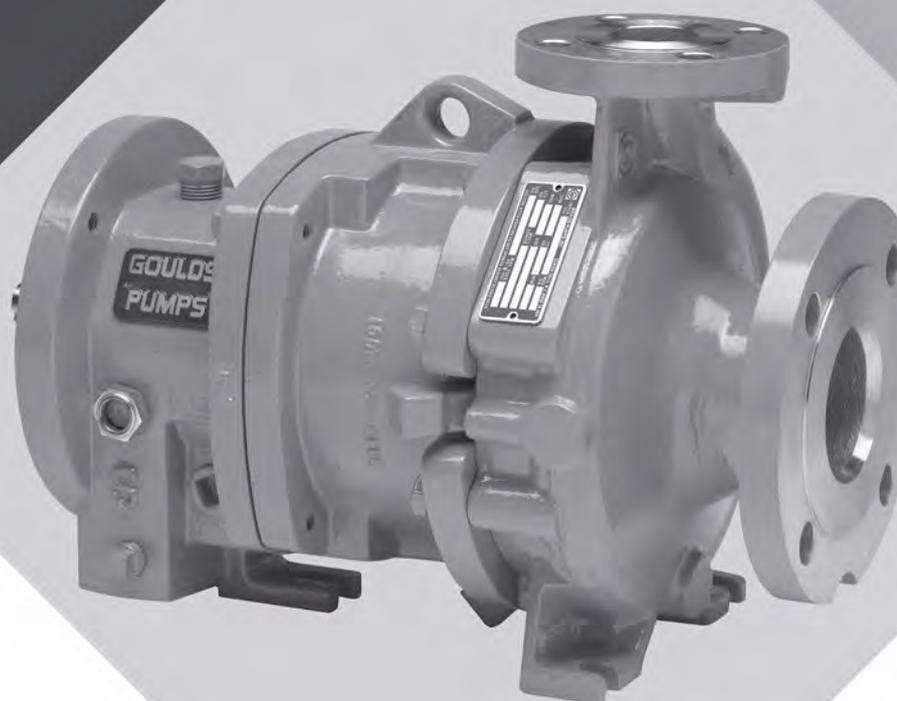


 **GOULDS PUMPS**

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Model 3296 EZMAG



ITT

Содержание

1 Введение и меры безопасности	4
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	6
1.2.4 Правила безопасности при использовании взрывозащищенных изделий в потенциально взрывоопасных средах	8
1.3 Гарантийное обслуживание	11
1.3.1 Запасные детали	11
2 Транспортирование и хранение	12
2.1 Осмотр при получении груза	12
2.1.1 Осмотр упаковки	12
2.1.2 Осмотр изделия	12
2.2 Рекомендации по транспортированию	12
2.2.1 Категория обработки	12
2.2.2 Способы подъема	12
2.3 Указания по хранению	14
2.3.1 Требования к условиям хранения насоса	14
3 Описание изделия	15
3.1 Общее описание модели	15
3.2 Информация на фирменной табличке	16
4 Монтаж	18
4.1 Подготовка к установке	18
4.1.1 Рекомендации по размещению насоса	18
4.1.2 Требования к фундаменту	19
4.2 Порядок монтажа опорной плиты	20
4.2.1 Подготовка опорной плиты к монтажу	20
4.2.2 Установка опорной плиты с помощью регулировочных шайб или клиньев	20
4.2.3 Установка опорной плиты с помощью винтовых домкратов	21
4.2.4 Опорная плита- рабочая таблица горизонтирования	25
4.3 Юстировка насоса к приводу	26
4.3.1 Проверка соосности	26
4.3.2 Допустимые индикаторные значения для контроля соосности	27
4.3.3 Рекомендации по измерению соосности	27
4.3.4 Установка циферблатных индикаторов для юстировки	27
4.3.5 Инструкции по юстировке насоса к приводу	28
4.4 Цементирование опорной плиты	32
4.5 Контрольный список для трубопроводов	32
4.5.1 Крепление	32
4.5.2 Контрольный список для основных трубопроводов	33
4.5.3 Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода	35
4.5.4 Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода	38
4.5.5 Окончательный контрольный список для трубопроводов	39
5 Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов	40
5.1 Подготовка к запуску	40
5.2 Демонтаж защитного кожуха муфты	41

5.3	Проверка вращения	43
5.4	Проверьте вращение - цельноузловая компоновка	44
5.5	Соединение насоса и привода	44
5.5.1	Установка защитного кожуха муфты	45
5.6	Выполните смазку подшипников	49
5.6.1	Требования к масляной смазке	50
5.6.2	Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников	50
5.6.3	Смазывание подшипников маслом	50
5.6.4	Подшипники, не нуждающиеся в смазке в течение всего срока эксплуатации	51
5.7	Заливка насоса	51
5.7.1	Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса	51
5.7.2	Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса	52
5.7.3	Другие способы заливки насоса	53
5.8	Пуск насоса	53
5.8.1	Минимальный рекомендуемый непрерывный поток	54
5.9	Меры предосторожности при эксплуатации насоса	55
5.10	Останов насоса	56
5.11	Окончательная юстировка насоса и привода	56
6	Техническое обслуживание	58
6.1	График техобслуживания	58
6.2	Техобслуживание подшипников	59
6.3	Разборка	59
6.3.1	Меры предосторожности при демонтаже	59
6.3.2	Необходимые инструменты	60
6.3.3	Подготовка насоса к разборке	60
6.3.4	Снятие узла рамы и вала (для насосов на опорном основании)	61
6.3.5	Снятие узла рамы и вала (для насосов цельноузловой компоновки)	63
6.3.6	Демонтаж всасывающего фланца	64
6.4	Проверка перед сборкой	66
6.4.1	Рекомендации по замене деталей	66
6.4.2	Проверка магнитов	68
6.4.3	Осмотр стойки подшипника	69
6.4.4	Осмотр подшипников	69
6.4.5	Минимальные зазоры при эксплуатации	69
6.5	Повторная сборка	70
6.5.1	Повторная сборка блока рамы и вала (насосы на опорном основании)	70
6.5.2	Повторная сборка блока рамы и вала (насосы цельноузловой компоновки)	72
6.5.3	Повторная сборка всасывающего фланца	73
6.5.4	Повторная сборка насоса	77
6.5.5	Величины крутящих моментов затяжки болтов	77
7	Поиск и устранение неисправностей	79
7.1	Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации	79
7.2	Поиск и устранение неисправностей при юстировке	80
8	Перечни деталей и чертежи поперечного сечения	82
8.1	Насосы цельноузловой компоновки группы S (все) и M (только 2 x 3 - 8) — нержавеющая сталь	82
8.2	Насосы цельноузловой компоновки группы S (все) и M (только 2 x 3 - 8) — Hastelloy-C	84
8.3	Насосы группы S с опорной рамой — нержавеющая сталь	86
8.4	Насосы группы S с опорной рамой — Hastelloy-C	88
8.5	Варианты охлаждения рамы	90
8.6	Насосы группы M с опорной рамой — нержавеющая сталь	91
8.7	Насосы группы M с опорной рамой — Hastelloy-C	93

8.8	Запасные и ремонтные детали	95
8.9	Взаимозаменяемость чертежей	97
9	Прочие документы и руководства.....	99
9.1	Устройство контроля конденсированной мощности	99
10	Местные представители ИТТ	102
10.1	Региональные офисы	102

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

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

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

1.2.2 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 относительно магнитного поля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Насосы с электромагнитным приводом содержат чрезвычайно мощные магниты, которые могут представлять угрозу здоровью. Всегда придерживайтесь следующих указаний.

- Не используйте содержащиеся в данном насосе магниты и избегайте пребывания поблизости от них, если у вас есть что-либо из приведенного ниже списка:
 - Искусственный кардиостимулятор
 - Имплантированный дефибриллятор
 - Искусственный сердечный клапан из металла
 - Внутренние зажимы после хирургического вмешательства
 - Искусственные суставы
 - Металлические фиксаторы
 - Иные металлические протезы
- Лицам, которые подвергались хирургическому вмешательству, особенно в области груди или головы, и не знают, имплантировались ли металлические зажимы, не следует пользоваться данным оборудованием до получения разрешения от своего лечащего врача.

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

1.2.4 Правила безопасности при использовании взрывозащищенных изделий в потенциально взрывоопасных средах

Указания по соответствию нормам

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

- Устанавливайте оборудование, соответствующее стандартам АТЕХ, согласно действующим нормам и применимым стандартам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Риск серьезной травмы. Применение нагревания к рабочим колесам, пропеллерам или устройствам, которые их фиксируют, может привести к быстрому расширению скопившейся жидкости и сильному взрыву. Настоящее руководство содержит

описание допустимых способов демонтажа оборудования. являющиеся обязательными для выполнения. Запрещено применять нагревание с целью облегчить их демонтаж, если иное явным образом не указано в данном руководстве.

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

Требования к персоналу

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

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

- Любые работы по техобслуживанию изделия должны выполняться квалифицированными электриками и уполномоченными компанией ИТТ механиками. При установке во взрывоопасных условиях следует соблюдать особые правила.
- Все пользователи должны быть ознакомлены с возможными рисками поражения 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.

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.

Требования к изделию и обращению с изделием

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

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

- Насос можно запускать только после надлежащей заливки.
- Минимальные допустимые уровни жидкости согласно стандартам АТЕХ приведены в масштабных чертежах изделия. Если существует возможность эксплуатации насоса при недостижении минимальной глубины погружения, необходимо установить датчики уровня.
- Переместите оборудование в безопасную (невзрывоопасную) среду для ремонта/регулировки или используйте искробезопасные инструменты и методы работы.
- Выполнение работ по техобслуживанию изделия можно только после отключения изделия и панели управления от источника электропитания и цепи управления и исключения возможности непредвиденной подачи энергии.
- Открывать изделие при подключенном электропитании или наличии в атмосфере взрывоопасных газов запрещено.
- Термоконттакты должны быть подключены к цепи защиты в соответствии с требованиями к изделиям данного класса.
- Искробезопасные схемы, как правило, необходимы для автоматической системы регулирования уровня при установке регулятора уровня в зону 0.
- Предельное напряжение сдвига крепежных деталей должно соответствовать значениям, указанным в исполнительном чертеже и спецификациях изделия.
- Обеспечьте надлежащее техобслуживание оборудования.
 - Контролируйте состояние деталей насоса и конечную температуру жидкости.
 - Обеспечивайте надлежащее смазывание подшипников.
- Запрещено вносить модификации в оборудование без предварительного согласования с уполномоченным представителем компании ИТТ.
- Следует использовать только детали, поставляемые уполномоченными представителями компании ИТТ.

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:

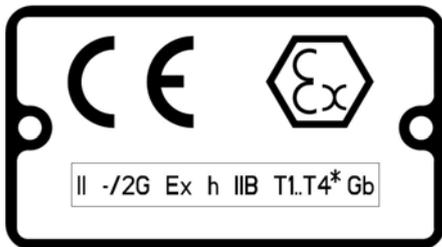


Рис. 1: Обозначения АТЕХ

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

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.

1.3.1 Запасные детали

Компания ИТТ гарантирует наличие запасных частей в течение 10 лет после прекращения производства данного изделия.

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 Категория обработки,



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.

2.2.2 Способы подъема



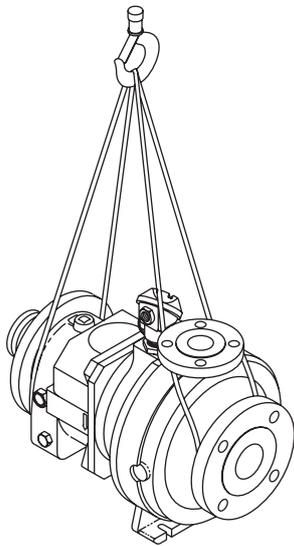
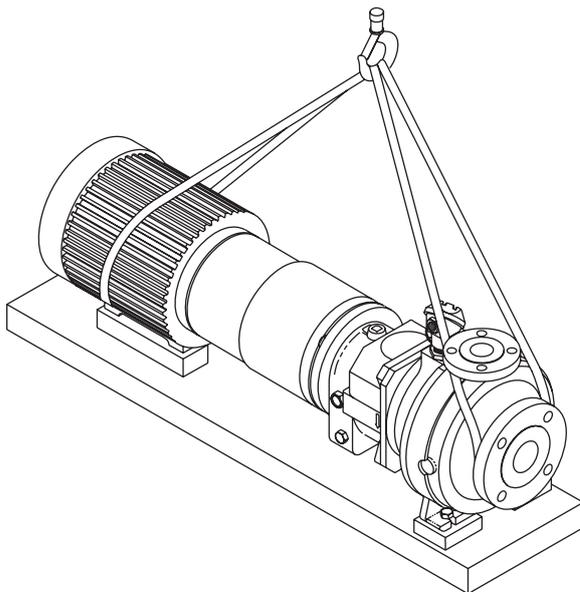
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Риск серьезных травм или повреждения имущества. Для безопасной перевозки тяжелого оборудования решающее значение имеет правильная техника подъема. Убедитесь, что применяемые методы соответствуют всем применимым нормам и стандартам.
- Безопасные такелажные точки подъема специально обозначены в настоящем руководстве. Крайне важно осуществлять подъем оборудования только за эти точки. Встроенные подъемные петли или болты с проушиной на деталях насоса и двигателя предназначены для подъема только отдельных деталей.

- Подъем тяжелого оборудования и обращение с ним влечет за собой опасность раздавливания. Будьте осторожны при подъеме и обращении с таким оборудованием и используйте соответствующие средства индивидуальной защиты, такие как защитная обувь с металлическим носком, защитные перчатки и т.д. При необходимости обратитесь за помощью.

Табл. 2: методы работы

Тип насоса	Способ подъема
Насосная часть без подъемных рукояток	Используйте подходящие стропы, надлежащим образом прикрепляемые к прочным точкам, например кожуху, фланцам или раме.
Насос на опорном основании	Продевайте стропы под кожух насоса и приводной блок, или под брусья основания.

Примеры**Рис. 2: Правильный способ подъема неуккомплектованного насоса****Рис. 3: Правильный способ подъема насоса с основанием и приводом**

ПРИМЕЧАНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ

Данный способ не следует применять в отношении подъема блока Polyshield ANSI Combo с установленным насосом и двигателем. Эти детали не предназначены для работы с тяжелым весом системы Polyshield. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования.

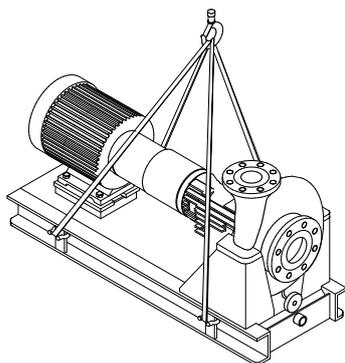


Рис. 4: Пример правильного подъема

2.3 Указания по хранению

2.3.1 Требования к условиям хранения насоса

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

Продолжительность хранения	Условия хранения
Краткосрочное хранение после получения (менее шести месяцев)	<ul style="list-style-type: none"> • Храните насос в закрытом сухом помещении. • Не допускайте попадания пыли и воздействия вибрации.
Долгосрочное хранение (более шести месяцев)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 приводного блока и соединительных элементов следует получить у соответствующих производителей.

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

3 Описание изделия

3.1 Общее описание модели

Модель 3296 EZMAG

Модель 3296 EZMAG — бессальниковый центробежный насос со встроенной крыльчаткой, движимый с помощью синхронной магнитной муфты. Модель 3296 EZMAG соответствует размерным стандартам ANSI B73.1.

Корпус

Корпус с отводом по верхней центральной оси и самовентилиацией. Он оснащен полностью закрытой прокладкой, имеет 150 отдельных фланцев класса ANSI с приподнятой поверхностью. Фланцы ANSI класса 300 с зазубринами и выступом не являются обязательными. Насос 3296 EZMAG предусматривает посадку без зазора между кожухом и задней пластиной.

Магнитная муфта

Магнитная муфта — это муфта коаксиального синхронного типа, использующая магниты из редкоземельных металлов. Благодаря этим особенностям муфта имеет компактный дизайн и позволяет крыльчатке вращаться с такой же скоростью, как и двигатель, т.е. не создавая сдвиг между приводом и магнитами.

Магниты

Доступно два типа магнитов из редкоземельных металлов.

- Неодим-железные (NdFe) используются, когда температура рабочей жидкости насоса составляет менее 365°F (180°C).
- Самариум-кобальтовые (SmCo) используются, когда температура рабочей жидкости насоса составляет от 365°F (180°C) до 536°F (280°C).

Защитная оболочка

Защитная оболочка изолирует рабочую жидкость насоса от атмосферы и изготовлена из Hastelloy-C.

Втулочные и упорные подшипники

Стандартным материалом для изготовления подшипников Goulds является чистый первосортный цементированный карбид кремния. Для защиты от сухого хода доступны подшипники из материала Dryguard™.

Рабочее колесо

В насосах 3296 EZMAG используется гидравлически сбалансированная крыльчатка, крепящаяся к валу с помощью ключа.

Стойка подшипника

Стандартная конфигурация: чугун с шариковыми подшипниками с масляной смазкой. Система подшипников, не требующая смазки, доступна дополнительно. Бронзовые изоляторы подшипников предоставляются для защиты и повышения надежности подшипников и смазочного масла.

3.2 Информация на фирменной табличке

Важная информация для оформления заказа

Каждый насос оснащен фирменными табличками, на которых указываются характеристики оборудования. Таблички размещены на кожухе и опорной раме.

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
Категория	
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

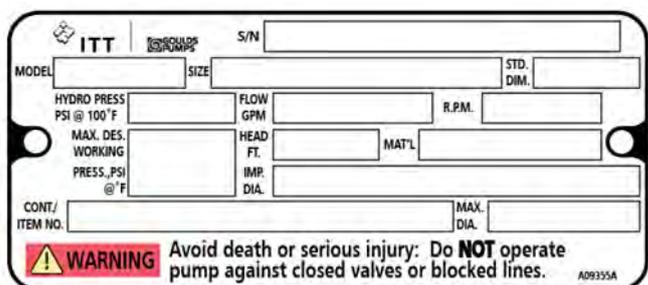


Рис. 5: Фирменные таблички с использованием британских единиц измерения

Фирменные таблички с использованием метрических единиц измерения

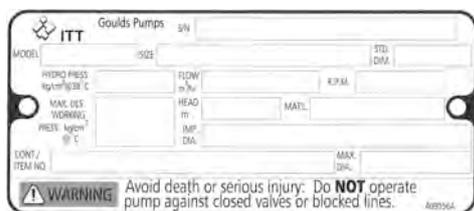


Рис. 6: Метрические единицы измерения – фирменная табличка на кожухе насоса

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:

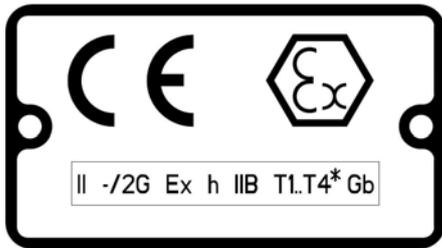


Рис. 7: Типовая заводская табличка АТЕХ

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.



