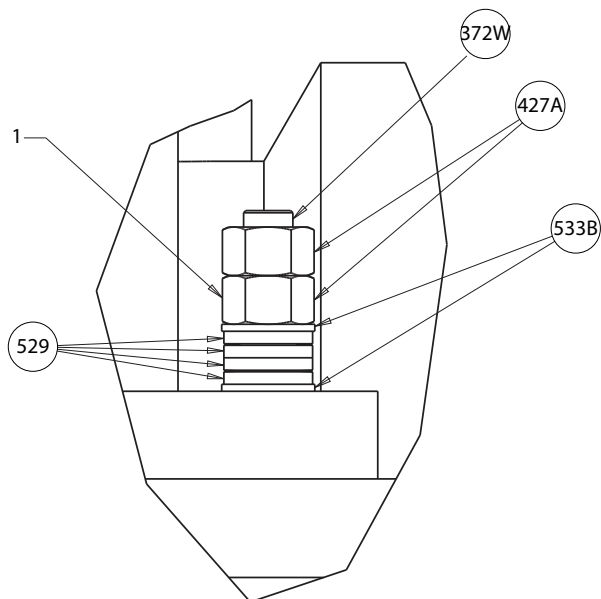
Ком-по-нент	Описание	Деталь №
1.	Установочный штифт на приводной стороне (установлен в корпусе)	
2.	Установочный штифт на неприводной стороне (установлен в корпусе)	
	Винты с шестигранной головкой	371D
	Направляющий блок с приводной стороны	463
	Направляющий блок с неприводной стороны	463A
	Конические штифты	469E

**Рис. 37: Конструкция для перепада температур**

Ножки насоса с приводной и неприводной стороны крепятся к опорной плите, как показано ниже.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Убедитесь, что шестигранные нижние гайки (426A) затянуты вручную, а затем еще на 1/3–1/2 оборота.
- Примечание. Шайбы Belleville не будут полностью сжаты при правильной затяжке.



Ком-по-нент	Описание	Деталь №
1.	Затяните нижнюю шестигранную гайку вручную, а затем еще на 1/3–1/2 оборота, чтобы шайбы Belleville были сжаты.	
	Болт	372W
	Шестигранные гайки	427A
	Шайбы Belleville	529
	Закаленные плоские шайбы	533B

**Рис. 38: Деталь крепления основания насоса**

1. Затяните нижнюю шестигранную гайку вручную, а затем еще на 1/3–1/2 оборота, чтобы шайбы Belleville были сжаты.

# 6 Техническое обслуживание

## 6.1 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.
- Проверьте наличие необычного шума, вибрации и температуры подшипников -.
- Проверка насоса и трубопроводов на предмет протекания.
- Проанализируйте вибрацию.\*
- Проверка давления нагнетания.
- Проверьте температуру.\*
- Механическое уплотнение не должно протекать.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

---

### Ежеквартальные техосмотры

Раз в квартал следует выполнять следующие действия:

- Проверяйте надлежащую фиксацию фундаментных и анкерных болтов.
- После простоя насоса, проверяйте и заменяйте механическое уплотнение надлежащим образом.
- Замена масла как минимум 1 раз в квартал (после 2000 часов работы).
- Заменяйте масляный фильтр (550A) каждые 2000 часов.
- Замена масла в новых подшипниках чаще, при неблагоприятных атмосферных или других условиях, которые могут привести к загрязнению или поломке масла.
- 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.

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

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

## 6.2 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.



Для применений АTEX замена всех подшипников рекомендуется после 25 000 часов работы.

### График смазывания подшипника

Тип смазки	Первое смазывание	Периодичность смазывания
Кольцевая смазка Промывочное масло	Залейте масло перед установкой и пуском насоса. Замена масла в новых подшипниках в новых подшипниках через 200 часов.	После первых 200 часов, меняйте масляный фильтр каждые 2000 часов работы, а масло - каждые 6000 часов работы. Если вы не меняете масляный фильтр в соответствии с рекомендациями, то масло следует менять каждые 2000 часов.
Базовое масло Принудительная циркуляция масла	Выполняйте рекомендации производителя.	Выполняйте рекомендации производителя.

## 6.3 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. Патронные уплотнения предварительно настраиваются производителем и не нуждаются в регулировке на объекте. Если патронные 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.

### Справочный чертеж

В комплект поставки наряду с другой документацией входит справочный чертеж. Данный чертеж следует сохранить для дальнейшего использования при техобслуживании и регулировке уплотнений. В чертеже уплотнений указаны требования к промывочной жидкости и точки присоединения.

### 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.

## 6.4 Разборка

### 6.4.1 Меры предосторожности при демонтаже



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

- Риск серьезных травм или смерти от быстрого сброса давления. Перед разборкой насоса, удалением пробок, открытием вентиляционных или сливных клапанов или отсоединением трубопроводов необходимо убедиться, что насос отключен от системы и давление сброшено.
- Риск травмирования от воздействия опасных или токсичных жидкостей. Небольшое количество жидкости будет находиться в определенных местах, таких как уплотнительная камера, после разборки.



---

**ОСТОРОЖНО:**

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

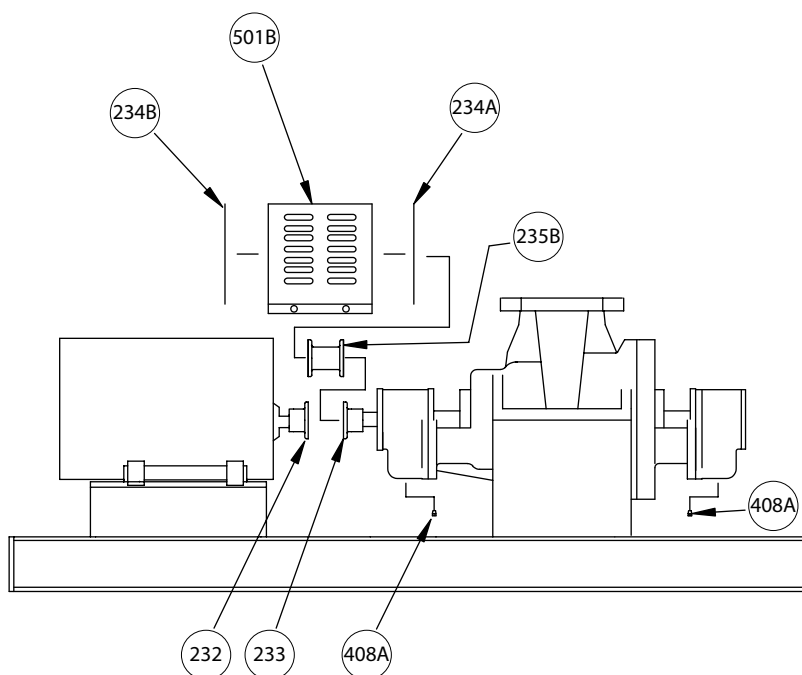
## 6.4.2 Необходимые инструменты

Для демонтажа насоса требуются указанные ниже инструменты.

- Латунный пробойник
- Чистящие средства и растворители
- Циферблатные индикаторы
- Перфоратор
- Толщинометры
- Торцовые гаечные ключи
- Индукционный нагреватель
- Подъемный строп
- Микрометры (внутренние и наружные)
- Гаечные ключи с открытым зевом
- Пресс
- Молоток с мягким бойком
- Накладной ключ
- Съёмник натяжного типа
- Метчик
- Динамометрический ключ с набором головок
- Подъёмный рым-болт (зависит от размера насоса/двигателя)

## 6.4.3 Подготовка к разборке

1. Перекройте запорные клапаны на всасывающей и нагнетательной линиях насоса.
2. Слейте жидкость с трубопровода, при необходимости промойте насос.
3. Отсоедините все вспомогательные трубопроводы и оборудование, которое будет мешать при снятии нагнетательной части или ротора.
4. Снимите пробки слива масла (408A) снизу корпусов подшипников (134, 134A) и слейте масло.  
Утилизируйте масло в соответствии с местными законодательными нормами.

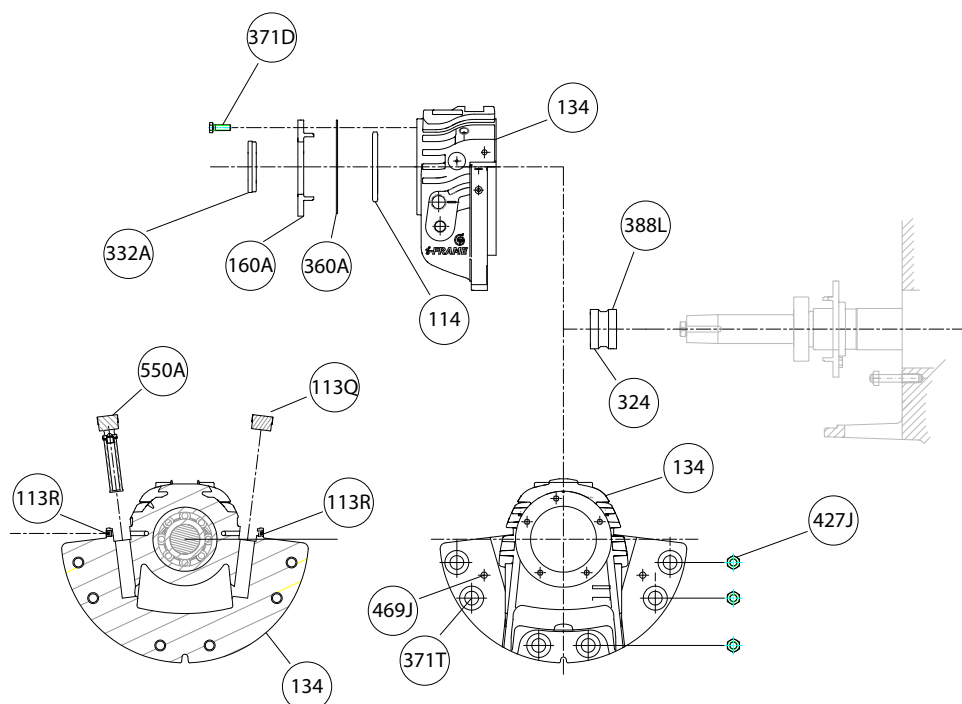


**Рис. 39: Разборка защитного кожуха муфты**

5. Снимите бутылку масленки (251) и поместите ее в безопасное место.
6. Снимите защитный кожух муфты (501B).  
Обратитесь к описанию процедуры снятия кожуха муфты в разделе "Порядок ввода в эксплуатацию, запуска, работы и выключения".
7. Отвинтите болты крепления и снимите проставку муфты (235B).  
Выполните соответствующие инструкции производителя муфты.
8. Снимите концевую пластину кожуха муфты насоса (234A).
9. Снимите гайку муфты (520) с резьбового конца вала насоса.
10. Снимите ступицу муфты (233) с насоса.
  - Пометьте вал (122) для повторной установки ступицы муфты при сборке.
  - Используйте съемник натяжного типа или извлекательные отверстия, предусмотренные на муфте. Дополнительно выполните соответствующие инструкции производителя муфты.
  - После этого можно снять насос с опорной плиты.
11. Переустановите установочные лапки для сохранения положения механического уплотнения для обоих уплотнений.

Обратитесь к чертежу монтажа уплотнения от производителя.

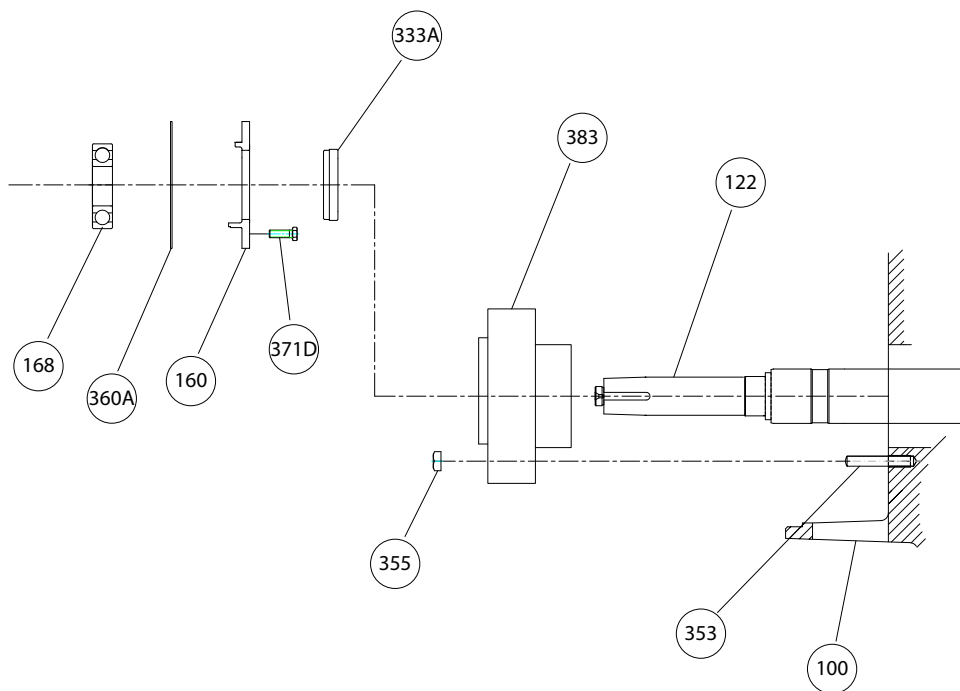
### 6.4.4 Разборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)



**Рис. 40: Разборка корпуса радиального подшипника**

1. Снимите масляный фильтр (550A) и заглушку масляного фильтра (113Q) с опорной рамы (134). Установочные винты (113R) снимать не нужно.
2. Снимите болты крышки (371D) с внутренней (160) и внешней (160A) торцевой крышки подшипника. См. шагб..
3. С наружной крышкой (160A) снимется наружное лабиринтное уплотнение (332A) и прокладка корпуса подшипника (360A).
4. Снимите штифты (469J) между фланцем кожуха подшипника и фланцем корпуса. Место подсоединения кожуха к картеру упоминается как постель.
5. Отвинтите кожух подшипника от седла, сняв четыре гайки (427J).
6. (По желанию) Снимите шпильки (371T). Возможно, потребуется повернуть корпус подшипника, чтобы снять болты торцевой крышки подшипника (371D).
7. Снимите смазочное кольцо (114).
8. Снимите корпус подшипника (134) с вала.
9. Отпустите винты (388L) на втулке смазочного кольца (324) и снимите втулку.
10. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять радиальный подшипник (168) с вала.

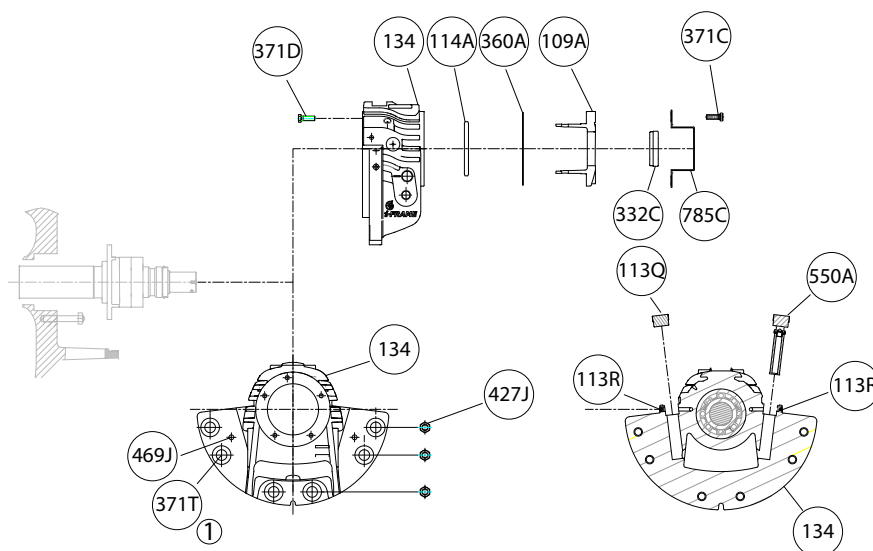




**Рис. 41: Снятие радиального подшипника**

11. Снимите торцевую крышку внутреннего подшипника (160), внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) и болты крышки подшипника прокладка корпуса (360A) снимается вместе с крышкой внутреннего подшипника (160).
12. Снимите гайки сальника пластины (355) и механическое уплотнение (383). Обратитесь к инструкциям производителя механического уплотнения.

### 6.4.5 Разборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)



**Рис. 42: Разборка корпуса упорного подшипника**

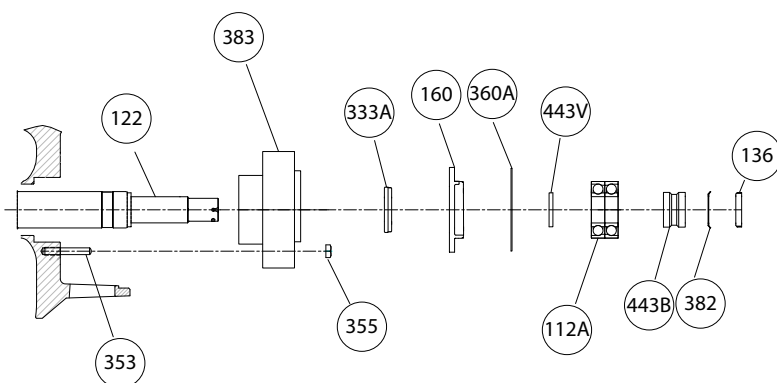
1. Снимите масляный фильтр (550A) и заглушку фильтра (113Q) с опорной рамы (134). Установочные винты (113R) снимать не нужно.
2. Если насос оснащен дополнительным вентилятором охлаждения подшипников, снимите концевую пластину защитного кожуха (234E), защиту (785D), охлаждающий вентилятор (392B) и торцевую пластину насоса (234D).
3. Снимите болты крышки торца подшипника (371C и 371D) с внешней торцевой крышки упорного подшипника (109A).

4. Снимите торцевую крышку внешнего подшипника (109А) и верхний колпак (785С). С наружной торцевой крышкой подшипника (109А) снимется внешнее лабиринтное уплотнение (332С) и прокладка корпуса подшипника (360А).
5. Снимите штифты (469J) между фланцем кожуха подшипника и фланцем нагнетательной части.  
Место подсоединения кожуха к картеру упоминается как постель.
6. Отвинтите кожух подшипника от седла, сняв четыре гайки (427J).
7. (По желанию) Снимите шпильки (371Т). Может потребоваться повернуть корпус подшипника, чтобы снять болты внутренней торцевой крышки (371D).
8. Снимите смазочное кольцо (114А).
9. Снимите корпус подшипника (134) с вала.
10. Согните язычок стопорной шайбы, чтобы можно было снять упорную контргайку (136) и стопорную шайбу (382).
11. Снимите втулку смазочного кольца (443В), которая удерживается контргайкой упорного подшипника (136).
12. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять упорный подшипник (112А) с вала (122).  
Внутреннее кольцо этого сдвоенного подшипника после его снятия остается на валу. Для снятия внутреннего кольца нагрейте его. Снимите его в сторону насоса.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

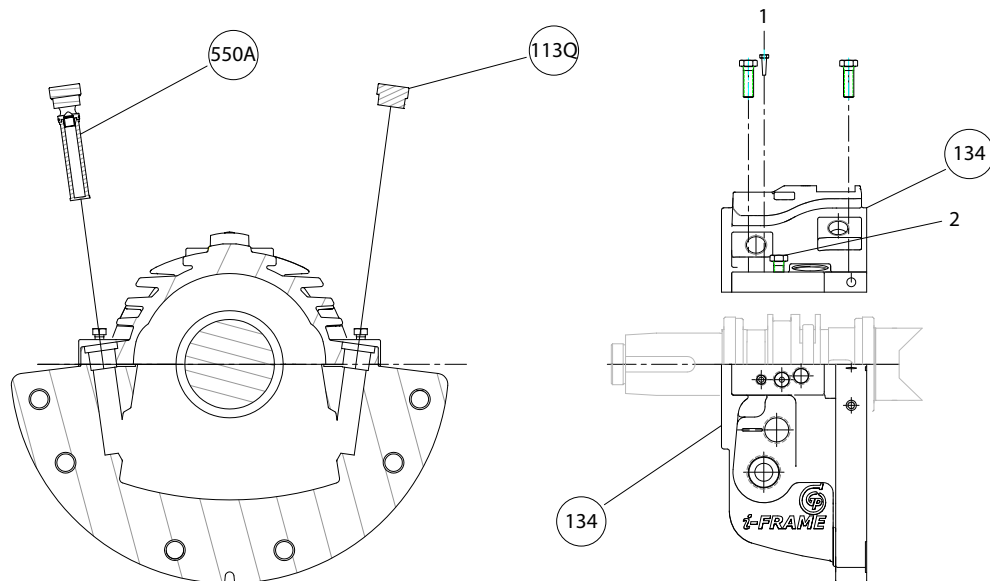
Насос может работать с агрессивными и токсичными жидкостями. Нагрев захваченной или неосушенной жидкости может стать причиной взрыва. Поэтому производить нагрев запрещается. Нагрев может также деформировать обрабатываемые поверхности.



**Рис. 43: Разборка упорного подшипника**

13. Если применимо, снимите прокладку подшипника (443V).
14. Снимите крышку внутреннего подшипника (160), внутреннее лабиринтное уплотнение (333А) и болты крышки подшипника прокладка корпуса (360А) снимается вместе с торцевой крышкой внутреннего подшипника (160).
15. Снимите гайки уплотнительной пластины (355) и механическое уплотнение (383). Обратитесь к инструкциям производителя механического уплотнения.

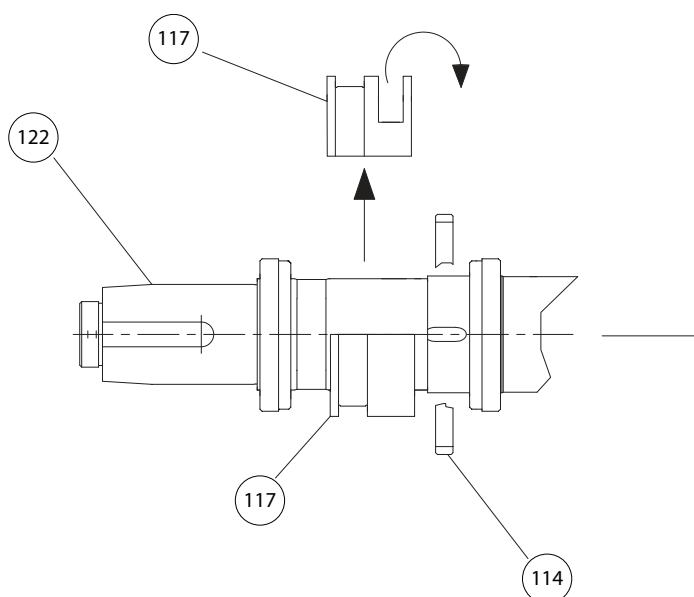
### 6.4.6 Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)



Ком-по-нент	Описание
1.	Конический штифт
2.	Подъемный болт

**Рис. 44: Демонтаж радиального концевой подшипника**

1. Снимите масляный фильтр (550A) и заглушку фильтра (113Q) с опорной рамы (134).
2. Удалите два конических штифта между верхней и нижней половинами корпуса подшипника (134).
3. Удалите винты с шестигранной головкой, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника.
4. Затяните два болта-домкрата домкрата на горизонтальных разделительных фланцах корпуса подшипника, чтобы разделить две половины.
5. Снимите верхнюю половину корпуса подшипника (134).



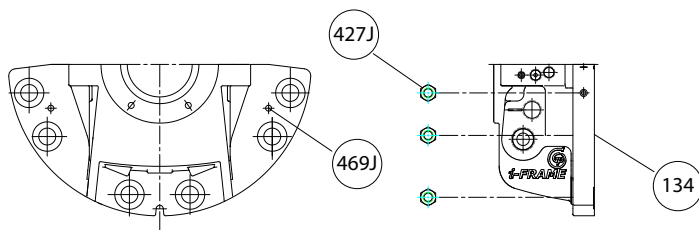
**Рис. 45: Снимите радиальный подшипник скольжения**

6. Отодвиньте смазочное кольцо (114) в сторону; его нельзя снимать, пока не будет снята нижняя опорная рама.
7. Снимите верхнюю половину подшипника скольжения (117).

### ПРИМЕЧАНИЕ

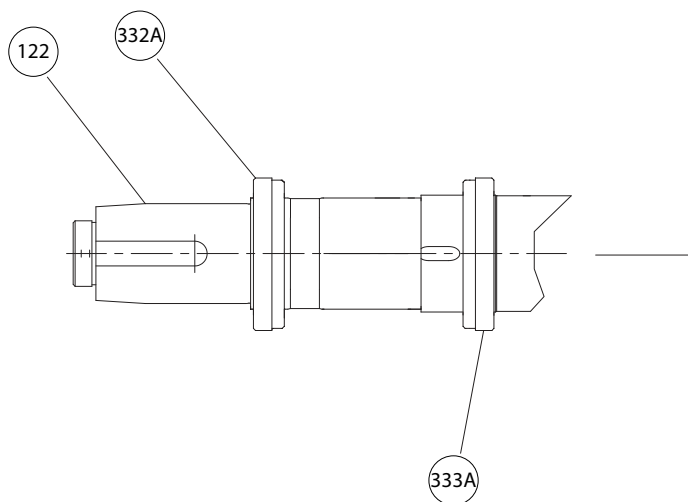
На нижней половине подшипника скольжения (117) на разделительном фланце опорной рамы (134) имеется стопорный штифт.

8. Удалите штифты (469J), которые удерживают нижнюю половину кожуха подшипника к фланцу картера.



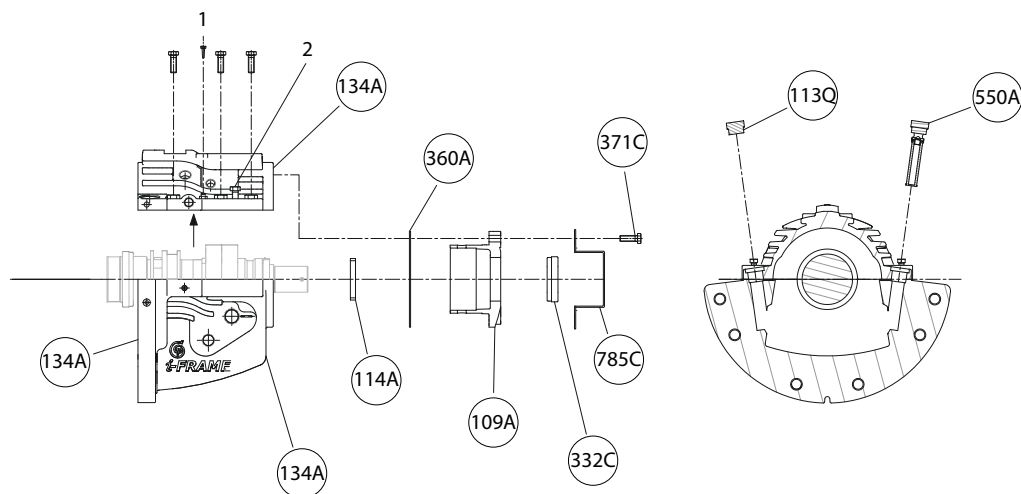
**Рис. 46: Удаление установочного штифта**

9. Отпустите и снимите гайки (427J), которые удерживают кожух подшипника на месте.
10. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять подшипник с нижней половины кожуха.
11. Снимите нижнюю половину кожуха подшипника.
12. (По желанию) Снимите шпильки (371T).
13. Снимите наружное лабиринтное уплотнение (332A) и внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) и смазочное кольцо (114).



**Рис. 47: Снятие лабиринтного уплотнения**

### 6.4.7 Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)



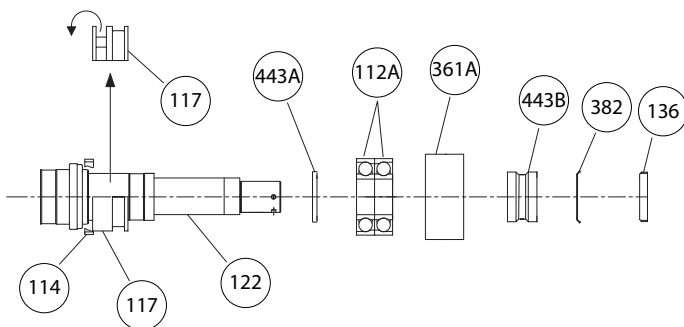
Ком-по-нент	Описание
1.	Конический штифт
2.	Подъемный болт

**Рис. 48: Разборка со стороны упорного подшипника**

1. Снимите масляный фильтр (550A) и заглушку фильтра (113Q) с корпуса подшипника (134A).
2. Если насос оснащен вентилятором охлаждения упорного подшипника, снимите торцевую пластину защитного кожуха (234E), кожух (785D), охлаждающий вентилятор (392B) и концевую пластину насоса (234D).
3. Снимите внешнюю торцевую крышку (109A) и кожух вала (785C), удалив болты торцевой крышки (371C). Прокладка корпуса подшипника (360A) и внешнее лабиринтное уплотнение (332C) останутся на торцевой крышке (109A). Снимите смазочное кольцо (упорн.) (114A).
4. Снимите конические штифты между верхней и нижней половинами корпуса подшипника (134A).
5. Снимите шестигранные винты, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины кожуха подшипника (134A).
6. Затяните болты-домкраты, чтобы разделить половины корпуса.
7. Снимите верхнюю половину корпуса упорного подшипника (134A).
8. Отодвиньте смазочное кольцо (114) в сторону, его нельзя снимать, пока не будет снят нижний корпус подшипника.
9. Снимите верхнюю половину подшипника скольжения (117).

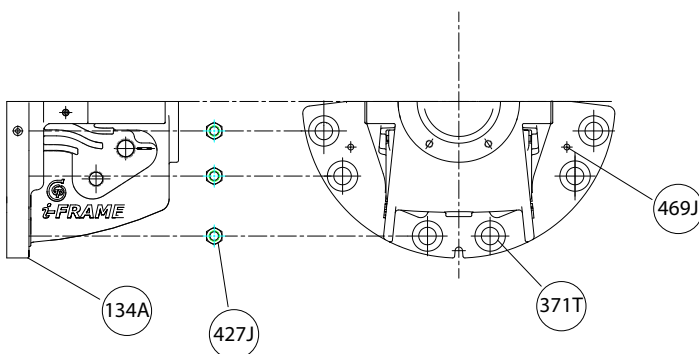
#### ПРИМЕЧАНИЕ

На нижней половине подшипника скольжения (117) на разделительном фланце корпуса подшипника (134A) имеется стопорный штифт.



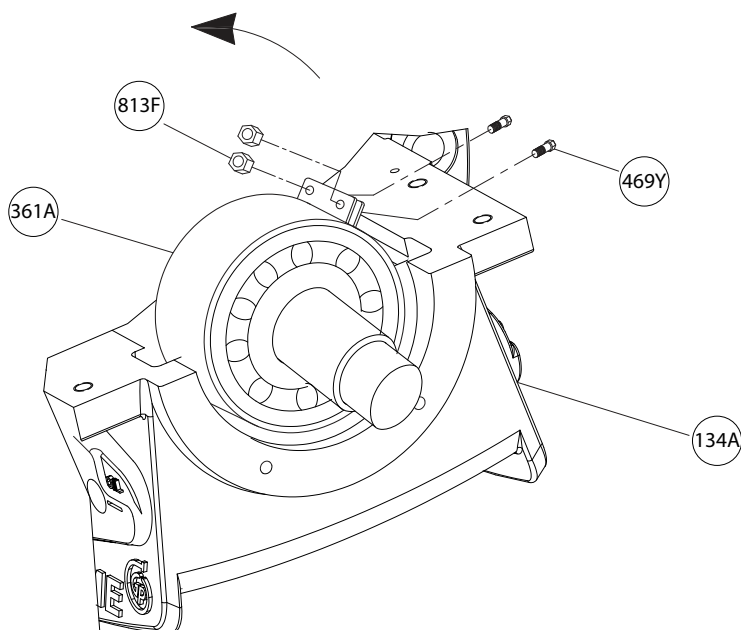
**Рис. 49: Снятие втулки и упорного подшипника**

10. Удалите штифты (469J), которые удерживают нижнюю половину кожуха подшипника к фланцу картера.



**Рис. 50: Удаление установочного штифта**

11. Отпустите гайки (427J), которые удерживают на месте кожух подшипника. Кожух подшипника останется на шпильках.
12. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять ее с нижней половины кожуха.
13. Снимите гайки (427J).
14. Снимите нижнюю половину кожуха подшипника (134A) с помощью крана. Снимите шпильки (371T).
15. Согните язычок стопорной шайбы, чтобы можно было снять упорную контргайку (136) и стопорную шайбу (382) с вала. Снимите контргайку (136) и стопорную гайку (382) с вала.
16. Снимите втулку смазочного кольца (443B).
17. Снимите фиксатор подшипника (361A).



**Рис. 51: Снятие фиксатора подшипника**

18. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять упорный подшипник (112A) с вала. Внутреннее кольцо этого сдвоенного подшипника после его снятия остается на валу. Для снятия внутреннего кольца нагрейте его. Снимите его в сторону насоса.

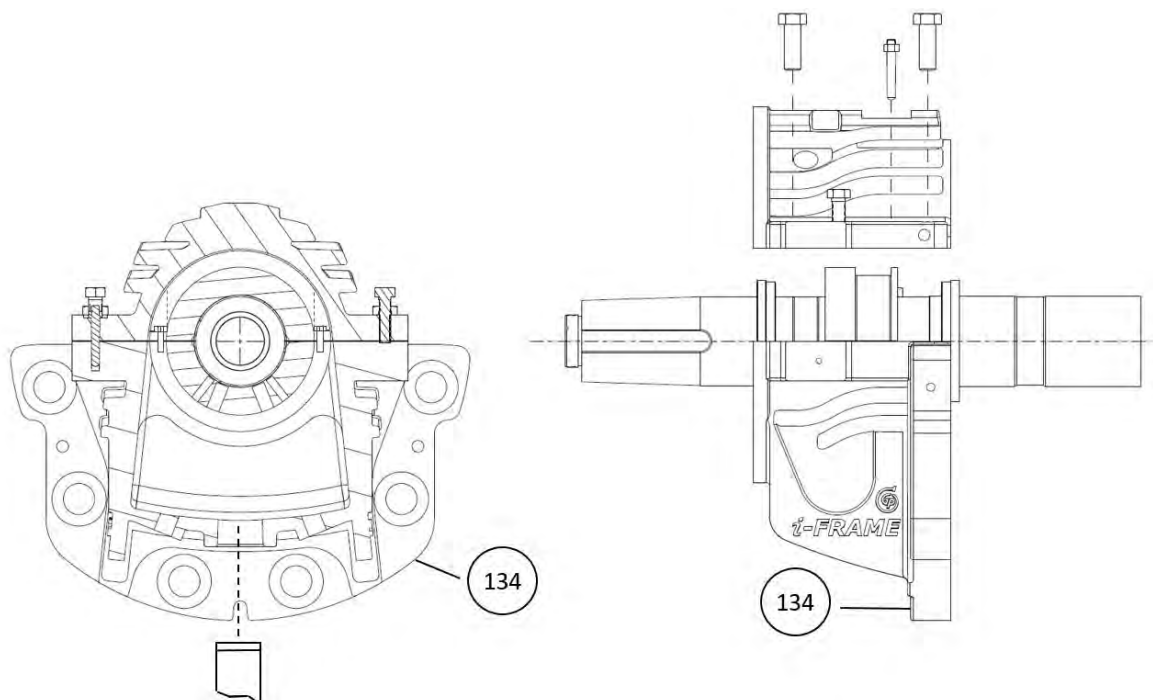


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Насос может работать с агрессивными и токсичными жидкостями. Нагрев захваченной или неосушенной жидкости может стать причиной взрыва. Поэтому производить нагрев запрещается. Нагрев может также деформировать обрабатываемые поверхности.

19. При наличии - Снимите прокладку подшипника (443V).
20. Снимите внутренние лабиринтные уплотнения (333A) и смазочное кольцо (114).

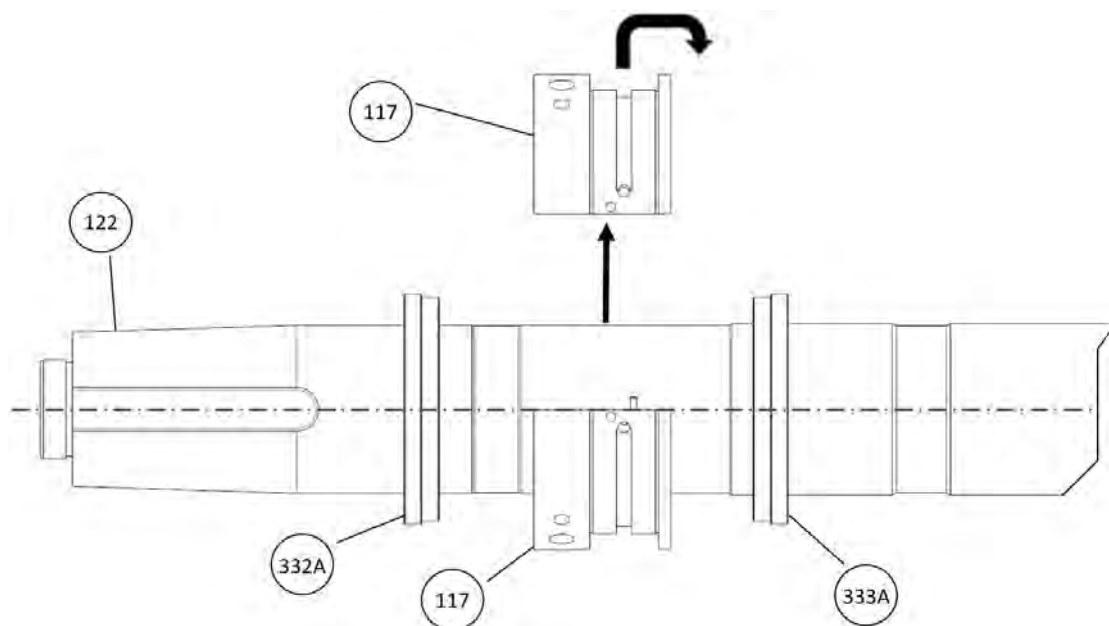
### 6.4.8 Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты)



**Рис. 52: Разборка радиальной стороны (втулка/самоустанавливающиеся сегменты)**

1. Снимите все приборы с корпуса верхней и нижней половины подшипника (134). Закройте все открытые соединения.
2. Снимите трубопровод подачи масла с нижней половины корпуса подшипника (134).
3. Снимите дренажную трубку с нижней половины корпуса подшипника (134)
4. Удалите два конических штифта между верхней и нижней половинами корпуса подшипника (134).
5. Удалите винты с шестигранной головкой, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134).
6. Затяните два болта-домкрата на горизонтальных разделительных фланцах корпуса подшипника (134), чтобы разделить две половины.
7. Удалите верхнюю половину корпуса подшипника (134).





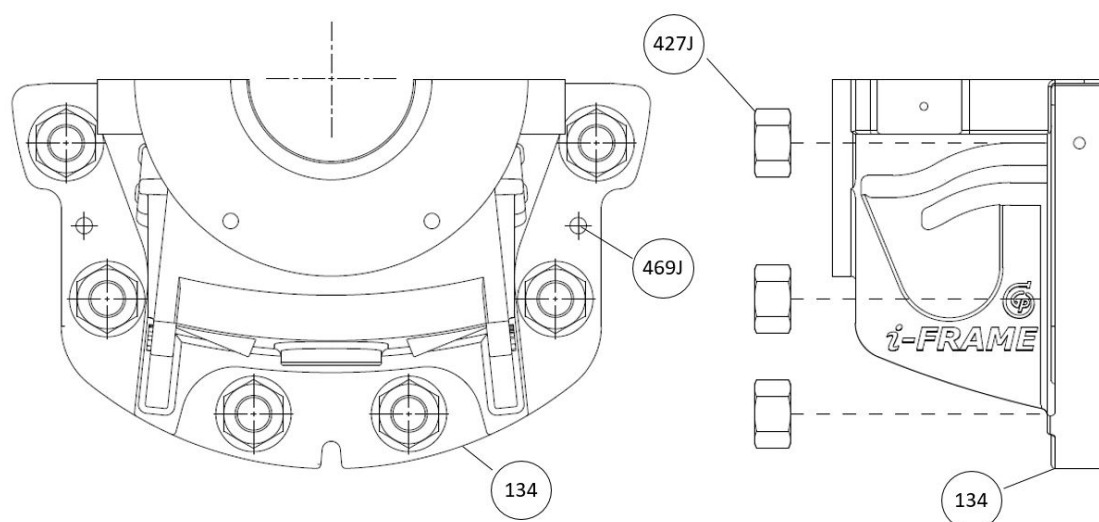
**Рис. 53: Снятие радиального подшипника скольжения**

8. Удалите два винта с головкой под торцевой ключ, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины подшипника скольжения (117).
9. Снимите верхнюю половину подшипника скольжения (117).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На нижней половине подшипника скольжения (117) на разделительном фланце опорной рамы (134) имеется стопорный штифт.

10. Удалите штифты (469J), которые удерживают нижнюю половину кожуха подшипника к фланцу картера.



**Рис. 54: Удаление установочного штифта радиального подшипника**

11. Ослабьте и снимите гайки (427J), которые удерживают корпус подшипника (134) на месте.
12. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять подшипник с нижней половины кожуха.
13. Снимите нижнюю половину корпуса подшипника (134).
14. Снимите внешнее лабиринтное уплотнение (332A) и внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).

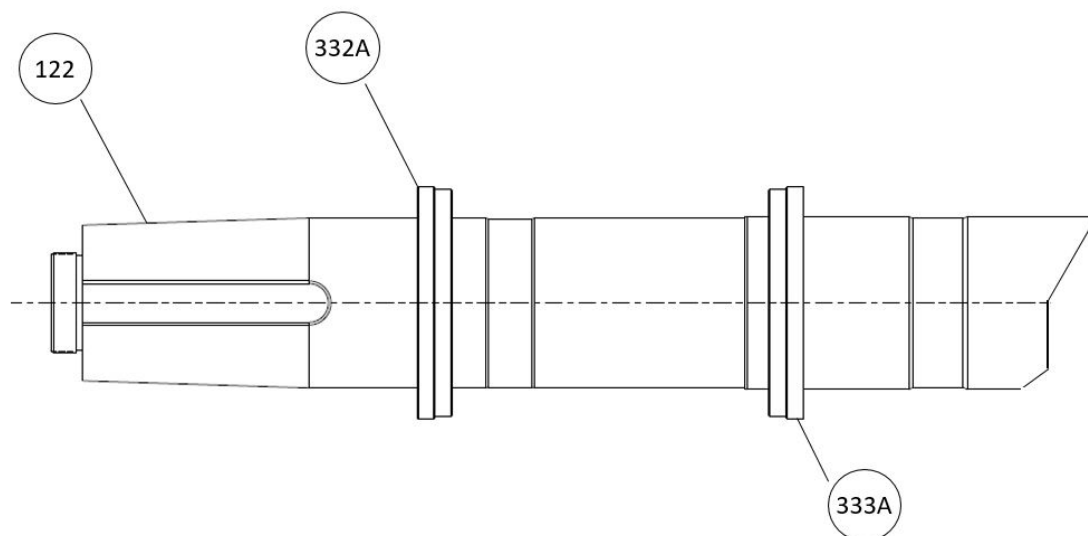


Рис. 55: Снятие лабиринтного уплотнения

### 6.4.9 Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты)

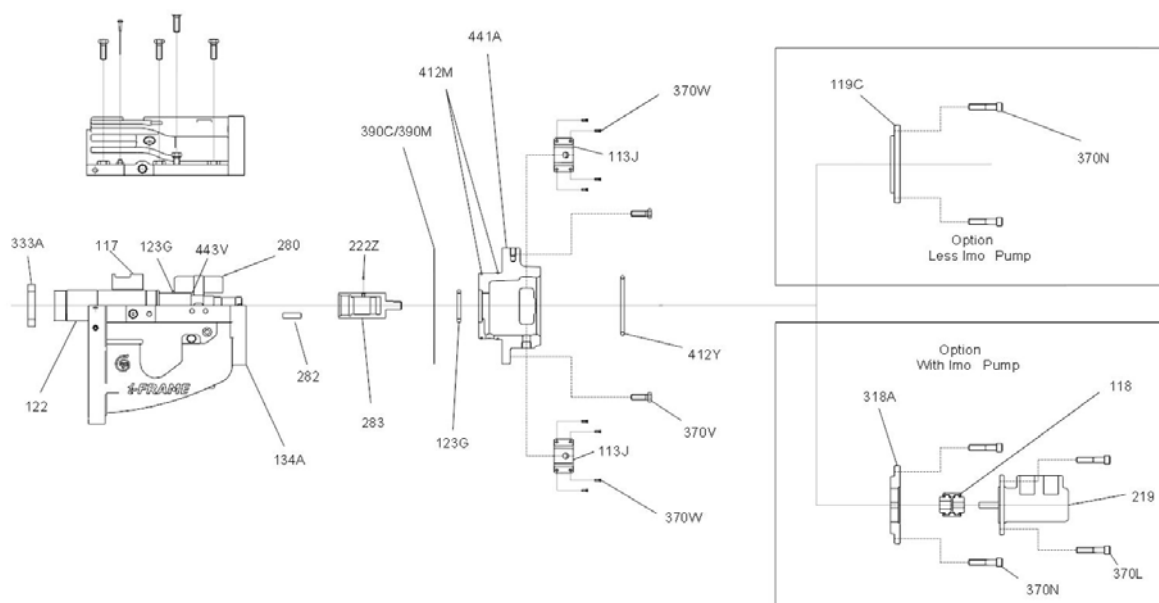


Рис. 56: Разборка корпуса упорного подшипника

1. Если насос поставляется с масляным насосом главного вала (219), удалите винты с шестигранной головкой (370L) и снимите масляный насос главного вала (219). Половина муфты (118) останется на главном валу масляного насоса (219). Если насос не поставлялся с главным валом масляного насоса (219), перейдите к шагу 4.
2. Удалите винты с шестигранной головкой (370N), чтобы снять адаптер масляного насоса (318A).
3. Снимите вторую половину муфты (118) с вала насоса (122), удалив установочный винт, расположенный над шпонкой. Снимите шпонку муфты.
4. Если насос не поставлялся с масляным насосом главного вала (219), удалите винты с шестигранной головкой (370N), чтобы снять крышку адаптера (119C).
5. Если насос был снабжен осевыми бесконтактными датчиками, снимите соединительные головки с обеих сторон прокладки (441A). Провода к осевым бесконтактным датчикам будут выходить через прокладку крышки (113J). Если осевые бесконтактные датчики не были предоставлены, перейдите к шагу 8.