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 ИТТ.

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.

Проверить установку, что определить величину существующего кавитационного запаса насоса (NPSH_A) по отношению к требуемому кавитационному запасу насоса (NPSH_R), указанному в эксплуатационной характеристике насоса.

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.	<p>Подходящие устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предохранительные клапаны давления; • резервуары высокого давления; • регуляторы давления; • регуляторы температуры; • регуляторы расхода. <p>Если система не оснащена указанными устройствами, запуск насоса необходимо согласовать с главным инженером или архитектором предприятия.</p>

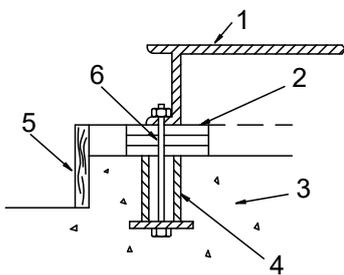
Рекомендация	Пояснение/комментарий
Следует учитывать возникновение нежелательных шумов и вибраций.	Шумы и вибрации наилучшим образом гасятся при установке насоса на бетонном основании с подстилающим слоем грунта.

4.1.2 Требования к фундаменту

Требования

- Расположение и размер отверстий для болтов фундамента должно соответствовать монтажной схеме, входящей в комплект документации насоса.
- Во избежание напряжений и перекосов при затягивании фундаментных болтов фундамент должен представлять собой плоское и прочное бетонное основание.

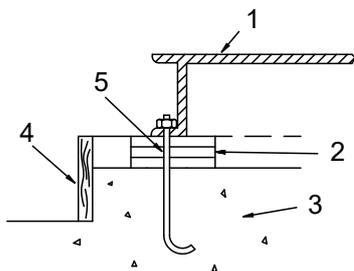
Болты втулочного типа



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

Рис. 8: Анкерные болты с втулками

Ж-образные болты



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

Рис. 9: Ж-образные болты

4.2 Порядок монтажа опорной плиты

4.2.1 Подготовка опорной плиты к монтажу

1. Снимите с базовой плиты все установленное оборудование.
2. Тщательно очистите нижнюю часть базовой плиты.
3. Если применимо, покройте нижнюю часть базовой плиты эпоксидной грунтовкой. Используйте эпоксидную грунтовку только если используется заливка на эпоксидной основе.
4. С помощью подходящего растворителя удалите консервант с монтажных подушек.
5. Удалите воду и загрязнения с отверстий для фундаментных болтов.

4.2.2 Установка опорной плиты с помощью регулировочных шайб или клиньев

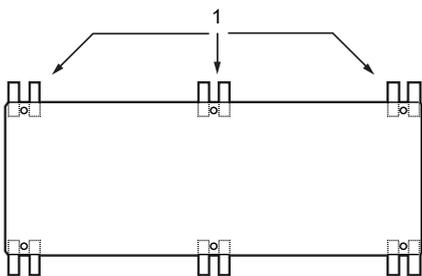
Необходимые инструменты:

- Два набора регулировочных шайб или клиньев на каждый фундаментный болт
- Два ватерпаса
- Технологическая карта выравнивания опорной плиты

Эта процедура относится к плитам из литого чугуна и из сварной стали.

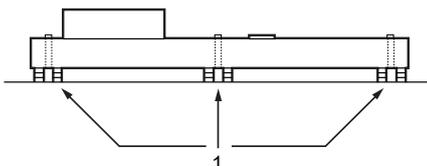
1. Удалите воду и загрязнения с отверстий для анкерных болтов и втулок.
2. Если используются болты втулочного типа, заполните втулки болтов упаковочным материалом или ветошью, чтобы предотвратить попадание в отверстия цементного раствора.
3. Установите набор клиньев или регулировочных шайб с каждой стороны всех регулировочных болтов.

Убедитесь, что клинья выступают на 19 мм | 0,75 дюйма – 38 мм | 1,5 дюйма над фундаментом, чтобы осталось достаточное пространство для бетонирования. После подливки цементным раствором клинья обеспечат поддержку опорной плиты.



1. Прокладки или клинья

Рис. 10: Вид сверху



1. Прокладки или клинья

Рис. 11: Вид сбоку

4. Осторожно опустите опорную плиту на болты фундамента.
5. Поместите ватерпас между монтажными площадками насоса и привода.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

6. Выровняйте опорную плиту в продольном и поперечном направлениях путем добавления или извлечения регулировочных шайб или же путем перемещения клиньев.

Допуски при выравнивании:

При снятии показаний можно использовать диаграмму выравнивания опорной плиты.

7. Вручную затяните гайки фундамента.

4.2.3 Установка опорной плиты с помощью винтовых домкратов

Необходимые инструменты:

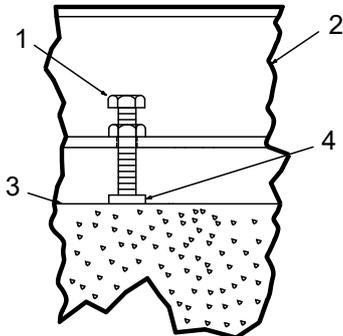
- Антикоррозионный / противозадирный компаунд
- Винтовые домкраты
- Прутковая заготовка
- Два ватерпаса
- Технологическая карта выравнивания опорной плиты

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

1. Обработайте винтовые домкраты антикоррозионным / противозадирным компаундом. Смазка облегчает извлечение домкратов после цементирования.
2. Осторожно опустите опорную плиту на болты фундамента и выполните указанные ниже действия:
 - a) Отрежьте пластины от прутковой заготовки и закруглите кромки пластин для снижения концентрации напряжения.
 - b) Установите пластины между винтовыми домкратами и поверхностью фундамента.
 - c) С помощью четырех винтовых домкратов расположенных в углах, поднимите опорную плиту над фундаментом.

Убедитесь, что расстояние между опорной плитой и поверхностью фундамента составляет от 19 мм | 0,75 дюйма. до 38 мм / 1,50 дюйма.

- d) Центральные винтовые домкраты на данном этапе не должны соприкасаться с поверхностью фундамента.



Ком-по-нент	Описание
1.	Винтовой домкрат
2.	Опорная плита
3.	Фундамент
4.	Плита

Рис. 12: Винтовые домкраты

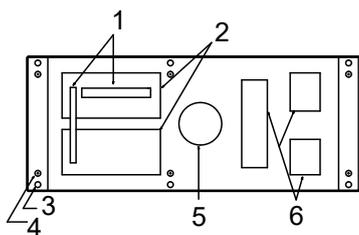
3. Выровняйте монтажные подушки привода:

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

При снятии показаний используйте диаграмму выравнивания опорной плиты.



Ком- по- нент	Описание
1.	Ватерпасы
2.	Монтажные площадки привода
3.	Фундаментные болты
4.	Винтовые домкраты
5.	Отверстие для заливания раствора
6.	Монтажные площадки насоса

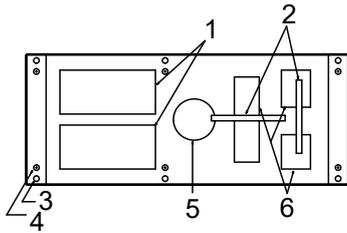
Рис. 13: Горизонтированные монтажные площадки привода

4. Опустите центральные винтовые домкраты вниз до их посадки на соответствующие пластины на поверхности фундамента.
5. Выровняйте монтажные площадки привода:

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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



Ком- по- нент	Описание
1.	Монтажные площадки привода
2.	Ватерпасы
3.	Фундаментные болты
4.	Винтовые домкраты
5.	Отверстие для заливания раствора
6.	Монтажные площадки насоса

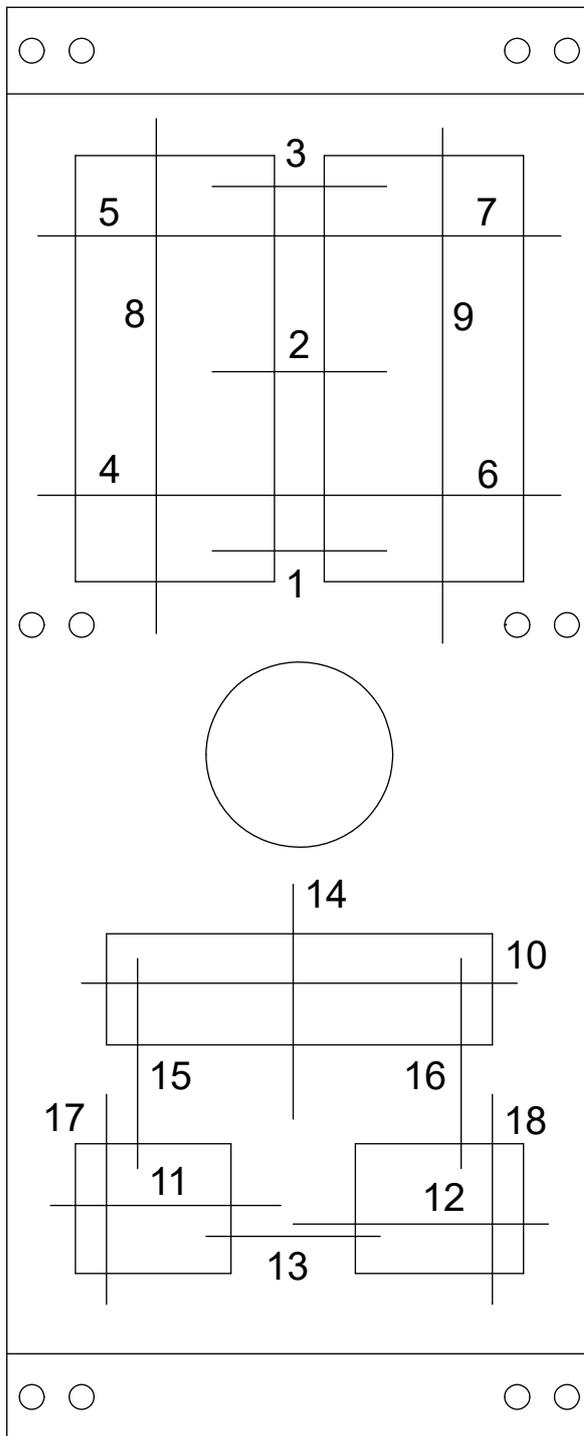
Рис. 14: Выровняйте (горизонтируйте) монтажные площадки привода

6. Вручную затяните гайки фундаментных болтов.
7. Проверьте горизонтальное выравнивание с помощью ватерпасов, при необходимости, отрегулируйте винтовые домкраты и фундаментные болты.

Отклонение от горизонта должно быть не более 0,0167 мм/м (0,167 дюйма/фут).

4.2.4 Опорная плита- рабочая таблица горизонтирования

Level measurements



- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____
- 9) _____
- 10) _____
- 11) _____
- 12) _____
- 13) _____
- 14) _____
- 15) _____
- 16) _____
- 17) _____
- 18) _____

4.3 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.

4.3.1 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.

4.3.2 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.

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.

4.3.2.1 Параллельное вертикальное выравнивание в холодном состоянии

Введение

В данном разделе приведены рекомендуемые значения предварительной вертикальной параллельности (в холодном состоянии) насосов с электрическим двигателем при различных температурах перекачиваемой жидкости. При использовании других типов привода, например двигателей или паровых турбин, необходимо получить у производителя информацию о значениях для холодного состояния.

Рекомендуемые значения

Температура рабочей жидкости	Рекомендованные регулировки вал привода
10°C 50°F	0,05 мм 0.002" ., нижн.
65°C 150°F	0,03 мм 0.001", верхн.
-120° C (-250° F)	0,12 мм 0.005", верхн.
175°C 350°F	0,23 мм 0.009", верхн.
232°C 450°F	0,33 мм 0.013", верхн.

4.3.3 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.

4.3.4 Установка циферблатных индикаторов для юстировки

Для выполнения данной процедуры требуются два циферблатных индикатора.

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

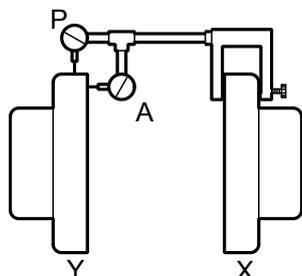


Рис. 15: Установка циферблатного индикатора

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

4.3.5 Инструкции по юстировке насоса к приводу

4.3.5.1 Регулировка угловой соосности для вертикальной коррекции

Перед выполнением данной процедуры убедитесь, что циферблатные индикаторы надлежащим образом закреплены для проведения измерений.

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

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

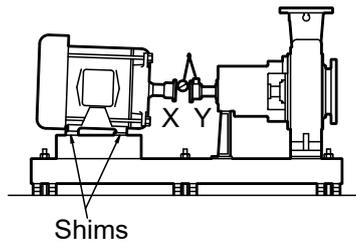


Рис. 16: Неправильная вертикальная соосность (вид сбоку)

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

4.3.5.2 Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции

Перед выполнением данной процедуры убедитесь, что циферблатные индикаторы надлежащим образом закреплены для проведения измерений.

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

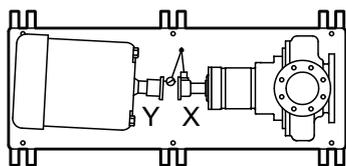


Рис. 17: Неправильная горизонтальная соосность (вид сверху)

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

4.3.5.3 Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции

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

Перед выполнением данной процедуры убедитесь в правильной настройке циферблатных индикаторов.

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

При выравнении установки в холодном состоянии следует ознакомиться с таблицей «Значения для выравнения вертикальной соосности в холодном состоянии».

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.

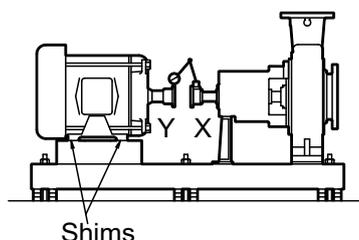


Рис. 18: Неправильная вертикальная соосность (вид сбоку)

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.

4.3.5.4 Регулировка параллельной соосности для горизонтальной коррекции

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

Перед выполнением данной процедуры убедитесь, что циферблатные индикаторы надлежащим образом закреплены для проведения измерений.

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.

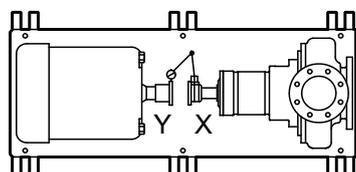


Рис. 19: Неправильная горизонтальная соосность (вид сверху)

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

4.3.5.5 Окончательная регулировка для вертикальной коррекции

Перед выполнением данной процедуры убедитесь, что циферблатные индикаторы надлежащим образом закреплены для проведения измерений.

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

1. Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в центральном вертикальном положении («на 12 часов») полумуфты привода (Y).
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.

После завершения процедуры, показатели поперечной и угловой соосности должны находиться в пределах заданных допусков.

4.3.5.6 Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции

Перед выполнением данной процедуры убедитесь, что циферблатные индикаторы надлежащим образом закреплены для проведения измерений.

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

1. Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в точке на левой стороне полумуфты привода (Y), 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.

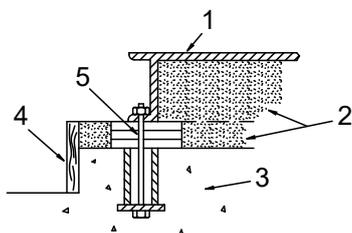
4. Выполните коррекцию в соответствии с отдельными инструкциями по угловой и параллельной соосности до тех пор, пока не будут достигнуты допустимые значения.

После завершения процедуры, показатели поперечной и угловой соосности должны находиться в пределах заданных допусков.

4.4 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.
1. Очистите все участки опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.
 2. Оградите фундамент порогом.
 3. Тщательно увлажните фундамент, который будет иметь контакт с раствором.
 4. Заливайте раствор через отверстие для цементирования опорной плиты до уровня ограждающего порога.
При заливке цементного раствора не допускайте образования в нем пузырьков воздуха с помощью одного из указанных ниже способов.
 - Размешивание с помощью вибратора.
 - Закачка раствора насосом.
 5. Дайте раствору застыть.
 6. Заполните раствором оставшуюся часть опорной плиты и дождитесь его застывания на протяжении минимум 48 часов.



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

Рис. 20: Залейте остальную часть опорной плиты жидким бетоном.

7. Затяните фундаментные болты.
8. Выполните повторную проверку соосности.

4.5 Контрольный список для трубопроводов

4.5.1 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.

4.5.2 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 может привести к соприкосновению с вращающимися деталями, которое может стать причиной перегрева, образования искр и преждевременного выхода из строя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регулируйте производительность с помощью регулирующего клапана нагнетательной линии. Управлять расходом со стороны всасывания запрещено. Это может привести к снижению производительности, непредвиденному перегреву и повреждению оборудования.

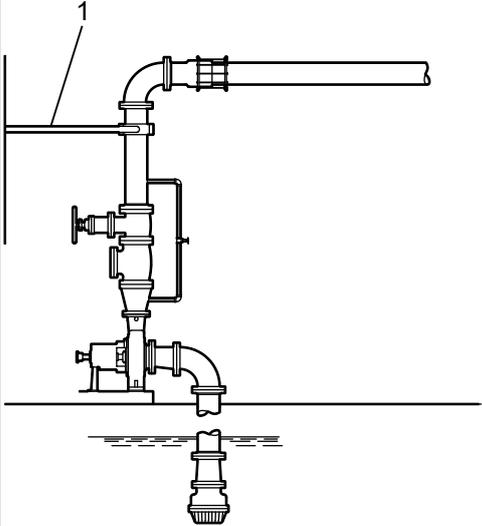
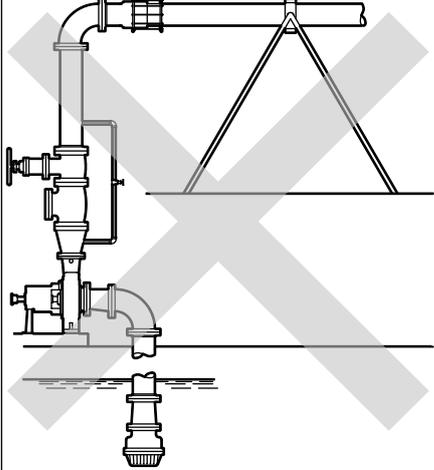
Требования к прокладке трубопроводов

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

Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Трубопроводы не должны опираться на фланцы насоса и должны быть надлежащим образом подогнаны к фланцам.	<ul style="list-style-type: none"> деформацию насоса; нарушение соосности между насосом и приводным блоком; 	
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"> застывания цементного раствора опорной плиты или основной плиты; затвердевания раствора для ямы; затягивания анкерных болтов насоса и привода. 	—	
	Это позволяет предотвратить нарушения соосности по причине линейного расширения трубопроводов.	