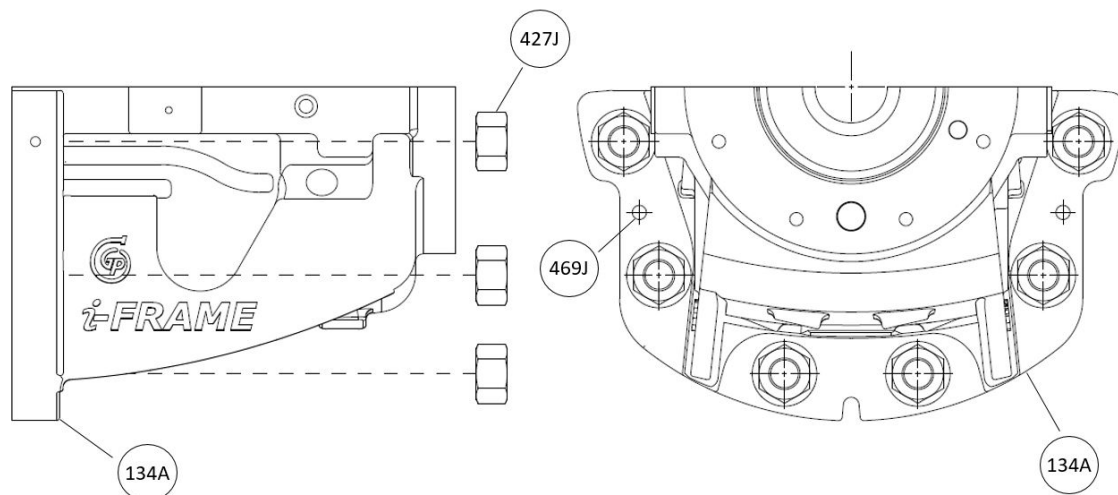
6. Удалите винты с шестигранной головкой (370W), чтобы снять обе прокладки крышки (113J).
7. Доступ для снятия осевых бесконтактных датчиков будет осуществляться через окно с каждой стороны прокладки (441A). Ослабьте гайку на осевом бесконтактном датчике и отвинтите каждый осевой бесконтактный датчик от прокладки (441A). Снимите осевые бесконтактные датчики с корпуса подшипника в сборе.
8. Удалите винты с шестигранной головкой (370V), чтобы снять прокладку (441A). Пакет прокладок (390C/390M) можно снять одновременно. Уплотнительные кольца (412M) останутся на прокладке (441A).
9. Снимите все приборы с верхней и нижней половин корпуса подшипника (134A). Закройте все открытые соединения.
10. Снимите трубопровод подачи масла с нижней половины корпуса подшипника (134A).
11. Снимите дренажную трубку с нижней половины корпуса подшипника (134A).
12. Удалите два конических штифта между верхней и нижней половинами корпуса подшипника (134A).
13. Удалите винты с шестигранной головкой, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134A).
14. Затяните два болта-домкрата на горизонтальных разделительных фланцах корпуса подшипника (134A), чтобы разделить две половины.
15. Удалите верхнюю половину корпуса подшипника (134A).
16. Удалите плавающее масляное уплотнение (123G) с наружного конца.
17. Ослабьте установочный винт (222Z) с гайки с упорным кольцом (283). Используйте лыски на гайке упорного кольца (283), чтобы ослабить и снять его с вала (122). Обратите внимание, что гайка упорного кольца (283) имеет резьбу, предотвращающую вращение. При вращении насоса против часовой стрелки (если смотреть со стороны привода) гайка упорного кольца (283) имеет левую резьбу. Для вращения по часовой стрелке резьба правая.
18. Удалите плавающее масляное уплотнение (123G) с внутреннего конца.
19. Снимите внутренний и внешний концы самоустанавливающегося сегментного подшипника (280). Упорное кольцо останется на валу.
20. Снова установите гайку упорного кольца на вал, чтобы удерживать упорное кольцо на месте. Затяните от руки.
21. Удалите два винта с головкой под торцевой ключ, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины подшипника скольжения (117).
22. Снимите верхнюю половину подшипника скольжения (117).

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

На нижней половине подшипника скольжения (117) на разделительном фланце опорной рамы (134A) имеется стопорный штифт.

- 
23. Удалите штифты (469J), которые удерживают нижнюю половину кожуха подшипника к фланцу картера.



**Рис. 57: Снятие упорного штифта**

24. Ослабьте и снимите гайки (427J), которые удерживают корпус подшипника (134A) на месте.
25. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять подшипник с нижней половины корпуса.
26. Снимите нижнюю половину корпуса подшипника (134A).
27. Снимите гайку упорного кольца (283), чтобы снять упорное кольцо, шпонку упорного кольца (282) и прокладку подшипника (443V).
28. Снимите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).

## 6.4.10 Руководство по утилизации монитора состояния оборудования i-ALERT<sup>®</sup>2

### Меры предосторожности



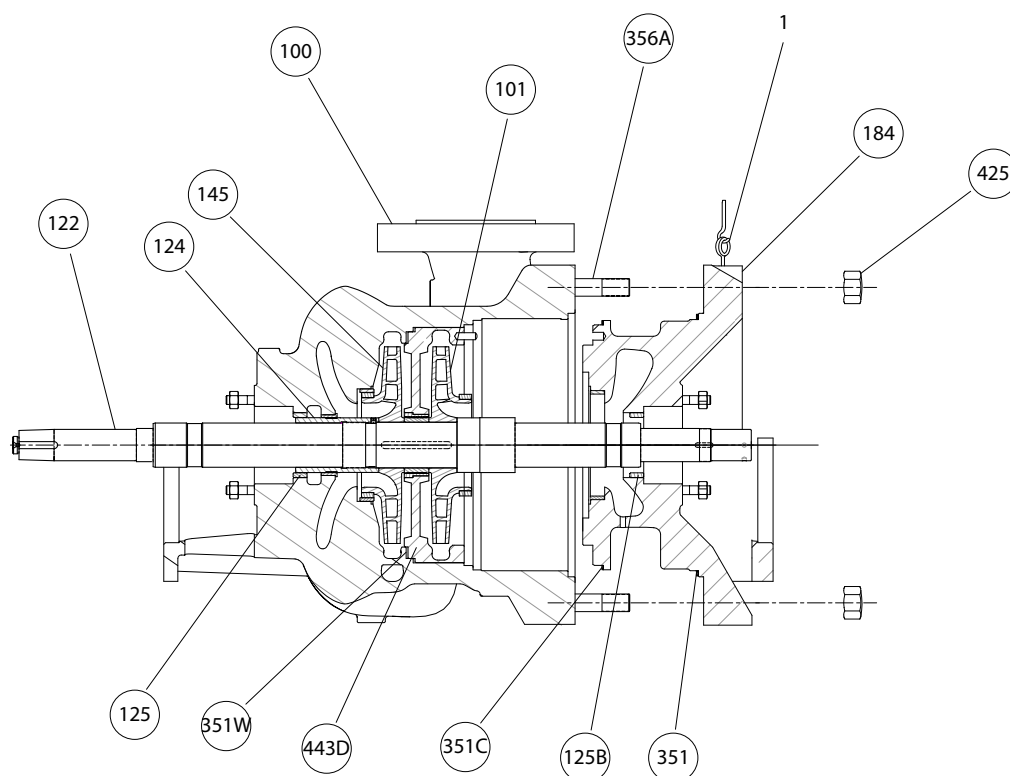
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Опасность взрыва и риск травмирования. Нагрев до высокой температуры может вызвать возгорание монитора состояния. Запрещается нагревать монитор состояния до температуры выше 149° C (300° F) или утилизировать его путем сжигания.

### Рекомендации

В изделии содержится литий-тионилхлорид. Обратитесь в местные компании по обращению с отходами за помощью в утилизации устройства, содержащего этот тип батареи.

### 6.4.11 Разборка вращающегося узла

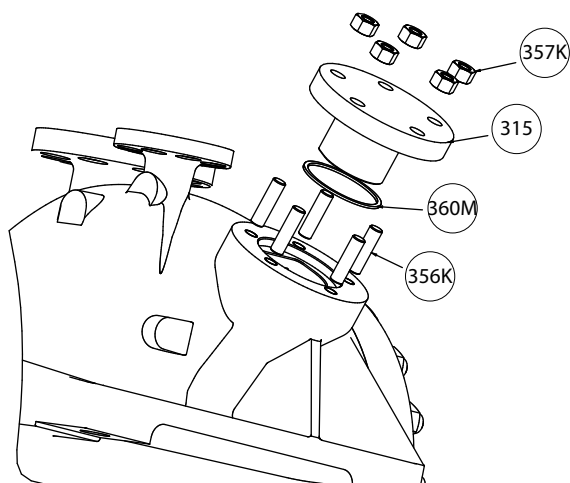


Компо- нент	Описание
1.	Рым-болт

**Рис. 58: Удаление нагнетательной части**

1. Ослабьте и отверните гайки крепления нагнетательной части к блоку (425).
2. С помощью винтовых домкратов, поставляемых с насосом, высвободите нагнетательную часть (184) из кожуха (100).

Детали 315, 356K, 357K и 360M удалять не требуется. Если деталь 315 удалена, перед повторной сборкой необходимо проверить прокладку 360M.



**Рис. 59: Разборка колена Вентури**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Риск серьезных травм или смерти из-за взрыва скопившейся жидкости. Запрещается нагревать детали для их демонтажа, за исключением случаев, когда это прямо указано в настоящем руководстве.

3. Сдвиньте вал в сборе в направлении радиальной стороны до упора. Удерживайте его в этом положении, пока не будет завершен следующий шаг.
4. Вставьте рым-болты (в комплект поставки не входят) в заранее просверленные резьбовые отверстия в верхней части наружного периметра нагнетательной части.

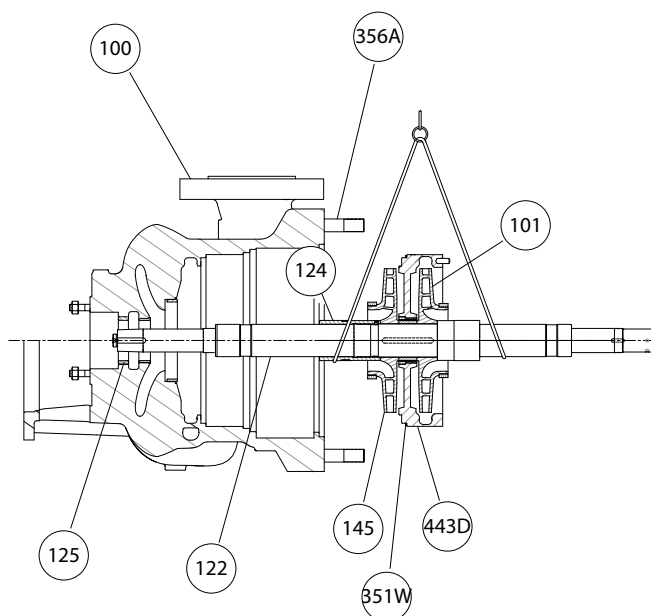
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Используйте рым-болты только для подъема верхней части. Они не смогут выдержать вес всего насоса.

5. Извлеките нагнетательную часть из насоса без ротора.
6. Извлеките нагнетательную часть (184) из кожуха (100) и поместите на рабочую поверхность.
7. С помощью стропа частично извлеките вал из насоса таким образом, чтобы радиальная сторона по-прежнему опиралась на сужающую втулку радиальной стороны (125).

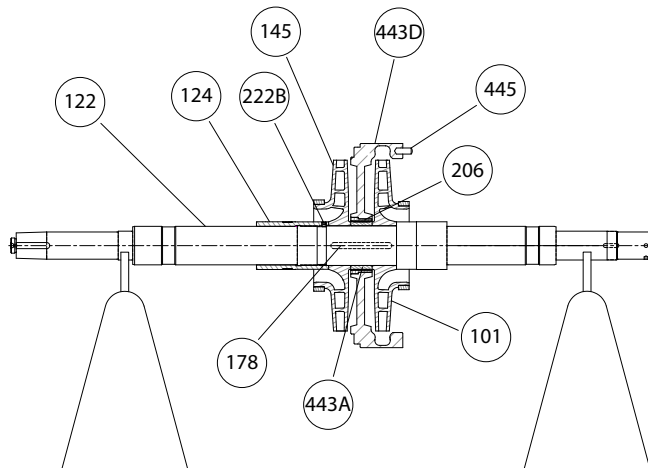
**ОСТОРОЖНО:**

Обеспечьте опору для упорного конца вала, прежде чем устанавливать стропы для снятия ротора.



**Рис. 60: Подъем вращающегося элемента с помощью стропы**

8. Переместите стропы вокруг рабочих колес (101 и 145).
9. Извлеките ротор из насоса.
10. Снимите прокладки кожуха (351, 351C, 351W).
11. Снимите упорного подшипника (130).



**Рис. 61: Разборка ротора**

12. Снимите рабочие колеса (101 и 145), прокладку кожуха (443D) и распорную втулку рабочего колеса (443A).

## 6.5 Домонтажные проверки

### 6.5.1 Рекомендации по замене деталей

#### Корпус проверки 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, головку и прокладку насоса на предмет трещин, чрезмерного износа и точечной коррозии. Тщательно очищайте поверхности прокладок и подгоночные соединения для удаления ржавчины и осадков.

Детали подлежат ремонту или замене при обнаружении одного из следующих условий.

- Износ или разъедание отдельных участков с образованием канавок глубже 1/8 дюйма (3,2 мм).
- Точечная коррозия больше 3,2 мм | 1/8 дюйма глубиной
- Неровности поверхности, соприкасающейся с прокладкой кожуха
- Зазоры износоустойчивого кольца превышают значения, приведенные в таблице “Минимальные эксплуатационные зазоры”

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Чрезмерное увеличение зазоров между кольцами (более чем на 50%) приводит к значительному снижению гидравлической производительности.

#### Участки кожуха, подлежащие осмотру

Участки кожуха, подлежащие осмотру на предмет износа, указаны стрелками.

Участки кожуха, подлежащие осмотру на предмет износа, указаны стрелками.

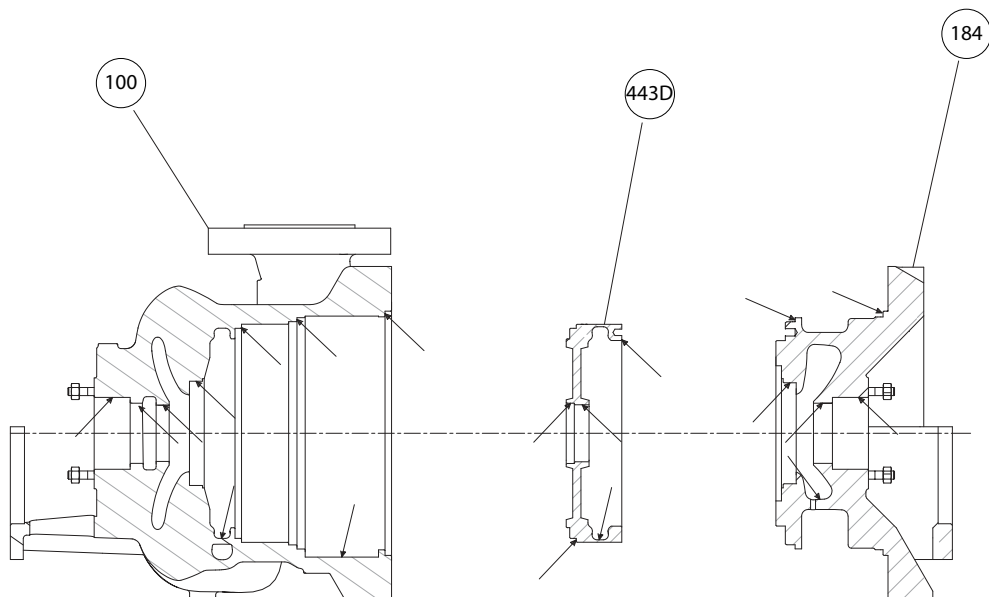


Рис. 62: Осмотр корпуса и головки

### Замена рабочего колеса

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

Детали рабочего колеса	Необходимость замены
Лопастей 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
Поверхность компенсационного кольца	Зазоры компенсационного кольца превышают значения, приведенные в таблице "Минимальные эксплуатационные зазоры", более чем на 50%.

### Проверка рабочего колеса

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

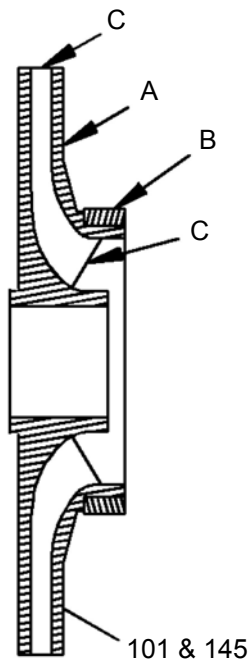
- Проверяйте и очищайте отверстие рабочего колеса.
- Проверяйте балансировку рабочего колеса. При превышении критериев стандарта ISO 1940-1, класс G2.5.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для балансировки импеллеров необходимо иметь чрезвычайно точное инструментальное оборудование ISO 1940-1, класс G2.5. При отсутствии таких инструментов приступать к балансировке рабочего колеса не следует.



### Участки рабочего колеса, подлежащие осмотру



A. Кожух

B. Компенсационное кольцо

C. Лопасть

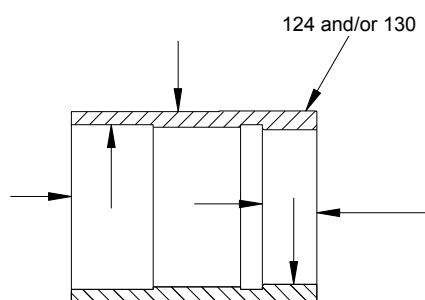
**Рис. 63: Осмотр рабочего колеса**

### 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.

### Участки контргайки рабочего колеса, подлежащие осмотру

Поверхности контргайки должны быть гладкими, без канавок и царапин, особенно в зонах, показанных на рисунке стрелками. Также проверьте наружный диаметр контргайки.



**Рис. 64: Осмотр контргайки рабочего колеса**

### 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.
- 



---

**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.

Следует осмотреть следующие элементы:

- Торцевые крышки подшипников (109А, 160 и 360А)
- Лабиринтные уплотнения (332А, 333А и 332С)
- Контргайка подшипника (136)
- Шпонку рабочего колеса (178) и шпонку муфты (400)
- Пружинная шайба подшипника (382)
- Все гайки, болты и винты

## 6.5.2 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

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

---

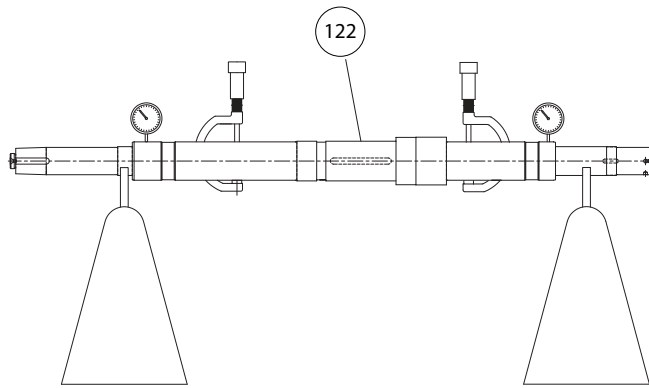


Рис. 65: Проверка вала

### Проверка поверхности вала

Проверьте поверхность вала на отсутствие повреждений. При наличии не подлежащих ремонту повреждений замените вал.

### Ротор

Допустимые биения полностью собранного ротора перечислены в таблице с описанием требований по биениям вала и ротора.

Табл. 4: Требования по биениям вала и ротора

Характеристики	Требования
Коэффициент гибкости, $L^4/D^2$	$>1,9 \times 10^9$ мм   $>3,0 \times 10^6$ дюймов
Допустимое биение вала, TIR	40 мкм (0,0015 дюйма)
Подгонка детали к валу	Зазор
Допустимое радиальное биение ротора, TIR*	90 мкм (0,0035 дюйма)
*Общее указанное биение муфт и втулок крыльчатки	

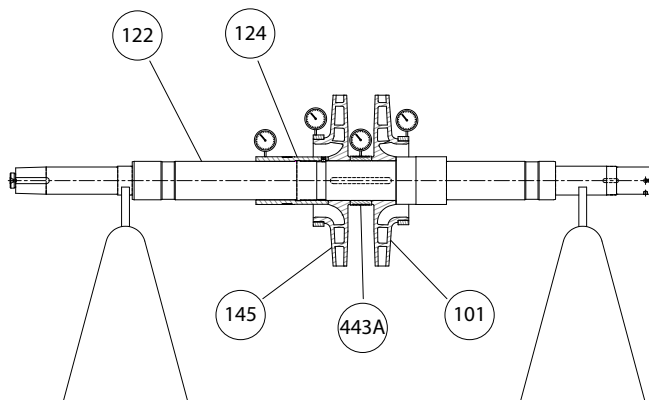


Рис. 66: Полностью собранный ротор

## 6.5.3 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.

- Осмотрите подшипники на загрязнение и повреждение.
- Задokumentируйте 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

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

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Упорные подшипники должны быть оснащены обоймами, выточенными из бронзы (фиксаторами).

Номера подшипников основаны на обозначениях SKF.

Типоразмер	Радиальный подшипник	Упорный подшипник	Отверстие в кожухе подшипника	Обточка вала
			мм/дюймы	мм/дюймы
22G	6312	7312	130,038   5,1196	60,014   2,3628
			на 130,014   5,1187	на 60,002   2,3623
32J	6217	7314	150,038   5,9070	85,019   3,3472
			на 150,014   5,9061	на 85,005   3,3466
42N	6318	7318	190,043   7,4820	90,017   3,5440
			на 190,015   7,4809	на 90,003   3,5434
51Q	6320	7320	Требуется уточнить	Требуется уточнить
56Q	6224	7320	Требуется уточнить	Требуется уточнить

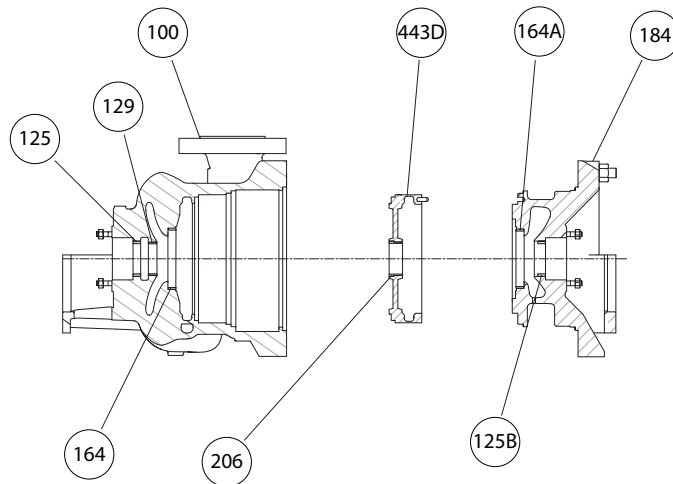
### Корпусы подшипников

При осмотре корпуса подшипника выполните следующие виды проверки.

- Убедитесь в том, что корпус подшипника абсолютно чист и не имеет каких-либо неровностей.
- Удалите все свободные или чужеродные вещества.
- Проверьте соответствие отверстия в кожухе подшипника размерам, приведенным в таблице «Посадки шарикоподшипников».
- При необходимости замените или отремонтируйте корпус.

## 6.5.4 Замена изнашиваемых деталей

### 6.5.4.1 Замените компенсационные кольца корпуса, распорную втулку, сужающую втулку и сужающие втулки



**Рис. 67: Замена компенсационных колец и втулки**

Компенсационные кольца и втулки (164, 164А, 129, 206, 125, 125В) удерживаются на месте за прессовкой и тремя прихваточными швами или тремя установочными винтами.

1. Снимите компенсационное кольцо/ втулку:
    - a) Расшлифуйте прихваточный сварной шов или, если применимо, удалите установочные винты.
    - b) Выдавите компенсационное кольцо/втулку из отверстия сопряженных компонентов.
  2. Установите торцевую крышку компенсационное кольцо/ втулку:
    - a) Очистите посадку втулки в тщательно.
    - b) Охладите новое компенсационное кольцо/ втулку используя сухой лед или другое подходящее охлаждающее вещество, и установите компенсационное кольцо/ втулку в посадку сопряженных компонентов тщательно.
- Будьте готовы подбить компенсационное кольцо/ втулку брусом дерева твердой породы или молотком с мягкой головкой, чтобы она плотно встала на место.



#### **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) Прихватите компенсационное кольцо/ втулку сваркой в трех местах на одинаковом расстоянии друг от друга.
  - d) Если для крепления компенсационных колец/втулок используются установочные винты, найдите, просверлите и нарежьте резьбу по трем новым отверстиям для установочных винтов, расположенным на одинаковом расстоянии между первоначальными отверстиями в каждом новом компенсационном кольце/втулке и в области седла компенсационного кольца/втулки. Установите регулировочные винты и обжимные резьбы.
3. Проверьте диаметр отверстия компенсационных колец/втулок после установки.
  4. Проверьте биение и перекося компенсационного кольца (164, 164А) и втулки (129, 206), измерив отверстие для каждого прихваточного сварного шва/установочного винта с помощью микрометров для измерения внутренних диаметров или штангенциркулей с нониусом. Подвергните механической обработке любые перекося свыше 0,003 дюйма (0,08 мм), прежде чем регулировать новое компенсационное кольцо рабочего колеса (142, 144, 206), если входит в комплект поставки.



**ОСТОРОЖНО:**

Чрезмерная обработка может привести к повреждению кольцевых соединений и выходу деталей из строя.

### 6.5.4.2 Замените ротор компенсационные кольца

Компенсационные кольца рабочего колеса (142, 144, 206) удерживаются на месте прессовой посадкой и тремя установочными винтами (320).

1. Снимите компенсационные кольца рабочего колеса:
  - a) Выверните установочные винты.
  - b) Снимите компенсационные кольца с рабочего колеса (101), (145). Используйте подходящие экстракторы или съемники и извлеките кольца из мест посадки.

Для снятия можно также подвергнуть кольца механической обработке.



**ОСТОРОЖНО:**

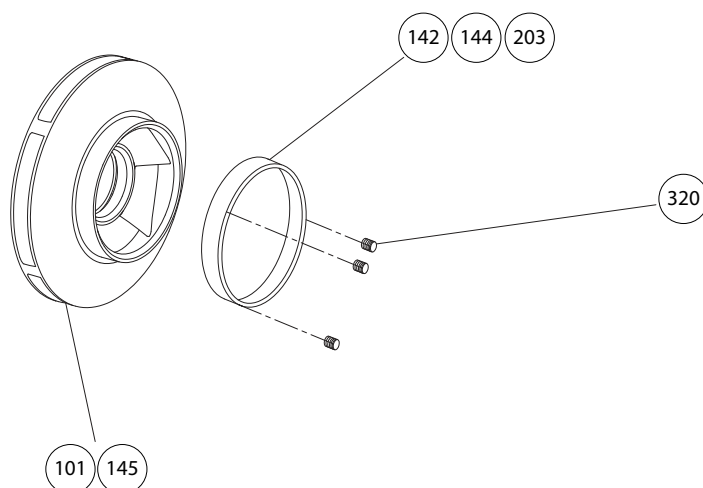
Чрезмерная обработка может привести к повреждению кольцевых соединений и выходу деталей из строя.

2. Установите торцевую крышку ротор компенсационные кольца:
  - a) Тщательно очистите места посадки компенсационных колец и убедитесь, что они гладкие и без царапин.
  - b) Нагрейте новые компенсационные кольца крыльчатки до температуры 132–143 °C (180–200 °F) с помощью равномерного способа нагревания (например в печи) и установите их в гнезда на крыльчатку (101, 145) .



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

При работе с кольцевыми элементами надевайте защитные перчатки. Кольцевые элементы имеют высокую температуру. Прикосновение к ним голыми руками может привести к ожогу.



**Рис. 68: Замена компенсационных колец**

- c) Выберите место и просверлите новые отверстия для установочных винтов, расположенные на равном расстоянии между первоначальными отверстиями, в каждом новом кольце и в области посадки кольца, и нарежьте в них резьбу.
- d) Вверните установочные винты (320) и сорвите резьбу.

3. Поверните компенсационное кольцо рабочего колеса (142, 144, 206) по размеру после установки на крыльчатку (101, 145).

### 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.

Все сменные компенсационные кольца рабочего колеса, за исключением армированных, поставляются с превышением размера: от 0,020 до 0,030 дюйма (от 0,508 до 0,762 мм). Значения окончательных рабочих зазоров см. в таблице «Минимальные рабочие зазоры». Соответствующим образом проточите кольца рабочего колеса.

Для поставляемых армированных компенсационных колец рабочего колеса превышение номинального размера не предусматривается; данные кольца поставляются из расчета предустановленных правильных рабочих зазоров при замене как рабочего колеса, так и корпуса.

Если узел рабочего колеса поставляется в качестве запасной части (рабочее колесо с компенсационными кольцами), компенсационные кольца уже проточены до нужного размера.

## 6.5.4.3 Минимальные зазоры при эксплуатации

### Компенсационные кольца рабочего колеса

Замените компенсационные кольца, если диаметральный зазор в 1,5 раза превысит значения, указанные в данной таблице, или если гидравлический напор упадет до недопустимо низкого уровня:

Диаметр вращающейся части в месте зазора		Минимальный диаметральный зазор	
мм	дюйма	мм	дюйма
<50,00	<2,000	0,25	0,010
50,00–64,99	2,000–2,4999	0,28	0,011
65,00–79,99	2,500–2,999	0,30	0,012
80,00–89,99	3,000–3,499	0,33	0,013
90,00–99,99	3,500–3,999	0,36	0,014
100,00–114,99	4,000–4,499	0,38	0,015
115,00–124,99	4,500–4,999	0,41	0,016
125,00–149,99	5,000–5,999	0,43	0,017
150,00–174,99	6,000–6,999	0,46	0,018
175,00–199,99	7,000–7,999	0,48	0,019
200,00–224,99	8,000–8,999	0,51	0,020
225,00–249,99	9,000–9,999	0,53	0,021
250,00–274,99	10,000–10,999	0,56	0,022
275,00–299,99	11,000–11,999	0,58	0,023
300,00–324,99	12,000–12,999	0,61	0,024
325,00–349,99	13,000–13,999	0,63	0,025
350,00–374,99	14,000–14,999	0,66	0,026
375,00–399,99	15,000–15,999	0,69	0,027
400,00–424,99	16,000–16,999	0,71	0,028
425,00–449,99	17,000–17,999	0,74	0,029
450,00–474,99	18,000–18,999	0,76	0,030

Диаметр вращающейся части в месте зазора		Минимальный диаметральный зазор	
475,00–499,99	19,000–19,999	0,79	0,031
500,00–524,99	20,000–20,999	0,81	0,032
525,00–549,99	21,000–21,999	0,84	0,033
550,00–574,99	22,000–22,999	0,86	0,034
575,00–599,99	23,000–23,999	0,89	0,035
600,00–624,99	24,000–24,999	0,91	0,036
625,00–649,99	25,000–25,999	0,94	0,037

При диаметрах более 25,999 дюймов (649,99 мм) минимальные диаметральные зазоры составляют 0,037 дюйма (0,94 мм) плюс 1 мм на каждый дополнительный 1 мм (0,001 дюйма) для каждого дополнительного дюйма диаметра или каждой его части.

### Вкладыши

Вкладыши следует заменить, если диаметральный зазор в 1,5 раза превысит значения, указанные в данной таблице, или если гидравлический напор упадет до недопустимо низкого уровня:

Втулка	Температура	
	<260°C   500°F	>=260°C   500°F
Центр (поз. 206)	0,25 / 0,30 мм   0,010 / 0,012 дюйма	0,38 / 0,43 мм   0,015 / 0,017 дюйма
Дроссель (поз. 129)	0,25 / 0,30 мм   0,010 / 0,012 дюйма	0,38 / 0,43 мм   0,015 / 0,017 дюйма
Горловина (поз. 125 и 125B)	0,64/0,76 мм   0,025 / 0,030 дюйма	0,64/0,76 мм   0,025 / 0,030 дюйма

## 6.6 Повторная сборка

### 6.6.1 Сборка вращающегося узла



#### 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.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

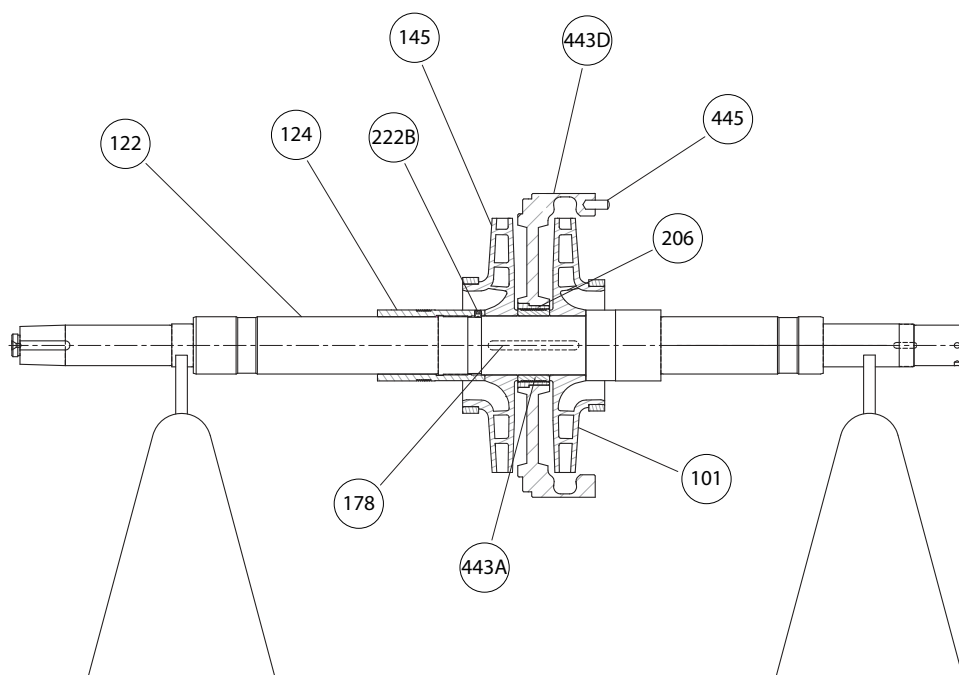
- Все детали и провода должны быть чистыми. Проверьте соблюдение указаний раздела «Домонтажные проверки».



- 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.

1. Установите рабочие колеса (101, 145), распорную втулку кожуха (443A), и прокладку кожуха (443D) на вал. Вы должны проверить диаметр распорной втулки корпуса и полное замеры биение перед установкой прокладки кожуха (443D). Рабочее колесо устанавливается на вал с применением скользящей посадки (с зазором 0,0127-0,0508 мм | 0,0005-0,002 дюйма). Нанесите на вал обильное количество противозадирного состава.





**Рис. 69: Сборка ротора**

2. Установите контргайки рабочего колеса..

### ПРИМЕЧАНИЕ

Поверхность резьбы должна быть чистой. При необходимости удалите заусенцы. Нанесите противозадирный компаунд на резьбу.

3. Установка компенсационного кольца рабочего колеса (142, 144).  
См. пункт «Замена компенсационных колец» в разделе «Домонтажные проверки».
4. Установите компенсационные кольца корпуса и нагнетательной части (164, 164А), а также распорную втулку (206).  
См. пункт «Замена компенсационных колец» в разделе «Домонтажные проверки».
5. Установка горловины и сужающихся втулок (125, 125В, 129).  
См. пункт «Замена сужающихся втулок» в разделе «Домонтажные проверки».

### 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.

6. Измерьте величину полного замеренного биения на компенсационных кольцах рабочего колеса, контргайках рабочего колеса и в местах посадки подшипников.

Точкой отсчета является вал. Измерьте биение компенсационных колец, втулки и гаек рабочего колеса относительно вала с помощью циферблатного индикатора.

Допустимые значения по API перечислены в таблице с требованиями по биению втулки и ротора.

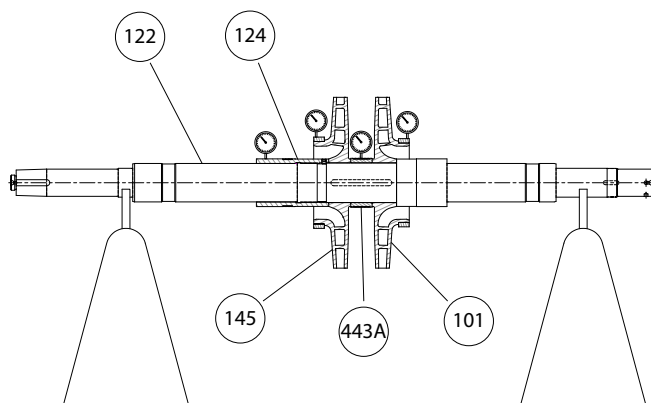


Рис. 70: Домонтажные проверки ротора

### 6.6.2 Сборка вращающегося узла

1. С помощью ремней и крана вставьте вращающийся узел в нижнюю половину кожуха. Соблюдайте меры предосторожности, чтобы не поцарапать рабочее колесо (101 и 145), гайку рабочего колеса (124), или поверхность сужающей втулки.
  - a) Установите новую прокладку (351W) на прокладку кожуха (443D). Нанесите обильное количество высоковакуумной смазки, чтобы зафиксировать прокладку на месте.
  - b) Вставьте вращающийся узел в отверстие сужающей втулки кожуха (100), чтобы поддержать радиальную сторону вала. Это предотвратит соскальзывание насоса, которое может привести к травмированию людей.
  - c) Переместите ремни и вставьте вращающийся узел до упора в кожух (100).

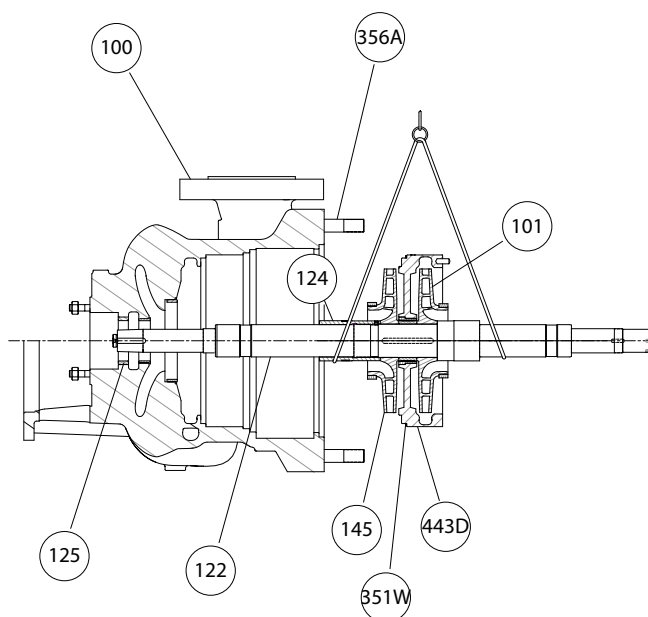
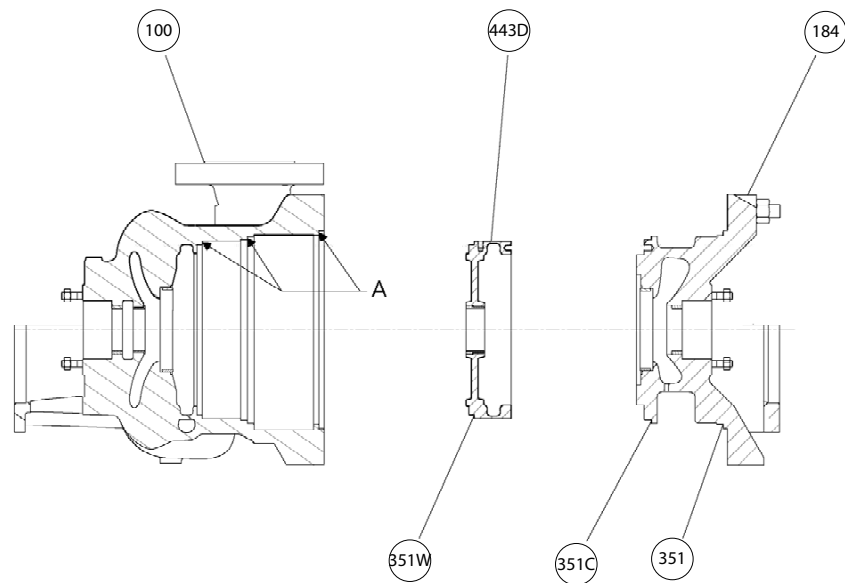


Рис. 71: Подъем вращающегося элемента с помощью стропы

#### ПРИМЕЧАНИЕ

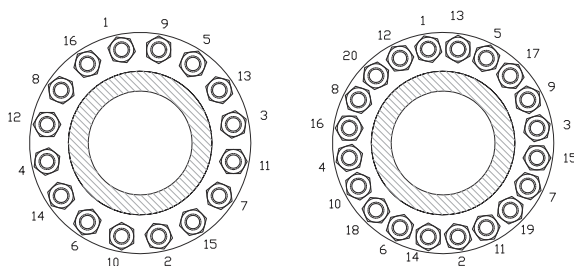
Убедитесь, что вал полностью вставлен в радиальный конец насоса, прежде чем начинать монтаж нагнетательной части на кожухе. Это предотвратит повреждение внутренних элементов.

2. Установите новые внутренние прокладки (351C) и прокладки нагнетательной части (351) на нагнетательную часть (184). Нанесите большое количество высоковакуумной смазки, чтобы зафиксировать прокладки на месте.



**Рис. 72: Прокладка в сборе**

3. Распылите смазку на места посадки уплотнений кожуха (A).
4. С помощью ремней и крана вставьте нагнетательную часть (184) в кожух (100).
5. Затяните болты крепления головки head с моментами, величина которых указана в таблице «Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей», как подробно описано ниже.
  - a) Нанесите противозадирный состав LPS (или эквивалент) из никеля или молибдена на шпильки (356A) и на поверхность нагнетательной части (184), соприкасающуюся с гайками (425).
  - b) Установите гайку (425) на каждую шпильку (356A).
  - c) Пометьте каждую шпильку (356A), как показано ниже.



**Рис. 73: Маркировка шпилек**

- d) Затяните гайки (425) до 30% от полного момента затяжки по диагонали, как показано на рисунке, начиная со шпильки (356A) № 1.
  - e) Затяните гайки (425) до 60% от полного момента затяжки по диагонали, как показано на рисунке, начиная со шпильки (356A) № 1.
  - f) Затяните гайки (425) до 100% от полного момента затяжки по диагонали, как показано на рисунке, начиная со шпильки (356A) № 1.
  - g) Затяните гайки (425) до 100% от полного момента затяжки по часовой стрелке, как показано на рисунке, начиная со шпильки (356A) № 1.
6. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122). Пока не затягивайте гайки сальника (355).