Пример:: Установка для расширения

Правильно	Неправильно
<p>На данной иллюстрации приведен пример правильной установки для расширения:</p>  <p>1. Петлевой компенсатор расширения/патрубок</p>	<p>На данной иллюстрации приведен пример неправильной установки для расширения:</p> 

4.5.3 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).

Требуемые значения высоты столба жидкости и сопротивления трению при забивке труб всасывающего патрубка приводятся в справочных материалах Института гидравлики (США).

Проверка всасывающего трубопровода

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Перед присоединением к насосу необходимо промыть всасывающий трубопровод.	Это снижает опасность возникновения проблем при эксплуатации насоса.	
Убедитесь в том, что детали и соединения всасывающего трубопровода герметичны и не имеют пробоин.	—	
Минимальное расстояние между приемным фланцем насоса и ближайшим коленом должно равняться двукратному диаметру трубы.	Это позволяет минимизировать риск кавитации во всасывающем трубопроводе насоса по причине турбулентности. Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры".	
Колена не должны быть согнуты под острым углом.	Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры". —	
Всасывающий трубопровод должен быть на один или два типоразмера больше, чем всасывающее отверстие. Установите эксцентрический переходник между впуском насоса и всасывающим трубопроводом.	Диаметр всасывающего трубопровода не должен быть меньше диаметра всасывающего отверстия насоса. Соответствующие иллюстрации приведены в разделе "Примеры".	
Проверьте соблюдение следующих условий в отношении эксцентрического переходника и всасывающего фланца насоса: <ul style="list-style-type: none"> • Скошенная сторона обращена вниз. • Плоская сторона обращена вверх. 	См. рисунки с примерами.	
Предполагается, что используются впускные фильтры. Убедитесь, что их площадь по меньшей мере в три раза превышает площадь всасывающего трубопровода. Следите за падением давления на впускном фильтре. Повышенный перепад давления на сетчатом фильтре 34,5 кПа указывает на то, что сетчатый фильтр следует снять и очистить. По истечении определенного периода времени (минимум 24 часа) промывка системы должна быть завершена, и тогда впускной фильтр можно удалить.	Впускные фильтры помогают предотвратить попадание в насос мусора. Рекомендуются сетки с минимальным диаметром ячеек 1,6 мм. Для жидкостей с удельной плотностью менее 0,6 перепад давления на впускном фильтре может быть вызван обледенением. Обледенение может вызвать турбулентность, образование области низкого давления и испарение жидкости.	

4.5 Контрольный список для трубопроводов

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Если один источник подачи жидкости обслуживает несколько насосов, каждый насос должен быть оснащен отдельным всасывающим трубопроводом.	Эта рекомендация поможет добиться более высокой производительности насоса и предотвратить образование газовой пробки, особенно при удельной плотности жидкости ниже 0,6.	
При необходимости всасывающий трубопровод следует снабдить сливным клапаном, который должен устанавливаться надлежащим образом.	—	
Обеспечьте достаточную изоляцию для жидкостей с удельной плотностью ниже 0,6.	Чтобы обеспечить достаточную высоту столба жидкости над всасывающим патрубком (NPSHa).	

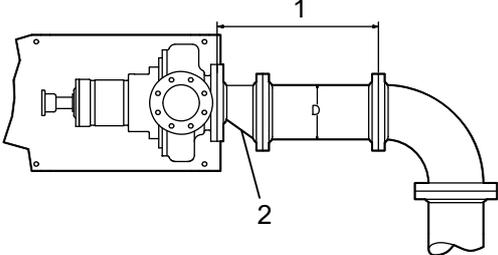
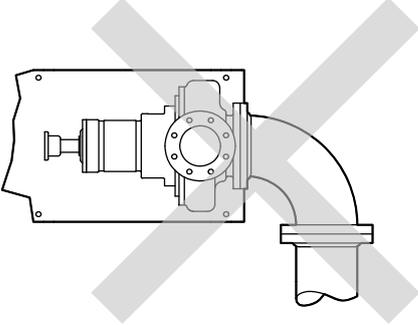
Источник подачи жидкости находится ниже уровня насоса

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

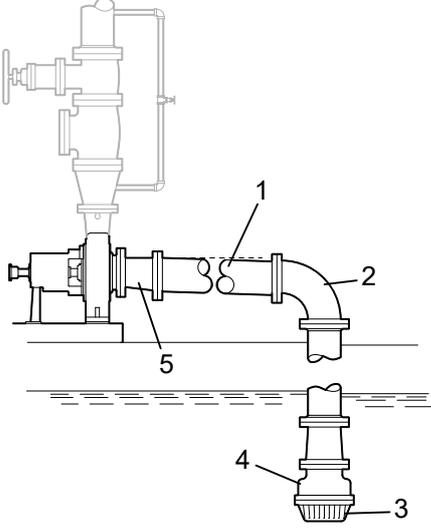
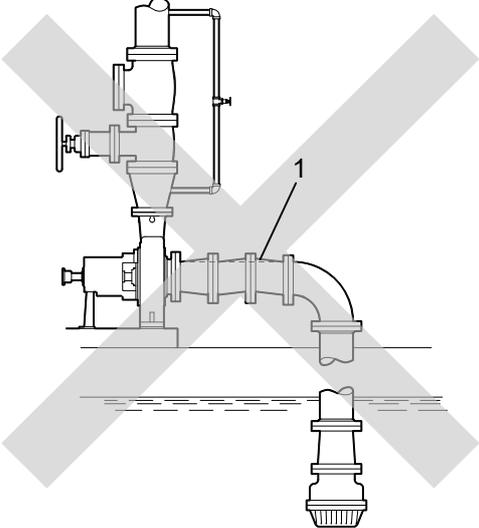
Источник подачи жидкости находится выше уровня насоса

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Всасывающий трубопровод должен быть оснащен запорным клапаном, отстоящим от всасывающего отверстия на расстояние, равное минимум двум диаметрам трубы.	Это позволяет перекрывать линию во время техосмотров и техобслуживания насоса. Запрещено регулировать расход насоса с помощью запорного клапана. Дросселирование может привести к возникновению следующих проблем: <ul style="list-style-type: none"> • Утечка заливки • Перегрев • Повреждение насоса • Прекращение действия гарантии 	
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 спуститься вниз от источника подачи жидкости.	—	
Всасывающий трубопровод не должен выдаваться ниже приемного фланца насоса.	—	
Отверстие, через которое засасывается жидкость из источника, должно быть на один или два типоразмера больше, чем всасывающий трубопровод.	—	

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

Правильно	Неправильно
<p>Минимальное расстояние между приемным фланцем насоса и ближайшим коленом должно равняться двукратному диаметру трубы.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Достаточное расстояние для предотвращения кавитации 2. Эксцентрическая переходная муфта с плоской верхней частью 	

Пример:: Оборудование всасывающего трубопровода

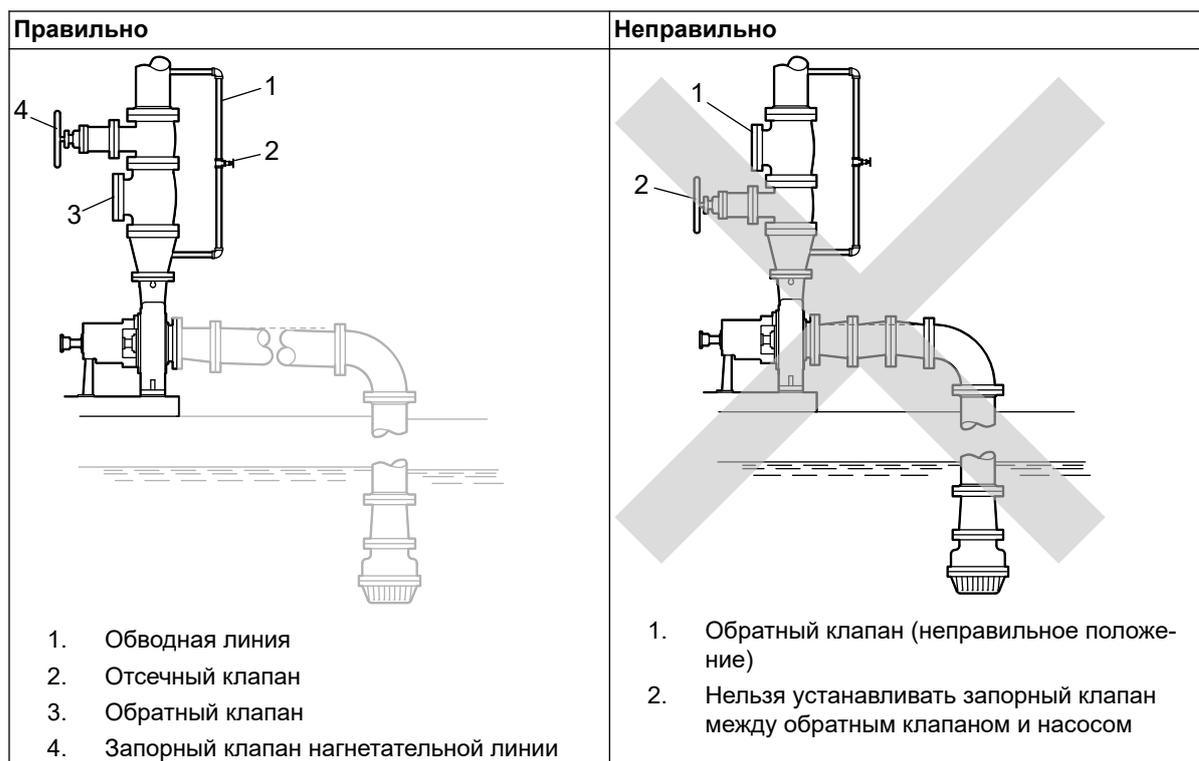
Правильно	Неправильно
 <ol style="list-style-type: none"> 1. Всасывающий трубопровод плавно поднимается от источника подачи жидкости 2. Колено большого радиуса 3. Сетчатый фильтр 4. Клапан в нижнем конце трубы 5. Эксцентрическая переходная муфта с плоской верхней частью 	 <ol style="list-style-type: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

4.5.4 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"> • Заливка насоса • регулировки расхода; • осмотра и техобслуживания насоса. • уменьшения риска испарения жидкости и образования газовой пробки при низких расходах для жидкостей с низкой удельной плотностью. <p>Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода</p>	
Убедитесь в том, что Крышка 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> <p>Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода</p>	
При использовании переходников они должны устанавливаться между насосом и обратным клапаном.	Пример: Оборудование нагнетательного трубопровода	
При установке в системе быстрозакрывающихся клапанов необходимо использовать амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов.	

Пример:: Оборудование нагнетательного трубопровода



4.5.5 Окончательный контрольный список для трубопроводов

**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.

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

- Риск взрыва, заклинивания или нарушения герметичности. Убедитесь в том, что установлен уравнильный трубопровод и что он подсоединен к отверстию всасывания насоса или обратно к всасывающей камере. чтобы избежать испарения рабочей жидкости.

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

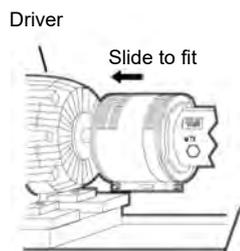
Перед запуском насоса необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- 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 93 °C | 200 °F, то прогрейте насос перед началом работы. Пропустите небольшое количество жидкости через насос, пока температура корпуса не войдет в интервал 38 °C | 100 °F от температуры жидкости. Осуществите это, пропуская жидкость из впускного отверстия насоса в сливную трубу (как вариант, вентиляционное отверстие корпуса может быть включено в цепь прогрева, но это не обязательно). Выдержите в течение двух (2) часов при температуре рабочей жидкости.

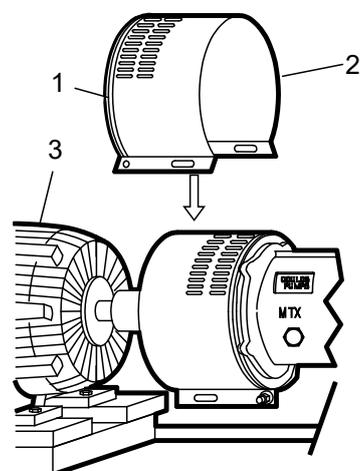
Во время первого запуска не допускается регулировка скорости привода, проверка регулятора скорости или превышение заданных параметров отключения по превышению скорости, если регулируемый привод присоединен к насосу. Если параметры не были проверены, отсоедините привод от насоса и обратитесь к инструкциям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

5.2 Демонтаж защитного кожуха муфты

1. Извлеките гайку, болт и шайбы из насечного отверстия в центре защитного кожуха соединительной муфты.
2. Снимите защитный кожух полумуфты привода в направлении насоса.

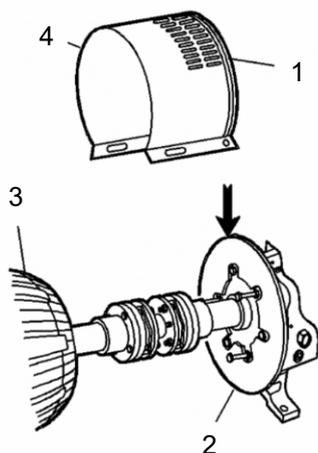


3. Снимите гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты привода.
4. Снимите половину защитного кожуха муфты привода:
 - a) Слегка расширьте нижнюю часть.
 - b) Поднимите вверх.



Ком-по-нент	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Половина защитного кожуха со стороны привода
3.	Ведущий

5. Снимите оставшуюся гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты насоса. Снимать концевую пластинку с насосной части кожуха подшипника не обязательно. Доступ к самонарезающим болтам корпуса подшипника при необходимости техобслуживания внутренних деталей насоса возможен без удаления концевой пластинки.
6. Снимите защитный кожух полумуфты насоса:
 - a) Слегка расширьте нижнюю часть.
 - b) Поднимите вверх.



Ком- по- нент	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Концевая пластина насоса
3.	Ведущий
4.	Половина защитного кожуха со стороны насоса

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 Проверьте вращение - цельноузловая компоновка



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 персонал находится на безопасном расстоянии. Кратковременно подтолкните привод, примерно полсекунды. Вы должны быть в состоянии проверить вращение двигателя, наблюдая за направлением вентилятора двигателя. Направление должно совпадать со стрелкой на моноблочной раме.
3. Выключите электропитание привода.

5.5 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.
-



Муфты должны иметь надлежащую сертификацию для использования в среде, классифицированной АТЕХ. При смазывании и установке муфты следуйте инструкциями ее производителя. Конкретные инструкции и рекомендации по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию привода/муфты/шестерней см. в соответствующих РЭ их производителей.

5.5.1 Установка защитного кожуха муфты



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

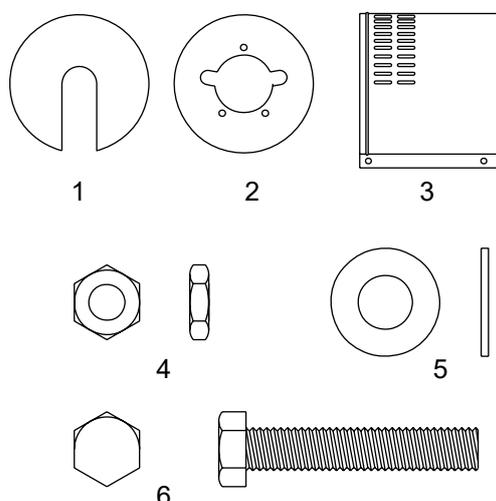
- Работа насоса без средств защиты подвергает операторов риску серьезных травм или смерти. Запрещается эксплуатировать устройство, если соответствующие средства защиты (ограждения и т. д.) не установлены надлежащим образом.
- Если подача электрической энергии на привод не будет отключена и заблокирована, 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.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

Необходимые детали:



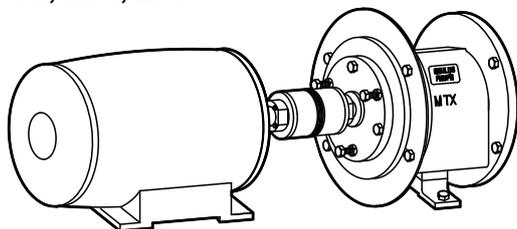
Компонент	Описание	Компонент	Описание
1.	Концевая пластина (торец привода)	4.	гайка 3/8-16, требуется 3
2.	Концевая пластина (торец насоса)	5.	шайба 3/8 дюйма
3.	Половина защитного кожуха, требуется 2	6.	болт с шестигранной головкой 3/8-16 x 2 дюйма, необходимо 3 шт.

Рис. 21: Необходимые детали

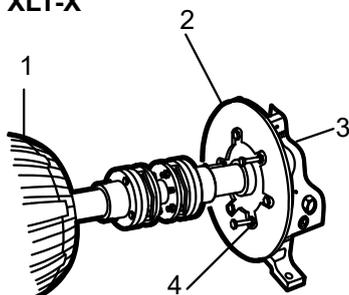
1. Отключите питание двигателя, заблокируйте в отключенном состоянии и поместите на пускатель соответствующую табличку, предупреждающую об отключении.
2. Установите торцевую пластину со стороны насоса.
Если торцевая пластина со стороны насоса уже установлена, выполните необходимые регулировки муфты и перейдите к следующему этапу.

Если типоразмер насоса ...	Процедура
STX, MTX, LTX	Выровняйте концевую пластину со стороны насоса относительно стойки подшипника. Необходимость в регулировке рабочего колеса отсутствует.
XLT-X	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выровняйте концевую пластину со стороны насоса относительно корпуса подшипника так, чтобы выполнялись следующие условия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Большие прорези в торцевой пластине не касались болтов корпуса подшипника. 2. Малые прорезы совпадали с регулировочными болтами рабочего колеса. 2. Закрепите торцевую пластину на корпусе подшипника с помощью контргаек на регулировочных болтах рабочего колеса. 3. Проверьте зазор рабочего колеса. Требуемая величина зазора рабочего колеса приведена в таблице.

STX, MTX, LTX

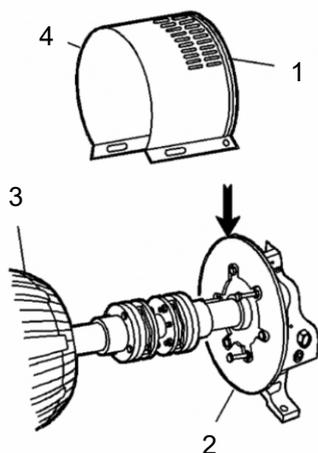


XLT-X



Компонент	Описание
1.	Ведущий
2.	Концевая пластина насоса
3.	Корпус подшипника
4.	Контргайка

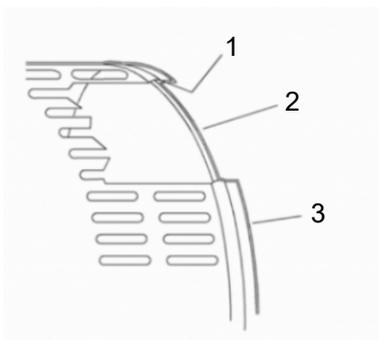
3. Установите половину защитного ограждения муфты со стороны насоса.
 - a) Слегка расширьте нижнюю часть.
 - b) Поместите половину защитного ограждения муфты поверх торцевой пластины со стороны насоса.