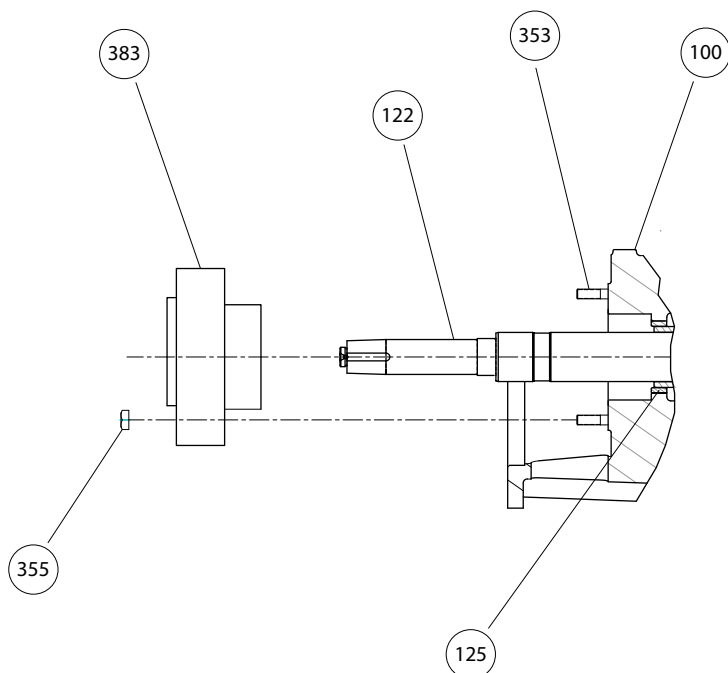


Рис. 74: Установите на радиальную сторону кассетное механическое уплотнение

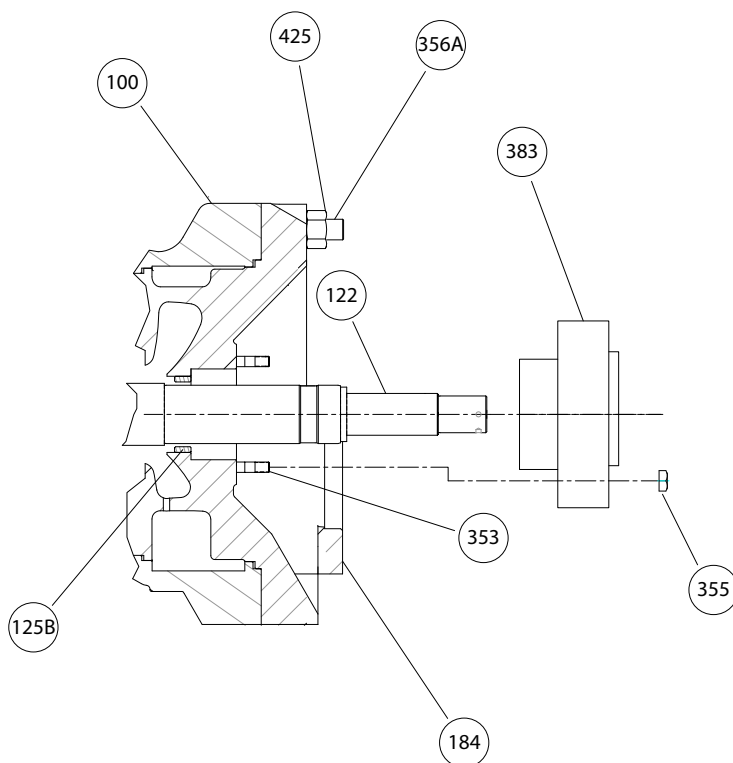


Рис. 75: Установите на упорную сторону кассетное механическое уплотнение

### 6.6.2.1 Подтверждение биения уплотнительной камеры

Корпуса подшипников прикручены к нагнетательной части (184) и кожуху (100) во время первоначальной сборки. Вместе с тем, чтобы гарантировать правильное рабочее положение вала, выполните эту процедуру для подтверждения биения уплотнительной камеры перед установкой кассетных механических уплотнений:

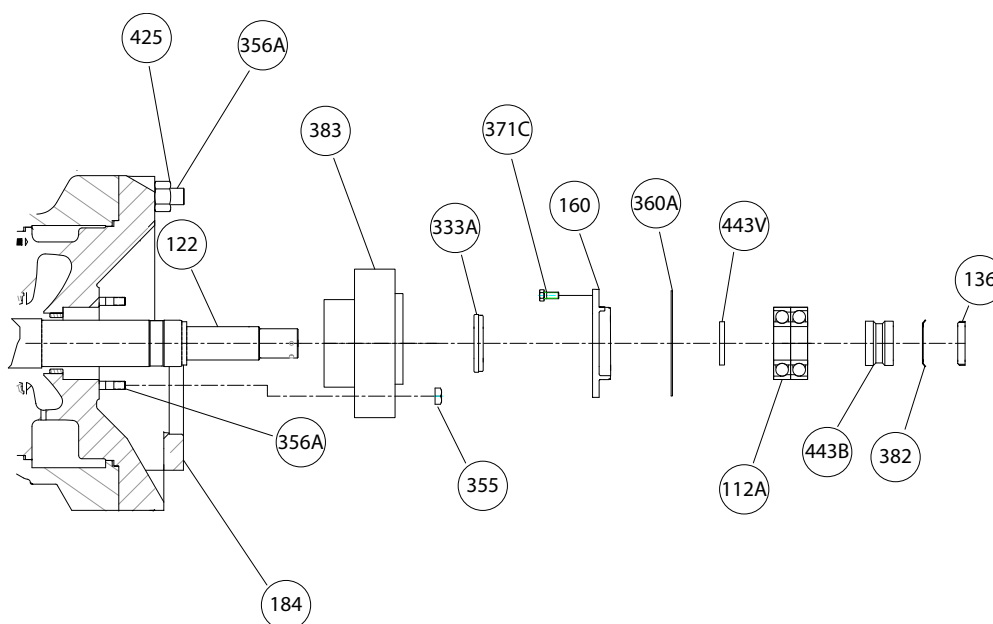
1. Установите старые подшипники на вал и привинтите корпуса подшипников к кожуху и нагнетательной части.
2. Установите циферблатный индикатор на вал (122). Поверните вал (122) таким образом, чтобы индикатор повернулся вдоль отверстия уплотнительной камеры на 360°.

3. Если полное показание индикатора превышает 0,005 дюйма (0,127 мм), определите причину и устраните ее.  
Возможно, потребуется перенастройка корпуса.
  - a) Снимите установочные штифты и с помощью регулировочных винтов доведите биение до 0,0508 мм | 0,002 дюйма
  - b) Прикрутите корпуса в другом месте.
4. Проверьте лицевую поверхность крышки уплотнительной камеры на биение.
  - a) Поверните вал с циферблатным индикатором таким образом, чтобы индикатор повернулся вокруг лицевой поверхности уплотнительной камеры на 360°.
  - b) Если общие показания индикатора превышают допустимое биение, указанное в следующей таблице, определите причину и устраните ее.

Типоразмер	Уплотнительная камера	Максимальный допустимый показатель общего биения
	Отверстие	
	мм/дюймы	мм/дюймы
22G	140   5,512	0,070   0,0027
32J	170   6,693	0,085   0,0033
42N	170   6,693	0,085   0,0033
51Q	180   7,087	0,090   0,0035
56Q	200   7,874	0,010   0,0039

5. Выньте установочные штифты и отвинтите корпуса подшипников. Отбракуйте старые подшипники.

### 6.6.3 Сборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)



**Рис. 76: Сборка упорного подшипника**

1. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

2. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) во внутреннюю торцевую крышку упорного подшипника (160):
    - a) Очистите торцевую крышку растворителем.
    - b) Установите лабиринтное уплотнение (333A) на крышку отверстия (160).
    - c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.
- 

### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

---

3. Установите внутреннюю торцевую крышку (160) и прокладку торцевой крышки внутреннего подшипника (360A) на вал.
  4. Соберите упорные подшипники (112A) тыльной стороной друг к другу на вал (122): Подшипники имеют посадочный натяг.
    - a) Нагрейте подшипники до температуры 120 °C | 250 °F с помощью индукционного нагревателя подшипников.  
После нагрева нужно размагнитить подшипники.
- 



### ОСТОРОЖНО:

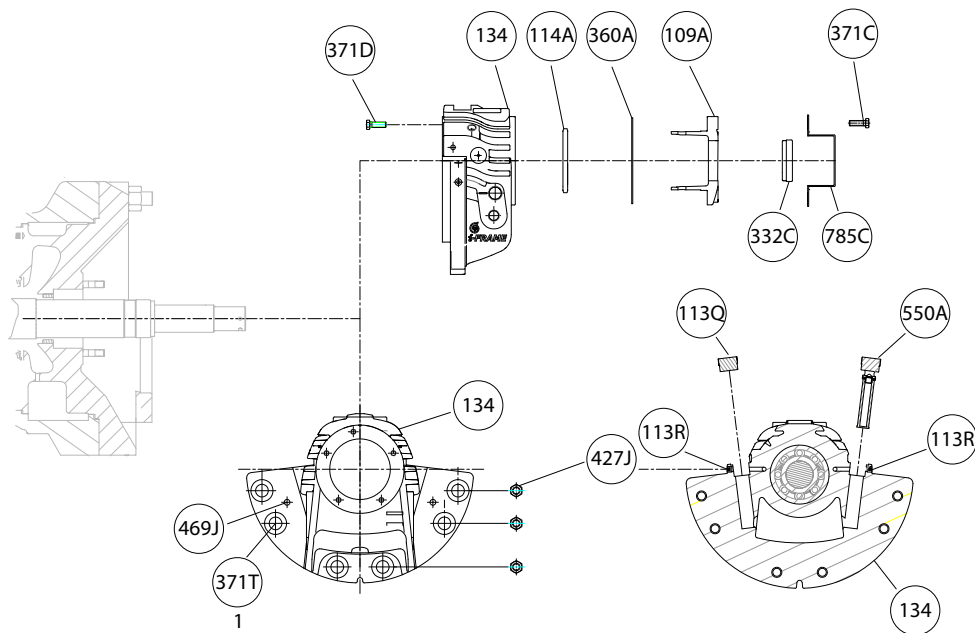
- Риск травмирования горячими подшипниками. При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки.
- 

### ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

---

- b) Установите торцевую крышку прокладка подшипника (443V) подшипники (112A), втулка смазочного кольца (443B) и контргайку подшипника (136) на вал.
  - c) При горячем подшипнике затяните от контргайку с помощью гаечного ключа от руки так, чтобы подшипник прилегал к заплечу вала.
  - d) Дайте узлу подшипника медленно остыть до комнатной температуры. Не охлаждайте подшипники принудительно с помощью сжатого воздуха или иным образом.
  - e) После полного остывания узла подшипника снимите контргайку, установите стопорную шайбу (382) и установите контргайку.
  - f) Полностью затяните контргайку с помощью гаечного ключа. Не затягивайте чрезмерно подшипник. Легко постукивая по концу гаечного ключа молотком с резиновым бойком выровняйте лепесток стопорной шайбы с прорезью 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.
  - g) Проверьте состояние наружных колец, поворачивая подшипники от руки в противоположных направлениях.
    - Наружные кольца обычно нельзя повернуть от руки в противоположных направлениях из-за сопротивления.
    - Если наружные кольца вращаются свободно, подшипник плохо установлен и его нужно перезатянуть.
  - h) При получении удовлетворительной сборки заверните лепесток стопорной шайбы в прорезь контргайки.
-



**Рис. 77: Сборка корпуса упорного подшипника**

5. Установите кожухи подшипников (134) на подшипники. От руки затяните гайки (427J) на шпильках (371T). Вставьте штифты (469J), а затем затяните гайки (427J). Корпус подшипника привинчен к кожуху (100) во время оригинальной сборки для правильной установки на вал.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Фланец кожуха подшипника должен без зазора прилегать к посадочному фланцу подшипника (металл по металлу).

6. Затяните винты внутренней концевой крышки (371D).
7. Установите смазочное кольцо (114A).
8. Установите внешнее лабиринтное уплотнение (332C) в наружную торцевую крышку упорного подшипника (109A):
  - a) Очистите торцевую крышку растворителем.
  - b) Установите лабиринтное уплотнение (332C) в отверстие крышки (160).
  - c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

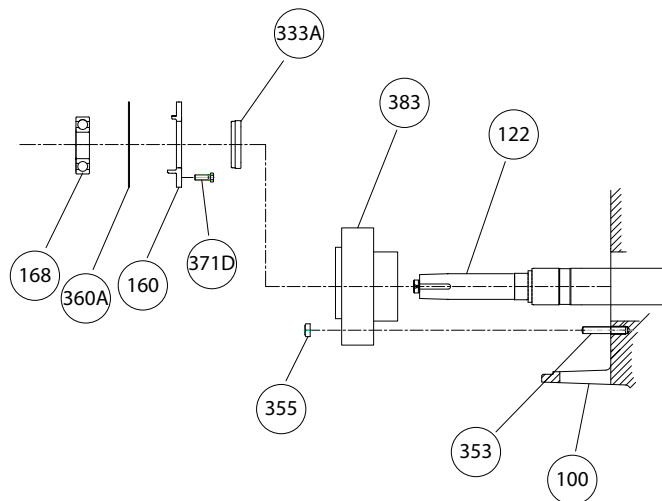
9. Установите торцевую крышку подшипника (109A) и прокладку торцевой крышки подшипника (360A) с внешней торцевой крышки (371C).
10. Установите новый масляный фильтр (550A) и пробку фильтра (113Q).
11. После установки подшипников нужно проверить осевой люфт:
  - a) Привинтите концевую крышку к кожуху упорного подшипника.
  - b) Переместите вал в продольном направлении от стороны муфты.

В данной таблице указаны требования по зазорам между концевой крышкой упорного подшипника и подшипником:

Тип подшипника	Зазор в мм   дюймах
Шарик/шарик	0,127-0,254   0,005-0,010
Втулка/шарик	0,127-0,254   0,005-0,010

Тип подшипника	Зазор в мм   дюймах
Подшипник скольжения/самоустанавливающийся сегментный подшипник	0,254-0,381   0,010-0,015

### 6.6.4 Сборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)



**Рис. 78: Радиальный подшипник в сборе**

1. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

2. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) во внутреннюю торцевую крышку радиального подшипника (160):
  - а) Очистите торцевую крышку растворителем.
  - б) Установите лабиринтное уплотнение (333A) в отверстие крышки (160).
  - в) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

3. Установите внутреннюю торцевую крышку (160) и прокладку торцевой крышки внутреннего подшипника (360A) на вал.
4. Установите радиальный подшипник (168) на вал (122). Подшипники имеют посадочный натяг.
  - а) Нагрейте подшипники с помощью индукционного нагревателя. Индукционный нагреватель также размагничивает подшипники.



#### ОСТОРОЖНО:

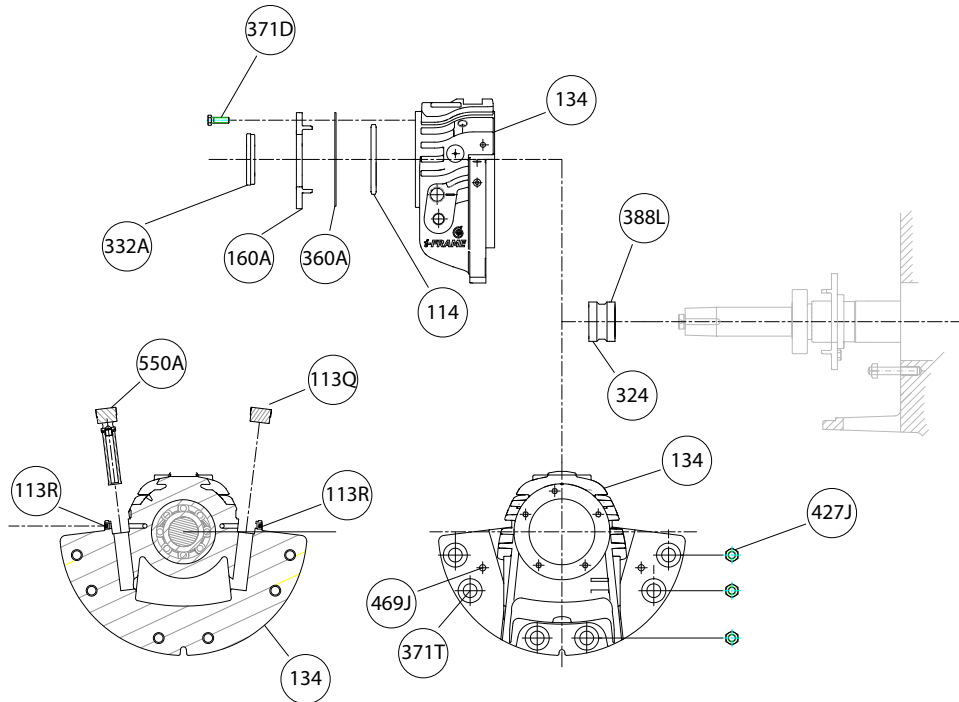
Риск травмирования горячими подшипниками. При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

- b) Нанесите на внутреннюю поверхность подшипников подходящее смазочное масло.
  - c) Установите радиальный концевой подшипник (168) на вал (122).
5. Установите втулку смазочного кольца (324) и затяните установочный винт (388L).



**Рис. 79: Узел корпуса радиального подшипника**

6. Установите корпус подшипника (134).  
Для правильной установки на вал корпус подшипника крепится к кожуху(100) на заводе.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Фланец кожуха подшипника должен без зазора прилегать к посадочному фланцу подшипника (металл по металлу).

7. Установите смазочное кольцо (114).
8. Установите концевую крышку прокладки с наружной стороны (360A).
9. Установите внешнее лабиринтное уплотнение (332A) в наружную крышку с радиальной стороны (160):
  - a) Очистите торцевую крышку растворителем.
  - b) Установите лабиринтное уплотнение (332A) на крышку отверстия (160).
  - c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

10. Установите торцевую крышку подшипника (160). Затяните все болты торцевой крышки (371D).
11. Установите новый масляный фильтр (550A) и пробку фильтра (113Q).

### 6.6.5 Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)

1. Перед началом сборки сдвиньте узел ротора к упорному концу до упора.
2. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

3. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).

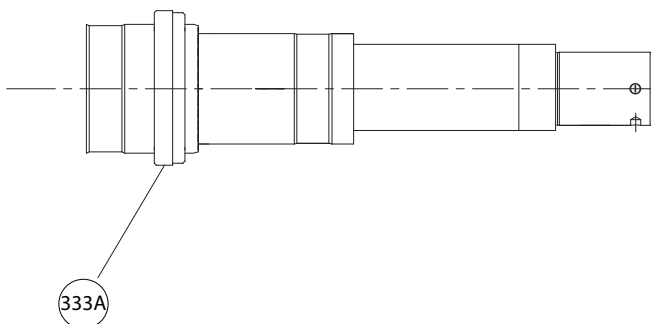


Рис. 80: Установка внутреннего лабиринтного уплотнения

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

4. Поместите внутреннее смазочное кольцо (114) на вал (122).

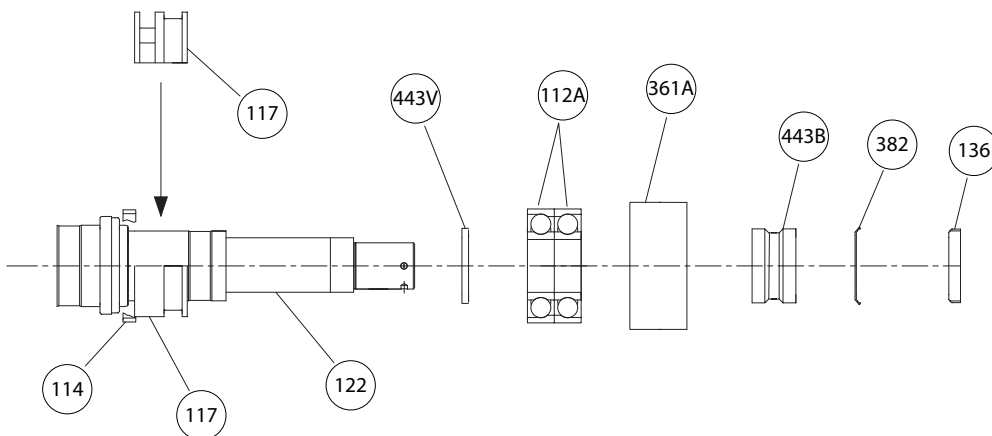


Рис. 81: Втулка и упорный подшипник в сборе

5. Установите прокладку подшипника (443V) на вал.
6. Установите упорные подшипники (112A) тыльной стороной друг к другу на вал (122): Подшипники имеют посадочный натяг.
  - а) Нагрейте подшипники до температуры 120 °C | 250 °F с помощью индукционного нагревателя подшипников. После нагрева нужно размагнитить подшипники.



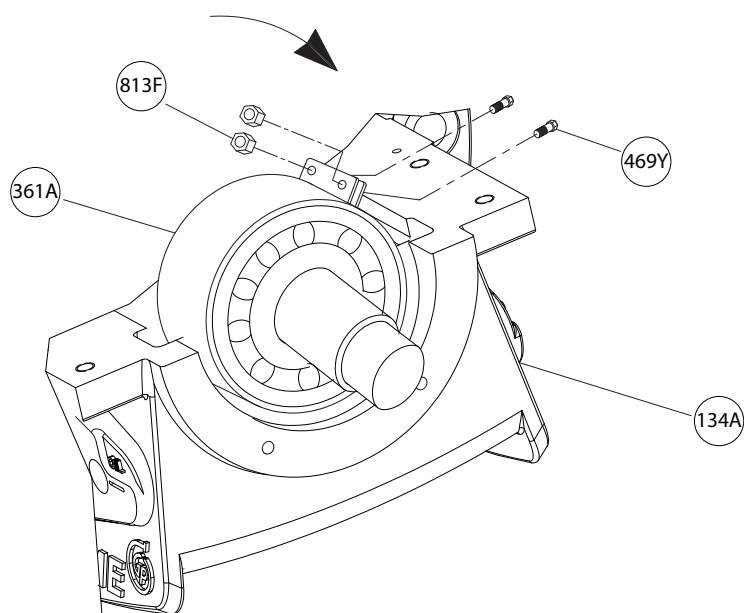
### ОСТОРОЖНО:

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

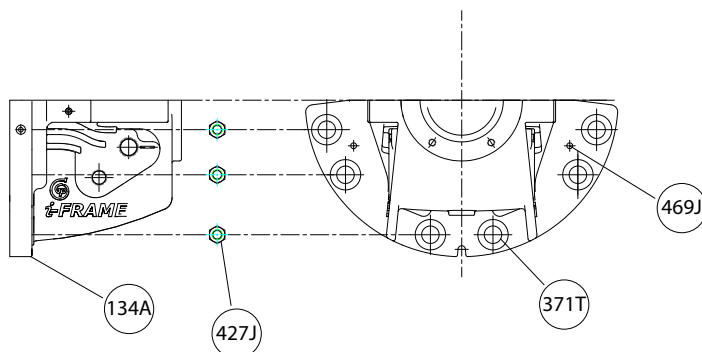
Не используйте горелку и не прилагайте силу.

- Установите торцевую крышку подшипники (112А), втулка смазочного кольца (443В) и контргайку подшипника (136) на вал.
- При горячем подшипнике затяните от контргайку с помощью гаечного ключа от руки так, чтобы подшипник прилегал к заплечнику вала.
- Дайте узлу подшипника медленно остыть до комнатной температуры. Не охлаждайте подшипники принудительно с помощью сжатого воздуха или иным образом.
- После полного остывания узла подшипника снимите контргайку, установите стопорную шайбу (382) и установите контргайку.
- Полностью затяните контргайку с помощью гаечного ключа. Не затягивайте чрезмерно подшипник. Легко постукивая по концу гаечного ключа молотком с резиновым бойком выровняйте лепесток стопорной шайбы с прорезью 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.
- Проверьте состояние наружных колец, поворачивая подшипники от руки в противоположных направлениях.
  - Наружные кольца обычно нельзя повернуть от руки в противоположных направлениях из-за сопротивления.
  - Если наружные кольца вращаются свободно, подшипник плохо установлен и его нужно перезатянуть.
- При получении удовлетворительной сборки заверните лепесток стопорной шайбы в прорезь контргайки.



**Рис. 82: Установка фиксатора подшипника**

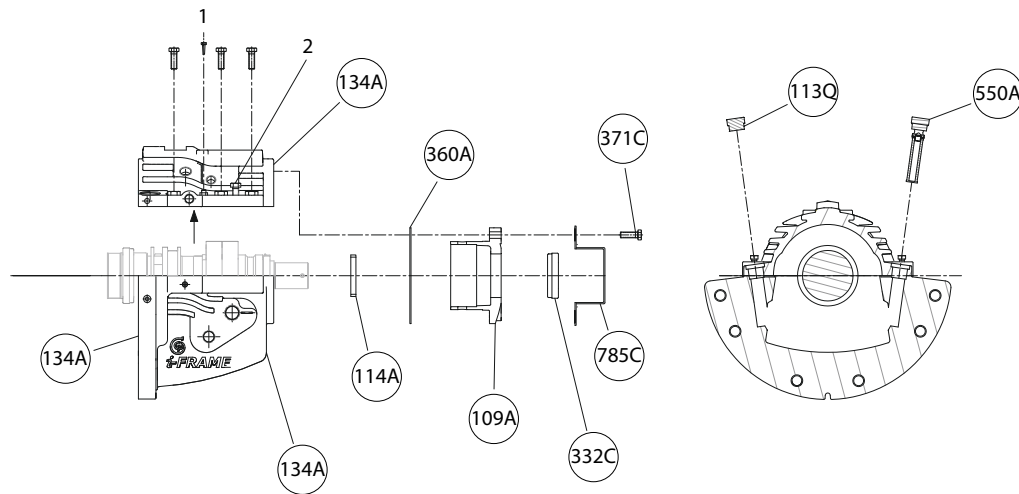
7. Установите фиксатор упорного подшипника (361A). Закрепите фиксатор винтами (469Y) и гайками (813F). Поместите язычок фиксатора в нижний паз опорной рамы (134A).
8. Поднимите нижнюю часть корпуса подшипника (134A) на место, установив смазочное кольцо подшипника скольжения (114) в канавке корпуса подшипника.
9. Установите шпильки корпуса подшипника (371T).
10. Поместите установленное внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) в нижнюю часть кожуха.
11. Вручную затяните нижнюю часть корпуса к фланцу нагнетательной части-подшипника с помощью шпилек нагнетательной части-подшипника (371T) и гаек (427J).



**Рис. 83: Установите нижнюю половину корпуса упорного подшипника.**

12. Установите подшипник скольжения (117):
  - a) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на нижнюю часть подшипника скольжения. Поместите нижнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в корпус нижнего подшипника вместе с соответствующим смазочным кольцом соответственно. (Возможно, для поднятия рамы сначала потребуется использовать регулировочное приспособление) Установите установочные штифты в предварительно просверленные отверстия между фланцем корпуса и фланцем нагнетательной части-подшипника.
  - b) Затяните гайки (427J) крепления корпуса подшипника к шпилькам нагнетательной части (371T).

- с) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичную смазку на верхнюю половину подшипника скольжения. Поместите верхнюю половину подшипника скольжения (117) на вал, переместив смазочное кольцо (114) в сторону. Когда верхняя половина подшипника окажется на месте, переместите смазочное кольцо обратно в корпус подшипника и канавку втулки.



Ком-по-нент	Описание
1.	Конический штифт
2.	Нажимной болт

**Рис. 84: Корпус упорного подшипника в сборе**

13. Установите верхнюю половину кожуха подшипника (134A).  
Перед установкой верхней половины нанесите тонкий равномерный слой средства Permatex® Aviation Form-A-Gasket® (или аналог) на корпус нижней половины подшипника, чтобы предотвратить возможное просачивание масла.
14. Установите наружное смазочное кольцо (114A) на втулке смазочного кольца (443B).
15. Отрегулируйте осевой люфт с помощью прокладки (361A) и торцевой крышки упорного подшипника (109A).  
После установки подшипников нужно проверить осевой люфт:
  - а) Привинтите концевую крышку к кожуху упорного подшипника.
  - б) Переместите вал в продольном направлении от стороны муфты.
  - с) Измерьте продольное перемещение вала с помощью циферблатного индикатора на кожухе радиального подшипника.

В данной таблице указаны требования по зазорам между концевой крышкой упорного подшипника и подшипником:

Тип подшипника	Зазор в мм   дюймах
Шарик/шарик	0,127–0,254   0,005–0,010
Втулка/шарик	0,127–0,254   0,005–0,010
Втулка/самоустанавливающиеся сегменты	0,127–0,254   0,005–0,010

16. Установите внешнее лабиринтное уплотнение (332C) на наружной торцевой крышке упорного подшипника (109A):
  - а) Очистите торцевую крышку растворителем.
  - б) Установите лабиринтное уплотнение (332C) в отверстие крышки (160).
  - с) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

17. Установите наружную торцевую крышку упорного подшипника (109А), с прокладкой (360А) и защитный кожух вала (785С). Затяните торцевую крышку к корпусу винтами (371С).
18. Установите новый масляный фильтр (550А) и пробку фильтра (113Q).

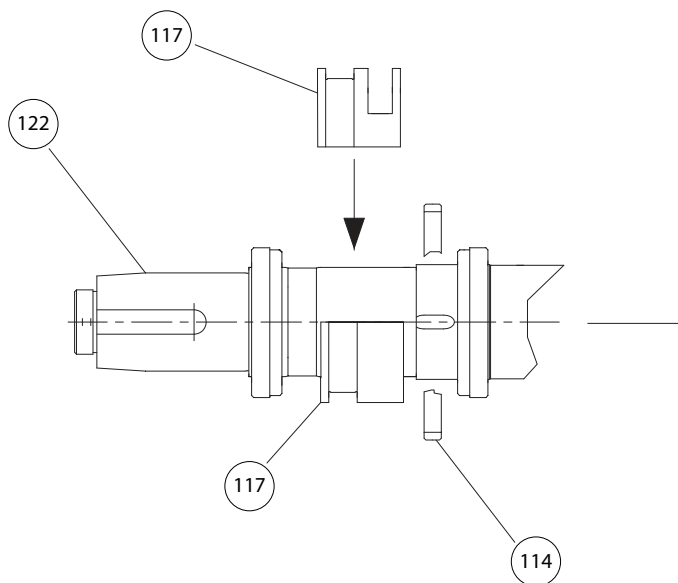
### 6.6.6 Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)

1. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

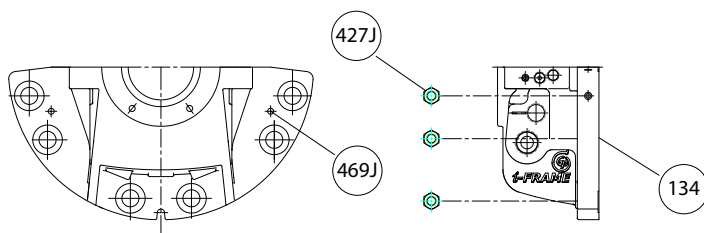
На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

2. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333А).



**Рис. 85: Радиальный подшипник скольжения в сборе**

3. Поместите смазочное кольцо (114) на вал (122).
4. Установите наружное лабиринтное уплотнение (332А) на вал (122).
5. Поднимите нижнюю половину корпуса на место, установив внутрь смазочное кольцо (114) в канавке корпуса подшипника.



**Рис. 86: Установка корпуса радиального подшипника**

6. Установите установленные внутренние лабиринтные уплотнения (332A и 333A) в нижнем корпусе.

### ПРИМЕЧАНИЕ

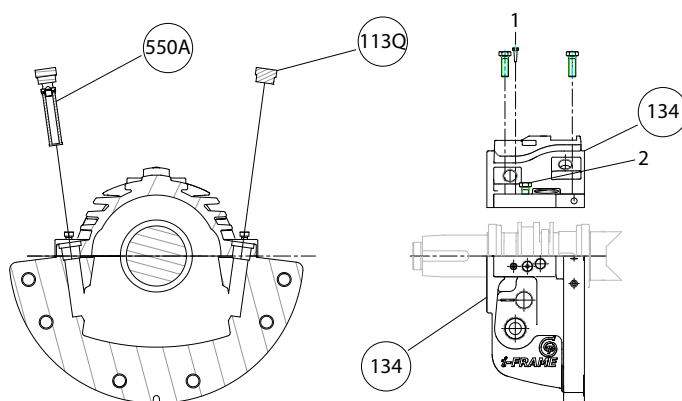
Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

7. Затяните от руки нижнюю часть кожуха к опорному фланцу на шпильках крепления кожуха подшипника (371T) и гайки (427J).
8. Установите подшипник скольжения (117):
- Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичную смазку на нижнюю половину подшипника скольжения (117). Поместите нижнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в корпус нижнего подшипника вместе с соответствующим смазочным кольцом соответственно.
  - Установите штифты (469J) в предварительно просверленные отверстия между корпусным фланцем и опорным фланцем.
  - Затяните гайки (427J) крепления кожуха подшипника на шпильках корпуса (371T).
  - Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на верхнюю половину подшипника скольжения (117). Поместите верхнюю часть подшипника скольжения (117) на вал, переместив смазочное кольцо в сторону. Когда верхняя половина подшипника окажется на месте, переместите смазочное кольцо обратно в корпус подшипника и канавку втулки.
9. Установите наружное лабиринтное уплотнение (332A).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

10. Установите верхнюю часть кожуха подшипника (134). Перед установкой верхней половины нанесите тонкий равномерный слой средства Permatex.<sup>®</sup> Aviation Form-A-Gasket<sup>®</sup> (или аналог) на корпус нижней половины подшипника, чтобы предотвратить возможное просачивание масла.



Компонент	Описание
1.	Конический штифт
2.	Подъемный болт

**Рис. 87: Корпус радиального подшипника скольжения в сборе**

11. Верхняя и нижняя половины кожуха подшипника должны совмещаться на штифтах. Затяните шестигранные винты корпуса подшипника.
12. Установите новый масляный фильтр (550A) и пробку фильтра (113Q).

### 6.6.7 Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты)

1. Перед началом сборки сдвиньте узел ротора к упорному концу до упора.
2. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

3. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333А).

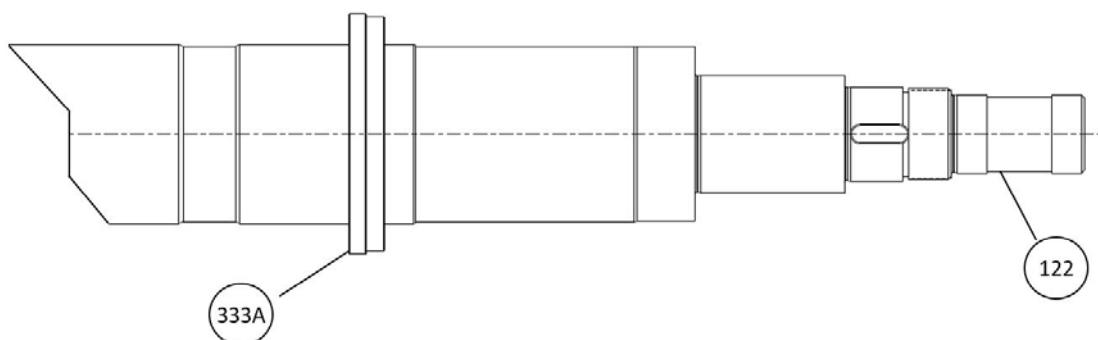


Рис. 88: Установка внутреннего лабиринтного уплотнения упорного подшипника

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающего отверстия.

4. Поднимите нижнюю половину корпуса подшипника (134А) на место.
5. Установите шпильки картера к корпусу подшипника (371Т).
6. Поместите установленное внутреннее лабиринтное уплотнение (333А) в нижнюю часть кожуха.
7. Затяните от руки нижнюю часть корпуса к фланцу корпуса-опорного подшипника с помощью шпилек (371Т) и гаек (427J) кожуха-корпуса подшипника.

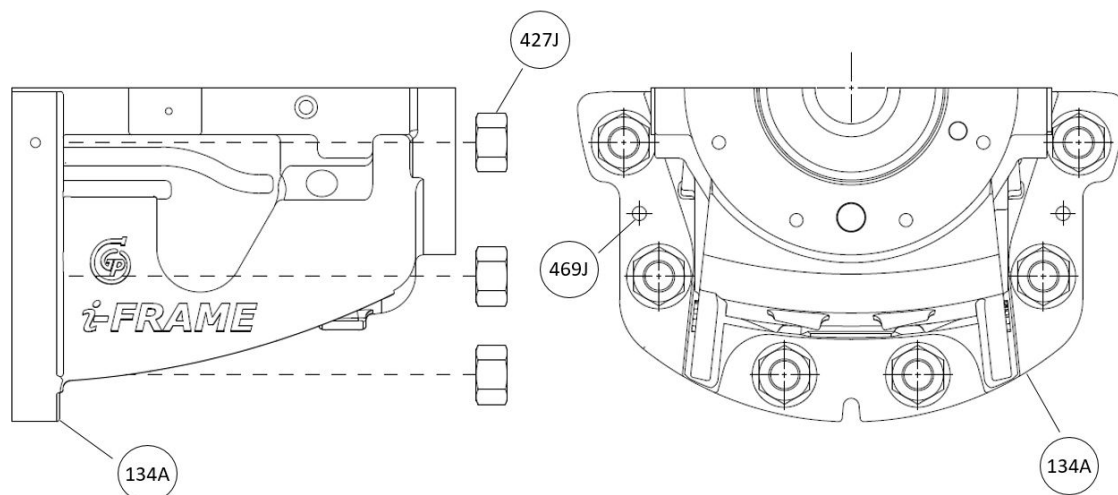


Рис. 89: Установите упорный конец



8. Установите подшипник скольжения (117).
  - a) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на нижнюю часть подшипника скольжения (117). Поместите нижнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в корпус нижнего подшипника. Возможно, сначала потребуется использовать регулировочные приспособления, чтобы поднять раму. Установите штифты в предварительно просверленные отверстия между фланцем кожуха и фланцем нагнетательной части-подшипника.
  - b) Затяните гайки (427J) крепления кожуха подшипника на шпильках нагнетательной части (371T).
  - c) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на верхнюю половину подшипника скольжения (117). Поместите верхнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122).
  - d) Установите два винта с головкой под торцевой ключ, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины подшипника скольжения (117).
9. Установите внутреннее плавающее масляное уплотнение (123G).
10. Установите прокладку подшипника (443V) и шпонку упорного кольца (282).
11. Установите упорное кольцо на вал (122) с помощью шпонки упорного кольца (282).
12. Установите внутренний и внешний концы самоустанавливающегося сегментного подшипника (280) между упорным кольцом.
13. Установите гайку упорного кольца (283) на вал (122). Используйте лыски на гайке упорного кольца (123), чтобы затянуть упорное кольцо. Обратите внимание, что гайка упорного кольца (283) имеет резьбу, предотвращающую вращение. При вращении насоса против часовой стрелки (если смотреть со стороны привода) гайка упорного кольца (283) закручивается влево. Для вращения по часовой стрелке резьба правая.
14. Установите плавающее масляное уплотнение (123G) на внешний конец.
15. Установите верхнюю половину кожуха подшипника (134A).
16. Установите два конических штифта, чтобы совместить верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134A).
17. Установите винты с шестигранной головкой, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134A).
18. Установите новое уплотнительное кольцо (412M) на прокладку (441A).
19. Установите пакет прокладок (390C/M) на прокладку (441A).
20. Установите прокладку (441A) в корпус подшипника (134A). Затяните винты с шестигранной головкой между корпусом подшипника (134A) и прокладкой (441A).
21. Если насос поставляется с осевыми бесконтактными датчиками, ввинтите осевые бесконтактные датчики в прокладку (441A). Не затягивайте осевые бесконтактные датчики до упора, пока они не войдут в контакт с упорным кольцом. Осевые бесконтактные датчики должны быть установлены на расстоянии 0,050 дюйма от упорного кольца.

---

## ПРИМЕЧАНИЕ

Если осевые бесконтактные датчики касаются упорного кольца во время работы, осевые бесконтактные датчики сломаются и заполнят корпус подшипника мусором, что приведет к преждевременному выходу подшипника из строя.

- 
22. Используйте винты с шестигранной головкой (370W), чтобы установить прокладку крышки (113J). Убедитесь, что кабель осевого бесконтактного датчика выходит через штуцер на прокладке крышки (113J). На каждой стороне корпуса подшипника (134A) имеется по одной прокладке крышки (113J).
  23. Если насос поставлялся с главным валом масляного насоса (219), установите соединительную шпонку, ступицу муфты и прокладку на вал насоса (122). Если насос не был снабжен масляным насосом главного вала, перейдите к шагу 26.
  24. Установите новое уплотнительное кольцо (412Y) на адаптер масляного насоса (318A). Используйте винты с шестигранной головкой (370N), чтобы установить адаптер масляного насоса (318A) на прокладку (441A).

25. Используйте винты с шестигранной головкой (370L), чтобы установить главный вал масляного насоса (219) на адаптер масляного насоса. Убедитесь, что полумуфта на главном валу масляного насоса (219) вставлена в прокладку муфты.
26. Если насос не поставлялся с масляным насосом главного вала (219), установите новое уплотнительное кольцо (412Y) на крышку адаптера (119C). Используйте винты с шестигранной головкой (370N), чтобы установить крышку адаптера (119C) на прокладку (441A).

### 6.6.8 Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/самоустанавливающиеся сегменты)

1. Установите кассетное механическое уплотнение (383) на вал (122) и совместите направляющую часть механического уплотнения с отверстием камеры уплотнения в корпусе. Установите шпильки механического уплотнения (353) и шестигранные гайки (355).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На данном этапе не нужно затягивать установочные винты втулки торцевого уплотнения; вначале следует проверить люфт, иначе возможно повреждение поверхности уплотнения.

2. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).

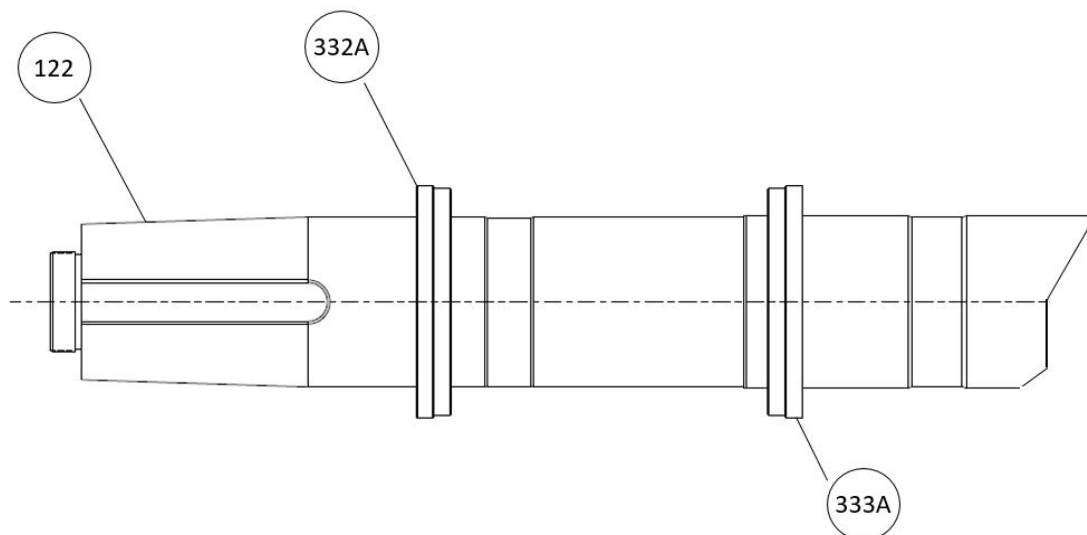
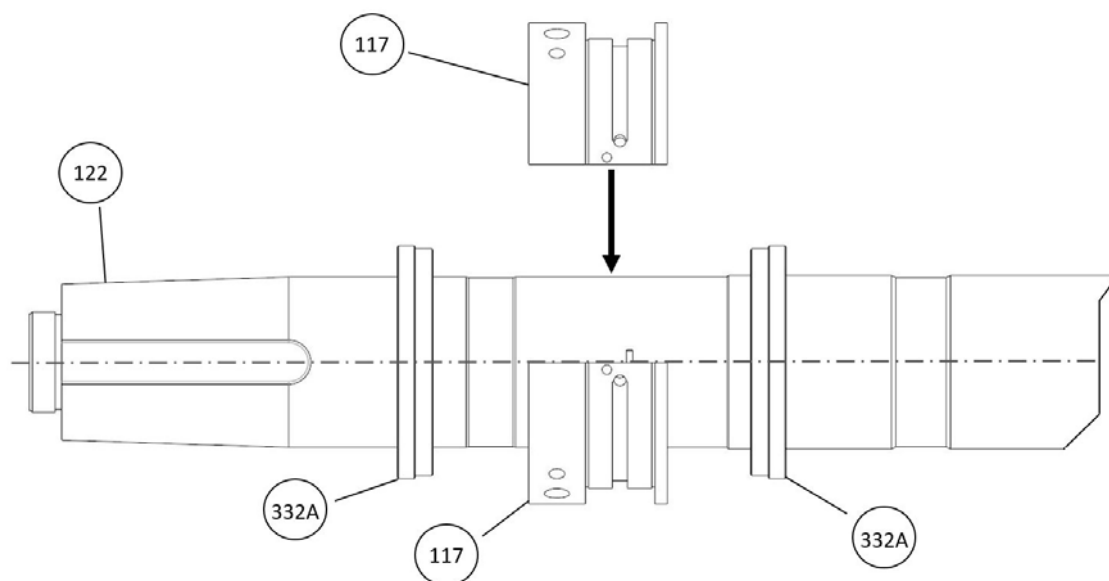


Рис. 90: Установка внутреннего масляного уплотнения радиального подшипника

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающего отверстия.

3. Поднимите нижнюю часть корпуса подшипника (134) на место.
4. Установите шпильки картера к корпусу подшипника (371T).
5. Поместите установленное внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) в нижнюю часть кожуха.
6. Затяните от руки нижнюю часть корпуса к фланцу корпуса-опорного подшипника с помощью шпилек (371T) и гаек (427J) кожуха-корпуса подшипника.



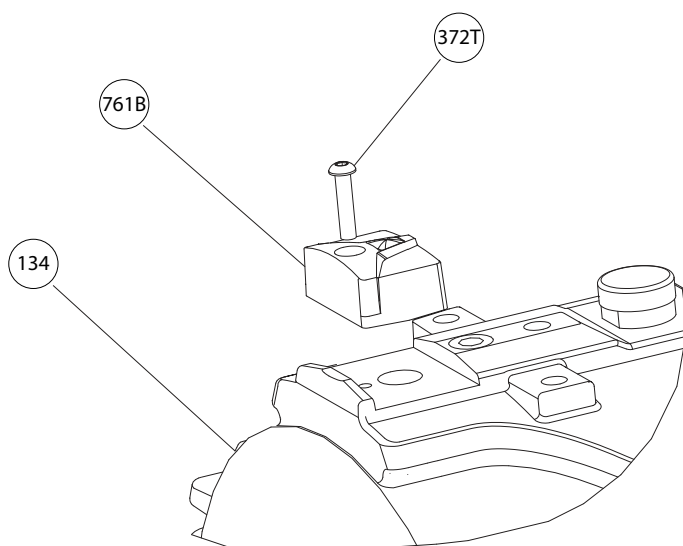
**Рис. 91: Радиальный подшипник скольжения в сборе**

7. Установите подшипник скольжения (117).
  - a) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на нижнюю часть подшипника скольжения (117). Поместите нижнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в корпус нижнего подшипника. Возможно, сначала потребуется использовать регулировочные приспособления, чтобы поднять раму. Установите штифты в предварительно просверленные отверстия между фланцем кожуха и фланцем нагнетательной части-подшипника.
  - b) Затяните гайки (427J) крепления кожуха подшипника на шпильках нагнетательной части (371T).
  - c) Нанесите стабилизатор масла Lucas Heavy Duty Oil Stabilizer или аналогичный смазочный материал на верхнюю половину подшипника скольжения (117). Поместите верхнюю часть подшипника скольжения (117) на вал (122).
  - d) Установите два винта с головкой под торцевой ключ, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины подшипника скольжения (117).
8. Установите наружное лабиринтное уплотнение (332A).
9. Установите верхнюю часть кожуха подшипника (134). Перед установкой верхней половины нанесите тонкий слой средства Permatex® Aviation Form-A-Gasket® (или аналог) на корпус нижней половины подшипника, чтобы предотвратить возможное просачивание масла.
10. Установите два конических штифта, чтобы совместить верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134).
11. Установите винты с шестигранной головкой, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины корпуса подшипника (134).