Ком-по-нент	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Концевая пластина насоса
3.	Ведущий
4.	Половина защитного кожуха со стороны насоса

Рис. 22: Установка половины кожуха

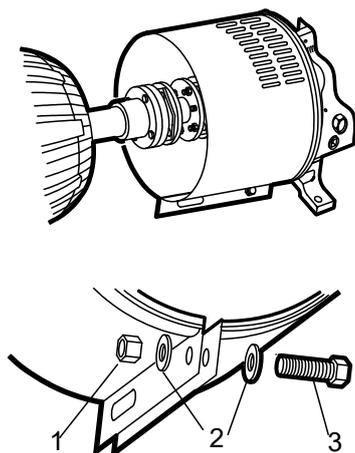
Круговая проточка половины ограждения муфты должна располагаться вокруг торцевой пластины.



Ком-по-нент	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Концевая пластинка (торец насоса)
2.	Половина защитного кожуха

Рис. 23: Кольцевая канавка в кожухе муфты

- Для закрепления половины ограждения муфты на торцевой пластине используйте болт, гайку и две шайбы. Надежно затяните.

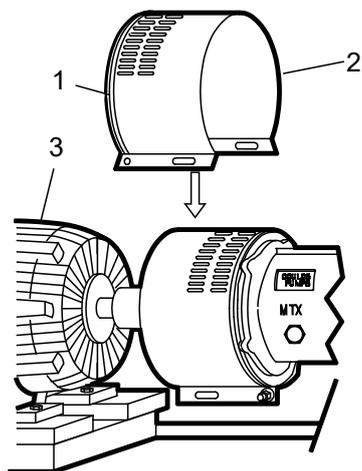


Ком-по-нент	Описание
1.	Гайка
2.	Шайба
3.	Болт

Рис. 24: Зафиксируйте половину кожуха муфты на концевой пластине

5. Установите половину защитного ограждения муфты со стороны насоса.
 - а) Слегка расширьте нижнюю часть.
 - б) Установите половину защитного ограждения муфты привода поверх уже установленной на стороне насоса половины.

Круговая проточка половины защитного ограждения муфты должна быть направлена в сторону двигателя.



Ком-по-нент	Описание
1.	Кольцевая канавка
2.	Половина защитного кожуха со стороны привода
3.	Ведущий

6. Установите на вал двигателя торцевую пластину стороны привода.

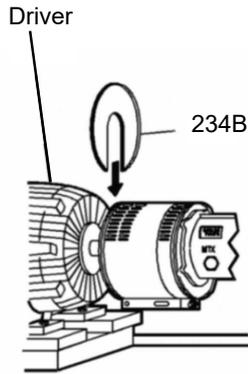


Рис. 25: Размещение кожуха приводной половины муфты

7. Установите торцевую пластину стороны привода в кольцевую проточку на защитном ограждении муфты.
8. Для закрепления половины ограждения муфты на торцевой пластине используйте болт, гайку и две шайбы. Затяните усилием руки. Отверстие расположено на половине защитного ограждения муфты, обращенной к приво-ду.
9. Передвиньте защитное ограждение с стороны привода в сторону двигателя так, чтобы ограждение муфты полностью закрыло вал и муфту.

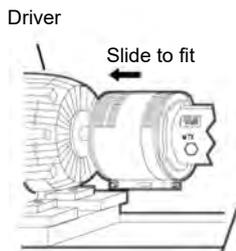


Рис. 26: Передвиньте половину кожуха муфты привода в сторону двигателя

10. Для соединения половинок ограждения муфты вместе используйте болт, гайку и две шайбы.
11. Плотнo затяните все гайки защитного кожуха.

5.6 Выполните смазку подшипников



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



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

Требования к смазыванию

Тип насоса	Требования
Цельноузловой компоновки	В насосах цельноузловой компоновки нет подшипников, требующих смазывания.

Тип насоса	Требования
На опорном основании	<ul style="list-style-type: none"> Уровень масла можно измерить через смотровой люк. Недопустимо, чтобы уровень масла опускался ниже центра смотрового люка. После запуска уровень может повышаться в связи с циркуляцией масла в стойке подшипника.

5.6.1 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 превышает 177 °C (350 °F)	Используйте синтетическую смазку.

5.6.2 Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников

Приемлемые смазочные материалы

Табл. 3: Приемлемые смазочные материалы

Производитель	Тип смазочного материала
Chevron	GST Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE Heavy Medium
Phillips 66	Turbine Oil VG68
Shell	Turbo T 68
Royal Purple	Синтетическое масло SYNFILM ISO VG 68
Gulf	Harmony 68

5.6.3 Смазывание подшипников маслом



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Риск взрыва и преждевременного выхода из строя из-за искр и тепловыделения. Перед запуском убедитесь, что подшипники смазаны надлежащим образом.

Используйте высококачественное масло для турбин с антикоррозийными и противоокислительными присадками.

1. Выверните заглушку маслосливной горловины.
2. Заполните стойку подшипника смазкой через маслосливную горловину, которая расположена в верхней части стойки подшипника.
Заполняйте стойку подшипника смазкой до тех пор, пока уровень масла не достигнет середины смотрового стекла (319). Объем масла, необходимый для рамы подшипника

определенного размера, можно найти в разделе «Требования к объему масла» части «Обслуживание подшипников / Обслуживание» руководства по монтажу, эксплуатации и обслуживанию.

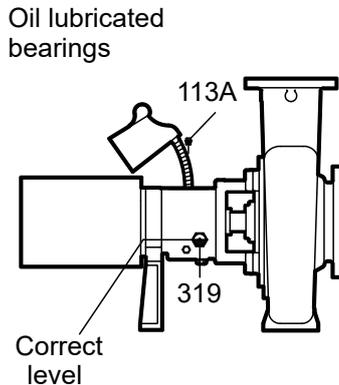


Рис. 27: Подключение заливного устройства масла

3. Установите заглушку маслозаливной горловины.

5.6.4 Подшипники, не нуждающиеся в смазке в течение всего срока эксплуатации

Подшипники, не требующие смазывания в ходе эксплуатации, заполняются смазкой и герметизируются на заводе-производителе. Такие подшипники не нуждаются в смазке и герметизации. Информация о замене смазки и порядке обслуживания таких подшипников приведена в главе «Техническое обслуживание».

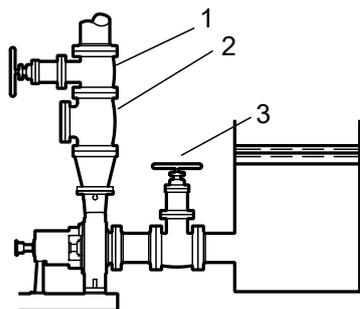
5.7 Заливка насоса

Потенциальная возможность утечек или затопления. Обязательно переустановите пробки сливных отверстий, проверьте плотность всех соединений и вращающий момент болтов с буртиком. Невыполнение этих инструкций может повлечь за собой материальный ущерб и/или привести к телесным повреждениям средней тяжести.

Перед заполнением насоса установите все пробки и глухие фланцы на корпус и дополнительные трубопроводы. Перед заливкой насоса убедитесь, что все отверстия герметично закрыты.

5.7.1 Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса

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



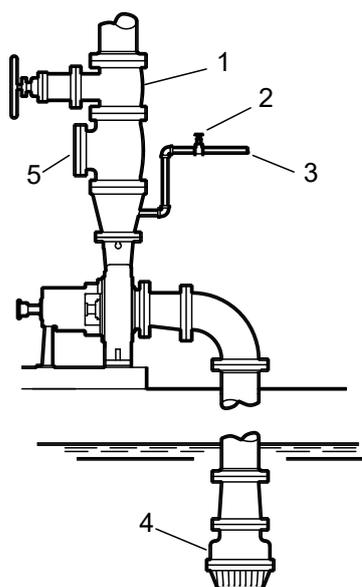
Но- мер	Описание
1.	Запорный клапан нагнетательной линии
2.	Обратный клапан
3.	Запорный клапан всасывающей линии

Рис. 28: Источник всасывания выше насоса

5.7.2 Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса

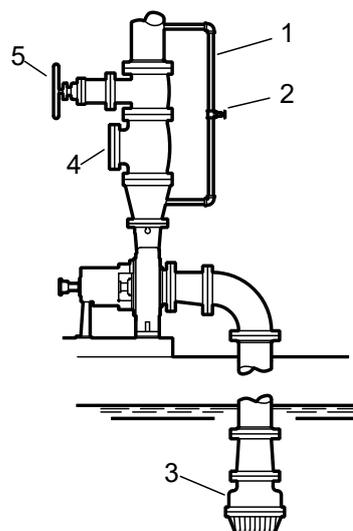
Выполните первичную заливку насоса из внешнего источника жидкости через обратный клапан. Для подачи жидкости могут использоваться следующие источники:

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



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

Рис. 29: Заливка насоса с всасывающим подводом под насосом с нижним клапаном и внешним подводом



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

Рис. 30: Заливка насоса при источнике всасывания ниже насоса с помощью нижнего клапана с использованием обводной линии вокруг обратного клапана.

5.7.3 Другие способы заливки насоса

Кроме того, можно использовать следующие способы заливки насоса:

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

5.8 Пуск насоса



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Постоянная работа при закрытом нагнетательном клапане может привести к испарению жидкости. Это может привести к взрыву, поскольку пары находятся в замкнутом пространстве под высоким давлением и обладают высокой температурой.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

ПРИМЕЧАНИЕ

- Риск повреждения оборудования из-за работы в сухом состоянии. Немедленно снимите показатели датчиков давления. Если давление нагнетания не достигается быстро, немедленно остановите привод, выполните повторную заливку и повторите попытку запуска насоса.
- На блоках, устанавливаемых на раме, перед запуском насоса убедитесь, что уровень масла соответствует норме. На насосы с закрытыми муфтами не ставят подшипники с масляной смазкой.
- Постоянная работа при закрытом нагнетательном клапане может привести к перегреву насоса. Перегрев узла электромагнитного привода может ослабить или разрушить магниты.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Перед запуском насоса, выполните указанные ниже действия.

- Откройте впускной клапан.
 - Откройте все линии рециркуляции или охлаждения.
1. Полностью закройте или частично откройте выпускной клапан в зависимости от состояния системы.
 2. Запустите привод.
 3. Медленно открывайте нагнетательный клапан до достижения насосом требуемого расхода.
 4. Немедленно проверьте манометр для контроля скорости достижения насосом нужного давления нагнетания.
 5. Если насос не достигает нужного давления, выполните указанные ниже действия.
 - a) Выключите привод.
 - b) Выполните повторную заливку насоса.
 - c) Перезапустите привод.
 6. Наблюдайте за насосом во время эксплуатации.
 - a) Проверяйте температуру подшипников, наличие чрезмерной вибрации и шумов.
 - b) При превышении нормальных значений немедленно выключите насос и устраните неисправность.

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

5.8.1 Минимальный рекомендуемый непрерывный потокТабл. 4: Минимальный поток в гал/мин (м³/ч)**ПРИМЕЧАНИЕ**

Эти значения получены для воды с удельным весом 1,0 и удельной теплоёмкостью 1,0.

Группа	Типоразмер	3500 об/мин	2900 об/мин	1750 об/мин	1450 об/мин
S	1 x 1½ - 6	23 (5)	15 (4)	11 (3)	8 (2)
	1 x 1½ - 6G	7,0 (1,6)	4,9 (1,1)	1,8 (0,4)	1,2 (0,27)

Группа	Типоразмер	3500 об/мин	2900 об/мин	1750 об/мин	1450 об/мин
	1½ x 3 - 6	30 (7)	25 (6)	15 (4)	13 (3)
	2 x 3-6	56 (12,5)	47 (11)	28 (6)	23 (5)
	1 x 1½ - 8	10 (2,5)	7 (2)	3 (1)	2 (1)
	1 x 1½ - 8H	22 (5)	18 (4)	11 (2,5)	9 (2)
	1½ x 3 - 8	34 (8)	29 (7)	17 (4)	14 (3)
S/M	2 x 3 - 8	74 (17)	61 (14)	37 (9)	20 (5)
M (8 дюймов)	3 x 4 - 7	157 (36)	127 (29)	78 (18)	64 (15)
	3 x 4 - 8G	159 (36)	129 (30)	79 (18)	65 (15)
M (10 дюймов)	1 x 2 - 10	21 (5)	13 (3)	9 (2)	7 (2)
	1½ x 3-10	41,5 (9)	35 (8)	21 (5)	17,5 (4)
	2 x 3 - 10	78 (18)	65 (15)	38 (9)	31 (7)
	3 x 4 - 10	173 (40)	144 (33)	86 (20)	72 (16)
M (13 дюймов)	1½ x 3 - 13	53 (12)	44 (10)	26 (6)	22 (5)

5.9 Меры предосторожности при эксплуатации насоса

Общие аспекты



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- 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 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.
- 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эксплуатация при сниженной производительности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Кавитация может повредить внутренние поверхности насоса. Доступная высота столба жидкости над всасывающим патрубком насоса (NPSH_A) всегда должна превышать требуемое значение (NPSH₃), 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.

Номинальный температурный диапазон**ОСТОРОЖНО:**

Эксплуатация насоса при выходе за пределы номинального температурного диапазона запрещена. Это может привести к ослаблению или разрушению магнитов. Для всех размеров номинальная температура составляет 121°C (250°F).

Типы магнитов	Назначение привода	Номинальная температура
Неодим-железные (NdFe)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	180°C 356°F
Самариум-кобальтовые (SmCo)	AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, HH, II, JJ, KK	280°C 536°F

5.10 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.

5.11 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.

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.
- Анализ уровня вибрации.
- Контроль давления нагнетания.
- Контроль температуры.

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.*

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.
- Замена масла как минимум 1 раз в квартал (после 2000 часов работы).
- 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

График смазывания

Тип подшипника	Первое смазывание	Периодичность смазывания
смазывается масляной смазкой	Замените масло в новых подшипниках после 200 рабочих часов.	После первых 200 часов заменяйте масло каждые 4000 рабочих часов (раз в шесть месяцев).



Для применений ATEX замена всех подшипников рекомендуется после 17 500 часов работы.



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

6.3 Разборка

6.3.1 Меры предосторожности при демонтаже



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Химическая опасность. Вы должны отдельно очистить каждый компонент согласно всем федеральным, государственным, местным корпоративным положениям по защите окружающей среды.
- Скопление газов в насосе, уплотнительной или трубопроводной системе может привести к образованию внутри насоса взрывоопасной среды. Перед началом эксплуатации убедитесь, что система трубопроводов, насос и уплотнительная система вентилируются надлежащим образом.
- Опасность ожогов. Муфта может быть горячей. Используйте надлежащую защиту при обращении.
- Опасность ожога. Используйте надлежащие средства защиты при обращении с подшипниками.
- Избегайте травм. Края изношенных деталей насоса могут быть острыми. При работе с такими деталями носите соответствующие защитные перчатки.
- Риск травмирования от воздействия опасных или токсичных жидкостей. Небольшое количество жидкости будет находиться в определенных местах, таких как уплотнительная камера, после разборки.
- Утечки технологической жидкости могут привести к образованию взрывоопасной среды. Строго придерживайтесь всех процедур относительно насоса и уплотнительного узла.
- Риск серьезной травмы. Применение нагревания к рабочим колесам, пропеллерам или устройствам, которые их фиксируют, может привести к быстрому расширению скопившейся жидкости и сильному взрыву. Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования, являющиеся

обязательными для выполнения. Запрещено применять нагревание с целью облегчить их демонтаж, если иное явным образом не указано в данном руководстве.

- Риск серьезных травм или 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.
- 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.
- 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.



ОСТОРОЖНО:

- Рабочая зона должна быть чистой. В ней не должны находиться вещества, могущие загрязнить магниты например, ферромагнитные металлы.
- В устройстве использованы исключительно мощные магниты. Будьте осторожны, чтобы не получить серьезные травмы пальцев и рук. Магнитные детали привода и магнитные инструменты должны располагаться не ближе 1 м (3 футов) друг от друга.

ПРИМЕЧАНИЕ

При работе с насосом используйте верстак с немагнитной рабочей поверхностью, например из дерева или бронзы.

6.3.2 Необходимые инструменты



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

В насосе содержатся чрезвычайно мощные магниты. Необходимо использовать немагнитные инструменты и рабочие поверхности.

Инструменты

- Ассортимент открытых и гнездовых, размер: 13 мм, 17 мм, 18 мм, 19 мм и 24 мм
- Шестигранные ключи, размер: 2,5 мм, 3 мм, 5 мм и 6 мм с минимальной длиной плеча 12,07 см (4,75 дюйма)
- Шестигранный ключ, размер: 8 мм с минимальной длиной плеча 15 см (6 дюймов)
- Динамометрический ключ
- Ленточный ключ
- Рым-болт, 3/8 дюйма

6.3.3 Подготовка насоса к разборке

1. Выключите электропитание 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

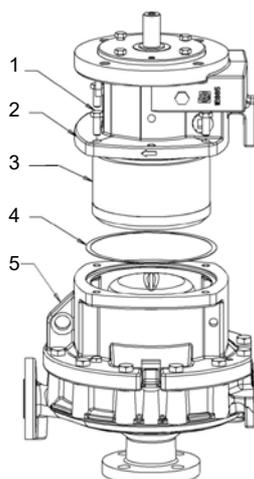
установке или техническому обслуживанию необходимо отключить и заблокировать подачу электрической энергии на привод.

- 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.

2. Закройте все клапаны, контролирующие входящий и исходящий поток насоса.
3. Опорожните и промойте насос, прежде чем отсоединять его от трубопровода.
4. Отсоедините насос от системы, а затем промойте его подходящей жидкостью.
5. Отсоедините трубопроводы и дополнительное оборудование.
6. Для насосов на опорном основании снимите кожух муфты и муфту.
7. Снимите опору кожуха и открутите болты рамы и С-образной опоры двигателя.
8. Снимите насос с опорной плиты.
9. Для насосов на опорном основании, слейте масло.
10. Проведите очистку насоса:
 - а) Подсоедините выпускное сопло к источнику чистой промывочной жидкости.
 - б) Соберите промывочную жидкость на выходе из спускной трубы.
 - в) Промойте насос, чтобы удалить остатки веществ.

6.3.4 Снятие узла рамы и вала (для насосов на опорном основании)

1. Закрепите насос на рабочем столе или поверхности, повернув всасывающее отверстие вниз.
2. Вкрутите рым-болт 3/8 дюйм. в вал привода.
3. Удалите винты (370В), которыми опорная рама крепится к адаптеру.

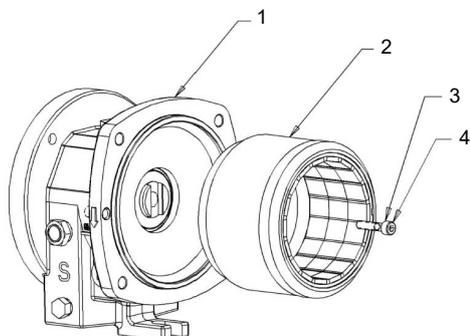


1. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370В)
 2. Сборка рамы
 3. Кронштейн магнитного привода
 4. Прокладка между рамой и адаптером (360W)
 5. Переходник
4. При необходимости воспользуйтесь винтовыми домкратами и двумя резьбовыми отверстиями на опорной раме, чтобы разъединить детали.

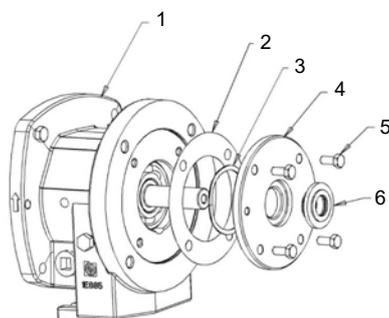
Размер насоса	Тип винта
S-Группа	M12

Размер насоса	Тип винта
М-Группа	M14

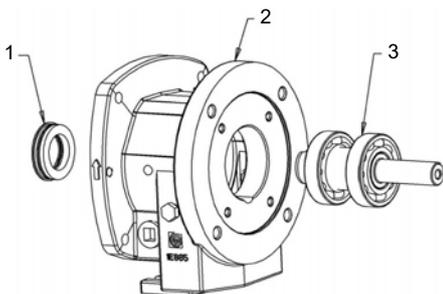
5. Снимите узел опорной рамы с адаптера.
- При возможности используйте кран.
6. Снимите прокладку между рамой и адаптером (360W).
 7. Закрепите вал привода, чтобы он не мог вращаться.
 8. Удалите болт (791D) и стопорную шайбу (382) с вала привода.



1. Сборка рамы
 2. Узел кронштейна привода (740B)
 3. Стопорная шайба внутреннего зуба (382)
 4. Болт между приводом и валом (791D)
9. Извлеките магнитный узел привода (740B).
 10. Удалите винты торцевой крышки подшипника (370C) и снимите торцевую крышку подшипника (109A).



1. Рама
 2. Прокладка торцевой крышки (360A)
 3. Волнистая шайба (529)
 4. Торцевая крышка рамы (109A)
 5. Шестигранный винт торцевой крышки (370C)
 6. Лабиринтное масляное уплотнение (332A)
11. Извлеките волнистую предохранительную шайбу (529) и прокладку торцевой крышки (360A).
 12. Извлеките вал привода с двумя подшипниками.

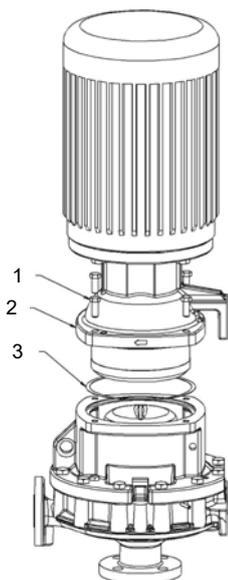


1. Лабиринтное масляное уплотнение (333D)
 2. Опорная рама (228)
 3. Привод с опорными подшипниками
13. Удалите лабиринтное масляное уплотнение (332А и 333D).
 14. Удалите оба радиальных шариковых подшипника с помощью прессы.

Радиальные шариковые подшипники расположены в направлении, противоположном бурту вала.

6.3.5 Снятие узла рамы и вала (для насосов цельноузловой компоновки)

1. Закрепите насос на рабочем столе в горизонтальном или вертикальном положении.
2. Удалите шестигранные винты (370В), которыми крепёжная скоба двигателя (503) крепится к адаптеру рамы (108).



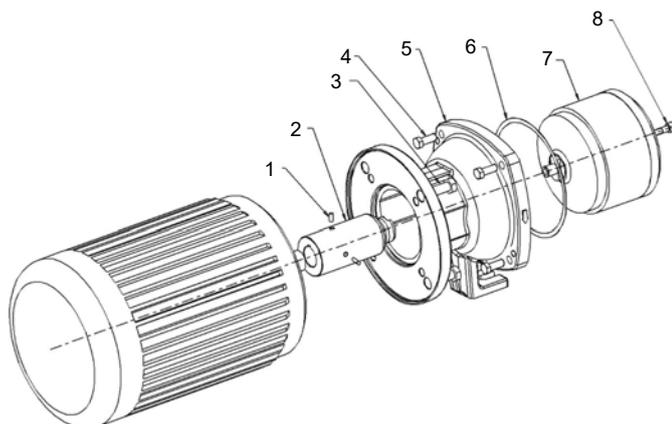
1. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370В)
 2. Адаптер с глухим соединением (503)
 3. Прокладка между рамой и адаптером (360W)
3. При необходимости извлеките крепёжную скобу двигателя (503) из адаптера рамы (108) с помощью двух рычагов или монтировок.

В крепёжной скобе двигателя (503) также есть два резьбовых отверстия (размер М12) для винтовых домкратов.

4. Снимите двигатель и крепёжную скобу двигателя с адаптера рамы.

При необходимости используйте кран.

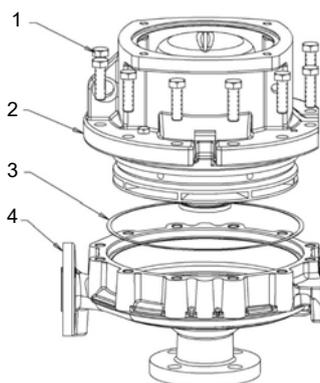
5. Извлеките прокладку (360W).
6. Удалите шестигранный винт (791D) и стопорную шайбу (382) из магнита привода (740В).
7. Снимите магнит привода (740В) с короткого вала (122А).



1. Регулировочный винт между коротким валом и двигателем (222L)
 2. Вал (122A)
 3. Шестигранный винт между двигателем и адаптером (371)
 4. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370B)
 5. Адаптер с глухим соединением (503)
 6. Прокладка между рамой и адаптером (360W)
 7. Узел кронштейна привода (740B)
 8. Болт между приводом и адаптером (791D), стопорная шайба внутреннего зуба (382)
8. Удалите шестигранные винты (371), которыми двигатель крепится к крепёжной скобе (503).
 9. Снимите крепёжную скобу (503) с фланца двигателя.
 10. Ослабьте регулировочный винт (222L), которым короткий вал крепится к валу двигателя.
 11. Извлеките короткий вал (122A) из двигателя.

6.3.6 Демонтаж всасывающего фланца

1. Удалите шестигранные винты (370), которыми адаптер крепится к кожуху.

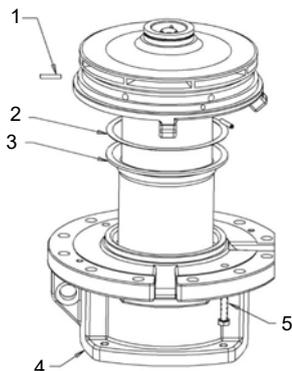


1. Шестигранный винт между адаптером и кожухом (370)
2. Адаптер рамы (108)
3. Прокладка между задней пластиной и кожухом (351)
4. Корпус (100)

ПРИМЕЧАНИЕ

Не удаляйте три установочных винта (222E для 6-дюймовой S-группы, 3 x 4-7 и 3 x 4-8G) или два винта с шестигранной головкой (370V для всех других размеров). Эти

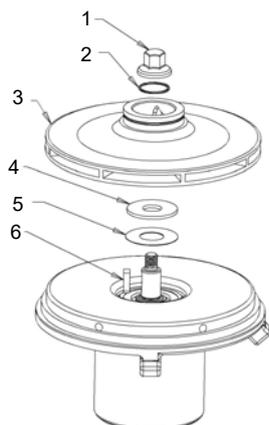
регулирующие винты удерживают адаптер (108), заднюю пластину (444) и защитную оболочку (750).



1. Установочный винт адаптера для задней панели 222E (6 дюймов, S-группа, 3 x 4-7 и 3 x 4-8G)
 2. Прокладка защитной оболочки (540N)
 3. Защитная оболочка (750)
 4. Адаптер рамы (108)
 5. Шестигранный винт между адаптером и задней пластиной (370V)
2. Извлеките весь блок из кожуха (100).
 3. Чтобы извлечь блок из кожуха, вставьте винтовые домкраты в резьбовые отверстия адаптера (108).

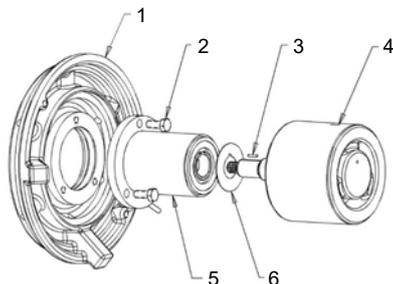
Для групп S и M используются винты M8.

4. Установите адаптер, заднюю пластину и узел крыльчатки на рабочую поверхность, повернув крыльчатку лицевой стороной вверх.
5. Извлеките три регулировочных винта (222E для 6 дюймов, S-группа, 3 x 4-7 и 3 x 4-8G) или два шестигранных винта (370V для всех других размеров).
6. Извлеките адаптер (108) и снимите защитную оболочку (750).
7. Поместите оставшуюся часть блока на рабочий стол, повернув магнит привода лицевой стороной вниз.



1. Гайка рабочего колеса (304)
 2. Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки (412A)
 3. Рабочее колесо (101)
 4. Распорная шайба (199)
 5. Промежуточная кольцевая прокладка (351X)
 6. Шпонка крыльчатки (178)
8. Поместите ленточный ключ на крыльчатку и снимите гайку крыльчатки (304) и уплотнительное кольцо (412A).

9. Сдвиньте крыльчатку (101) с вала насоса.
10. Снимите ключ крыльчатки (178), распорную шайбу (199) и прокладку (351X).
11. Стяните заднюю пластину (444) и кассету подшипника (849) с вала.



1. Задняя пластина (444)
 2. Шестигранный винт между кассетой и задней пластиной (791E)
 3. Параллельный штифт (445A)
 4. Узел кронштейна привода (740A)
 5. Узел кассеты подшипника (849)
 6. Промежуточная кольцевая прокладка (351X)
12. Удалите вторую прокладку (351X).
 13. Открутите винты (791E) и снимите кассету подшипника (849) с задней пластины (444).

В насосах группы S магнитный узел привода (740A) состоит из двух частей, удерживаемых ключом привода. В насосах группы M элемент 740A является цельным блоком с параллельным штифтом (445A), который служит для работы кассеты подшипника.

Кассета подшипника (849) — это блок, который подлежит замене целиком.

6.4 Проверка перед сборкой

Рекомендации

Перед сборкой частей насоса необходимо:

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

6.4.1 Рекомендации по замене деталей

Корпус проверка и замена



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

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

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

- 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

Участки кожуха, подлежащие осмотру

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

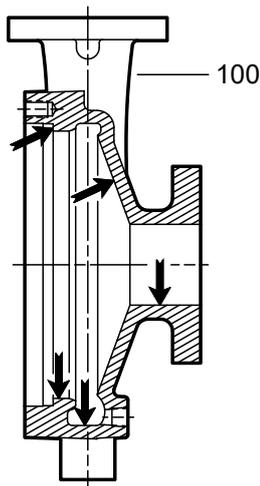


Рис. 31: Кожух 3296 EZMAG

Замена рабочего колеса

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

Детали рабочего колеса	Необходимость замены
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%.

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.



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.
-

держатель для стойки

- Проверьте переходник рамы (108) на наличие трещин или чрезмерного повреждения вследствие коррозии. Выполните замену при наличии любого из указанных состояний.
- Поверхность прокладки должна быть чистой.

Подшипники из карбида кремния, втулка подшипника

Выполните осмотр подшипников (849) на предмет трещин, сколов и чрезмерного износа. Выполните замену втулки при наличии любого из указанных состояний.

Защитная оболочка

- Убедитесь, что толщина стенки защитной оболочки (750) составляет не менее 0,991 мм | 0,039 дюйма
- Убедитесь, что на защитной оболочке отсутствует точечная коррозия или трещины.
- Замените защитную оболочку, при наличии углублений более 0,127 мм | 0,005 дюйма

6.4.2 Проверка магнитов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

В устройстве есть исключительно мощные магниты. Держите компоненты магнитного привода и магнитные инструменты на расстоянии не менее 2 м | 6 футов друг от друга. Несоблюдение этой меры предосторожности может привести к серьезной травме пальцев и рук.

Проверка магнитного узла привода

Выполните проверку магнитного узла привода (740А) по описанным ниже пунктам.

- Убедитесь, что на узле нет выпуклостей.
- Убедитесь, что на узле нет точечной коррозии и царапин, глубиной более 0,127 мм (0,005 дюйма).
- Убедитесь, что на узле нет следов эрозии или коррозии глубиной более 0,127 мм (0,005 дюйма).
- Проверьте выходные пластины на наличие трещин и коррозии.
- Убедитесь, что циркуляционные отверстия открыты.

Магнитный узел привода

Магниты чрезвычайно хрупкие. Допускается наличие надломов (до 10% поверхности магнита), согласно стандарту MMPA No. 0100-90.

Выполните проверку магнитного узла привода (740В) по описанным ниже пунктам.

- Убедитесь в том, что на поверхности магнитов нет глубоких трещин, превышающих 50% поверхности, а также изъянов, создающих свободные частицы.
- При контакте магнитов или корпуса магнитного привода с рабочей жидкостью насоса, их необходимо заменить.
- Проверьте корпус магнитного привода на наличие трещин и при необходимости замените его.
- Убедитесь, что на втулке OD корпуса магнитного привода нет надрезов и царапин глубиной более 0,127 мм (0,005 дюйма).
- Проверьте состояние крепления магнитов к металлическому носителю.

6.4.3 Осмотр стойки подшипника

Контрольный список

Проверьте такие параметры стойки подшипника:

- Выполните визуальный осмотр стойки и основания подшипника на предмет трещин.
- Проверьте внутренние поверхности стойки на наличие ржавчины, окалины или грязи. Удалите все свободные или чужеродные вещества.
- Убедитесь в чистоте всех смазочных каналов.
- Проверьте отверстия встроенных подшипников.

Максимально допустимое отверстие - 7,203 см / 2,836 дюйма для насосов группы S и 9,002 см | 3,544 дюйма для насосов группы M.

- Проверьте уплотнительные кольца лабиринтного уплотнения на предмет надрезов и трещин.
- Выполните осмотр шариковых подшипников на предмет загрязнений и повреждений.
- Поверхность прокладки должна быть чистой.
- Осмотрите торцевую крышку подшипника на предмет трещин и точечной коррозии.

6.4.4 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 шарикоподшипников подшипники на загрязнение и повреждение.
- Задokumentируйте состояние смазочного масла и наличие осадка.
- Проверьте шариковые подшипники на предмет расшатанности, наличия шероховатостей или шумов при вращении.
- Выполните осмотр подшипников из карбида кремния на предмет трещин, сколов и чрезмерного износа. При наличии упомянутых повреждений необходимо заменить подшипник в сборе.
- При наличии повреждений подшипников определите их причины. Если причиной повреждения не является обычный износ, устраните неполадку перед повторным вводом насоса в эксплуатацию.

6.4.5 Минимальные зазоры при эксплуатации

В данной таблице представлены допуски радиального компенсационного кольца.

Группа	Типоразмер	Новые, мм (дюйм)	Замена, мм (дюйм)
S	1 x 1½ - 6	0,51–0,61 0,020–0,024	0,74 0,029
	1 x 1½ - 6G		
	1½ x 3 - 6		
	2 x 3-6		
	1 x 1½ - 8		
	1 x 1½ - 8H		
	1½ x 3 - 8		
	2 x 3 - 8		
M	1½ x 3-10	0,71–0,79 0,028–0,031	0,91 0,036

Группа	Типоразмер	Новые, мм (дюйм)	Замена, мм (дюйм)
	3 x 4 - 7		
	4 x 4 - 8G		
	3 x 4 - 10		
	1 x 2 - 10		
	2 x 3 - 10		
	1½ x 3 - 13		

6.5 Повторная сборка

6.5.1 Повторная сборка блока рамы и вала (насосы на опорном основании)

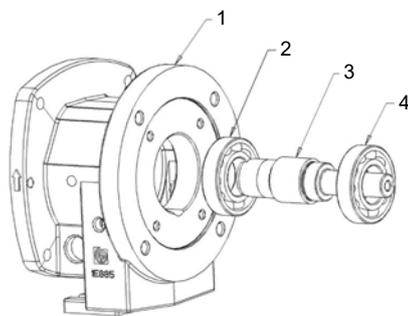
1. Вставьте два радиальных шариковых подшипника (112) на вал привода (122В).

ПРИМЕЧАНИЕ

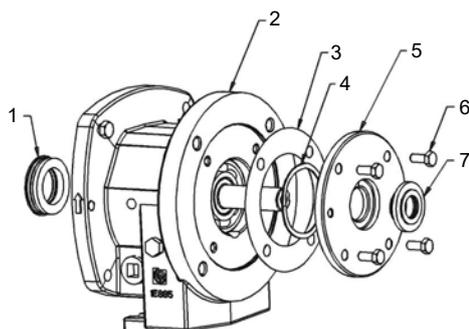
Существует несколько методов установки подшипников. Рекомендуется установка с помощью индукционного нагревателя для подогрева и размагничивания подшипников.

Для замены изношенных или неисправных элементов следует использовать только фирменные запасные части. Использование неподходящих запасных частей может привести к неисправностям, повреждениям и травмам, а также к прекращению действия гарантии.

Нагревать подшипники с помощью огня запрещено. Это может привести к повреждению поверхностей подшипников. Температура нагрева подшипников не должна превышать 135° C (275° F).

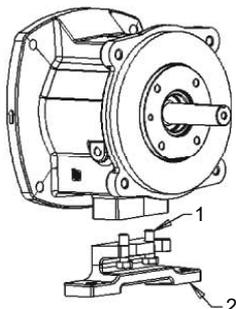


1. Опорная рама (228)
 2. Шариковый подшипник (112)
 3. Вал привода (122В)
 4. Шариковый подшипник (112)
2. Установите предварительно собранный вал привода в опорную раму (228) со стороны двигателя.
 3. Вставьте волнистую шайбу (529).



1. Лабиринтное масляное уплотнение (333)
2. Опорная рама (228)
3. Прокладка торцевой крышки (360А)
4. Волнистая шайба (529)
5. Торцевая крышка рамы (109А)
6. Шестигранный винт торцевой крышки (370С)
7. Лабиринтное масляное уплотнение (332А)

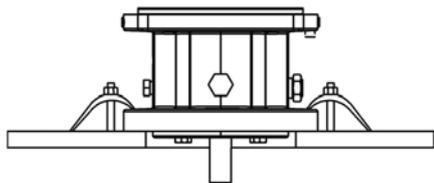
Рис. 32: Крышка и прокладки опорной рамы



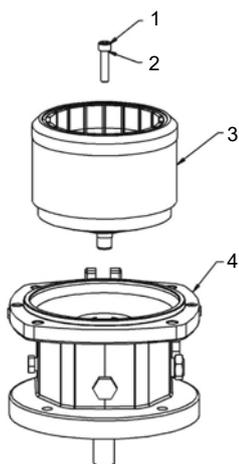
1. Шестигранный винт между опорой и рамой (370F)
2. Опора стойки (241)

Рис. 33: Опора рамы (только насосы группы М)

4. Вставьте прокладку торцевой крышки (360А) в опорную раму.
5. Установите торцевую крышку подшипника (109А) с помощью шестигранных винтов (370С).
6. Вставьте внутреннее лабиринтное уплотнение (333D) и внешнее лабиринтное уплотнение (332А) в соответствующие выемки на опорной раме. Нажмите на прокладки, чтобы они плотно установились в отверстиях. Следите за тем, чтобы маслорозливное отверстие было с нижней стороны уплотнения в положении 6-часовой стрелки воображаемого циферблата.
7. Установите опору рамы подшипника (241) с шестигранными винтами (370F) и стопорными шайбами (только в насосах группы М).
8. Зажмите предварительно собранный узел опорной рамы в тисках, повернув вал стороной, крепящейся к двигателю, вниз.



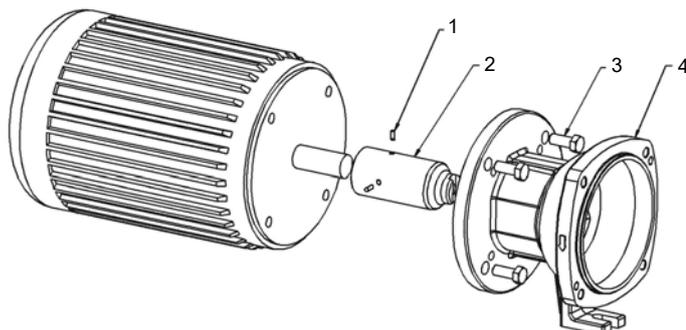
9. Установите магнитный узел привода (740В) на вал привода так, чтобы распределительные валы привода зафиксировались. Закрепите магнитный узел привода с помощью стопорной шайбы (382) и болта (791D).



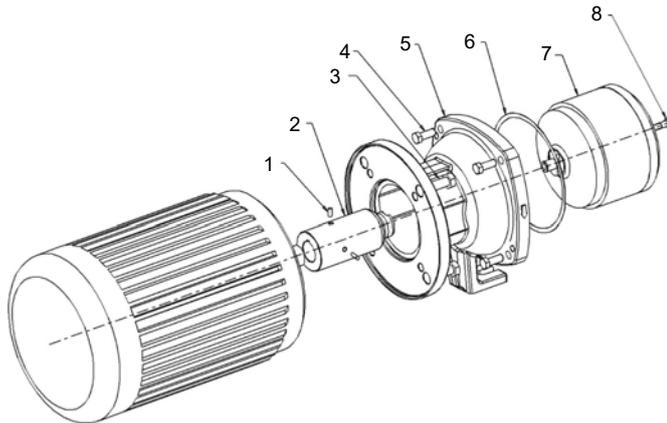
1. Болт между приводом и валом (791D)
2. Стопорная шайба внутреннего зуба (382)
3. Узел кронштейна привода (740B)
4. Опорная рама (228)

6.5.2 Повторная сборка блока рамы и вала (насосы цельноузловой компоновки)

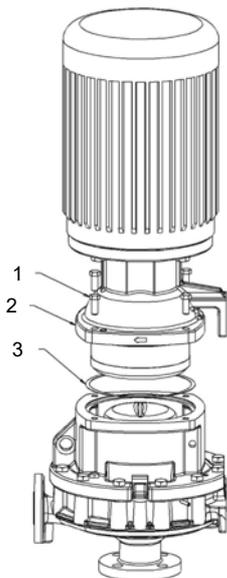
1. Поместите короткий вал (122A) на вал двигателя и закрепите регулировочным винтом (222L).



1. Регулировочный винт (122L)
 2. Короткий вал (380)
 3. Шестигранный винт между двигателем и адаптером (371)
 4. Адаптер с глухим соединением (503)
2. Установите крепёжную скобу (503) на двигатель с помощью шестигранных винтов (371).
 3. Установите магнит привода (740B) на короткий вал (122A) так, чтобы распределительные валы привода полностью зафиксировались.



1. Регулировочный винт между коротким валом и двигателем (222L)
 2. Короткий вал (380)
 3. Шестигранный винт между двигателем и адаптером (371)
 4. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370B)
 5. Адаптер с глухим соединением (503)
 6. Прокладка между рамой и адаптером (360W)
 7. Узел кронштейна привода (740B)
 8. Болт между приводом и валом (791D), стопорная шайба внутреннего зуба (382)
4. Вставьте стопорную шайбу (382) и болт (791D), чтобы закрепить магнит на валу.

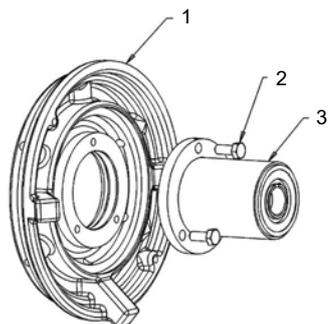


1. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370B)
2. Адаптер с глухим соединением (503)
3. Прокладка между рамой и адаптером (360W)

Рис. 34: Сборка насоса цельноузловой компоновки

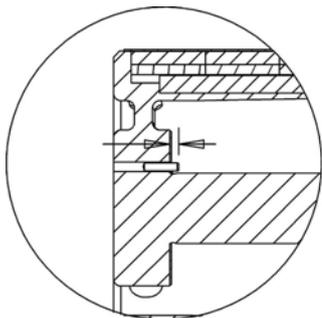
6.5.3 Повторная сборка всасывающего фланца

1. Вставьте кассету подшипника (849) в заднюю пластину (444).

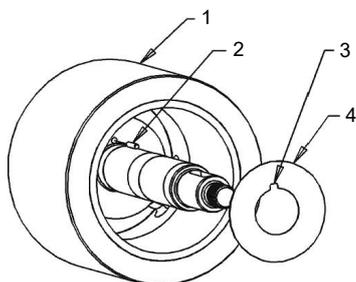


1. Задняя пластина (444)
 2. Шестигранный винт между кассетой и задней пластиной (791E)
 3. Узел кассеты подшипника (849)
2. Поворачивайте кассету подшипника до тех пор, пока все три отверстия не выровняются, и зафиксируйте её шестигранными винтами (791E).
См [6.5.5 Величины крутящих моментов затяжки болтов on page 77](#).
 3. Для насосов группы М, если ведущий штифт (445А) магнитного узла привода (740А) необходимо заменить, осторожно вводите штифт, пока он не пройдет приблизительно на 3,05 мм (0,12 дюйма) к крыльчатке.

Насосы группы S оснащены ключом привода, который автоматически занимает нужное положение во время установки.



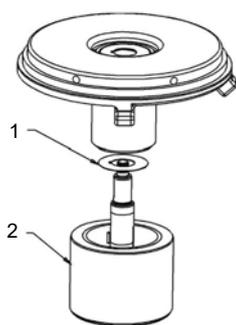
4. Сделайте небольшую отметку на внутреннем диаметре промежуточной кольцевой прокладки (351X), чтобы уменьшить ведущий штифт (445А) или ключ привода, в зависимости от размера.



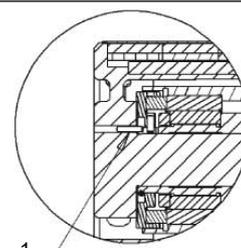
1. Узел кронштейна привода (740А)
 2. Ведущий штифт привода (445А)
 3. Отметка
 4. Промежуточная кольцевая прокладка (351X)
5. Нанесите противозадирный состав на вал и резьбу вала.
 6. Установите промежуточную кольцевую прокладку (351X) на вал магнитного узла привода (740А).

Установка промежуточной кольцевой прокладки

Ведущий штифт, выровненный с ячейкой кассеты



1. Промежуточная кольцевая прокладка (351X)
2. Узел кронштейна привода (740A)



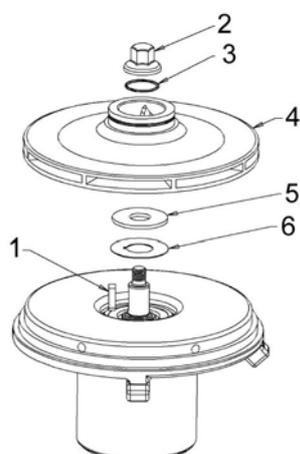
1. Ведущий штифт привода (445A)

7. Поместите магнитный узел привода (740A) на рабочий стол. Затем установите предварительно собранную кассету подшипника (849) и заднюю пластину (444) на магнитный узел привода с верхней стороны. Убедитесь, что ведущий штифт или ключ привода (445A) попадает в выемку кассеты подшипника (849).

Если штифт или ключ в нижней части вала не попадает в ячейку кассеты подшипника, ключ крыльчатки не подойдет (Шаг 9).

Чтобы провести выравнивание, можно слегка повернуть заднюю пластину.

8. Установите вторую промежуточную кольцевую прокладку (351X) и распорную шайбу (199) на вал привода.



1. Шпонка крыльчатки (178)
2. Гайка рабочего колеса (304)
3. Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки (412A)
4. Рабочее колесо (101)
5. Распорная шайба (199)
6. Промежуточная кольцевая прокладка (351X)

9. Установка рабочего колеса:

а) Вставьте ключ крыльчатки (178) в гнездо вала.

Если ключ крыльчатки не входит в паз из-за распорной шайбы, вернитесь к Шагу 7 и повторно выполните сборку кассеты подшипника на валу.

б) Установите крыльчатку (101) на вал.

с) Вставьте уплотнительное кольцо гайки крыльчатки (412A) в гнездо на задней стороне гайки крыльчатки (304).

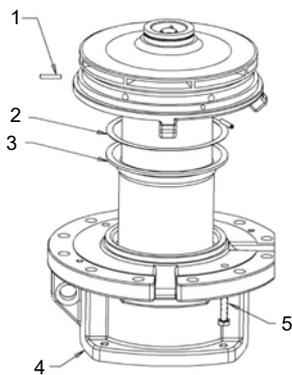
- d) Прикрепите магнитный узел привода с помощью ленточного ключа и закрутите гайку крыльчатки до соответствующей величины крутящего момента.

См [6.5.5 Величины крутящих моментов затяжки болтов on page 77](#).

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что можете свободно вращать заднюю пластину вручную. Поднимая заднюю пластину, убедитесь, что осевой зазор составляет приблизительно 1,02 мм (0,040 дюйма), чтобы обеспечить правильность сборки. Осевой зазор простых подшипников устанавливается во время сборки автоматически.

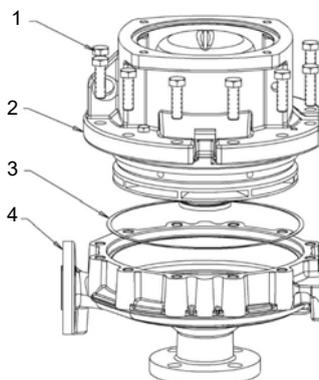
10. Установите прокладку защитной оболочки (540N) и защитную оболочку (750) на заднюю пластину (444).



1. Установочный винт адаптера для задней панели (222E, 6 дюймов, S-группа, 3 x 4-7 и 3 x 4-8G)
 2. Прокладка защитной оболочки (540N)
 3. Защитная оболочка (750)
 4. Адаптер рамы (108)
 5. Шестигранный винт между адаптером и задней пластиной (370V)
11. Вкрутите три установочных винта (222E для 6-дюймовых насосов S-группы, 3 x 4-7 и 3 x 4-8G) или два соединительных винта (370V для насосов M-группы) адаптера (108) в заднюю панель и затянуть.

Таким образом крепится защитная оболочка.

12. Прикрепите кожух (100) к рабочему столу, повернув всасывающий фланец лицевой стороной вниз.



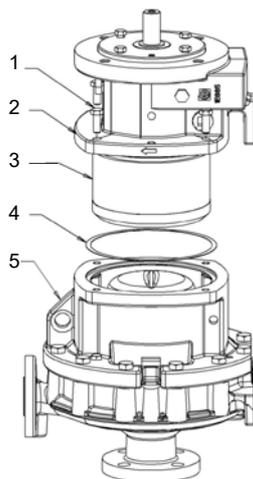
1. Шестигранный винт между адаптером и кожухом (370)
2. Адаптер рамы (108)
3. Прокладка между задней пластиной и кожухом (351)
4. Корпус (100)

13. Вставьте прокладку корпуса (351) в кожух.
14. Вставьте предварительно собранный блок в кожух, повернув крюк крана адаптера (108) лицевой стороной к центру выпускного сопла.
15. Прикрепите адаптер к кожуху, вкрутив шестигранные винты (370) до соответствующего крутящего момента.

См [6.5.5 Величины крутящих моментов затяжки болтов on page 77](#).

6.5.4 Повторная сборка насоса

1. Вставьте прокладку (360W) в адаптер. Убедитесь, что установлены все заглушки, лабиринтные и манжетные уплотнения.



1. Шестигранный винт между рамой и адаптером (370В)
 2. Сборка рамы
 3. Кронштейн магнитного привода
 4. Прокладка между рамой и адаптером (360W)
 5. Переходник
2. Закрепите опорную раму и магнитный узел привода.
 - а) Поместите опорную раму и магнитный узел привода в собранном виде на рабочий стол, повернув магнит привода лицевой стороной вниз.
 - б) Вкрутите рым-болт 3/8 дюйм. в конец вала привода.
 - в) Поместите опорную раму на адаптер с помощью крана.
 - д) Вкрутите шестигранные винты (370В), чтобы прикрепить опорную раму к адаптеру.
 - е) Вручную поверните вал привода, чтобы убедиться, что он может свободно вращаться. Загляните во всасывающее отверстие и убедитесь, что крыльчатка вращается.

6.5.5 Величины крутящих моментов затяжки болтов

ПРИМЕЧАНИЕ

Затягивайте болты в диаметрально противоположной последовательности.

Описание	Группа	Сухая, футо-фунты (Нм)	Стандартная смазка, футофунты (Нм)
Винты крепления адаптера к кожуху (370)	S/M (M12)	65 (88)	49 (66)
	10 дюймов и 13 дюймов M (M16)	161 (219)	120 (164)

6.5 Повторная сборка

Описание	Группа	Сухая, футо- фунты (Нм)	Стандартная смазка, футофун- ты (Нм)
Гайка рабочего колеса (304)	S	47 (64)	26 (35)
	M	116 (158)	52 (70)
Винты крепления кассеты к задней пластине (791E)	S/M	12 (16)	9 (12)

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.	Проверьте давление всасывающей линии. При низком давлении найдите и устраните засоры.
	Крыльчатка засорена.	Разберите крыльчатку и устраните засор.
	Происходит расцепление магнита.	Выключите насос и проверьте температуру и вязкость прокачиваемой жидкости. Проверьте магниты с помощью теста предельного крутящего момента.
Насос не обеспечивает номинального расхода или напора.	Утечка воздуха на всасывающей линии.	Проверьте линии на предмет утечки и отремонтируйте их.
	Крыльчатка частично засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Кольца крыльчатки износились.	При необходимости замените поврежденное кольцо.
	Недостаточная высота всасывания.	Проверьте, полностью ли открыт отсечной клапан всасывающего трубопровода; проверьте, не засорен ли трубопровод. Проверьте давление всасывания.
	Изношенная или сломанная крыльчатка.	Осмотрите и, при необходимости, замените крыльчатку.
	Крыльчатка вращается в обратную сторону.	Исправьте подключение проводки.
Нагнетание начинается и прерывается.	Насос не заполнен.	Повторно заполните насос.
	Утечка воздуха на всасывающей линии.	Проверьте, нет ли утечек, и устраните их.
	Происходит расцепление магнита.	Выполните останов насоса. Проверьте температуру и вязкость рабочей жидкости. Проверьте магниты с помощью теста предельного крутящего момента.
	Воздушные или паровые пробки на всасывающей линии.	Переустановите трубопровод для устранения воздушных пробок.
Подшипники нагреваются.	Подшипники не смазаны надлежащим образом.	Проверьте соответствие и уровень смазочного масла.
	Смазочное масло охлаждается.	Проверьте систему охлаждения.
	Насос подогнан неправильно.	Проверьте подгонку насоса.
Насос производит шумы и вибрации.	Насос или привод подогнаны неправильным образом.	Выполните подгонку валов.
	Частично засоренная крыльчатка вызывает дисбаланс.	Разберите крыльчатку и устраните засор.
	Сломанные или погнутые крыльчатка или вал.	При необходимости замените.
	Основание недостаточно жесткое.	Затяните крепежные болты насоса и двигателя или отрегулируйте стойки. Затем проверьте цементный раствор.

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
	Всасывающий или нагнетательный трубопровод не закреплены надлежащим образом.	Закрепите трубопровод в соответствии с рекомендациями Стандартов института гидравлики США (редакция 14, раздел "Центробежный насос").
	Кавитация насоса.	Повысьте доступный уровень NPSH.
Чрезмерное энергопотребление двигателя.	Высота напора ниже номинальной, и в насосе слишком много жидкости.	Установите дроссельный клапан.
	Жидкость тяжелее, чем предполагалось.	Проверьте удельную массу и вязкость.
	Высота напора выше номинальной, т.е. насос работает на полную мощность.	Проверьте диаметр крыльчатки.
	Вращающиеся детали заблокированы или слишком изношены.	Проверьте допуск внутренних изнашиваемых деталей.
	Неправильное вращение двигателя.	Исправьте подключение проводки.
Устройство контроля состояния отключает насос.	Втулка и упорные подшипники повреждены.	При необходимости замените.
	Схема рециркуляции заблокирована.	Демонтируйте и устраните засорение. Затем определите и устраните причину засорения.
	Происходит испарение рециркуляционной жидкости	При необходимости исправьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> Сравните реальную и номинальную температуру жидкости. Сравните реальный доступный и номинальный уровень NPSH. Проверьте требования к минимальному потоку для насоса данного размера.
	Защитная оболочка повреждена.	При необходимости замените.
	Происходит расцепление магнитов.	Проверьте температуру и вязкость рабочей жидкости. Проверьте магниты с помощью теста предельного крутящего момента.
	Насос работает всухую.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что контрольное устройство работает должным образом. Проверьте всасывающую линию на предмет засорения. Повторно заполните насос.
	Излишняя мощность двигателя.	Высота напора системы меньше номинальной, из-за чего закачивается слишком много жидкости. Проверьте крутящиеся части на предмет блокировки и износа. Жидкость тяжелее, чем предполагалось.

7.2 Поиск и устранение неисправностей при юстировке

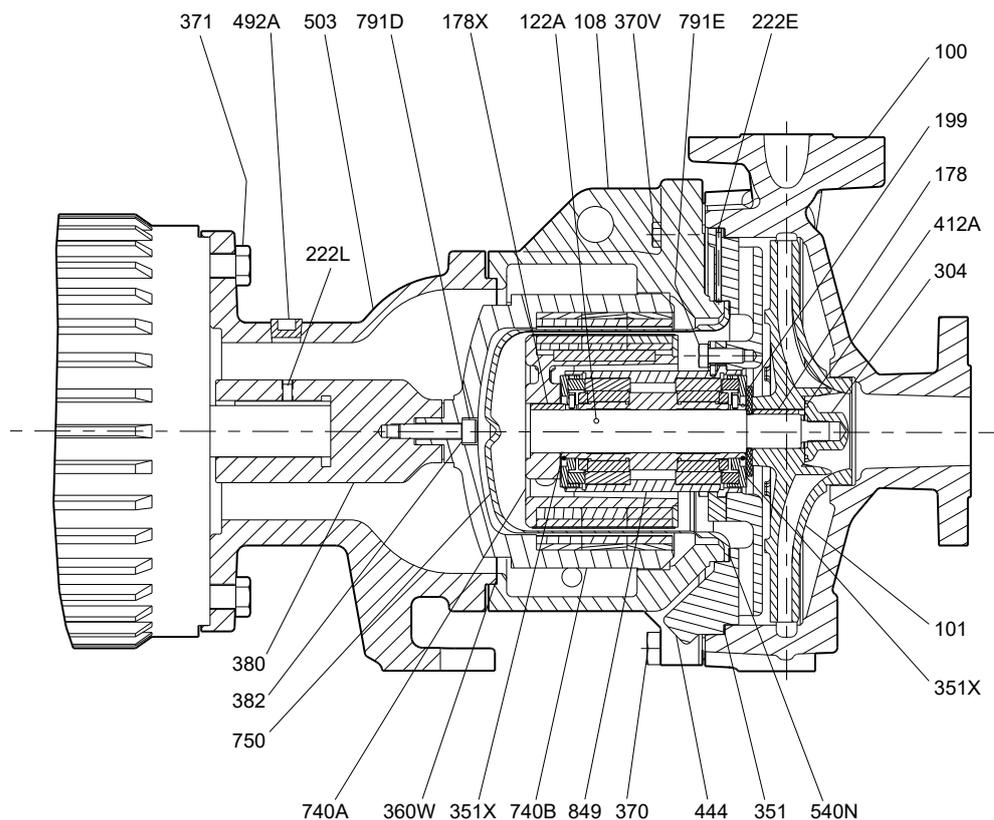
Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
Невозможно достигнуть горизонтальной соосности между боковыми сторонами (под углом или параллельно).	Опоры привода закреплены болтами.	Отпустите анкерные болты насоса и передвиньте насос и привод до обеспечения горизонтальной соосности.

Проявление неисправности	Причина	Способ устранения
	Опорная плита не выровнена надлежащим образом и, возможно, скручена.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите, какие углы опорной плиты расположены высоко или низко. 2. Удалите или добавьте регулировочные прокладки в соответствующие углы. 3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.
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"> 1. Определите, опущен ли (приподнят) центр опорной плиты. 2. Равномерно отрегулируйте болты в центре опорной плиты. 3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.

8 Перечни деталей и чертежи поперечного сечения

8.1 Насосы цельноузловой компоновки группы S (все) и M (только 2 x 3 - 8) — нержавеющая сталь

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Нержавеющая сталь (1.4408)
101	1	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь (1.4408)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
122A*	1	Приводной вал	Duplex SS (1.4462)
178	1	Ключ рабочего колеса	303CC
178X*	1	Ключ кронштейна привода	Нержавеющая сталь (1.4571)
199	1	Распорная шайба	Нержавеющая сталь (1.4571)
222E	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь
222 л	2	Регулировочный винт между коротким валом и двигателем	Сталь
304	1	Гайка рабочего колеса	Duplex SS (1.4517)
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки:

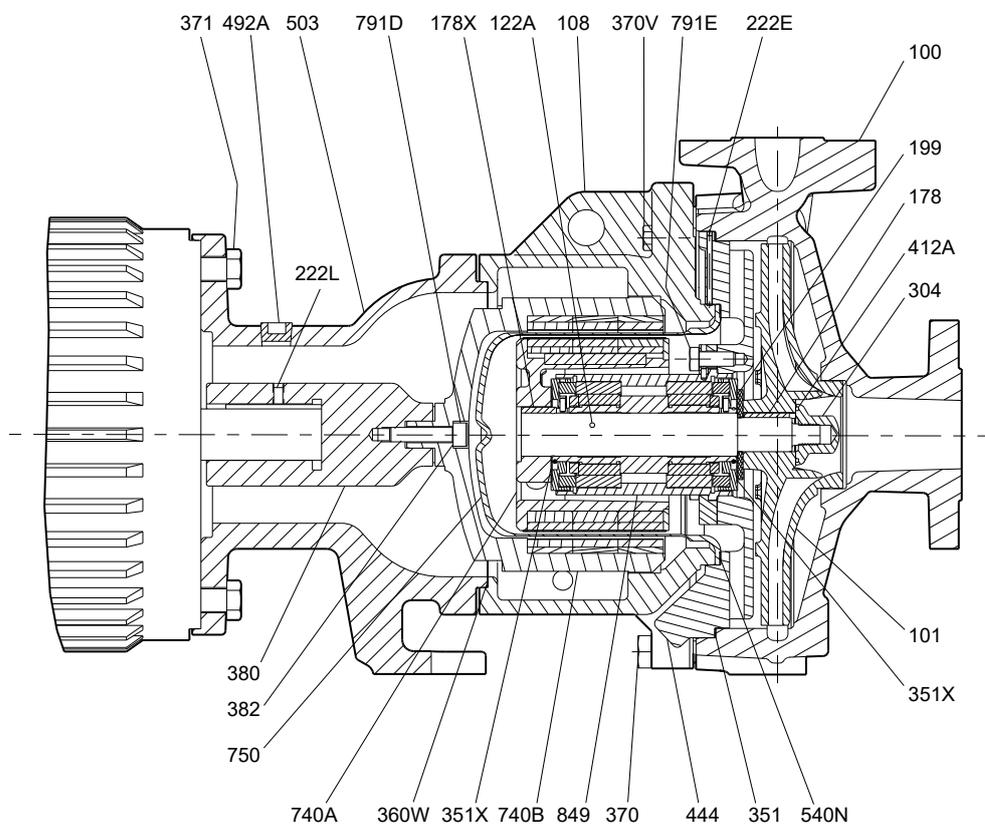
8.1 Насосы цельноузловой компоновки группы S (все) и M (только 2 x 3 - 8) — нержавеющая сталь

Компонент	Количество	Название детали	Материал
			<ul style="list-style-type: none"> Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) White gylon (дополнительно) Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> TFM1600 (тефлон) (стандартно) Viton B (дополнительно)
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	12 для 7- и 8-дюймовых насосов, 8 для 10-дюймовых насосов, 16 для 13-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером (нет на рисунке)	Сталь
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (8-дюймовые насосы)	Сталь
371	4	Винт с шестигранной головкой между двигателем и адаптером	Сталь
380	1	Короткий вал	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зубца	Сталь
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Нержавеющая сталь (1.4408)
492A	1	Плунжер рамы, доступ регулировочного винта	Сталь
503	1	Адаптер с глухим соединением	Литейный чугун
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) White gylon (дополнительно) Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Нержавеющая сталь
849	1	Узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil

Компонент	Количество	Название детали	Материал
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			

8.2 Насосы цельноузловой компоновки группы S (все) и M (только 2 x 3 - 8) — Hastelloy-C

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

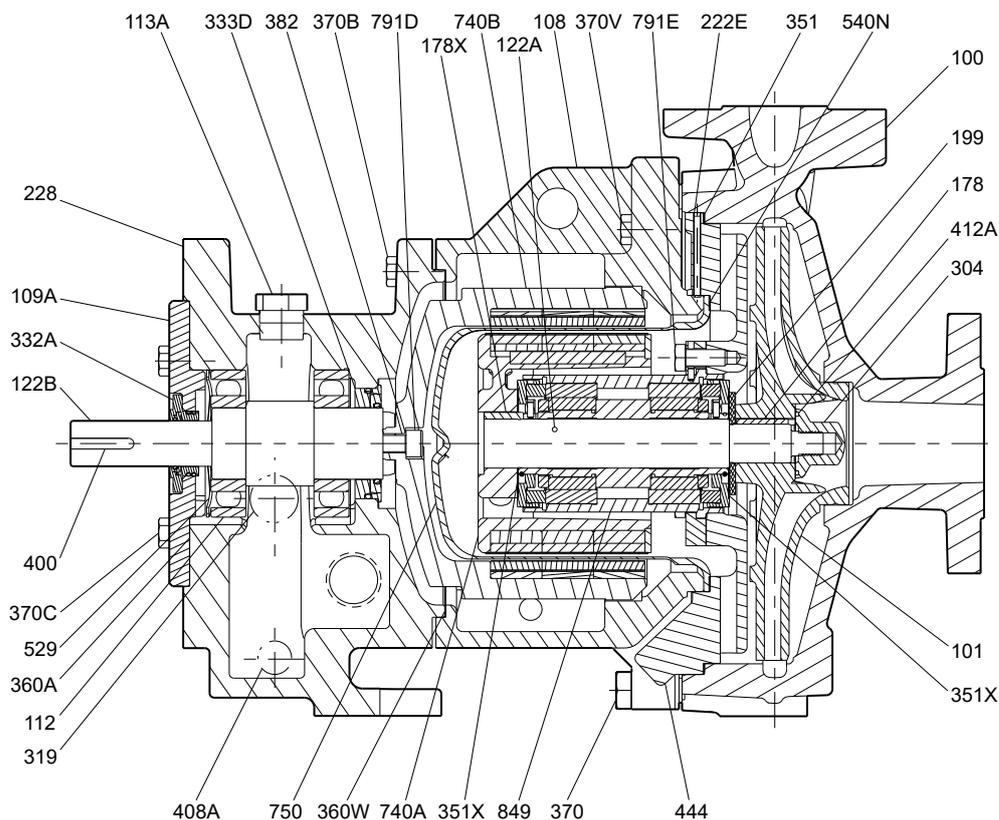
Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Рабочее колесо	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
122A*	1	Приводной вал	Hastelloy-C (2.4610)
178	1	Ключ рабочего колеса	Hastelloy-C
178X*	1	Ключ кронштейна привода	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Распорная шайба	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь

Компонент	Количество	Название детали	Материал
222 л	2	Регулировочный винт между коротким валом и двигателем	Сталь
304	1	Гайка рабочего колеса	Hastelloy-C (2.4610)
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • TFM1600 (тефлон) (стандартно) • Viton B (дополнительно)
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	8 для 6-дюймовых насосов, 12 для 8-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером (нет на рисунке)	Сталь
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (8-дюймовые насосы)	Сталь
371	4	Винт с шестигранной головкой между двигателем и адаптером	Сталь
380	1	Короткий вал	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зуба	Нержавеющая сталь
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Hastelloy-C (2.4686)
492A	1	Плунжер рамы, доступ регулировочного винта	Сталь
503	1	Адаптер с глухим соединением	Литейный чугун
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Hastelloy-C
849	1	Узел кассеты подшипника	Hastelloy-C/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	

Компонент	Количество	Название детали	Материал
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника	Hastelloy-C/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			

8.3 Насосы группы S с опорной рамой — нержавеющая сталь

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

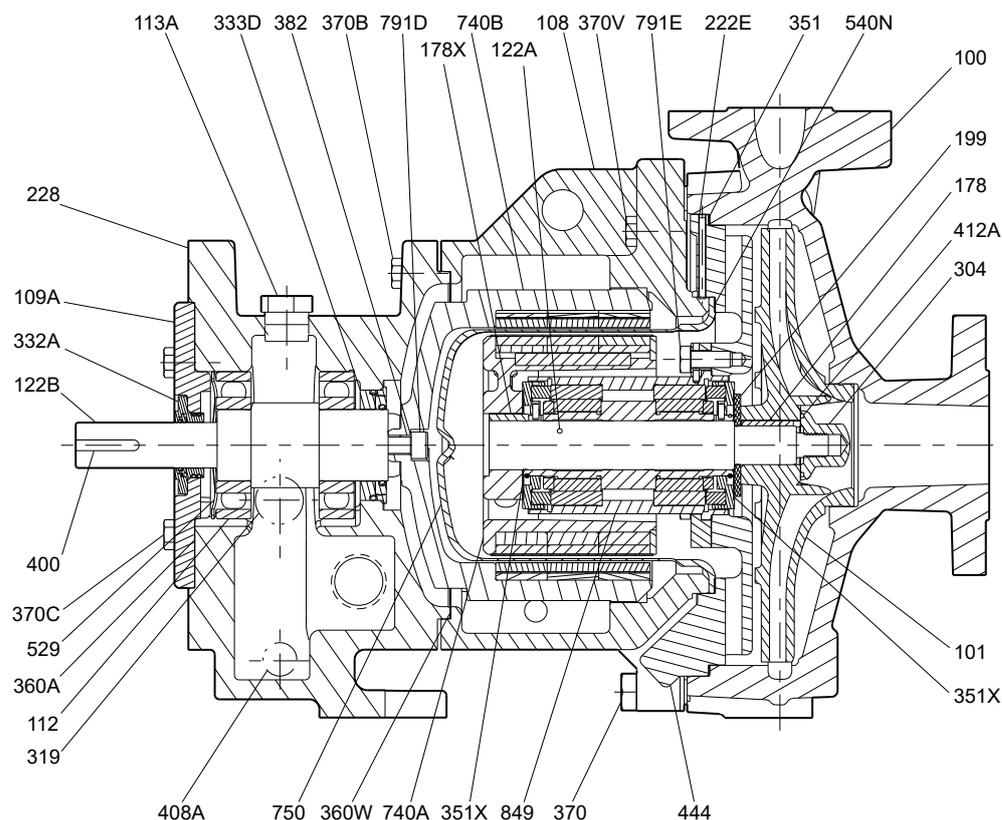
Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Нержавеющая сталь (1.4408)
101	1	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь (1.4408)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
109A	1	Торцевая крышка рамы	Гибкая сталь
112	2	Шариковый подшипник	Сталь
113A	1	Заливная пробка	Сталь
122A*	1	Приводной вал	Duplex SS (1.4462)

Компонент	Количество	Название детали	Материал
122B	1	Вал привода	Сталь 4140
178	1	Ключ рабочего колеса	303СС
178*	1	Ключ кронштейна привода	Нержавеющая сталь (1.4571)
199	1	Распорная шайба	Нержавеющая сталь (1.4571)
222E	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь
228	1	Стойка подшипника	Литейный чугун
304	1	Гайка рабочего колеса	Duplex SS (1.4517)
319	1	Смотровое окно	Сталь/стекло
332A	1	Лабиринтное масляное уплотнение (муфтовая сторона)	Бронза/SS
333D	1	Лабиринтное масляное уплотнение (радиальная сторона)	Карбофторопласт
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • TFM1600 (тефлон) (стандартно) • Viton B (дополнительно)
360A	1	Прокладка торцевой крышки	Vellumiod
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	8 для 6-дюймовых насосов, 12 для 8-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером	Сталь
370C	1	Винт торцевой крышки с шестигранной головкой	Сталь
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (8-дюймовые насосы)	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зуба	Нержавеющая сталь
370C	4	Винт торцевой крышки с шестигранной головкой	Сталь
400	1	Шпонка муфты	Сталь
408A	1	Пробка дренажного отверстия	Сталь
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Нержавеющая сталь (1.4408)
529	1	Волнистая шайба	Сталь
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно)

Компонент	Количество	Название детали	Материал
			• Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Нержавеющая сталь
849	1	Узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			

8.4 Насосы группы S с опорной рамой — Hastelloy-C

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

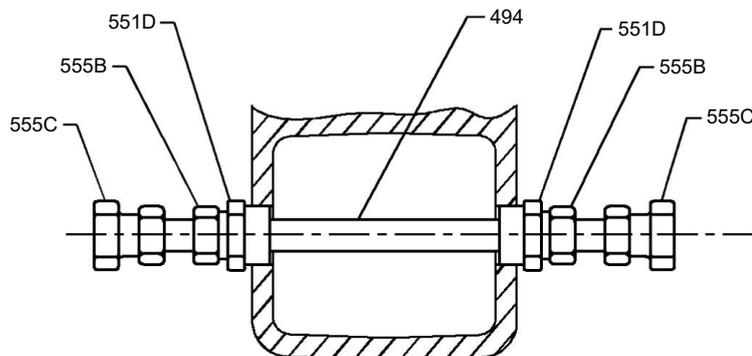
Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Рабочее колесо	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
109A	1	Торцевая крышка рамы	Гибкая сталь
112	2	Шариковый подшипник	Сталь
113A	1	Заливная пробка	Сталь
122A*	1	Приводной вал	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Вал привода	Сталь 4140
178	1	Ключ рабочего колеса	Hastelloy-C
178*	1	Ключ кронштейна привода	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Распорная шайба	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь
228	1	Стойка подшипника	Литейный чугун
304	1	Гайка рабочего колеса	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Смотровое окно	Сталь/стекло
332A	1	Лабиринтное масляное уплотнение (муфтовая сторона)	Бронза/SS
333D	1	Лабиринтное масляное уплотнение (радиальная сторона)	Карбофторопласт
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • TFM1600 (тефлон) (стандартно) • Viton B (дополнительно)
360A	1	Прокладка торцевой крышки	Vellumiod
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	8 для 6-дюймовых насосов, 12 для 8-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером	Сталь
370C	4	Винт торцевой крышки с шестигранной головкой	Сталь
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (8-дюймовые насосы)	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зуба	Нержавеющая сталь
400	1	Шпонка муфты	Сталь
408A	1	Пробка дренажного отверстия	Сталь

8.5 Варианты охлаждения рамы

Компонент	Количество	Название детали	Материал
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Волнистая шайба	Сталь
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy/NdFeB (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Hastelloy-C
849	1	Узел кассеты подшипника	Hastelloy-C/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника	Hastelloy-C/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			

8.5 Варианты охлаждения рамы

Чертеж в поперечном разрезе

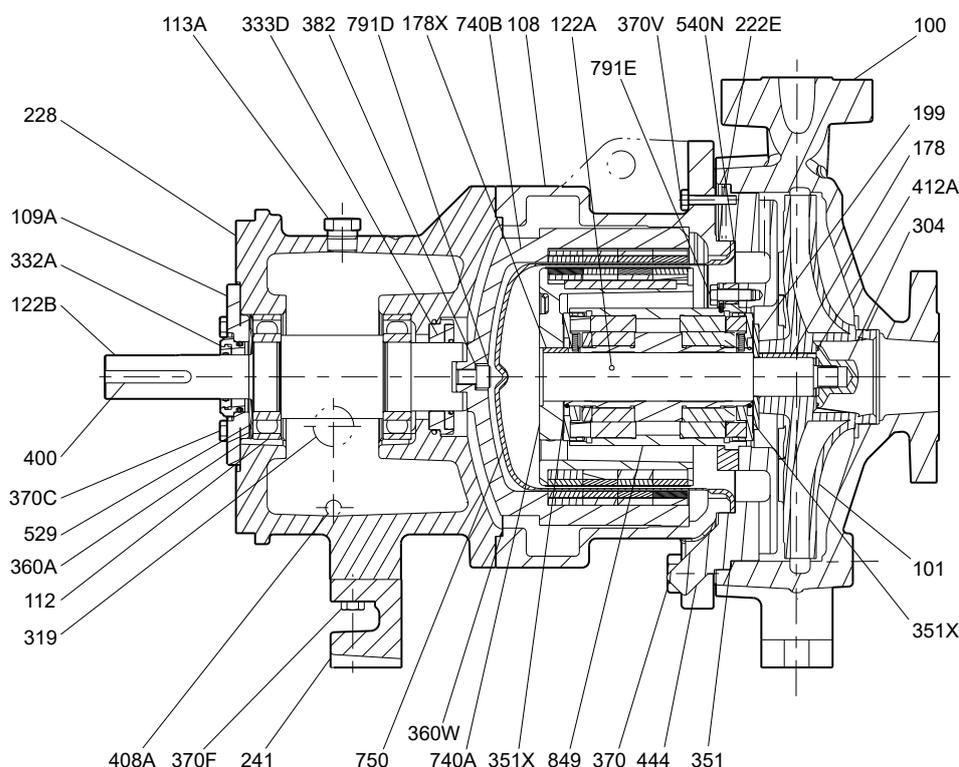


Перечень деталей

Компонент	Количество	Название детали	Материал
494	2	Охлаждающая трубка	Нержавеющая сталь
555B	2	Термоэлектрическая трубка	Нержавеющая сталь
555C	2	Трубопроводная арматура	Бронза
551D	1	Шестигранная втулка	Железо

8.6 Насосы группы М с опорной рамой — нержавеющая сталь

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Нержавеющая сталь (1.4408)
101	1	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь (1.4408)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
109A	1	Торцевая крышка рамы	Гибкая сталь
112	2	Шариковый подшипник	Сталь
113A	1	Заливная пробка	Сталь
122A*	1	Приводной вал	Duplex SS (1.4462)
122B	1	Вал привода	Сталь 4140
178	1	Ключ рабочего колеса	303СС
178X*	1	Ключ кронштейна привода	Нержавеющая сталь (1.4571)
199	1	Распорная шайба	Нержавеющая сталь (1.4571)
222E**	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь

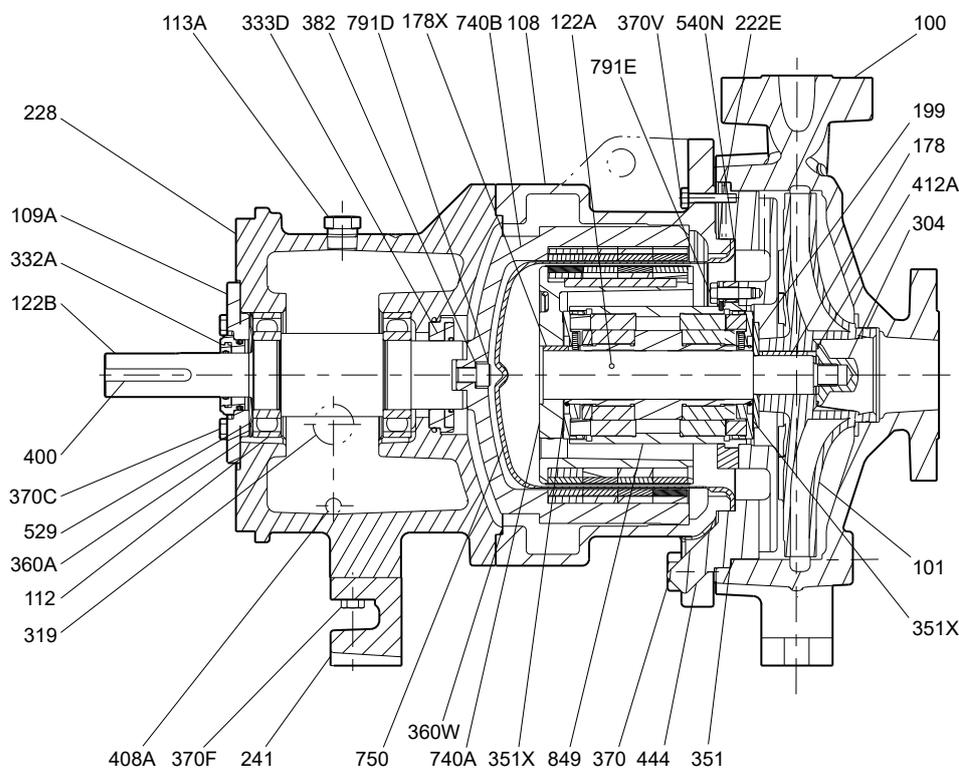
8.6 Насосы группы М с опорной рамой — нержавеющая сталь

Компонент	Количество	Название детали	Материал
228	1	Стойка подшипника	Литейный чугун
241	1	Опора стойки	Литейный чугун
304	1	Гайка рабочего колеса	Duplex SS (1.4517)
319	1	Смотровое окно	Сталь/стекло
332A	1	Лабиринтное масляное уплотнение (муфтовая сторона)	Бронза/SS
333D	1	Лабиринтное масляное уплотнение (радиальная сторона)	Бронза/SS
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • TFM1600 (тефлон) (стандартно) • Viton B (дополнительно)
360A	1	Прокладка торцевой крышки	Vellumoid
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	12 для 7- и 8-дюймовых насосов, 8 для 10-дюймовых насосов, 16 для 13-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером	Сталь
370C	4	Винт торцевой крышки с шестигранной головкой	Сталь
370F	2	Винт с шестигранной головкой между опорой и рамой	Сталь
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (8-дюймовые насосы)	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зуба	Нержавеющая сталь
400	1	Шпонка муфты	Сталь
408A	1	Пробка дренажного отверстия	Сталь
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Нержавеющая сталь (1.4408)
529	1	Волнистая шайба	Сталь
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/NdFeB (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)

Компонент	Количество	Название детали	Материал
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Нержавеющая сталь
849	1	Узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/SmCo (1.4517)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC
		Карбид кремния (стандартно)	
		Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			
**Используется только в насосах 3 x 4 - 7 и 3 x 4 - 8G.			

8.7 Насосы группы М с опорной рамой — Hastelloy-C

Чертеж в поперечном разрезе



Перечень деталей

Компонент	Количество	Название детали	Материал
100	1	Корпус	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Рабочее колесо	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	держатель для стойки	Гибкая сталь
109A	1	Торцевая крышка рамы	Гибкая сталь
112	2	Шариковый подшипник	Сталь
113A	1	Заливная пробка	Сталь
122A*	1	Приводной вал	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Вал привода	Сталь 4140
178	1	Ключ рабочего колеса	Hastelloy-C
178X*	1	Ключ кронштейна привода	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Распорная шайба	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Регулировочный винт между адаптером и задней пластиной (6-дюймовые насосы)	Сталь
228	1	Стойка подшипника	Литейный чугун
241	1	Опора стойки	Литейный чугун
304	1	Гайка рабочего колеса	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Смотровое окно	Сталь/стекло
332A	1	Лабиринтное масляное уплотнение (муфтовая сторона)	Бронза/SS
333D	1	Лабиринтное масляное уплотнение (радиальная сторона)	Бронза/SS
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • TFM1600 (тефлон) (стандартно) • Viton B (дополнительно)
360A	1	Прокладка торцевой крышки	Vellumiod
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно/этиленпропилен
370	12 для 7- и 8-дюймовых насосов, 8 для 10-дюймовых насосов, 16 для 13-дюймовых насосов	Винт с шестигранной головкой между адаптером и кожухом	Сталь
370B	4	Винт с шестигранной головкой между рамой и адаптером	Сталь
370C	4	Винт торцевой крышки с шестигранной головкой	Сталь
370F	2	Винт с шестигранной головкой между опорой и рамой	Сталь

Компонент	Количество	Название детали	Материал
370V	2	Винт с шестигранной головкой между адаптером и задней пластиной (кроме 3 x 4 - 7 и 3 x 4 - 8G)	Сталь
382	1	Стопорная шайба внутреннего зуба	Нержавеющая сталь
400	1	Шпонка муфты	Сталь
408A	1	Пробка дренажного отверстия	Сталь
412A	1	Уплотнительное кольцо гайки крыльчатки	тефлон
444	1	Задняя пластина	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Волнистая шайба	Сталь
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Материал дополнительной прокладки: <ul style="list-style-type: none"> • Арамидное волокно/этиленпропилен (стандартно) • White gylon (дополнительно) • Fawn gylon (дополнительно)
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB (0.7043)
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Головка стяжного болта между приводом и валом	Сталь
791E	3	Винт с шестигранной головкой между кассетой и валом	Hastelloy-C
849	1	Узел кассеты подшипника Карбид кремния (стандартно) Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	Hastelloy-C/SSiC
Термостойкие дополнительные компоненты			
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Grafoil
540N	1	Прокладка защитной оболочки	Grafoil
740A	1	Узел кронштейна привода	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/SmCo (0.7043)
849	1	Термостойкий узел кассеты подшипника Карбид кремния (стандартно) Карбид кремния Dry-guard (дополнительно)	Hastelloy-C/SSiC
*Входит в состав узла кронштейна привода 740A.			

8.8 Запасные и ремонтные детали

Рекомендуемые запасные части

Компонент	Количество	Деталь	Материал
351	1	Прокладка между задней пластиной и кожухом	Арамидное волокно с этиленпропиленом (EPDM)
112	2	Шариковый подшипник	Сталь
351X	2	Промежуточная кольцевая прокладка	Grafoil
360A	1	Прокладка торцевой крышки	Vellumoid

8.8 Запасные и ремонтные детали

Компонент	Количество	Деталь	Материал
360W	1	Прокладка между рамой и адаптером	Арамидное волокно с этилен-пропиленом (EPDM)
740A	1	Узел кронштейна привода	Duplex SS/NdFeB
740B	1	Узел кронштейна привода	Ковкое железо/NdFeB
750	1	Защитная оболочка	Hastelloy-C
849	1	Узел кассеты подшипника	Duplex SS/SSiC

Ремонтные детали

- Рабочее колесо (101)
- Гайка крыльчатки и уплотнительное кольцо (304 и 412A)
- Шпонка крыльчатки (178)
- Магнитный узел привода (740A)
- Магнитный узел привода (740B)
- Защитная оболочка (750)
- Приводной вал (122B)
- Лабиринтное масляное уплотнение (332A и 333D)

8.9 Взаимозаменяемость чертежей



Рис. 35: Установленный на раме 3296 EZMAG



Рис. 36: Сомкнутой компоновки 3296 EZMAG

Схемы взаимозаменяемости запасных частей

1. Типоразмер	6. держатель для стойки	11. Стойка подшипника
2. Корпус	7. Магнит привода	12. Короткий вал
3. Рабочее колесо	8. Shell	13. Переходник крепления двигателя
4. Задняя пластина	9. Магнит привода	14. Переходная плита
5. Кассета подшипника	10. Вал привода	—

9 Прочие документы и руководства

9.1 Устройство контроля конденсированной мощности

Описание

ITT предлагает разнообразные устройства контроля мощности для насосов с разными размерами, скоростями и диаметрами крыльчатки. Устройства контроля мощности предназначены для защиты насосов от перечисленных ниже факторов.

- Работа всухую
- Работа при перекрытом нагнетательном клапане
- Работа вне рекомендуемого рабочего диапазона

Устройства контроля мощности разработаны для определения мощности относительно нагрузки, что является линейной функцией, в противоположность измерению силы тока относительно нагрузки, что является параболической функцией. Линейная характеристика измерения мощности по сравнению с нагрузкой повышает чувствительность при малой мощности, когда положительный шаг мощности имеет наивысшее значение. На рисунке показано сравнение измерений мощности и силы тока. Надлежащим образом настроенное и установленное устройство контроля мощности — гарантия длительного срока эксплуатации насоса.

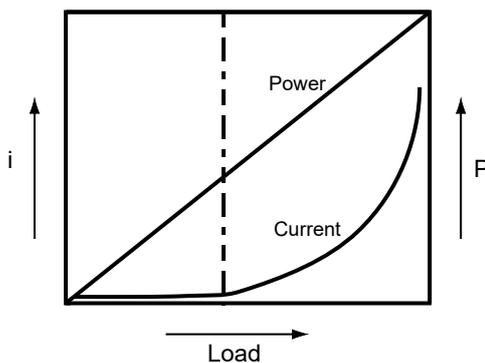


Рис. 37: Измерение мощности и силы тока

Поскольку кривая тока настолько плавная, изменения нагрузки сложно определить, измеряя только ток в данном диапазоне. Результатом неправильного толкования таких изменений может стать автоматическое отключение или сухой ход. Эту проблему можно устранить, измерив ещё и мощность.

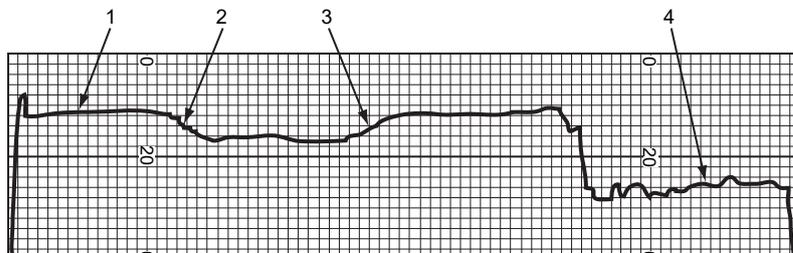
Измерение передаваемой мощности

Устройства контроля мощности можно настроить для защиты насоса, измерив передаваемую мощность для перечисленных ниже условий.

- Сухой ход
- Закрытый нагнетательный клапан
- Нет заливки
- Недостаточные условия всасывания/закупорка
- Кавитация
- Воздушная пробка
- Разделенные магниты
- Затвердевший, закупоренный или замерзший нагнетательный трубопровод
- Переменная вязкость, оседание или коагуляция
- Сломанный или поврежденный вал
- Сломанная или поврежденная муфта

- Заклиненная крыльчатка
- Поврежденные подшипники
- Частый цикл

Передаваемую мощность при каждом из таких условий можно смоделировать экспериментально или определить за расчетами и интерполяцией на основании графика производительности насоса. Определив эти опасные перепады мощности, можно предотвратить сбои насоса, надлежащим образом настроив устройство контроля мощности. На этом рисунке изображена стандартная оценка мощности для электродвигателя обычного центробежного насоса.



1. Насос работает.
2. Клапан закрывается.
3. Клапан открывается.
4. Нет качаемой жидкости.

Рис. 38: Стандартная оценка мощности

Обратитесь к представителю ИТТ, чтобы получить консультацию и проанализировать мощность вашей системы. С более подробной информацией об устройствах контроля мощности и их оценке можно ознакомиться в полном руководстве пользователя устройства контроля мощности от компании ИТТ.

Советы по калибровке

Воспользуйтесь приведенными ниже советами, выполняя калибровку устройств контроля мощности.

- Прочтите руководство по установке устройства контроля мощности и ознакомьтесь с электрической схемой, прежде чем пытаться настроить прибор.
- Ознакомьтесь с рекомендуемым компанией ИТТ рабочим диапазоном насоса.
- Ознакомьтесь с требованиями и ограничениями системы.
- Ознакомьтесь со всем перечнем обязанностей оператора, в том числе с требованиями к мощности при номинальных условиях минимального и максимального потока.
- Определите возможные сбои с учетом вашего рабочего процесса и типа насоса.
- Ознакомьтесь с диапазонами мощности и крутящего момента выбранного электродвигателя.
- По возможности определите рабочий диапазон более четко, чтобы максимально приблизиться к точке КПД.
- Выберите установку с одинарным или двойным прогоном в зависимости от потребностей своей системы. Для насосов 3296 EZMAG рекомендуются установки с двойным прогоном. Всегда используйте низкие настройки, чтобы обеспечить защиту от сухого хода. Высокие настройки определяют условия сбоя. Это может привести к повреждению подшипников.
- Установите для низкой точки прогона требуемое значение передаваемой мощности, при котором достигается минимальное рекомендуемое производителем значение потока (или выше), но не превышает значение точки нормальной работы.
- Установите для высокой точки прогона требуемое значение передаваемой мощности, при котором достигается максимальное рекомендуемое производителем значение потока (или ниже), или же на уровне потока, который сможет предотвратить кавитацию.
- Используя устройство контроля мощности с двойным прогоном, выберите значения высокой и низкой точек прогона, разработанных для защиты вашей системы в пределах

рабочего диапазона насоса, рекомендованного компанией ИТТ. Данный метод создает границы безопасного рабочего диапазона насоса.

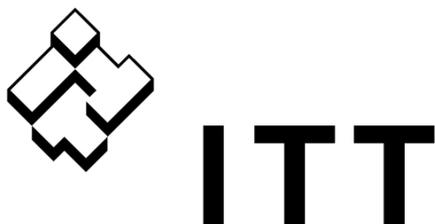
- Настройте функцию ложного срабатывания для каждого прогона. Настройте устройство ложного срабатывания на интервал, который позволит системе определять моментальные перепады подаваемой мощности. Настройку необходимо проводить в то время, когда насос не будет подвержен перегреву или опасным рабочим условиям.
- Установите таймер задержки для начальных условий, которые позволяют системе достичь нормальной рабочей мощности в срок, гарантирующий максимальную защиту насоса.
- Для работы с переменной скоростью, проконсультируйтесь с представителем компании ИТТ или производителем устройства контроля мощности на счет необходимых дополнительных устройств, разработанных для работы с несколькими скоростями или при переменных частотах.
- Выберите электрический экран, который подходит для рабочей среды, или установите устройство на подходящем электрическом пульте.
- Не активизируйте ручное управление устройством контроля мощности, пока не будет проведена тщательная проверка, найдена и устранена причина неисправности.
- Изучите и выберите функции установки контроля мощности, которые наиболее соответствуют вашим реальным потребностям и требованиям безопасности.

10 Местные представители ИТТ

10.1 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, Кали- форния 90601-1734 Соединенные Штаты Америки	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Азиатско-тихоокеан- ский регион	ИТТ Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Джалан Киланг Тимор #04-06 Сингапур 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Азиатско-тихоокеан- ский 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 (Ан- глия) 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 Аф- рика	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 Goulds Pumps, Inc.
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA

Форма IOM.3296EZMag.ru-RU.2021-09

©2021 ITT Inc.
Язык оригинала инструкций — английский. Инструкции на других языках являются переводом.