### 6.6.9 Прикрепите монитор состояния оборудования i-ALERT®2 к насосу

**Необходимые инструменты:**

- шестигранный ключ 5/32 дюйма
1. Прикрепите монитор состояния (761B) к несущей раме (134, 134A) прилагаемым винтом с 6-гр. головкой (372T).



**Рис. 92: Прикрепление монитора состояния к несущей раме**

- Затяните винт с 6-гр. головкой до 8 Нм/6 футов-фунтов.

Подробная информация:

<http://www.itproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

## 6.6.10 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.

## 6.6.11 Указания по сборке

### 6.6.11.1 Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

#### 6.6.11.1.1 Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

Goulds 2226, 2228, 2229, ASTM A193 B8 и B8M, ASTM A276 Tr 304, ASTM A582 Tr 303, SAE F593

Табл. 5: Крепежные детали из нержавеющей стали серии 300

Ø болта (D) (дюймовая резьба/ дюйма)	Площадь рас- тягивающих напряжений (AB), (кв. д.)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Группа 1 2229: 316SS, SAE F593 Группа 2 Предел текучести:		A193 B8, B8M CI 1, A276 Tr 304, A582 Tr 303	
		65 000 фунтов на кв. дюйм. для 0,25<=диаметр<=0,625	45 000 фунтов на кв. дюйм для 0,75<=диаметр<=1,5	Предел текучести = 30 000 фун- тов на квадратный дюйм	Предельное растяжение = 75 000 фунтов на квадратный дюйм
		Макс. предвари- тельная нагруз- ка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах си- лы на фут, проти- возадирный со- став из никеля или молибдена, K = 0,15	Макс. предва- рительная на- грузка (фун- ты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадир- ный состав из никеля или молибдена, K = 0,15
1/4-20	0,0318	1447	7   5	668	3   2
5/16-18	0,0524	2384	12   9	1100	5   4

Ø болта (D) (дюймовая резьба/ дюйма)	Площадь рас- тягивающих напряжений (AB), (кв. д.)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Группа 1 2229: 316SS, SAE F593 Группа 2 Предел текучести:  65 000 фунтов на кв. дюйм. для 0,25<=диаметр<=0,625  45 000 фунтов на кв. дюйм для 0,75<=диаметр<=1,5		A193 B8, B8M Cl 1, A276 Tr 304, A582 Tr 303  Предел текучести = 30 000 фун- тов на квадратный дюйм  Предельное растяжение = 75 000 фунтов на квадратный дюйм	
		Макс. предвари- тельная нагруз- ка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах си- лы на фут, проти- возадирный со- став из никеля или молибдена, К = 0,15	Макс. предва- рительная на- грузка (фун- ты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадир- ный состав из никеля или молибдена, К = 0,15
3/8-16	0,0775	3526	23   17	1628	11   8
7/16-14	0,1063	4837	35   26	2232	16   12
1/2-13	0,1419	6456	54   40	2980	26   19
9/16-12	0,1819	8276	79   58	3820	37   27
5/8-11	0,226	10283	108   80	4746	50   37
3/4-10	0,3345	10537	134   99	7025	89   66
7/8-9	0,4617	14544	210   155	9696	140   103
1-8	0,6058	19083	324   239	12722	216   159
1,125-7	0,7633	24044	458   338	16029	305   225
1,125-8	0,7904	24898	475   350	16598	316   233
1,25-7	0,9691	30527	647   477	20351	431   318
1,25-8	1,000	31500	667   492	21000	445   328
1,375-6	1,155	36383	847   625	24255	565   417
1,375-8	1,234	38871	906   668	25914	603   445
1,5-6	1,405	44258	1125   830	29505	750   553
1,5-8	1,492	46998	1194   881	31332	796   587
1,5-12	1,581	49802	1266   934	33201	845   623
1,625-8	1,775	55913	1540   1136	37275	1026   757
1,75-5	1,899	59819	1775   1309	39879	1182   872
1,75-8	2,082	65583	1946   1435	43722	1296   956
1,875-8	2,414	76041	2416   1782	50964	1611   1188
2-4,5	2,498	78687	2667   1967	52458	1777   1311
2-8	2,771	87287	2958   2182	58191	1973   1455
2,125-8	3,152	99288	3575   2637	66192	2384   1758
2,25-4,5	3,248	102312	3902   2878	68208	2600   1918
2,25-8	3,557	112046	4272   3151	74697	2849   2101
2,375-8	3,987	125591	5054   3728	83727	3371   2486
2,5-4	3,999	125969	5338   3937	83979	3558   2624
2,5-8	4,442	139923	5929   4373	93282	3952   2915
2,625-8	4,921	155012	6896   5086	103341	4598   3391
2,75-4	4,934	155421	7244   5343	103614	4829   3562
2,75-8	5,425	170888	7964   5874	113925	5309   3916
2,875-8	5,953	187520	9137   6739	125013	6092   4493
3-4	5,967	187961	9557   7049	125307	6371   4699
3-8	6,506	204939	10419   7685	136626	6946   5123

### 6.6.11.1.2 Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

Goulds 2238, 2239, ASTM A193 B7 и Goulds 2299 ASTM A320 L7

Табл. 6: Высокопрочные стальные крепежные детали

Ø болта (D) (дюймовая резьба/дюйма)	Площадь растя- гивающих напря- жений (AB), (кв.д.)	2238, 2239 (A 193 B7) диаметром ¼ ... 2 ½: Сред. = 125 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 105 тыс.фунтов / кв.дюйм на 2 ½ ... 4: Сред = 115 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 95 тыс.фунтов / кв.дюйм на 4...7: Сред = 100 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 75 тыс.фунтов / кв.дюйм		2299 (A 320 L7) диаметром ¼ ... 2 ½: Сред = 125 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 105 тыс.фунтов / кв.дюйм
		Макс. Предваритель- ная нагрузка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадир- ный состав из никеля или молибдена, K = 0,15	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противоза- дирный состав из никеля или молибдена, K = 0,15
1/4-20	0,0318	2337	9   7	9   7
5/16-18	0,0524	3851	20   15	20   15
3/8-16	0,0775	5696	37   27	37   27
7/16-14	0,1063	7813	58   43	58   43
1/2-13	0,1419	10430	88   65	88   65
9/16-12	0,1819	13370	127   94	127   94
5/8-11	0,2260	16611	176   130	176   130
3/4-10	0,3345	24586	312   230	312   230
7/8-9	0,4617	33935	503   371	503   371
1-8	0,6058	44526	755   557	755   557
1,125-7	0,7633	56103	1070   789	1070   789
1,125-8	0,79045	58098	1108   817	1108   817
1,25-7	0,9691	71229	1509   1113	1509   1113
1,25-8	1,000	73500	1556   1148	1556   1148
1,375-6	1,155	84893	1978   1459	1978   1459
1,375-8	1,234	90699	2114   1559	2114   1559
1,5-6	1,405	103268	2625   1936	2625   1936
1,5-8	1,492	109662	2788   2056	2788   2056
1,5-12	1,581	116204	2954   2179	2954   2179
1,625-8	1,775	130463	3593   2650	3593   2650
1,75-5	1,899	139577	4139   3053	4139   3053
1,75-8	2,082	153027	4538   3347	4538   3347
1,875-8	2,414	177429	5637   4158	5637   4158
2-4,5	2,498	183603	6223   4590	6223   4590
2-8	2,771	203669	6904   5092	6904   5092
2,125-8	3,152	231672	8344   6154	8344   6154
2,25-4,5	3,248	238728	8371   6714	8371   6714
2,25-8	3,557	261440	9969   7353	9969   7353
2,375-8	3,987	293045	11796   8700	11796   8700
2,5-4	3,999	293927	12453   9185	12453   9185
2,5-8	4,442	326487	13833   10203	13833   10203
2,625-8	4,921	327427	14559   10738	Не применимо из-за ограничений по раз- меру в таблице
2,75-4	4,934	328111	15292   11279	
2,75-8	5,425	360763	16814   12401	

Ø болта (D) (дюймовая резьба/дюйма)	Площадь растя- гивающих напря- жений (AB), (кв.д.)	2238, 2239 (A 193 B7) диаметром ¼ ... 2 ½: Сред. = 125 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 105 тыс.фунтов / кв.дюйм на 2 ½ ... 4: Сред. = 115 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 95 тыс.фунтов / кв.дюйм на 4...7: Сред. = 100 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 75 тыс.фунтов / кв.дюйм	2299 (A 320 L7) диаметром ¼ ... 2 ½: Сред. = 125 тыс.фунтов / кв.дюйм, Sy = 105 тыс.фунтов / кв.дюйм	
		Макс. Предваритель- ная нагрузка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадир- ный состав из никеля или молибдена, K = 0,15	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противоза- дирный состав из никеля или молибдена, K = 0,15
2,875-8	5,953	395875	19289   14227	спецификации мате- риала
3-4	5,967	396806	20175   14880	
3-8	6,506	432649	21997   16224	

### 6.6.11.1.3 Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

Табл. 7: Крепеж из углеродистой стали - Goulds 2210, 2294, ASTM A307 Gr B, SAE Gr2

Ø болта (D) (дюймовая резьба/дюйма)	Площадь растяги- вающих напряже- ний (AB), (кв. д.)	Макс. Предварительная на- грузка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадирный со- став из никеля или молибдена, K = 0,15
1/4-20	0,0318	801	4   3
5/16-18	0,0524	1320	7   5
3/8-16	0,0775	1953	12   9
7/16-14	0,1063	2679	20   15
1/2-13	0,1419	3576	30   22
9/16-12	0,1819	4584	43   32
5/8-11	0,226	5695	60   44
3/4-10	0,3345	8429	107   79
7/8-9	0,4617	11635	168   124
1-8	0,6058	15266	259   191
1,125-7	0,7633	19235	366   270
1,125-8	0,7904	19918	380   280
1,25-7	0,9691	24421	518   382
1,25-8	1,000	25200	534   394
1,375-6	1,155	29106	678   500
1,375-8	1,234	31097	724   534
1,5-6	1,405	35406	900   664
1,5-8	1,492	37598	956   705
1,5-12	1,581	39841	1013   747
1,625-8	1,775	44730	1232   909
1,75-5	1,899	47855	1420   1047
1,75-8	2,082	52466	1556   1148
1,875-8	2,414	60833	1933   1426
2-4,5	2,498	62950	2134   1574
2-8	2,771	69829	2367   1746
2,125-8	3,152	79430	2861   2110
2,25-4,5	3,248	81850	3121   2302

Ø болта (D) (дюймовая резьба/дюйма)	Площадь растягивающих напряжений (AB), (кв. д.)	Макс. Предварительная нагрузка (фунты)	Момент затяжки в Н·м   фунтах силы на фут, противозадирный состав из никеля или молибдена, K = 0,15
2,25-8	3,557	89636	3418   2521
2,375-8	3,987	100472	4044   2983
2,5-4	3,999	100775	4269   3149
2,5-8	4,442	111938	4743   3498
2,625-8	4,921	124009	5517   4069
2,75-4	4,934	124337	5795   4274
2,75-8	5,425	136710	6371   4699
2,875-8	5,953	150016	7309   5391
3-4	5,967	150368	7645   5639
3-8	6,506	163951	8336   6148

### 6.6.11.2 Запасные части

#### Критические запасные части

Если применимо, храните на складе эти запасные части для критического ремонта

- Крыльчатки (101, 145)
- Вал (122)
- Торцевая крышка радиального подшипника, внутренняя (только для шарикоподшипников) (160) и (160A)
- Шпонка крыльчатки (178)

Как вариант можно хранить полностью вращающийся узел. Это группа сборочных деталей, в которую входят все вращающиеся компоненты, кроме подшипников (и его комплектующих), механические уплотнения и муфта.

#### 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.

Если это допустимо, храните эти запасные части:

- Кассетное механическое уплотнение
- Упорный подшипник (сдвоенная пара) (112A)
- Смазочные кольца (114, 114A)
- Подшипники скольжения, два (117) (относится только к подшипникам скольжения)
- Контргайка крыльчатки, радиальная (124)
- Сужающая втулка (125, 125B)
- Втулка дросселя (129)
- Контргайка крыльчатки (130)
- Контргайка подшипника (136)
- Компенсационные кольца рабочего колеса (142, 144)
- Компенсационные кольца корпуса (164) (164A)
- Радиальный подшипник (168) (только для конструкции с шарикоподшипником)
- Распорная прокладка (206)
- Лабиринтное уплотнение, наружное (332A)
- Лабиринтное уплотнение, наружное (332C)
- Лабиринтное уплотнение, внутреннее (333A)



- Прокладка нагнетательной части (351)
- Прокладка нагнетательной части, внутр. (351С)
- Прокладка корпуса (360W)
- Пружинная шайба подшипника (382)
- Прокладка концевой пластины подшипника (360А)
- Муфта крыльчатки, компенсационное кольцо (203)
- Втулка, прокладка кожуха (443А)

# 7 Поиск и устранение неисправностей

## 7.1 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.
	Изнюшенная 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 шум 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

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
		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.
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.

## 7.2 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.
	Опорная плита не выровнена надлежащим образом и, возможно, скручена.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите, какие углы опорной плиты расположены высоко или низко.</li> <li>2. Удалите или добавьте регулировочные прокладки в соответствующие углы.</li> <li>3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.</li> </ol>
Невозможно достигнуть вертикальной соосности между верхней и нижней стороной (под углом или параллельно).	Невозможно обеспечить горизонтальное положение опорной плиты; возможен прогиб плиты.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите, опущен ли (приподнят) центр опорной плиты.</li> <li>2. Равномерно отрегулируйте болты в центре опорной плиты.</li> <li>3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.</li> </ol>

## 7.3 Устранение неполадок монитора состояния оборудования i-ALERT®2

Для устранения неполадок монитора состояния оборудования i-ALERT®2 обратитесь к РЭ монитора состояния оборудования i-ALERT®2 или <https://www.itproservices.com/Our-Services/Aftermarket-Products/Monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/>

# 8 Перечни деталей и чертежи поперечного сечения

## 8.1 Список деталей

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
100	Корпус	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	9497/12 96	9523/13 62	9734/12 12	9497/12 96
101	Рабочее колесо, 1-я ступень	9803/12 12	9166/12 12	9168/12 34	9436/12 65	9168/12 34	9436/12 65	9524/13 62	9365/12 65	9365/12 65
108F	Муфта, резьбовая — Watchdog	-								
109A	Торцевая крышка подшипника, упорный конец	1212								
112A	Упорный подшипник	-								
113A	Вентиляционный клапан	316SS								
113B	Трубная заглушка, осмотр смазочного кольца	2210								
113Q	Трубная заглушка — для отверстия без фильтра	316SS								
113R	Пробка, фильтр через отверстия	2210								
114	Смазочное кольцо — радиал.	1618								
114A	Смазочное кольцо — упор.	1618								
117	Втулка, подшипник	-								
122	Вал	2238	2238	2238*	2351	2244	2351	2435	2351	2351
123	Уплотнение Inpro, VBXX-D, с отражателем (внутреннее)	1618								
124	Гайка рабочего колеса, со стороны радиального подшипника	2445			6983	2446	6983	6186	2229	

## 8.1 Список деталей

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
125	Сужающая втулка, радиал.	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	2445	
125B	Сужающая втулка, упор.	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	2445	
129	Дроссельная втулка	2222			6983	2245	6983	6187	2445	2445
130	Гайка рабочего колеса, со стороны упорного подшипника	2445			6983	2446	6983	6186	2229	2229
133A	Ниппель для труб, Watchdog	6501								
134, 134A	Корпус подшипника	1212								
136	Контргайка подшипника, упор.	-								
142	Компенсационное кольцо крыльчатки 1-я ступень	1001	2446	2446	6983	2446	6983	6186	1071	1071
144	Компенсационное кольцо крыльчатки — 2-я ступень	1001	2446	2446	6983	2446	6983	6186	1071	1071
145	Рабочее колесо 2-я ступень	9803/12 12	9166/12 12	9168/12 34	9436/12 65	9168/12 34	9436/12 65	9524/13 62	9365/12 65	9365/12 65
160	Торцевая крышка — внутр.	2210								
160A	Торцевая крышка подшипника со стороны муфты	2210								
164	Компенсационное кольцо корпуса — 1-я ступень	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	1265	1265
164A	Компенсационное кольцо корпуса — 2-я ступень	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	1265	1265
168	Радиальный подшипник	-								
178	Шпонка рабочего колеса	2226				2244	2226	2435	2226	2226

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
178A	Шпонка рабочего колеса — 2-я ступень	2226				2244	2226	2435	2226	2226
178Y	Шпонка, муфта — насос IMO	2213								
		* Используйте 2252 для температуры > 177 °C   350 °F								
184	Нагнетательная часть	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	9497/12 96	9523/13 62	9734/12 12	9497/12 96
195G	Крышка фланца — всасывание	3201-10018								
195H	Крышка фланца — нагнетание	3201-10018								
203	Кольцо ступицы рабочего колеса, 2-я ступень — ступица	2445								
206	Распорная втулка корпуса	2222			6983	2245	6983	6187	2445	2445
219	Масляный насос IMO	-								
222B	Установочный винт гайки рабочего колеса	2229						2435	2229	2229
222E	Установочный винт, компенсационное кольцо корпуса	2229						2435	2229	2229
222S	Установочный винт, гайка рабочего колеса	2229								
222V	Установочный винт, охлаждающий вентилятор	2229								
234D	Торцевая пластина насоса, защитный кожух упорной лопасти	3201								
234E	Торцевая пластина защитного кожуха, защитный кожух упорной лопасти	3201								

## 8.1 Список деталей

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
251	Масленка — Watchdog					-				
280	Самоустанавливающийся сегментный подшипник в сборе					-				
282	Шпонка, упорное кольцо					2213				
283	Гайка упорного кольца					2210				
315	Колено, 1-я ступень Вентури					1212				
318A	Адаптер масляного насоса					1212				
319A	Трубная заглушка, масленка					-				
320	Установочный винт, рабочее колесо					2229				
323	Кольцо, масло — подшипник скольжения					1618				
324	Втулка смазочного кольца					2210				
332A	Уплотнение INPRO, VB45-U, - Муфта (внешняя)					-				
333A	INPRO VB45-U (внутр.)					-				
332C	INPRO VB45-U - Упорн. (Внешн.)					-				
351	Прокладка, нагнетательная часть									Спиральная намотка из нержавеющей стали (316)
351C	Прокладка, нагнетательная часть - 1-я ступень									Спиральная намотка из нержавеющей стали (316)
351E	Прокладка, крышка фланца — всасывание					5107-0006				
351F	Прокладка, крышка					5107-0006				



Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
	фланца — нагнетание									
351R	Прокладка, прокладка 1-й ступени					-				
351W	Прокладка, прокладка 2-й ступени					-				
353	Шпилька сальника					5426				
355	Гайка сальника					5427				
356A	Шпилька корпуса					2239				
356K	Шпилька корпуса для выпускного колена					2239				
357K	Гайка, шестигранная — шпилька корпуса для выпускного колена					-				
358M	Трубная заглушка 1/2 дюйма 14 NPT					2210				
360A	Прокладка, торцевая крышка подшипника					5130-0007				
360M	Прокладка, колено Вентури 1-й ступени					-				
361A	Фиксатор подшипника — упорн.					3211				
370L	Винт с головкой, масляный насос к адаптеру					2210				
370V	Винт с головкой, адаптер к корпусу					2210				
371C	Болты, торцевая крышка упорного подшипника к корпусу					2210				
371D	Болты, торцевая крышка радиального					2210				

## 8.1 Список деталей

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
	подшипника к корпусу									
371T	Шпилька, корпус подшипника к кожуху					2210				
372T	Винт с головкой, i-ALERT2					2367				
382	Стопорная шайба, упорный подшипник					-				
388L	Установочный винт, втулка смазочного кольца				2229				2210	2229
390C	Пакет прокладок, самоустанавливающийся сегментный подшипник					-				
392B	Вентилятор охлаждения — по часовой стрелке					1425				
394	Цилиндрический штифт, прокладка					-				
400	Шпонка муфты					2213				
408A	Трубная заглушка, слив					-				
408L	Трубная заглушка — охлаждение подшипника					-				
408M	Трубная заглушка — охлаждение подшипника					-				
408P	Трубная заглушка — байпас Вентури					2210				
408R	Трубная заглушка (температурный датчик сопротивления)					2210				
408T	Сглаживание трубной заглушки (Prox Probe)					-				

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
408U	Трубная заглушка (Key Phasor)					-				
408V	Трубная заглушка (встроенные температурные датчики сопротивления)					-				
408X	Трубная заглушка (втулка/самоустанавливающиеся сегменты), подача под давлением					-				
412M	Уплотнительное кольцо, прокладка					5304				
418	Винт с головкой, дократный болт					2210				
425	Шестигранная гайка с фланцем, корпус к нагнетательной части					2285				
427J	Гайка, корпус подшипника к кожуху					2341				
441A	Прокладка					2210				
443A	Втулка, прокладка кожуха					2445				
443B	Смазочное кольцо (радиал.)					2210				
443D	Проставка					1212				
443V	Прокладка подшипника, упорн.					2229				
445	Установочный штифт — прокладка к нагнетательной части					2435				
469D	Штифт, ролик — подшипник скольжения					-				

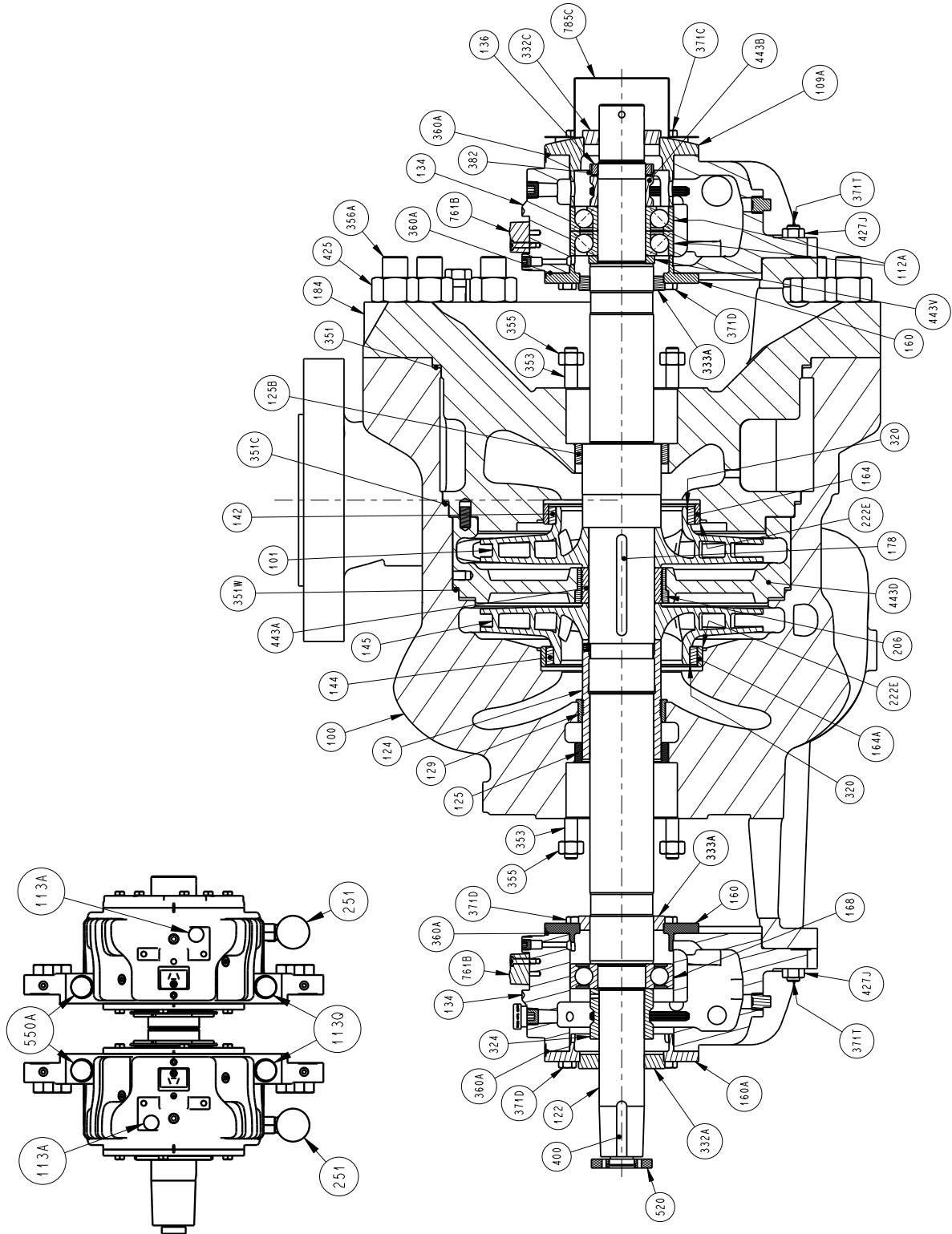
## 8.1 Список деталей

Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
469J	Конический штифт					2210				
469Y	Винт с шестигранной головкой — фиксатор подшипника					2229				
492V	Трубная заглушка, вибрация					2210				
494	Вариант охлаждения подшипника					-				
494A	Разъем, термомпара					-				
494B	Колено, 90°					-				
494C	Втулка, переходник с шестигранной головкой					-				
497G	Уплотнительное кольцо, перегородка					5304				
520	Гайка муфты					2210				
534D	Шайба — вентилятор охлаждения					2229				
534E	Фиксатор болта — вентилятор охлаждения					Нерж. сталь 300-й серии				
549	Табличка с паспортными данными					-				
549K	Бирка уведомления о смазке					-				
550A	Фильтр в сборе					-				
551E	Втулка, масляный туман — только сторона нагнетания					ASTM A181 Gr1				
569A	Винт с головкой, крышка фланца — всасывание					5429				
569B	Винт с головкой, крышка фланца — нагнетание					5429				
569F	Болт с шестигранной головкой —					2228				

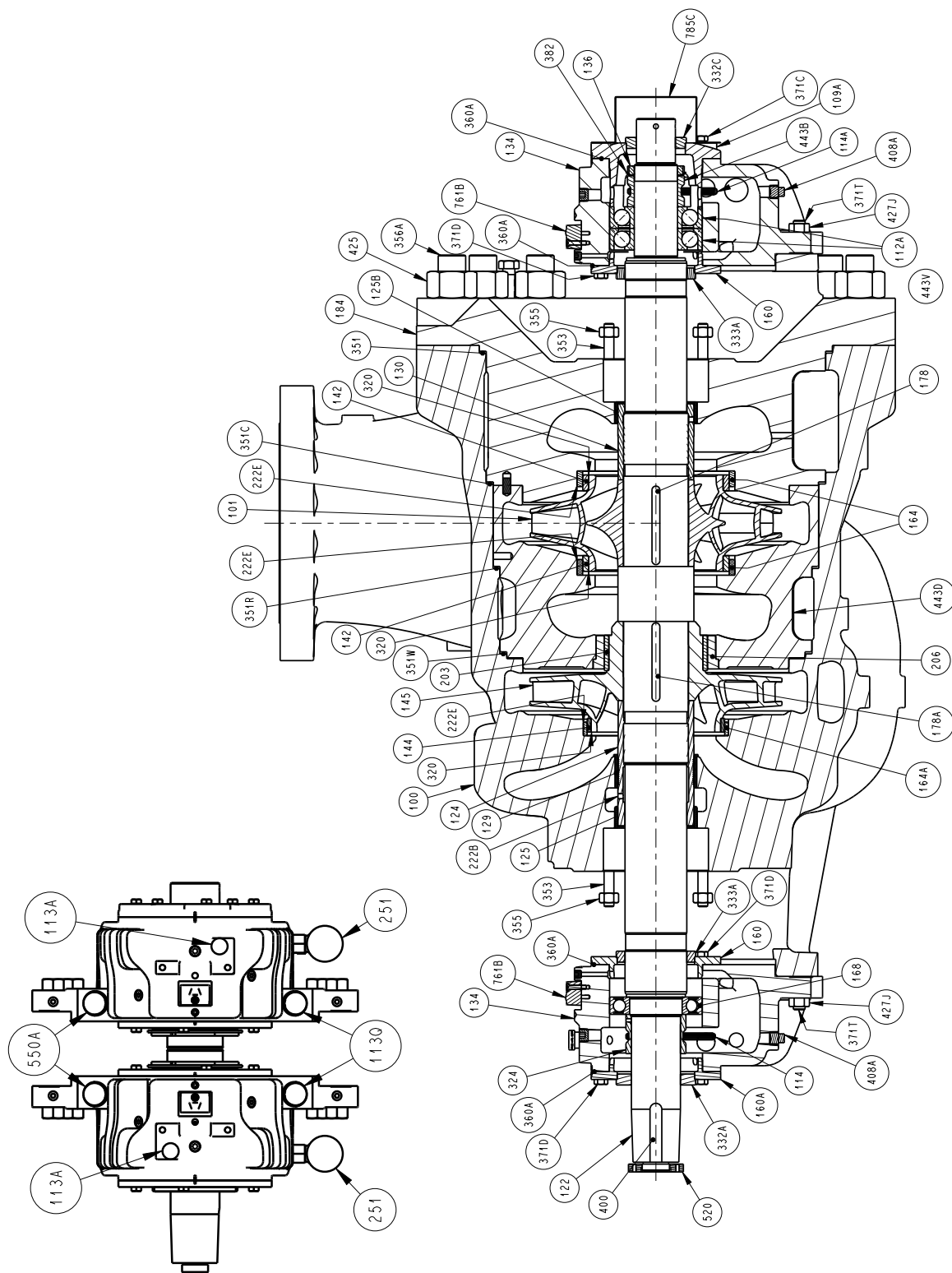
Компонент	Описание детали	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
	упорная лопасть									
570A	Гайка, крышка фланца — всасывание					5429				
570B	Гайка, крышка фланца — нагнетание					5429				
570F	Гайка, упорная лопасть	Сталь SAE 1045 с химическим никелированием								
761B	i-ALERT2	Нержавеющая сталь 18-8 с покрытием из нейлона 12								
785C	Защитный кожух лопасти вала					3201				
785D	Кожух					3201				
813F	Шестигранная гайка — фиксатор подшипника					2229				

## 8.2 Чертежи поперечного сечения

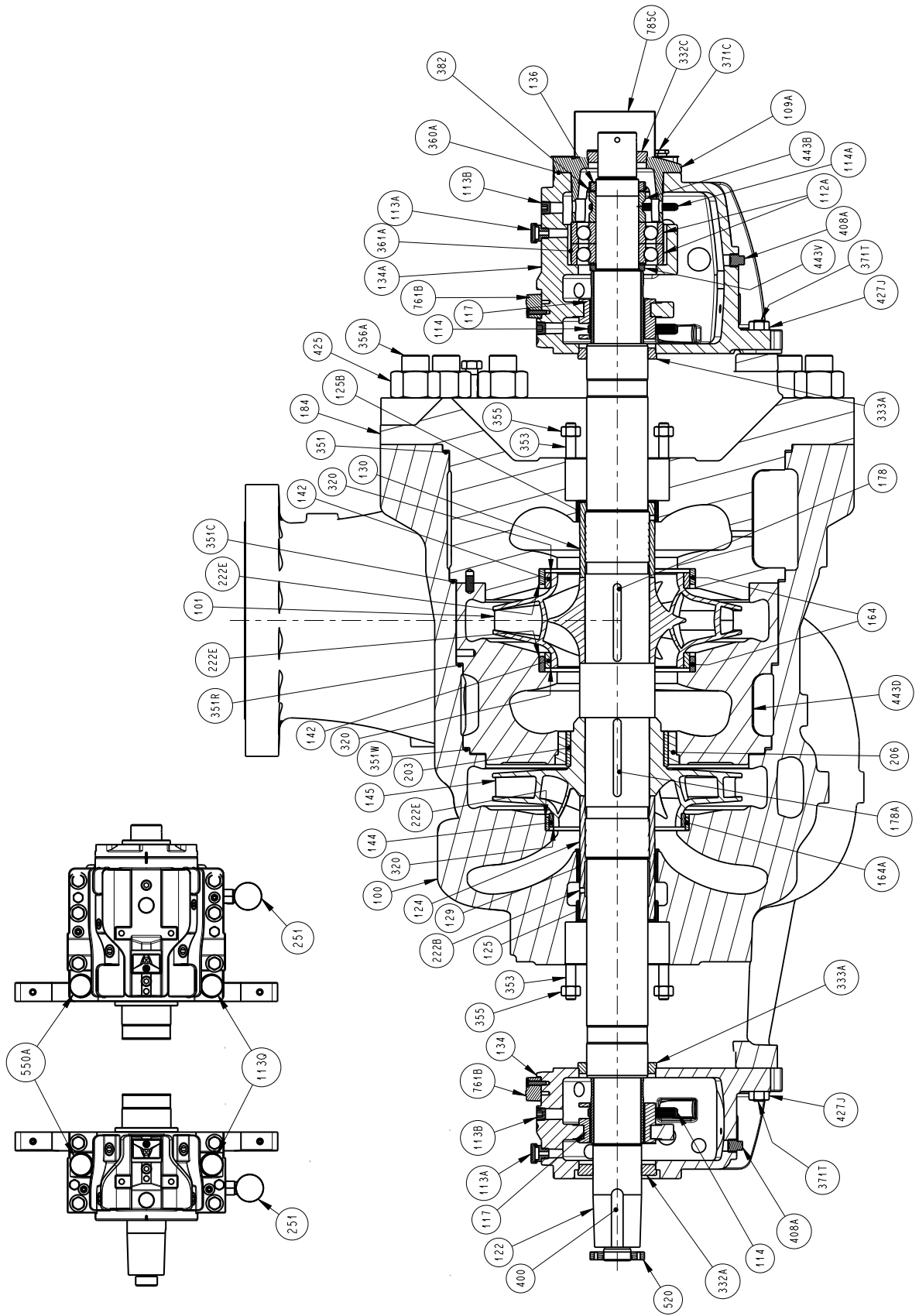
Модель 3640 i-FRAME одностороннее всасывание, шарикоподшипник/шарикоподшипник



## Модель 3640 i-FRAME двухступенчатая — шарикоподшипник/шарикоподшипник

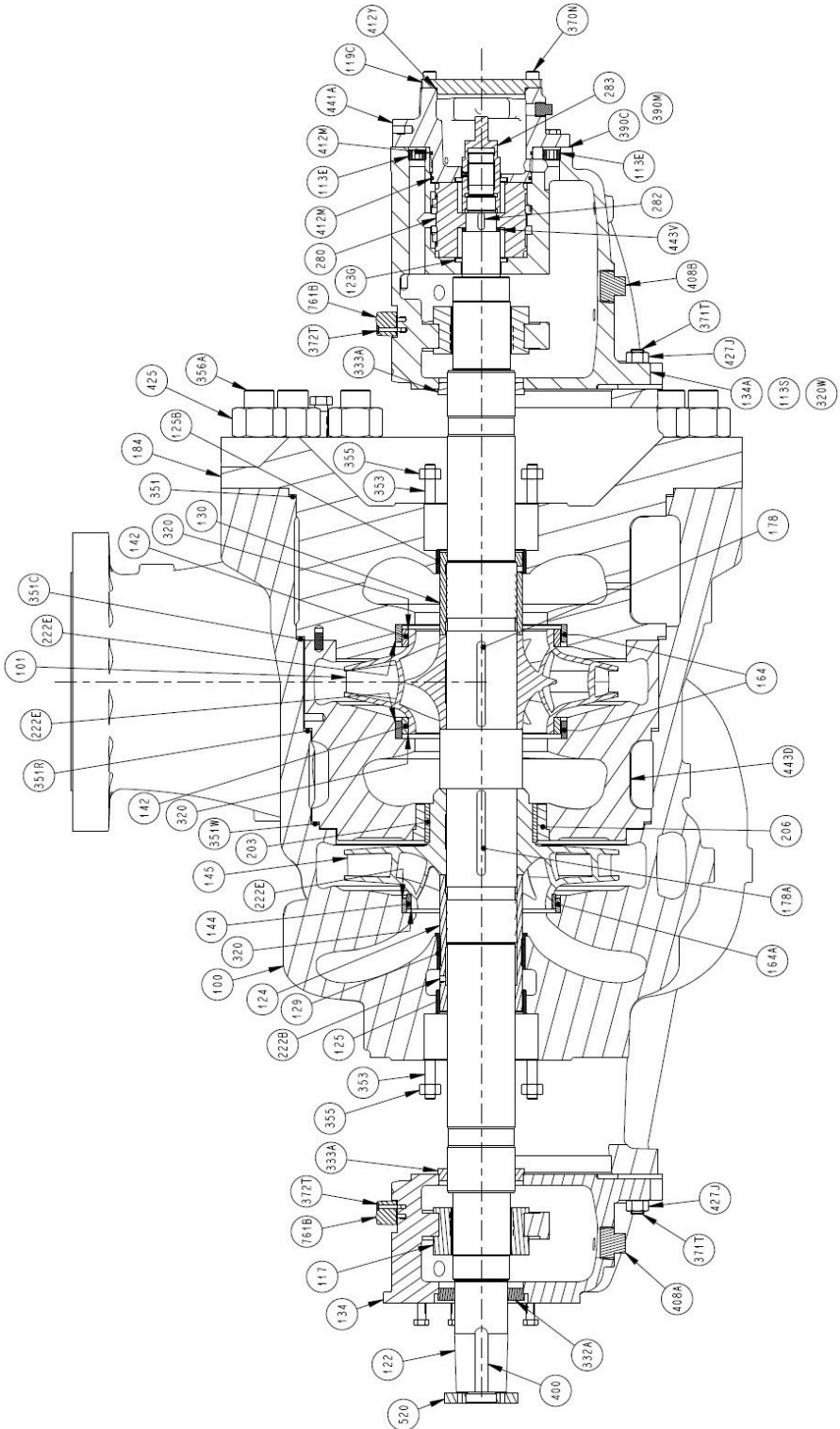


**Модель 3640 i-FRAME двухступенчатая – втулка/шарикоподшипник**

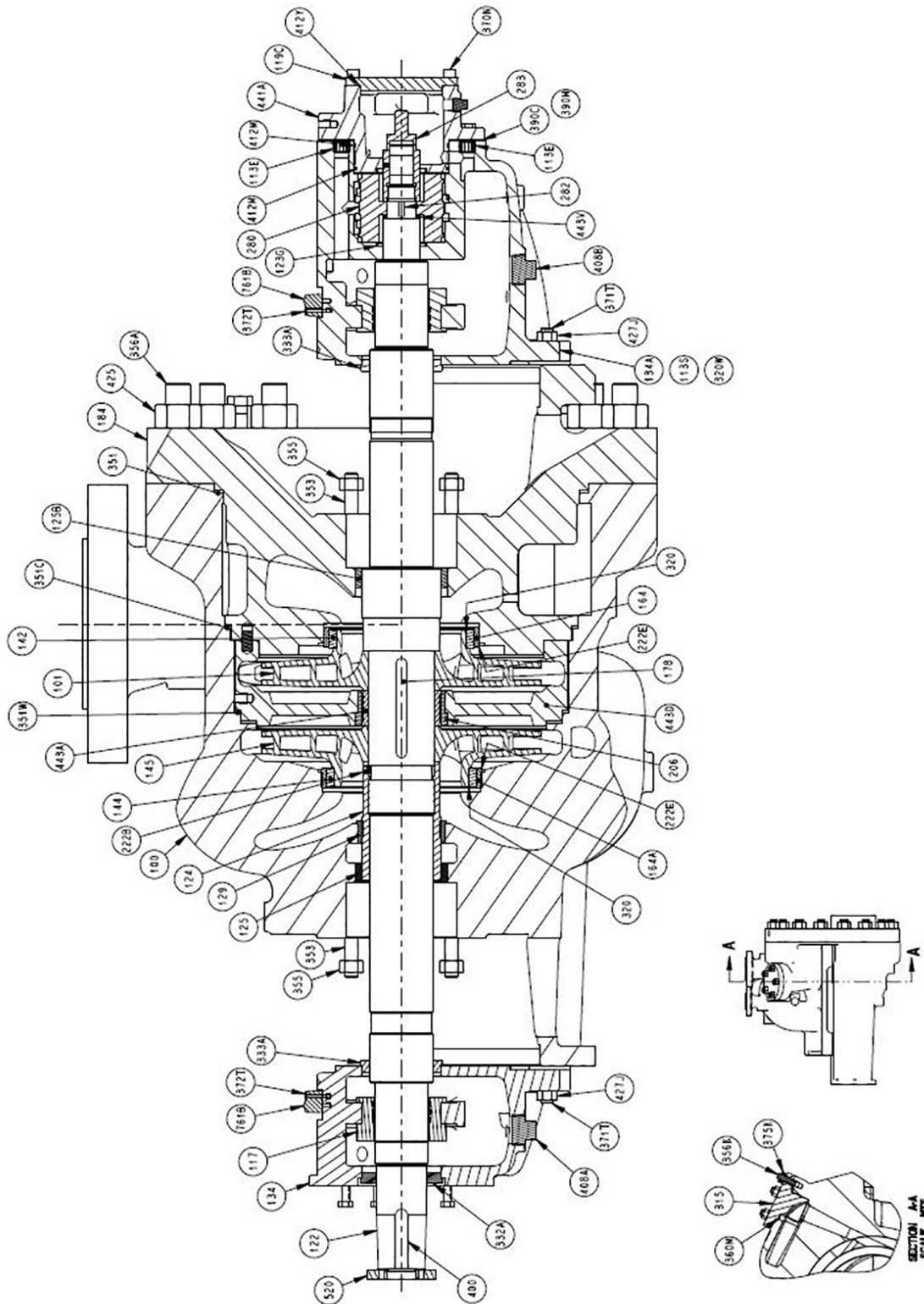




Модель 3640 i-FRAME — двухступенчатая — втулка/самоустанавливающиеся сегменты



**Модель 3640 одностороннее всасывание — втулка/самоустанавливающиеся сегменты**

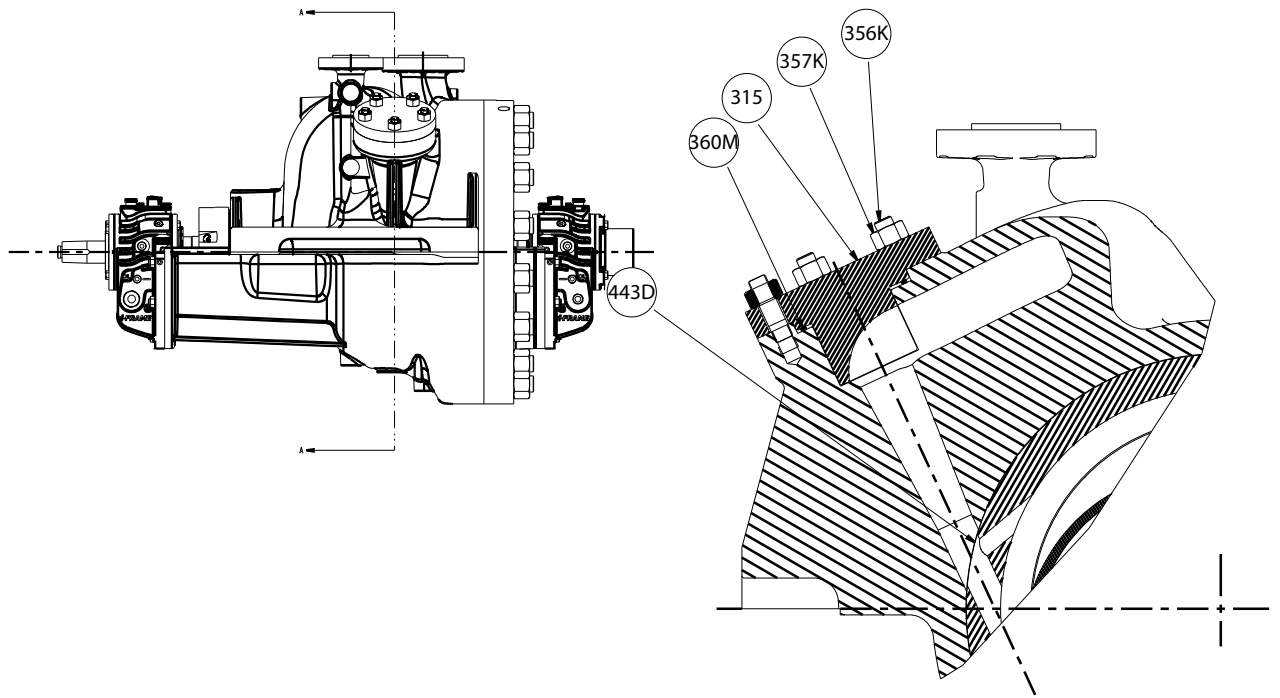


**8.2.1**

**Модель 3640 i-FRAME — Вентури, одностороннее всасывание, шарикоподшипник/шарикоподшипник**

Шарикоподшипник/шарикоподшипник (стандартная конфигурация)

Все остальные артикулы относятся к одностороннему всасыванию



Вид А-А

# 9 Местные представители ИТТ

## 9.1 Региональные офисы

Регион	Адрес	Телефон	Факс
Северной Америке +25% (Штаб-квартира)	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
Азиатско-тихоокеанский регион	ИТТ Goulds Pumps Ltd 35, Oksansandan-ro Oksan-myeon, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28101, Республика Корея	180 / 82	
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:  
<http://www.gouldspumps.com>



ITT Gould Pumps, Inc.  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA