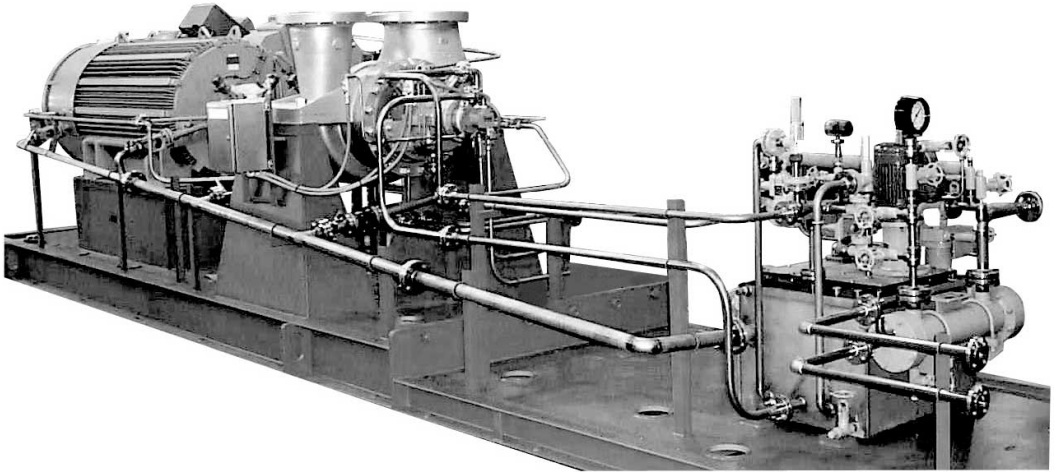
ITT

Goulds Pumps

Руководство по установке, эксплуатации и техобслуживанию

Model 3620, API Type BB2 Single Stage / ISO 13709

1st/2nd Editions / API 610 8th through 11th Editions



Engineered for life

Содержание

Подготовка и техника безопасности....4
Введение....4
Запрос другой информации....4
Техника безопасности....4
Терминология и предупреждающие знаки для обеспечения безопасности....5
Охрана окружающей среды....6
Индивидуальная безопасность....6
Изделия с допуском «Ex»....8
Контрольно-диагностическое оборудование....9
Гарантийное обслуживание....9

Транспортирование и хранение....11
Осмотр при получении груза....11
Осмотр упаковки....11
Осмотр изделия....11
Рекомендации по транспортированию....11
Подъем и перемещение насоса....11
Указания по хранению....13
Длительное хранение....13

Описание изделия....14
Общее описание модели....14
Информация на фирменной табличке....15

Установка....19
Подготовка к установке....19
Рекомендации по размещению насоса....19
Требования к фундаменту....20
Порядок монтажа опорной плиты....21
Подготовка опорной плиты к монтажу....21
Подготовка фундамента к монтажу....21
Монтаж и выравнивание опорной плиты....22
Установка насоса, привода и муфты....22
Юстировка насоса к приводу....23
Проверка соосности....23
Допустимые индикаторные значения для контроля соосности....24
Рекомендации по измерению соосности....24
Установка циферблатных индикаторов для юстировки....24
Регулировка угловой соосности для вертикальной коррекции....25
Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции....26
Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции....26
Регулировка параллельной соосности для горизонтальной коррекции....27
Окончательная регулировка для вертикальной коррекции....28
Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции....28
Цементирование опорной плиты....28
Контрольный список для трубопроводов....30
Контрольный список для основных трубопроводов....30
Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода....32
Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода....34
Рекомендации по использованию обводных линий....34
Проверка дополнительных трубопроводов....35
Окончательный контрольный список для трубопроводов....35

Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов....36
Подготовка к запуску....36
Демонтаж защитного кожуха муфты....36
Проверка вращения....37
Соединение насоса и привода....38
Монтаж защитного кожуха муфты....39
Смазывание подшипника....42
Объемы масла....43
Требования к жидкой смазке....43
Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников....44
Смазывание подшипников маслом....44
Смазывание подшипников масляным туманом чистого или сливного масла (дополнительно)....44
Смазывание подшипников после периода простоя....47
Механическое уплотнение вала....47
Использование уплотняющей жидкости для механических уплотнений....47
Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса....48
Пуск насоса....48
Меры предосторожности при эксплуатации насоса....49
Останов насоса....50
Окончательная юстировка насоса и привода....50
Болтовое крепление корпуса насоса....51
Крепление штифтами для монтажа двигателя....51
Крепление штифтами для холодной работы....52
Крепление штифтами для горячей работы....52

Техническое обслуживание....54
График техобслуживания....54
Техобслуживание подшипников....55
Техобслуживание механических уплотнений....55
Демонтаж....56
Меры предосторожности при демонтаже....56
Необходимые инструменты....56
Подготовка к разборке....57
Разборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)....58
Разборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)....60
Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)....61
Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)....64
Разборка узла втулка/сегментный подшипник Kingsbury....66
Разборка вращающегося узла....67
Домонтажные проверки....69
Рекомендации по замене деталей....69
Рекомендации по замене вала....72
Проверка подшипников....73
Замена изнашиваемых деталей....74
Повторная сборка....78
Сборка вращающегося узла....78
Монтаж вращающегося узла....79
Сборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)....83
Сборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)....85
Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)....87
Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)....89
Сборка крышки дополнительной водяной рубашки....91
Сборка узла втулка/сегментный подшипник Kingsbury....91
Проверки после монтажа....91
Указания по сборке....91

Устранение неисправностей....94
Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации....94
Поиск и устранение неисправностей при юстировке....95

Перечень деталей и чертежи поперечного сечения....97
Перечень деталей....97
Чертежи поперечного сечения....102

Прочие документы и руководства....104
Дополнительная документация....104

Местные представители ITT....105
Региональные офисы....105

Подготовка и техника безопасности

Введение

Цель руководства

Данное руководство содержит необходимую информацию по следующим вопросам:

- Установка
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание

ОСТОРОЖНО:

Перед установкой и эксплуатацией данного изделия необходимо ознакомиться с настоящим руководством. Ненадлежащее использование изделия может привести к производственным травмам и повреждению имущества, а также к прекращению действия гарантии.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Сохраните данное руководство для дальнейших справок и обеспечьте его доступность на объекте размещения изделия.

Запрос другой 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 ITT.

При заказе технической информации или запасных частей обязательно заказывайте точный тип изделия и идентификационный код.

Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Во избежание травмирования оператор должен быть ознакомлен с мерами предосторожности и правилами безопасной эксплуатации.
- При значительном превышении допустимого давления в устройствах высокого давления существует опасность взрыва, прорыва и выброса рабочего материала. Следует принимать все необходимые меры для предотвращения превышения допустимого давления.
- Несоблюдение рекомендаций настоящего руководства относительно эксплуатации, установки или технического обслуживания насоса может привести к смертельному исходу, производственным травмам и повреждению оборудования. В частности, это относится к любого рода модификациям оборудования или использованию деталей, не поставляемых компанией ITT. При наличии вопросов относительно использования оборудования по назначению перед выполнением работ следует проконсультироваться с уполномоченным представителем компании ITT.
- Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования. Следует строго придерживаться указанных способов. Возможно внезапное расширение захваченной жидкости, приводящее к сильному взрыву и травмам. Запрещено нагревать крыльчатку, пропеллер и фиксирующие их устройства для демонтажа.
- Изменять процедуру технического обслуживания без согласования с уполномоченным представителем компании ITT запрещено.

ОСТОРОЖНО:

Необходимо следовать инструкциям, изложенным в данном руководстве. Несоблюдение этого правила может привести к травмам, повреждениям или простоям.

Терминология и предупреждающие знаки для обеспечения безопасности

О предупреждающих знаках и сообщениях

Перед использованием изделия необходимо внимательно прочитать и понять предупреждающие сообщения, а также следовать изложенным в них требованиям техники безопасности.
Предупреждающие знаки и сообщения призваны предотвращать следующие опасные ситуации:

- Индивидуальные несчастные случаи и проблемы со здоровьем
- Повреждение изделия
- Неисправности изделия

Степени опасности

Степень опасности	Обозначение
ОПАСНОСТЬ:	Опасная ситуация, наступление которой приведет к смертельному исходу или тяжелой травме
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:	Опасная ситуация, наступление которой может привести к смертельному исходу или тяжелой травме
ОСТОРОЖНО:	Опасная ситуация, наступление которой может привести к легкой травме или травме средней тяжести
ПРИМЕЧАНИЕ:	• Возможная ситуация. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к нежелательным последствиям. • Практические моменты, не связанные с производственными травмами.

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

Символ Ex

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

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:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ отправлять изделия на завод компании ITT, если они подвергались воздействию радиоактивного излучения. Сообщите о произошедшем представителям компании ITT, чтобы можно было принять надлежащие меры.

Электрооборудование

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

Рекомендации по утилизации отходов

Всегда соблюдайте местные законы и положения относительно вторичной переработки.

Индивидуальная безопасность

Общие правила безопасной работы

Правила безопасности включают следующие требования:

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

Средства защиты

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

- Каска
- Защитные очки (желательно с боковой защитой)
- Защитные ботинки

- Защитные перчатки
- Противогаз
- Защитные наушники
- Аптечка первой помощи
- Средства защиты

ПРИМЕЧАНИЕ:

Эксплуатация насоса разрешена только при использовании устройств защиты. Следует ознакомиться с информацией об устройствах защиты, содержащейся в других разделах данного руководства.

Требования к электрическим подключениям

Электрические подключения должны выполняться квалифицированными электриками в соответствии с международными, государственными и местными нормами. Подробная информация о требованиях к электрическим подключениям содержится в соответствующем разделе данного руководства.

Меры предосторожности при подготовке к выполнению работ

Перед проведением работ с изделием или приближением к нему примите следующие меры предосторожности.

- Обеспечьте ограждение рабочей зоны с применением надлежащего защитного ограждения, например, поручня.
- Проверьте наличие и функционирование всех средств защитного ограждения.
- Следует обеспечить свободный проход для эвакуации.
- Убедитесь в отсутствии риска раскачивания или падения изделия, которые могут привести к производственным травмам и повреждению имущества.
- Подъемное оборудование должно находиться в надлежащем состоянии.
- Использовать грузоподъемный такелаж, предохранительные канаты и дыхательные устройства следует в соответствии с действующими требованиями.
- Перед работой с насосом и его элементами необходимо дождаться их остывания.
- Перед выполнением работ необходимо тщательно очистить изделие.
- Перед техобслуживанием насоса следует отключить и заблокировать подачу электропитания.
- Перед выполнением сварочных работ или использованием электрических ручных инструментов следует убедиться в отсутствии опасности взрыва.

Меры предосторожности во время работы

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

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

Опасные жидкости

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

- Персонал, работающий с биологически опасными жидкостями, должен пройти надлежащую вакцинацию против возможных инфекций.
- Соблюдайте максимально возможную чистоту.

Промывание кожи и глаз

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

Состояние	Рекомендуемые действия
Попадание химических веществ или вредных жидкостей в глаза	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	1. Снимите загрязненную одежду. 2. Промывайте кожу водой с мылом в течение по крайней мере 1 минуты. 3. При необходимости обратитесь к врачу.

Изделия с допуском «Ex»

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

Требования к персоналу

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

- Любые работы по техобслуживанию изделия должны выполняться квалифицированными электриками и уполномоченными компанией ITT механиками. При установке во взрывоопасных условиях следует соблюдать особые правила.
- Все пользователи должны быть ознакомлены с возможными рисками поражения электротоком, а также опасностями, связанными с химическими и физическими свойствами газов и/или паров, присутствующих в зонах повышенной опасности.
- Все работы по техобслуживанию изделий с допуском «Ex» должны соответствовать международным и национальным стандартам (например, IEC/EN 60079–17).

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

Требования к изделию и обращению с изделием

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

- Используйте изделие только согласно одобренным характеристикам двигателя.
- В нормальном режиме эксплуатации запрещено запускать изделия с допуском «Ex» всухую. Холостой пуск во время техобслуживания 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 электрическом питании или наличии в атмосфере взрывоопасных газов запрещено.
- Термоконтакты должны быть подключены к цепи защиты согласно классификации одобрения изделия и функционировать надлежащим образом.
- Для автоматических устройств регулировки уровня, устанавливаемых в зоне класса опасности 0, следует использовать искробезопасные электрические цепи.

- Предел текучести крепежных деталей должен соответствовать значениям, указанным в исполнительном чертеже и спецификациях изделия.
- Запрещено вносить конструктивные изменения в оборудование без предварительного согласования с уполномоченным представителем компании ITT.
- Следует использовать только детали, поставляемые уполномоченным представителем компании ITT.

Описание стандартов ATEX

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

Указания по соответствию нормам

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

Контрольно-диагностическое оборудование

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

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

Гарантийное обслуживание

Пределы действия гарантии

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

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

Ограничения гарантии

Гарантийное обслуживание не предоставляется в следующих случаях:

- Некачественное техническое обслуживание
- Неправильная установка

- Конструкционные изменения, выполненные без согласования с представителями компании ITT
- Неправильное выполнение ремонтных работ
- Нормальный износ

ITT не несет ответственности за следующее:

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

Предъявление гарантийных претензий

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

Транспортирование и хранение

Осмотр при получении груза

Осмотр упаковки

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

   Если изделие было получено у дистрибьютора, подайте претензию непосредственно дистрибьютору.

Осмотр изделия

1. Распакуйте изделие.

   Утилизируйте все упаковочные материалы в соответствии с местными нормами.
2. Осмотрите изделие на предмет возможных повреждений. Проверьте комплектность по комплектовочной ведомости.
3. Если изделие закреплено винтами, болтами или ремнями, освободите его от них.

   Из соображений безопасности следует соблюдать осторожность при работе с гвоздями и ремнями.
4. При обнаружении во время приемки повреждений изделия или нарушений комплектности обратитесь к торговому представителю.

Рекомендации по транспортированию

Подъем и перемещение насоса

Меры предосторожности при перемещении насоса

При перемещении насоса следует соблюдать осторожность.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Убедитесь в том, что установка не может сместиться или упасть, поскольку это может привести к травмированию людей или повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Перемещайте поддон с насосной установкой с помощью вилочного погрузчика достаточной грузоподъемности.

Меры предосторожности при подъеме насоса

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Опасность повреждений. Изделие и детали могут оказаться достаточно тяжелыми. Используйте подходящие способы подъема и надевайте ботинки со стальным носком.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Подъем насоса

Поднимайте отдельный насос с помощью подходящих строп, подведя их под кожух подшипника с каждой стороны.

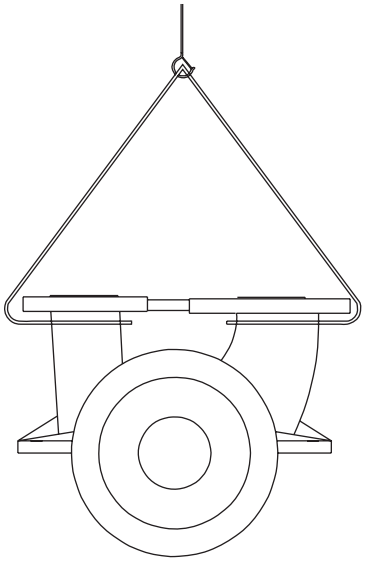


Рис. 1: Пример правильного метода подъема отдельного насоса

Опорные плиты оборудованы такелажными точками для применения подходящего подъемного оборудования. На такелажные точки указывают стрелки.

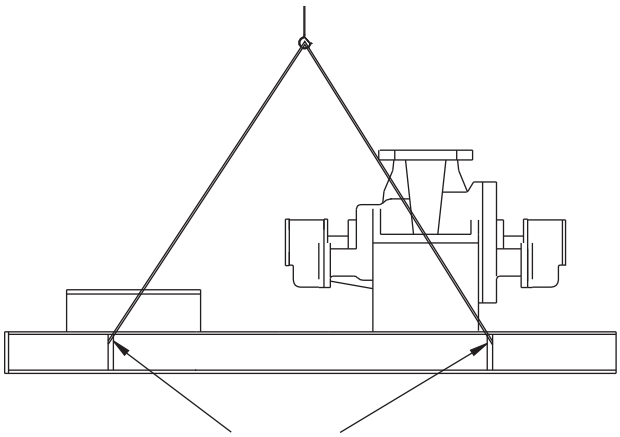


Рис. 2: Пример правильного метода подъема насоса без привода, установленного на опорную плиту,

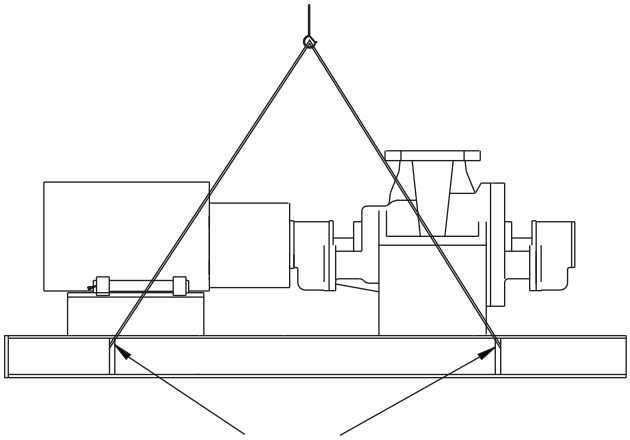


Рис. 3: Пример правильного метода подъема насоса с приводом, установленного на опорную плиту,

Указания по хранению

Длительное хранение

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

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

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

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

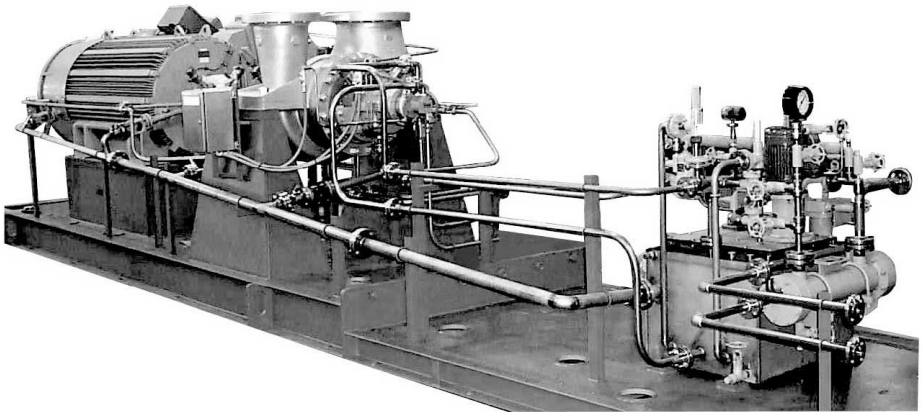
Описание изделия

Общее описание модели

Описание изделия

Модель 3620 представляет собой горизонтальный центробежный насос, отвечающий требованиям стандарта API 610 (редакции с 8-ой по 11-ую) (стандарта ISO 13709, 1-ая и 2-ая редакции) и обладающий следующими характеристиками:

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



Кожух

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

Используются фланцы с выступающим ободком согласно ASME Class 300 и с концентрическими канавками 125-250 RMS. Также предлагаются фланцы других типов:

- ASME Class 300 кольцевое соединение
- ASME Class 600 выступающий ободок с концентрическими канавками
- ASME Class 600 кольцевое соединение

Рабочее колесо

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

Уплотнительная камера

Уплотнительная камера соответствует размерам, указанным в стандарте API 682 (2-ая редакция), что обеспечивает улучшенные характеристики механических уплотнений. В стандартной комплектации поставляются патронные механические уплотнения.

Приводная часть

Приводная часть обладает следующими характеристиками:

- В стандартной комплектации поставляются подшипники в корпусе из углеродистой стали.
- Уровень масла можно наблюдать через смотровой люк.
- В стандартной комплектации поставляются масляные резервуары постоянного уровня и лабиринтные уплотнения.

- Для переделки стандартной системы смазки с помощью маслоудерживающего кольца в смазочную систему масляного тумана с использованием чистого или сливного масла не требуется механическая обработка. Для использования смазочной системы масляного тумана с использованием чистого масла требуется незначительная доработка корпуса подшипника.
- Смазка под давлением требуется для гидродинамических упорных подшипников.

Подшипники

Тип подшипника	Характеристики
Внутренний (радиальный)	• Представляет собой однорядный радиальный шарикоподшипник с глубоким жёлобом (стандартно) • Несет только радиальную нагрузку. • По желанию могут быть установлены втулочные подшипники.
Наружный (упорный)	• Представляет собой два однорядных радиально-упорных шарикоподшипника, смонтированных друг к другу обратной стороной (стандартно) • Снабжен буртиком, зафиксирован на валу. • Закреплен в стойке подшипника, чтобы подшипник мог нести как радиальную, так и осевую нагрузки • По желанию может быть установлен гидродинамический упорный подшипник для использования с опорными подшипниками втулочного типа.

Вал

Усиленный вал обладает следующими характеристиками:

- Предназначен для использования с патронными механическими уплотнениями
- Минимальное отклонение вала на поверхностях уплотнения (0,002 дюйма [0,051 мм]) при работе в наихудших условиях (обычно при минимальной подаче)
- Критичная скорость не менее, чем на 20% выше рабочей скорости вращения

Опорная плита

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

Направление вращения

Вал вращается против часовой стрелки, если смотреть с приводной стороны.

Информация на фирменной табличке

Важная информация для оформления заказа

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

При заказе запасных частей необходимо указать следующую информацию о насосе.

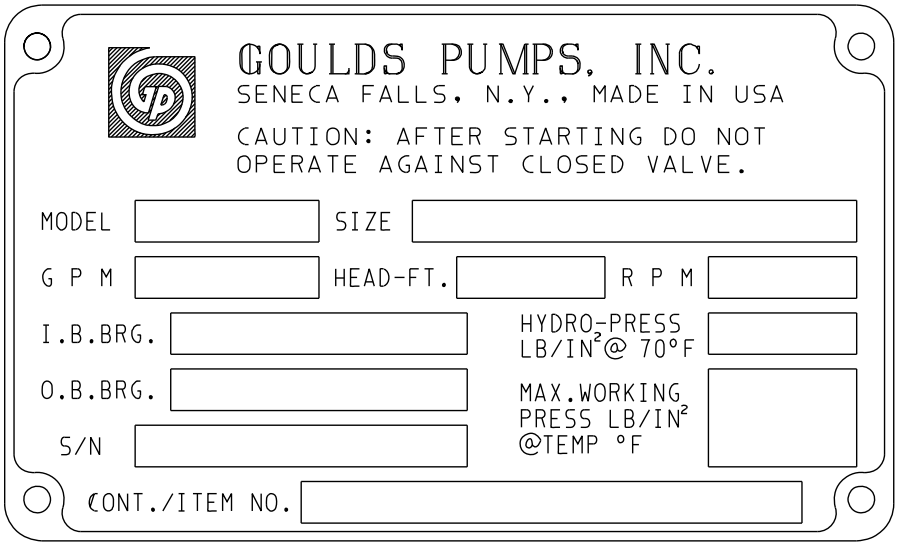
- Модель
- Типоразмер
- Серийный номер
- Артикульные номера нужных деталей

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

Типы фирменных табличек

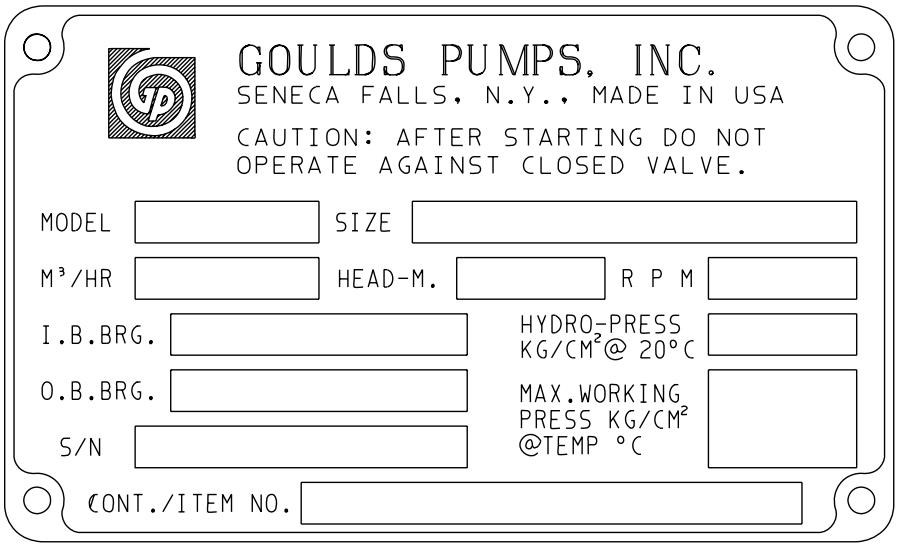
Фирменная табличка	Описание
Кожух насоса	Приведены гидравлические характеристики насоса. Используется следующая формула типоразмера насоса: нагнетание x всасывание – максимальный номинальный диаметр крыльчатки (в дюймах). (Пример: 2x3 – 8)
ATEX	Насос может быть оснащен фирменной табличкой ATEX, прикрепленной к насосу, опорной плите или напорной части. На такой табличке указывается спецификация указанного насоса по стандарту ATEX.

Фирменные таблички с использованием британских единиц измерения



Поле таблички	Пояснение
MODEL	Модель насоса
SIZE	Типоразмер насоса
GPM	Номинальный расход насоса, галлонов в минуту
HEAD-FT	Номинальный напор насоса, футов
RPM	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
I.B. BRG.	Обозначение встроенного подшипника
HYDRO-PRESS	Гидростатическое давление при температуре 70°F, фунтов на квадратный дюйм (psi)
O.B. BRG.	Обозначение внешнего подшипника
MAX. WORKING PRESS	Максимальное рабочее давление, фунтов на квадратный дюйм (psi)
S/N	Серийный номер насоса
CONT./ITEM NO.	Материал, из которого изготовлен насос, и артикульный номер, присвоенный заказчиком

Фирменные таблички с использованием метрических единиц измерения



Поле таблички	Пояснение
MODEL	Модель насоса
SIZE	Типоразмер насоса
M^3/HR	Номинальный расход насоса, кубометров в час
HEAD-M	Номинальный напор насоса, метров
RPM	Номинальная скорость насоса, оборотов в минуту
I.B. BRG.	Обозначение встроенного подшипника
HYDRO-PRESS	Гидростатическое давление при температуре 20°C, килограммов на квадратный сантиметр
O.B. BRG.	Обозначение внешнего подшипника
MAX. WORKING PRESS	Максимальное рабочее давление, килограммов на квадратный сантиметр
S/N	Серийный номер насоса
CONT./ITEM NO.	Материал, из которого изготовлен насос, и артикульный номер, присвоенный заказчиком

Фирменная табличка ATEX

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

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

Установка

Подготовка к установке

Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- При установке во взрывоопасных условиях необходимо убедиться в том, что двигатель имеет надлежащую сертификацию.
- Все электрическое оборудование необходимо заземлить. Это требование относится к насосному оборудованию, приводам и аппаратуре контроля. Проверьте правильность подключения провода заземления.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для соблюдения правильности установки рекомендуется выполнять ее под надзором уполномоченного представителя компании ITT. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

Рекомендации по размещению насоса

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Собранные узлы и их элементы имеют большую массу. Несоблюдение требований к подъему и закреплению данного оборудования может привести к тяжелым травмам и/или повреждению оборудования. Поднимайте оборудование только за специально обозначенные места строповки. Подъемные приспособления (рым-болты, стропы и распорки) должны иметь подходящие характеристики для подъема всего необходимого груза.

Рекомендация	Пояснение/комментарий
Насос следует устанавливать как можно ближе к источнику подачи жидкости.	Это позволяет минимизировать потери на трение и длину всасывающего трубопровода.
Вокруг насоса необходимо обеспечить достаточное свободное пространство.	Это облегчает вентиляцию, проведение осмотров, техобслуживания и сервисных работ.
При необходимости использования подъемного оборудования (например подъемника или ворота) следует убедиться в наличии достаточного пространства над насосом.	Благодаря этому будет проще использовать подъемное оборудование надлежащим образом, а также безопасно демонтировать и перемещать детали.
Следует предохранять установку от повреждения погодными условиями и водой, а именно дождем, наводнением, и температур, ниже температуры замерзания.	Данная рекомендация применима при отсутствии других специальных указаний.
Использовать и эксплуатировать оборудование в закрытых системах можно только в том случае, если эти системы оснащены защитными устройствами подходящего типоразмера и соответствующим управляющим оборудованием.	Подходящие устройства: • предохранительные клапаны давления; • резервуары высокого давления; • регуляторы давления; • регуляторы температуры; • регуляторы расхода. Если система не оснащена указанными устройствами, запуск насоса необходимо согласовать с главным инженером или архитектором предприятия.

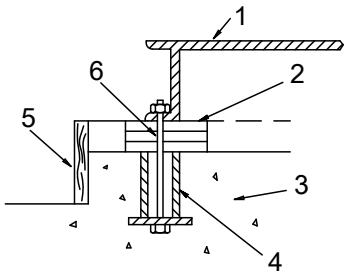
Рекомендация	Пояснение/комментарий
Следует учитывать возникновение нежелательных шумов и вибраций.	Шумы и вибрации наилучшим образом гасятся при установке насоса на бетонном основании с подстилающим слоем грунта.
При верхнем расположении насоса необходимо принять отдельные меры по снижению возможной передачи шума.	Рекомендуется получить консультацию специалиста по защите от шума.

Требования к фундаменту

Требования

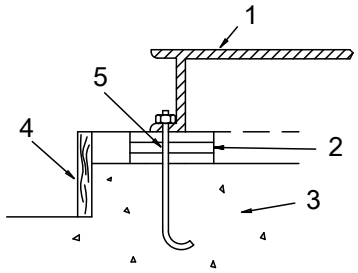
- Фундамент должен обеспечивать поглощение любых видов вибрации и служить постоянной жесткой опорой для агрегата.
- Расположение и размер отверстий для болтов фундамента должно соответствовать монтажной схеме, входящей в комплект документации насоса.
- Вес фундамента должен в два–три раза превышать вес насоса.
- Во избежание напряжений и перекосов при затягивании фундаментальных болтов фундамент должен представлять собой плоское и прочное бетонное основание.
- Наиболее часто используются фундаментные болты втулочного типа и J-образные болты. Оба указанных типа позволяют перемещение для окончательного регулирования болта.

Болты втулочного типа



1. Опорная плита
2. Прокладки или клинья
3. Фундамент
4. Втулка
5. Порог
6. Болт

J-образные болты



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

Порядок монтажа опорной плиты

Подготовка опорной плиты к монтажу

Предполагается, что лица, выполняющие данную процедуру, имеют базовые знания о конструкции опорной плиты и фундамента, а также о соответствующих методах установки. Перед цементированием опорной плиты соблюдайте стандартные промышленные процедуры, например API RP 686/ PIP REIE 686, или приведенные ниже инструкции.

1. Все поверхности опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором, должны быть чистыми от ржавчины, масла и грязи.
2. Тщательно очистите все поверхности опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.

   Следует использовать чистящее средство, не оставляющее осадка.

   ПРИМЕЧАНИЕ:

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

3. На обработанных поверхностях не должно быть заусенцев, ржавчины, краски и других типов загрязнения.

   При необходимости удалите заусенцы с помощью хонинговального бруска.

Подготовка фундамента к монтажу

1. Отбейте верхнюю часть фундамента минимум на 1,0 дюйм (25,0 мм), чтобы удалить пористый или непрочный бетон.

   При использовании пневматического молотка не допускайте загрязнения поверхности маслом или другой жидкостью.

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

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

   Не используйте масла или жидкий воск.
5. Если рекомендуется изготовителем цементного раствора, нанесите на поверхность фундамента соответствующую грунтовку.

Монтаж и выравнивание опорной плиты

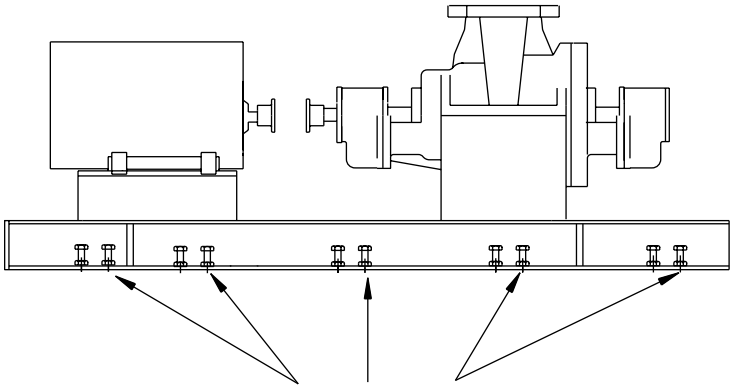


Рис. 4: Расположение зажимных винтов, вид сбоку

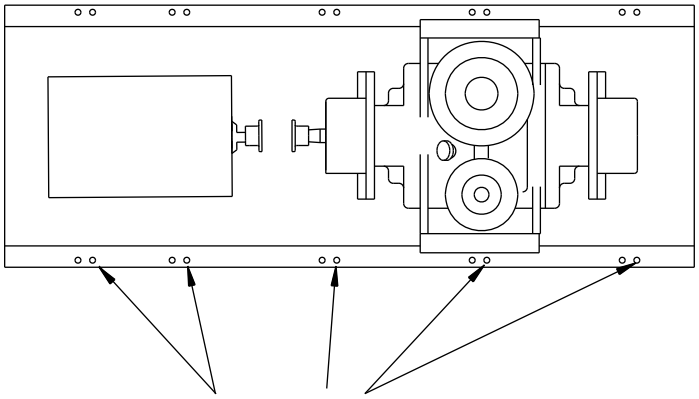


Рис. 5: Расположение зажимных винтов, вид сверху

1. Осторожно опустите опорную плиту на болты фундамента.

   Опорная плита будет лежать сверху фундамента, удерживаемая зажимными болтами.
2. Отрегулируйте выравнивание зажимными болтами, расположенными рядом с отверстиями фундаментных болтов, чтобы опорная плита лежала над фундаментом на высоте 1 – 2 дюйма (25 – 50 мм) над фундаментом, чтобы выполнить соответствующее цементирование.

   Это обеспечит равномерную нагрузку опорной плиты на фундамент после цементирования.
3. Выровняйте опорную плиту с точностью 0,002 дюйма./фут (0,167 мм/м) по длине или ширине опорной плиты с помощью зажимных болтов.
   - Максимальное общее отклонение между одной и другой сторонами опорной плиты составляет 0,015 дюйма (0,38 мм)
   - Для регулировки уровня используйте монтажную поверхность плиты.
4. Используйте не клейкий (противозадирный) компаунд, такой как смазочный воск для покрывания части зажимных болтов, которые соприкасаются с цементным раствором.

   Это поможет снять зажимные болты после цементирования.

   ПРИМЕЧАНИЕ:

   Не используйте масла или жидкий воск.
5. Наживите на фундаментные болты гайки и заверните их от руки.

Установка насоса, привода и муфты

1. Установите и прикрепите насос к опорной плите. Используйте подходящие болты.
2. Установите привод на опорную плиту. Используйте подходящие болты и затяните их вручную.

3. Установите муфту.

   Ознакомьтесь с инструкциями по установке, предоставленными производителем муфты.

Юстировка насоса к приводу

Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Во избежание критических сбоев элементов привода или непредвиденного контакта между вращающимися деталями необходимо придерживаться процедур центрирования вала. Придерживайтесь процедур установки муфты и эксплуатации, данных производителем муфты.
- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.

ПРИМЕЧАНИЕ: Надлежащая соосность должна быть обеспечена лицом, ответственным за установку, и пользователем изделия. Перед эксплуатацией изделий, установленных на раме, необходимо проверить соосность. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.

Способы юстировки

Используются три общепринятых способа юстировки.

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

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

Проверка соосности

Условия необходимости выполнения проверки соосности

Проверку соосности необходимо выполнять в следующих случаях:

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

Типы проверки соосности

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

Проверка начальной соосности (в холодном состоянии)

Время проведения	Цель
Перед цементированием опорной плиты	Убедиться в возможности обеспечения соосности.
После цементирования опорной плиты	Убедиться в отсутствии изменений во в процессе цементирования.

Время проведения	Цель
После подключения трубопровода	Убедиться в отсутствии изменений соосности вследствие напряжений в трубопроводах. При наличии изменений необходимо изменить прокладку трубопроводов таким образом, чтобы устранить напряжения трубопроводов с фланцев насоса.

Проверка окончательной соосности (в нагретом состоянии)

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

Допустимые индикаторные значения для контроля соосности

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

ВАЖНО

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

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

- Полное замеренное биение не более 0,002 дюйма (0,05 мм) при рабочей температуре.
- Допустимая погрешность индикатора составляет 0,0005 дюйма/дюйм (0,0127 мм/мм) интервала индикатора при рабочей температуре.

Рекомендации по измерению соосности

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

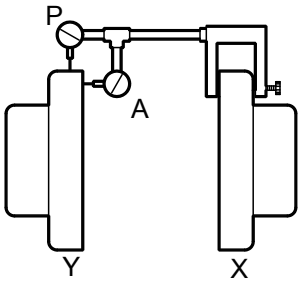
Установка циферблатных индикаторов для юстировки

Для выполнения данной процедуры требуются два циферблатных индикатора.

1. Прикрепите два циферблатных индикатора на полумуфте насоса (X):
   a) Один из индикаторов (P) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с периметром полумуфты привода (Y).

      Данный индикатор измеряет нарушение параллельной соосности.
   b) Другой индикатор (A) следует установить таким образом, чтобы шток индикатора соприкасался с внутренним торцом полумуфты привода.

      Данный индикатор измеряет нарушение угловой соосности.

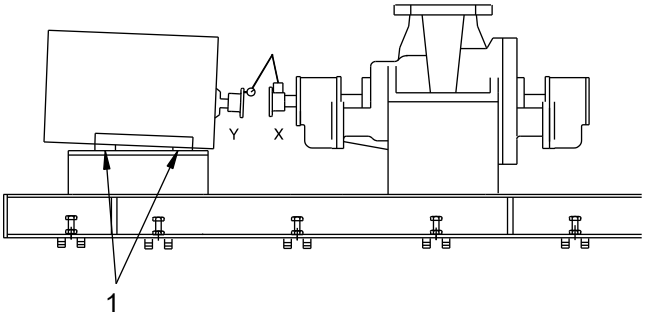


2. Поверните полумуфту насоса (X), чтобы проверить соприкасание индикаторов с полумуфтой привода (Y) и убедиться в отсутствии касания дна.
3. При необходимости отрегулируйте индикаторы.

Регулировка угловой соосности для вертикальной коррекции

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

Если показания индикатора...	**То...**
Отрицательный	Половины муфты находятся снизу дальше друг от друга, чем сверху. Выполните один из следующих шагов: • 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: • Опустите стойки привода со стороны вала путем извлечения регулировочных шайб. • Поднимите стойки привода со другой стороны путем добавления регулировочных шайб.



1. Регулировочные шайбы

Рис. 6: Пример неправильной вертикальной соосности (вид сбоку)

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

Регулировка угловой соосности для горизонтальной коррекции

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

Если показания индикатора...	То...
Отрицательный	Половины муфты находятся справа дальше друг от друга, чем слева. Выполните один из следующих шагов: • 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: • Сместите торец вала привода вправо. • Сместите противоположный торец влево.

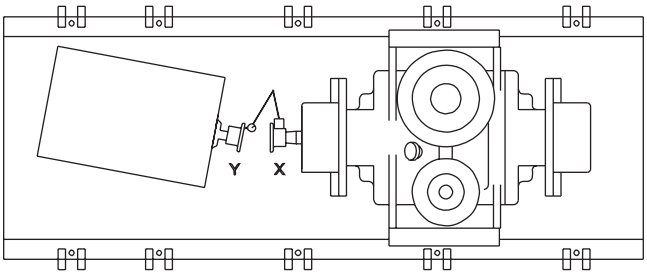


Рис. 7: Пример неправильной горизонтальной соосности (вид сверху)

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

Регулировка параллельной соосности для вертикальной коррекции

Перед выполнением данной процедуры убедитесь в правильной настройке циферблатных индикаторов.

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

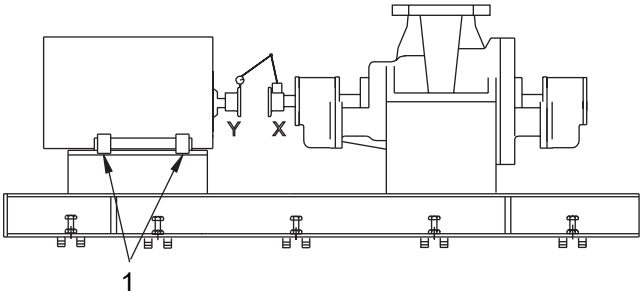
1. Обнулите индикатор параллельной соосности (P) в верхнем центральном положении («на 12 часов») полумуфты привода (Y).

2. Поверните индикатор в нижнее центральное положение («на 6 часов»).
3. Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	То...
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). Добавить регулировочные шайбы с общей толщиной, равной половине показателя индикатора, под каждую опорную стойку привода.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Во избежание нарушения соосности под каждой опорой привода должно находиться равное количество регулировочных шайб. Несоблюдение этого правила может привести к повреждению оборудования или снижению производительности.



1. Регулировочные шайбы

Рис. 8: Пример неправильной вертикальной соосности (вид сбоку)

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

Регулировка параллельной соосности для горизонтальной коррекции

Агрегат имеет хорошую параллельную соосность, если индикатор параллельности (P) не изменяется более чем на 0,002 дюйма (0,05 мм) при измерении в четырех точках, отстоящих одна от другой на 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 верхнее центральное положение вправо на 180° от исходного положения («на 3 часа»).
3. Запишите показание индикатора.

Если показания индикатора...	То...
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.

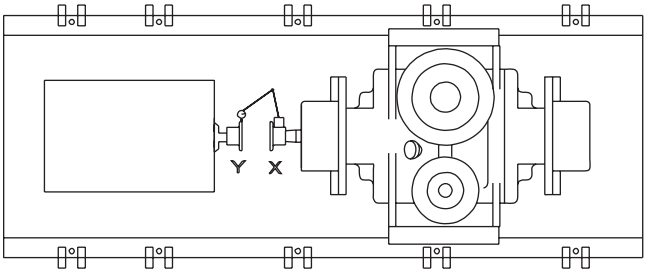


Рис. 9: Пример неправильной горизонтальной соосности (вид сверху)

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

Окончательная регулировка для вертикальной коррекции

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

1. Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в верхнем центральном 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.

Окончательная регулировка для горизонтальной коррекции

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

1. Обнулите два циферблатных индикатора (угловой и параллельный) в точке на левой стороне полумуфты привода (Y), отстоящей на 90° от верхнего центрального положения («на 9 часов»).
2. Поверните индикатор через верхнее центральное положение 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.

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.
- Раствор. Рекомендуется безусадочный цементный раствор.

ПРИМЕЧАНИЕ: Предполагается, что монтажник, руководящий цементированием опорной плиты, достаточным образом знаком с подходящими методами выполнения работ. Более подробно соответствующие процедуры описаны в различных публикациях, в частности, в стандарте 610 Американского нефтяного института (API), 10-я редакция, Приложение L, в Рекомендуемой практике работ 686 указанного института (API RP 686), глава 5 и прочих промышленных стандартах.

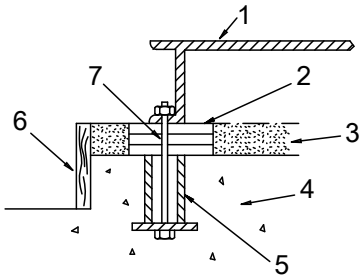
1. Очистите все участки опорной плиты, которые будут иметь контакт с раствором.
2. Оградите фундамент порогом.
3. Тщательно увлажните фундамент, который будет иметь контакт с раствором.

4. Заливайте раствор через отверстие для цементирования опорной плиты до уровня ограждающего порога.

   При заливке цементного раствора не допускайте образования в нем пузырьков воздуха с помощью одного из указанных ниже способов.

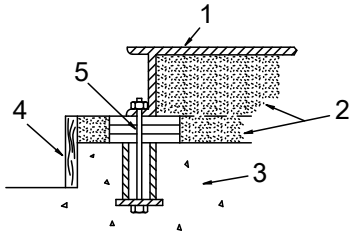
   - Размешивание с помощью вибратора.
   - Закачка раствора насосом.

5. Дайте раствору застыть.



1. Опорная плита
2. Прокладки или клинья
3. Раствор
4. Фундамент
5. Втулка
6. Порог
7. Болт

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



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

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

Контрольный список для трубопроводов

Контрольный список для основных трубопроводов

Меры предосторожности

ОСТОРОЖНО:

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

ПРИМЕЧАНИЕ:

Нагрузка на фланцы от системы трубопроводов, включая нагрузку вследствие теплового расширения труб, не должна превышать допустимые пределы. Деформация кожуха может привести к соприкосновению с вращающимися деталями, которое может стать причиной перегрева, образования искр и преждевременного выхода из строя.

Требования к прокладке трубопроводов

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

Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Трубопроводы не должны опираться на фланцы насоса и должны быть надлежащим образом подогнаны к фланцам. См. “Критерии соосности фланцев насоса”.	Это позволяет предотвратить: • деформацию насоса; • нарушение соосности между насосом и приводным блоком; • износ подшипников насоса, уплотнений и вала.	
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: • застывания цементного раствора опорной плиты или основной платы; • затягивания анкерных болтов насоса;	—	

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Все соединения и арматура трубопроводов должны быть герметичны.	Это позволяет предотвратить попадание воздуха в трубопровод и протечки в ходе эксплуатации.	
При использовании насоса для перекачки агрессивных жидкостей конструкция трубопровода должна обеспечивать возможность вымывания жидкости перед демонтажем насоса.	—	
При использовании в работе насоса жидкостей высокой температуры необходимо надлежащим образом установить соединения и компенсаторы расширения петлевого типа.	Это позволяет предотвратить нарушения соосности в связи с тепловым расширением трубопроводов.	
Перед сборкой все элементы труб, клапаны, арматура и ответвления насоса должны быть чистыми.	—	
Нагнетательная линия должна быть оснащена запорным и обратным клапанами.	Обратный клапан должен устанавливаться между запорным клапаном и насосом. Это позволяет осматривать обратный клапан. Запорный клапан требуется для регулирования расхода, а также осмотров и техобслуживания насоса. Обратный клапан предотвращает повреждения насоса или уплотнения в результате воздействия обратного потока при отключенном приводном блоке.	
Используйте амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов при установке в системе быстрозакрывающихся клапанов.	

Критерии соосности фланцев насоса

Тип	Критерий
Осевая	Толщина прокладки фланца составляет ±0,03 дюйма (0,8 мм)
Параллельная	Отклонение соосности фланца должно быть в пределах от 0,001 дюйма/дюйм до 0,03 дюйма/дюйм (0,025 – 0,8 мм/мм) по всему диаметру фланца.
Концентрическая	Болты фланцев можно легко установить усилием руки.

Крепление

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Используйте только крепежные детали подходящего типоразмера, изготовленные из соответствующего материала.
- Ослабленные коррозией крепежные детали подлежат замене.
- Все крепежные детали должны быть затянуты надлежащим образом; все крепежные детали на месте.

Контрольный список для проверки всасывающего трубопровода

Ссылка на график производительности

ОСТОРОЖНО:

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.

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

Проверка всасывающего трубопровода

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Минимальное расстояние между приемным фланцем насоса и ближайшим коленом должно равняться пятикратному диаметру трубы.	Это позволяет минимизировать риск кавитации во всасывающем трубопроводе насоса по причине турбулентности.	
Колена не должны быть согнуты под острым углом.	—	
Всасывающий трубопровод должен быть на один или два типоразмера больше, чем всасывающее отверстие. Установите эксцентрический переходник между впуском насоса и всасывающим трубопроводом.	Диаметр всасывающего трубопровода не должен быть меньше диаметра всасывающего отверстия насоса.	
Проверьте соблюдение следующих условий в отношении эксцентрического переходника и всасывающего фланца насоса: • Скошенная сторона обращена вниз. • Плоская сторона обращена вверх.	—	
Если на всасывающей линии установлены сетчатые фильтры или заборники, их сечение должно минимум в три раза превышать сечение всасывающего трубопровода.	Сетчатые фильтры на всасывающей линии устанавливаются для предотвращения засорения. Рекомендуемый минимальный диаметр отверстий фильтра составляет 1/16 дюйма (1,6 мм)	
Если один источник подачи жидкости обслуживает несколько насосов, каждый насос должен быть оснащен отдельным всасывающим трубопроводом.	Это позволит увеличить производительность насоса.	
При необходимости всасывающий трубопровод следует снабдить сливным клапаном, который должен устанавливаться надлежащим образом.	—	

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.	—	
Проверьте герметичность всех соединений.	—	
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: • 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 спускаться вниз от источника подачи жидкости.	—	
Всасывающий трубопровод не должен выдаваться ниже приемного фланца насоса.	—	
Всасывающий трубопровод должен быть погружен в источник подачи жидкости на нужную глубину.	Это позволяет предотвратить попадание воздуха в трубопровод при всасывающем завихрении.	

Контрольный список для проверки нагнетательного трубопровода

Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Нагнетательная линия должна быть снабжена запорным клапаном.	Запорный клапан требуется для: • заливки; • регулировки расхода; • осмотра и техобслуживания насоса.	
Нагнетательная линия должна быть снабжена обратным клапаном, установленным между запорным клапаном и нагнетательным фланцем насоса.	Расстояние между запорным клапаном и насосом должно обеспечивать возможность выполнения проверки обратного клапана. Обратный клапан предотвращает повреждения насоса и уплотнения в результате воздействия обратного потока при отключенном приводном блоке. Данный клапан также используется для ограничения расхода жидкости.	
При использовании переходников они должны устанавливаться между насосом и обратным клапаном.	—	
При установке в системе быстрозакрывающихся клапанов необходимо использовать амортизаторы.	Это обеспечивает защиту насоса от перепадов потока и гидравлических ударов.	

Рекомендации по использованию обводных линий

Условия использования обводных линий

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

Условия установки канала обеспечения минимального расхода

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

Если установка канала обеспечения минимального расхода невозможна

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

Проверка дополнительных трубопроводов

Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Системы охлаждения, в частности, смазывания подшипников и механического уплотнения, должны работать надлежащим образом для предотвращения перегрева, образования искр и преждевременных поломок.
- Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как например «plan 23», необходимо выполнить воздухоотведение вручную. Несоблюдение этого правила приводит к перегреву и выходу из строя уплотнения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Механическое уплотнение должно быть снабжено соответствующей системой промывки. В противном случае могут иметь место перегрев и выход уплотнения из строя.

Время установки

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

Контрольный список

Проверяемые показатели	Пояснение/ комментарий	Отметка о выполнении
Минимальная пропускная способность каждого элемента должна составлять 4 л/мин. Если в комплект поставки входит система охлаждения подшипников и крышки уплотнительной камеры, пропускная способность дополнительного трубопровода должна составлять 8 л/мин.	–	
Давление воды в системах охлаждения не должно превышать 7,0 кг/см^2).	–	

Окончательный контрольный список для трубопроводов

Проверяемые показатели	Пояснение/комментарий	Отметка о выполнении
Проверьте плавность вращения вала.	Поверните вал вручную. Убедитесь в отсутствии трения, могущего привести к выделению тепла или образованию искр.	
Выполните повторную проверку соосности, чтобы убедиться в отсутствии нарушения соосности вследствие деформации труб.	При наличии деформации трубопровода устраните ее.	

Ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и останов

Подготовка к запуску

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Невыполнение этих мер предосторожности перед запуском агрегата приведет к серьезным телесным повреждениям и отказу оборудования.
- Эксплуатация насоса с расходом ниже номинального минимального расхода или при перекрытом всасывающем или нагнетательном клапане запрещена. Эксплуатация в указанных условиях создает опасность взрыва по причине испарения рабочей жидкости и может привести к преждевременной поломке насоса и производственным травмам.
- Эксплуатация насоса без надлежащим образом установленного защитного кожуха муфты запрещена.
- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Эксплуатация насоса в режиме обратного вращения может привести к соприкосновению металлических деталей, выделению тепла и нарушению герметичности.

Меры предосторожности

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Проверьте регулировку привода, прежде чем запускать какой-либо насос.
- Изменение температуры не должно превышать 35°F (19°C) в минуту.
- Максимальное допустимое изменение температуры при временных аварийных ситуациях составляет 400°F (205°C).

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 рабочей жидкости превышает 200°F (93°C), насос следует разогреть перед эксплуатацией. Пропустите через насос небольшое количество жидкости, пока разница между температурой кожуха и температурой рабочей жидкости не снизится до приблизительно 100°F (38°C).

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

Демонтаж защитного кожуха муфты

1. Извлеките гайку, болт и шайбы из насечного отверстия в центре защитного кожуха соединительной муфты.
2. Снимите защитный кожух полумуфты привода в направлении насоса.
3. Снимите гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты привода.
4. Снимите концевую пластинку приводной части.
5. Снимите половину защитного кожуха муфты привода:

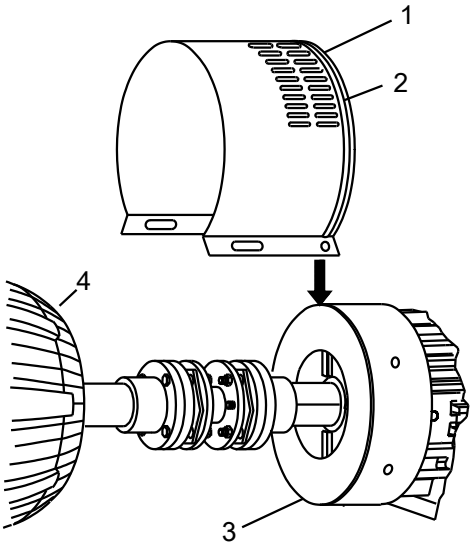
a) Слегка расширьте нижнюю часть.
b) Поднимите вверх.

6. Снимите оставшуюся гайку, болт и шайбы с защитного кожуха полумуфты насоса.

   Снимать концевую пластинку с насосной части кожуха подшипника не обязательно. Доступ к самонарезающим болтам корпуса подшипника при необходимости техобслуживания внутренних деталей насоса возможен без удаления концевой пластинки.

7. Снимите защитный кожух полумуфты насоса:

   a) Слегка расширьте нижнюю часть.
   b) Поднимите вверх.



1. Половина защитного кожуха со стороны насоса
2. Кольцевая канавка
3. Защитное устройство лопасти отражателя
4. Привод

Проверка вращения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Эксплуатация насоса в режиме обратного вращения может привести к соприкосновению металлических деталей, выделению тепла и нарушению герметичности.
- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.

1. Отключите подачу электропитания на привод.
2. Убедитесь, что ступицы муфт надежно прикреплены к валу.
3. Убедитесь, что прокладка муфты удалена.

   Насос поставляется с удаленной прокладкой муфты.

4. Разблокируйте подачу электропитания на привод.
5. Убедитесь, что люди находятся на безопасном расстоянии, затем прогоните привод в толчковом режиме на протяжении времени, позволяющего убедиться в соответствии направления вращения направлению, указанному стрелкой на корпусе подшипника или на кожухе.
6. Отключите подачу электропитания на привод.

Соединение насоса и привода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Муфты, используемые зонах, которые классифицируются как взрывоопасные ("Ex"), должны иметь надлежащую сертификацию и быть изготовлены из искробезопасного материала.

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

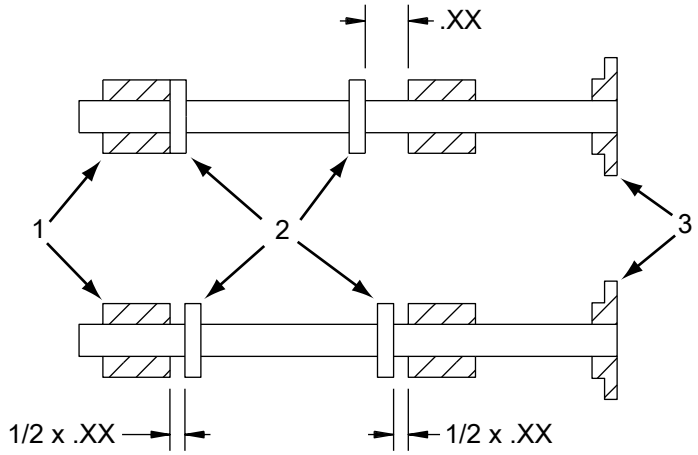
   Двигатели с втулочными подшипниками могут изготавливаться с концевым движением 1/4 или 1/2 дюйма (6,35 или 12,7 мм) ротора двигателя. Для ограниченного концевого перемещения должен по другому устанавливаться зазор между полумуфтами. Если в инструкции к двигателю не указано выделенное направление, выполните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

   ПРИМЕЧАНИЕ:

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

   a) Передвиньте ротор в направлении двигателя до упора и пометьте положение вала на раме двигателя.
   b) Передвиньте ротор в направлении внутреннего конца двигателя до упора и пометьте положение вала еще раз.

      Расстояние между отметками должно быть или 1/2 или 1/4 дюйма (6,35 или 12,7 мм), если двигатель смонтирован с ограниченным перемещением.
   c) Сделайте еще одно отметку посредине предыдущих отметок.
   d) Затяните ротор на месте.



1. Втулочный подшипник
2. Упорная шайба
3. Муфта

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

Монтаж защитного кожуха муфты

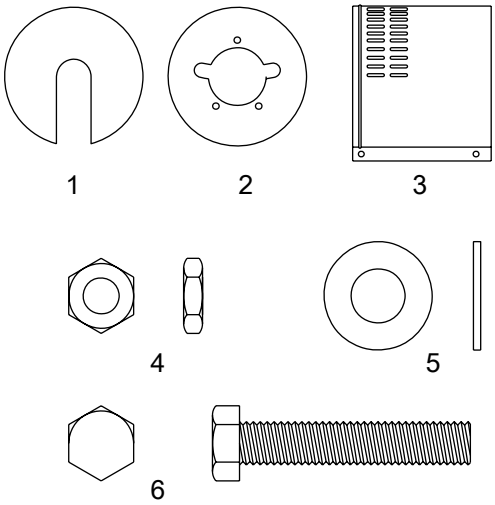
Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Эксплуатация насоса без надлежащим образом установленного защитного кожуха муфты запрещена.
- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Муфты, используемые зонах, которые классифицируются как взрывоопасные ("Ex"), должны иметь надлежащую сертификацию и быть изготовлены из искробезопасного материала.

Необходимые детали

Требуются следующие детали:



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

Установка защитного кожуха муфты

1. Установлена ли концевая пластинка (насосной части)?
   - Если установлено: надлежащим образом отрегулируйте муфту и перейдите к шагу 2.
   - Если не установлено: выполните эти пункты:

   a) Снимите проставочную часть муфты.

   Ознакомьтесь с инструкциями производителя муфты.

   b) Если диаметр ступицы муфты превышает диаметр отверстия в концевой пластинке, снимите ступицу муфты.

   c) Извлеките винты концевой крышки упорного подшипника.

   d) Совместите концевую пластину с торцевой крышкой упорного подшипника таким образом, чтобы отверстия в концевой пластине совмещались с отверстиями торцевой крышки.

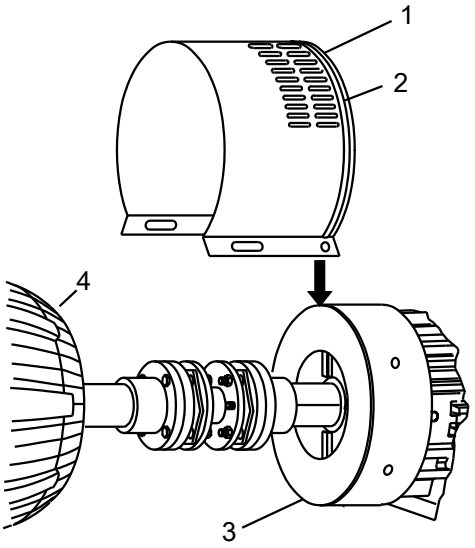
   e) Установите три винта концевой крышки упорного подшипника и затяните, соблюдая моменты затяжки, указанные в таблице с описанием максимальных моментов затяжки для крепежных деталей.

   f) Установите ступицу муфты (если была снята) и проставочную часть муфты.

   Ознакомьтесь с инструкциями производителя муфты.

Перед продолжением установки защитного кожуха надлежащим образом отрегулируйте муфту.

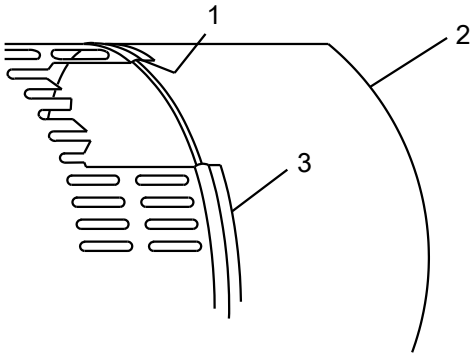
2. Слегка расширьте отверстие половины кожуха и поместите его на концевую пластинку насоса.



1. Половина защитного кожуха со стороны насоса
2. Кольцевая канавка
3. Защитное устройство лопасти отражателя
4. Привод

Кольцевая канавка защитного кожуха размещается охватывает концевую пластинку.

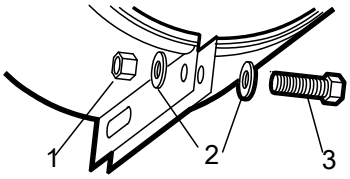
Разместите отверстие (фланец) таким образом, чтобы ему не мешал трубопровод, но оно было доступно при установке болтов.



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

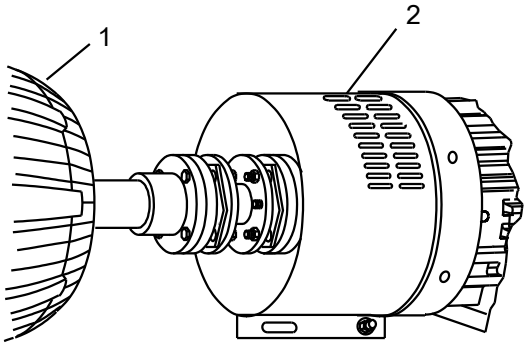
3. Наденьте на болт одну шайбу и пропустите болт в круглое отверстие переднего торца половины защитного кожуха.
4. Наденьте вторую шайбу на выступающий конец болта.
5. Навинтите гайку на выдающийся конец болта и плотно затяните.

На следующем рисунке приведена правильная последовательность элементов.



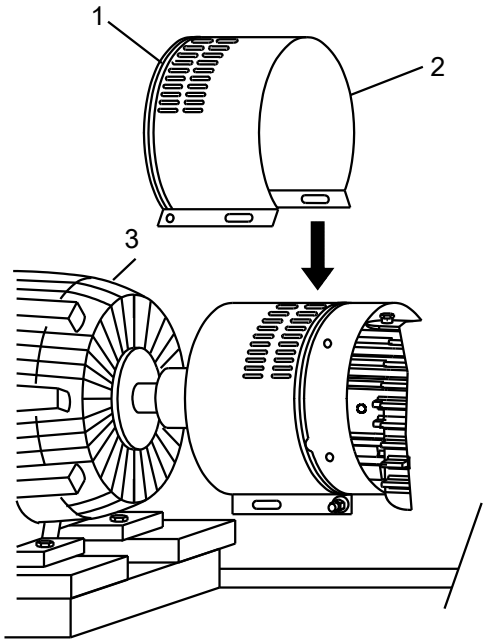
1. Гайка
2. Шайба
3. Болт

На следующем рисунке изображена установка в сборке.



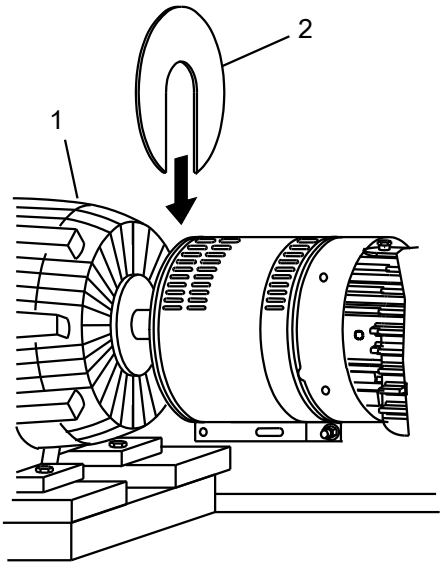
1. Привод
2. Половина кожуха муфты

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



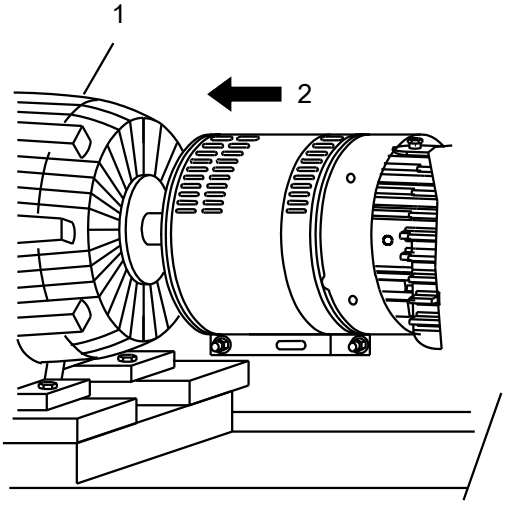
1. Кольцевая канавка
2. Половина кожуха муфты
3. Привод

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



1. Кольцевая канавка
2. Концевая пластина

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



1. Привод
2. Передвиньте для посадки

10. Повторите шаги 3—5 в отношении центральных пазов защитного кожуха муфты.
11. Плотно затяните все гайки защитного кожуха.

Смазывание подшипника

Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Подшипники должны смазываться надлежащим образом. Несоблюдение этого правила приводит к перегреву, образованию искр и преждевременному выходу из строя.

Насосы поставляются с завода не заправленные маслом.

Подшипники с жидкой смазкой подлежат смазыванию на месте использования.

Смазывание с помощью маслоудерживающего кольца

Подшипники, смазываемые с помощью маслоудерживающего кольца, являются стандартными.Втулочные/шариковые подшипники не входят в каждый комплект.Корпуса подшипников поставляются с масляными резервуарами постоянного уровня и смотровыми стеклами. Маслоудерживающие кольца должны быть надлежащим образом подогнаны к канавкам на валу.

Смазочная система масляного тумана с использованием чистого или сливного масла

Смазочные системы масляного тумана с использованием чистого или сливного масла являются дополнительной функцией. Соблюдайте инструкции производителя генератора масляного тумана. Входное и выводное соединения находятся в верхней и нижней части корпуса подшипника соответственно.

Объемы масла

Требования к объемам масла для подшипников шарик/шарик и втулка/шарик

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

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

Типоразмер	Радиальный подшипник на заводской табличке	Объем смазки в корпусе подшипника	
		унции	миллилитры
S	6309	22	651
M/MX	6312	35	1035
L/LX	6313	58	1715
XL	6318	72	2129
X, XX, XXL, XLX	6320 6224	89	2632

Требуемые объемы масла для подшипников типа втулка/сегменты Kingsbury

Подшипник типа втулка/сегменты Kingsbury является системой с принудительной смазкой под давлением, в которой масло поступает в подшипник. В данной системе отсутствует маслосборник. Для функционирования системы требуется расход 0,5 галлонов/минуту (0,12 $м^3$/час) для втулочного подшипника и 1,0 галлонов/минуту (0,23 $м^3$/час) для подшипника Kingsbury при давлении 15 фунтов на кв. дюйм (100 кПа).

Требования к жидкой смазке

Требования к качеству масла

Используйте высококачественное масло для турбин с антикоррозийными и противоокислительными присадками номинальной вязкостью 68 сСт при температуре 100 °F (38 °C).

Требования к маслу в зависимости от температуры

При большинстве рабочих условий температура подшипников находится в диапазоне 120 °F (49 °C), позволяющем использование масла класса вязкости 68 по стандарту ISO с нормальной температурой 100 °F (38 °C). При превышении температурой значения 180 °F (82 °C) следует обратиться к таблице требований к маслу в зависимости от температуры.

Температура	Требования к маслу
Температура подшипников превышает 180 °F (82 °C)	Используйте масло класса вязкости 100 по стандарту ISO. Температура подшипников в среднем на 20 °F (11 °C) выше температуры наружной поверхности корпуса подшипников.

Температура	Требования к маслу
Температура рабочей жидкости достигает крайних значений	Обратитесь к производителю оборудования или специалистам по смазке.

Приемлемые смазочные материалы для смазывания подшипников

Приемлемые смазочные материалы

Производитель	Тип смазочного масла		
	Шарик/шарик	Втулка/шарик	Втулка/сегментный подшипник Kingsbury
Exxon	Teresstic EP 68	Teresstic EP 46	Teresstic EP 32
Mobil	DTE 768	DTE 746	DTE 732
Sunoco	Sunvis 968	Sunvis 946	Sunvis 932
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68	SYNFILM ISO VG 46	SYNFILM ISO VG 32

Смазывание подшипников маслом

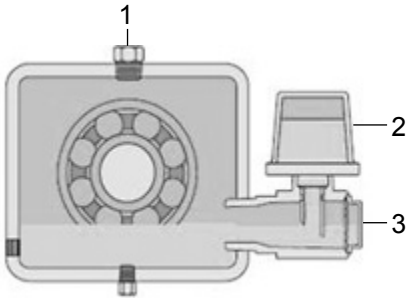
Насосы с кольцевой жидкой смазкой снабжаются масленкой, которая поддерживает постоянный уровень масла в корпусе подшипника.

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

   ПРИМЕЧАНИЕ:

   Не наполняйте резервуар для масла несущего каркаса через верхнюю пробку.

2. Проверьте правильность уровня масла. При правильном уровне масла уровень находится в центре круглого смотрового стекла, когда насос не работает. Во время работы круглое смотровое стекло неправильно показывает уровень масла.



1. Пробка
2. Резервуар
3. Основной корпус

Смазывание подшипников масляным туманом чистого или сливного масла (дополнительно)

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

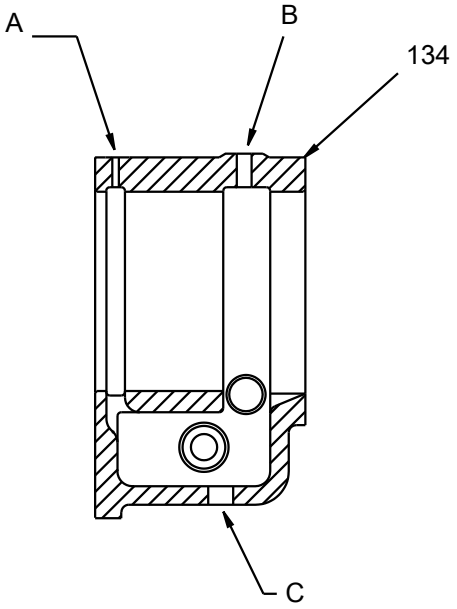
Требования к маслу для подшипников с кольцевой жидкой смазкой также относятся к подшипникам со смазочными системами масляного тумана.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Аэрозольная смазка рекомендуется только для систем с шарикоподшипниками. См. "Преобразование в масляный туман".

1. Подготовку генератора масляного тумана следует выполнять в соответствии с инструкциями производителя.
2. Подсоедините линии подачи масляного тумана к штуцерам контрольной пробки смазочного кольца.

   Обратите внимание, что используется только один из двух соединительных портов в корпусе радиального подшипника (134) (сразу же над однорядным радиальным подшипником). Необходимо выполнить подсоединение к обоим штуцерам корпуса упорного подшипника, поскольку подшипники расположены в два ряда.



Штуцеры масляного тумана

A. Радиальный и упорный

B. Только упорный

C. Слив радиального и упорного

3. Для получения чистого масляного тумана подсоедините линии слива к выпускным штуцерам. Это не требуется для выброса масляного тумана.

Преобразование в аэрозольную смазку

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Перейти от смазки с маслоудерживающим кольцом к аэрозольной смазке можно в насосах с шарикоподшипниками. В корпусах радиального и упорного подшипников (134) имеются предварительно подготовленные отверстия для разбрызгивания масла.

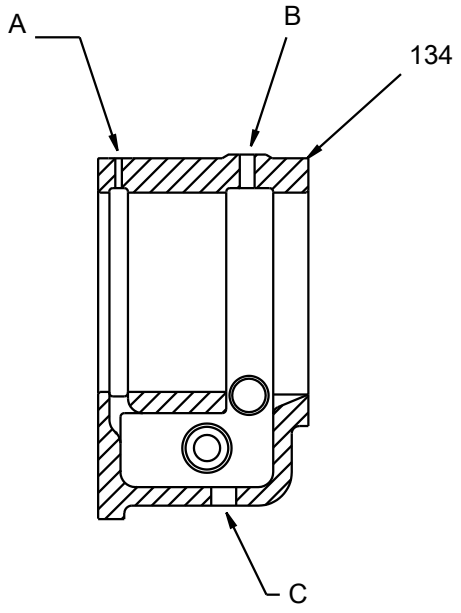
- 1/4 дюйма (нормальная трубная резьба) с внутренней стороны кожуха
- 1/2 дюйма (нормальная трубная резьба) с наружной стороны

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

Аэрозольная смазка обеспечивает постоянный масляный аэрозоль в корпусе подшипника. В этой системе не используется маслосборник, маслоудерживающее кольцо или масленка постоянного уровня. Сливные патрубки в корпусе подшипника используются как часть системы рециркуляции.

1. На радиальном кожухе замените пробку 1/4 дюйма (нормальная трубная резьба) штуцером масляного тумана, который поставляется в комплекте системы аэрозольной смазки.

   На патрубке 1/2 дюйма (нормальная трубная резьба) остается пробка, поскольку он не используется в системе аэрозольной смазки.
2. На кожухе упорного подшипника замените пробку 1/4 дюйма (нормальная трубная резьба) штуцером масляного тумана. Замените пробку 1/2 дюйма (нормальная трубная резьба) переходником с 1/2 к 1/4 дюйма и вставьте штуцер масляного тумана, который поставляется в комплекте системы аэрозольной смазки.



Штуцеры масляного тумана

A. Радиальный и упорный (1/4 дюйма)

B. Только упорный (1/2 дюйма)

C. Слив радиального и упорного

ПРИМЕЧАНИЕ:

В обоих корпусах внутренний канал под штуцером 1/4 дюйма (нормальная трубная резьба) должен быть закрыт пробкой 1/4 дюйма с эпоксидным полимером, чтобы предупредить быстрый слив масла. Просверлите отверстие 1/8 дюйма для ограниченного слива.

Смазывание подшипников после периода простоя

1. Промойте подшипники и опорную раму жидким маслом для удаления загрязнений.

   Во время промывания обеспечьте медленное вращение вала вручную.
2. Промойте корпус подшипника подходящим смазывающим маслом для обеспечения надлежащего качества масла после очистки.

Механическое уплотнение вала

Меры предосторожности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Механическое уплотнение должно быть снабжено соответствующей системой промывки. В противном случае могут иметь место перегрев и выход уплотнения из строя.
- Системы охлаждения, в частности, смазывания подшипников и механического уплотнения, должны работать надлежащим образом для предотвращения перегрева, образования искр и преждевременных поломок.
- Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как например «plan 23», необходимо выполнить воздухоотведение вручную. Несоблюдение этого правила приводит к перегреву и выходу из строя уплотнения.

Поставка

Механическое уплотнение может не быть установлено в поставляемых насосах.

Патронные механические уплотнения

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

Прочие типы механических уплотнений

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

Использование уплотняющей жидкости для механических уплотнений

Требуется смазка уплотнения

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

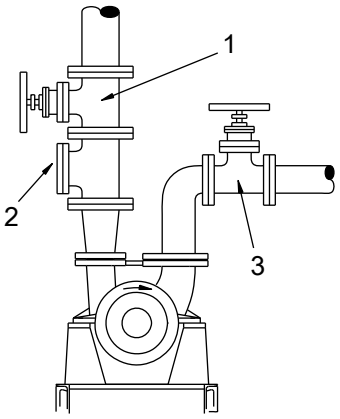
Методы промывки уплотнения

Для промывки или охлаждения уплотнений могут использоваться следующие методы:

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

Заливка насоса при источнике всасывания выше насоса

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



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

Пуск насоса

ОСТОРОЖНО:

- Немедленно снимите показатели датчиков давления. Если давление нагнетания не достигается быстро, остановите привод, выполните повторную заливку и повторите попытку запуска насоса.
- Проверьте уровень вибрации насоса, температуру подшипников и уровень шума. При превышении нормальных значений выключите насос и устраните неполадку.

Перед запуском насоса, выполните указанные ниже действия.

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

1. Полностью перекройте или частично откройте нагнетательный клапан (в зависимости от условий системы).
2. Запустите привод.
3. Медленно открывайте нагнетательный клапан до достижения насосом требуемого расхода.

4. Немедленно проверьте манометр для контроля быстроты достижения насосом нужного давления нагнетания.
5. Если насос не достигает нужного давления, выполните указанные ниже действия.
   a) Выключите привод.
   b) 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 превышаться по нескольким причинам. Информация о возможных путях разрешения этой проблемы приведена в главе «Устранение неполадок».
7. Повторяйте шаги 5 и 6 до обеспечения надлежащей работы насоса.

Меры предосторожности при эксплуатации насоса

Общие аспекты

ОСТОРОЖНО:

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

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

- Правильное положение маслосъемных колец в канавках на валу.
- Вращение маслосъемных колец.
- Подача масла маслосъемными кольцами.

Замените пробки.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Температуру подшипников следует проверять с помощью пирометра или других устройств для измерения температуры. На начальной стадии эксплуатации необходимо регулярно проверять температуру подшипников, чтобы определить наличие возможных неполадок и установить нормальную рабочую температуру подшипника.
- Максимальное допустимое изменение температуры при временных аварийных ситуациях составляет 150°F (65°C).
- При использовании насосов с дополнительной трубопроводной обвязкой следует проверить соблюдение надлежащих значений расхода и правильность функционирования оборудования.
- Установите базовые показатели вибрации, необходимые для определения нормальных рабочих условий. При неплавной работе установки обратитесь к производителю.
- Проверяйте показатели измерительных приборов, чтобы обеспечить эксплуатацию насоса в пределах номинальных значений и предотвратить засорение сетки всасывающего фильтра (в случае использования таковой).

Эксплуатация при сниженной производительности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

ОСТОРОЖНО:

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

Эксплуатация в условиях замерзания

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Останов насоса

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

1. Медленно перекройте нагнетательный клапан.
2. Выключите и заблокируйте привод во избежание непредвиденного запуска.

Окончательная юстировка насоса и привода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Во избежание критических сбоев элементов привода или непредвиденного контакта между вращающимися деталями необходимо придерживаться процедур центрирования вала. Придерживайтесь процедур установки муфты и эксплуатации, данных производителем муфты.

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

1. Прогоните блок в фактических рабочих условиях на протяжении достаточно долгого времени для достижения насосом, приводом и вспомогательной системой рабочей температуры.
2. Выключите насос и привод.
3. Снимите защитный кожух муфты.

   Инструкции по демонтажу защитного кожуха муфты приведены в главе «Техническое обслуживание».
4. Проверьте соосность горячей установки.

   Инструкции по обеспечению соосности насоса и привода приведены в главе «Установка».
5. Установите на прежнее место защитный кожух муфты.
6. Выполните перезапуск насоса и привода.

Болтовое крепление корпуса насоса

Для удержания насоса в правильном положении необходимо прикрепить насос к фундаменту опорной плиты болтами. Существует два метода крепления насоса в зависимости от того, предусматривается ли холодное или горячее применение насоса.

Используйте эту таблицу для определения того, требуется ли горячее крепление насоса.

Рама	Радиальный подшипник на заводской табличке	Температурный порог крепления для горячего использования
S	6309	680°F (360°C)
M/MX	6312	570°F (300°C)
L/LX	6313	450°F (230°C)
XL	6318	390°F (200°C)
X, XX, XXL, XLX	6320 6224	330°F (165°C)

Если привод монтируется в заводских условиях, насос крепится одновременно для холодного и горячего применений и привод не крепится с тем, чтобы выполнить окончательную регулировку соосности на месте. Если привод устанавливается на месте, насос не крепится. Поэтому процедура крепления, обычно выполняемая в заводских условиях, должна выполняться на месте.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Крепление нужно выполнить только после окончательного выравнивания соосности.

Крепление штифтами для монтажа двигателя

1. Разместите насос по центру опорной плиты так, чтобы фундаментные болты находились по центру резьбовых отверстий опорной плиты насоса.
2. Поместите двигатель на опорную плиту на нужном расстоянии от вала (DBSE = расстояние между концами валов).
3. Затяните фундаментные болты насоса.
4. После определения правильного местоположения двигателя на опорной плите двигателя пометите это местоположение на опорных плитах, пробив метку через отверстия фундаментных болтов в основании двигателя.
5. Снимите двигатель и просверлите и рассверлите отверстия в помеченных местах на опорной плите.

   ПРИМЕЧАНИЕ:

   Обозначьте регулировочные прокладки с тем, чтобы вернуть их в правильное положение на опорной плите двигателя.
6. Поместите двигатель обратно на опорную плиту с правильно размещенными регулировочными прокладками. Затяните фундаментные болты.

7. Отпустите фундаментные болты насоса и двигателя. Проверьте, чтобы насос и двигатель не зажимали болтов, что означает правильное расположение отверстий.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Не крепите насос до выполнения этой процедуры, поскольку его невозможно будет передвинуть по опорной плите.

Крепление штифтами для холодной работы

Необходимые инструменты:

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

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Эта процедура выполняется только после надлежащего выравнивания соосности с приводом на опорной плите.
- При предоставлении цоколей с водяным охлаждением сверление цоколя опорной плиты запрещено. Несоблюдение этого условия может привести к протеканию воды охладительной системы.

1. Просверлите два отверстия через основание и опорную плиту насоса. Разместите каждое из отверстий между фундаментным болтом и концом основания насоса по обе стороны со стороны муфты.
2. Расточите отверстия с помощью конической развертки № 7, чтобы обеспечить возможность установки конических штифтов.

   Вставьте штифты достаточно глубоко так, чтобы выступала только резьбовая часть.
3. Прочно посадите конические штифты в отверстия с помощью подкладки из дерева твердой породы или мягкого молотка.

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

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

Крепление штифтами для горячей работы

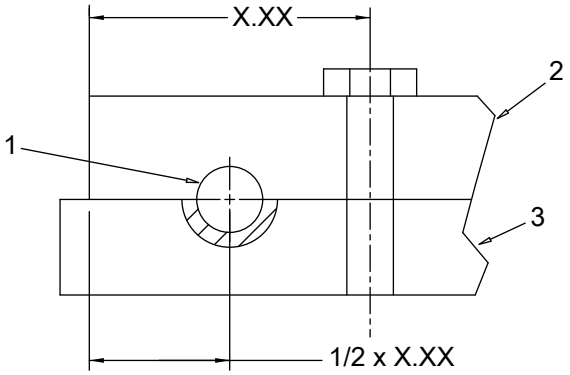
Необходимые инструменты:

- один штифт 1,00 дюйма
- одна развертка 1,00 дюйма
- заточный станок
- сверло 1,00 дюйм с магнитным основанием

ПРИМЕЧАНИЕ:

Эта процедура выполняется только после надлежащего выравнивания соосности с приводом на опорной плите.

1. Снимите крайние от муфты штифты крепления для холодной работы с основания насоса.
2. Нанесите метку посредине между концом основания насоса и осевой линией отверстия фундаментного болта, параллельно осевой лини насоса.
3. Повторно затяните фундаментный болт между основанием насоса и опорной плитой насоса.
4. Фрезой или точильным камнем сточите точку на опорной плите вровень с основанием насоса.
5. Просверлите и обработайте разверткой отверстие для штифта 1,00 дюйма так, чтобы штифт был заподлицо с основанием насоса.



1. Штифт диаметром 1,00 дюйм и длиной 1,5 дюйма
2. Основание насоса
3. Опорная плита

Техническое обслуживание

График техобслуживания

Технические осмотры

График техобслуживания предусматривает следующие типы осмотров.

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

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

Текущее техобслуживание

При текущем техобслуживании выполните следующие действия:

- Смажьте подшипники.
- Выполните осмотр уплотнения.

Текущие техосмотры

Текущий техосмотр насоса предусматривает выполнение следующих действий:

- Проверка уровня и состояния масла с помощью смотрового стекла на опорной раме.
- Проверка на предмет необычных шумов и вибраций, контроль температуры подшипника.
- Проверка насоса и трубопроводов на предмет протекания.
- Анализ вибрации.
- Проверка давления нагнетания.
- Проверка температуры.
- Механическое уплотнение не должно протекать.

Ежеквартальные техосмотры

Раз в квартал следует выполнять следующие действия:

- Проверяйте надлежащую фиксацию фундаментных и анкерных болтов.
- После простоя насоса, проверяйте и заменяйте механическое уплотнение надлежащим образом.
- Как минимум раз в квартал (после 2000 часов работы) заменяйте масло.
  - При наличии неблагоприятных атмосферных или других условий, могущих привести к загрязнению или распаду масла, заменяйте масло чаще, чем указано.
- 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.

Техобслуживание подшипников

График смазывания подшипника

Тип смазочного материала	Первое смазывание	Периодичность смазывания
Кольцевая смазка Промывочное масло	Залейте масло перед установкой и пуском насоса. Замените масло в новых подшипниках после 200 рабочих часов.	После первых 200 часов заменяйте масло каждые 2000 рабочих часов (раз в три месяца).
Базовое масло Принудительная циркуляция масла	Выполняйте рекомендации производителя.	Выполняйте рекомендации производителя.

Техобслуживание механических уплотнений

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

ОСТОРОЖНО:

Эксплуатация насоса при отсутствии подачи жидкости на механическое уплотнение запрещена. При эксплуатации механического уплотнения на сухом ходу возможны повреждения уплотнения. Выход из строя механического уплотнения может привести к травме.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Перед эксплуатацией уплотнений, которые не являются самоочищающимися или самовентилирующимися, как, например, «plan 23», необходимо выполнить воздухоотведение вручную. Несоблюдение этого правила приводит к перегреву и поломке уплотнения.
- Системы охлаждения, в частности, смазывания подшипников и систем торцевого уплотнения, должны работать надлежащим образом для предотвращения перегрева, образования искр и преждевременных поломок.
- Во избежание перегрева и выхода из строя механическое уплотнение должно быть оснащено подходящей системой промывки.

Справочный чертеж

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

Перед запуском насоса

Проверьте уплотнение и промывочные трубопроводы.

Срок службы механических уплотнений

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

Демонтаж

Меры предосторожности при демонтаже

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Настоящее руководство содержит описание допустимых способов демонтажа оборудования. Следует строго придерживаться указанных способов. Возможно внезапное расширение захваченной жидкости, приводящее к сильному взрыву и травмам. Запрещено нагревать крыльчатку, пропеллер и фиксирующие их устройства для демонтажа.
- Перед демонтажем насоса убедитесь в том, что он отключен от системы и выполнен сброс давления. Снимите заглушки, откройте вентиляционные или сливные клапаны или отсоедините трубопроводы.
- Перед выполнением работ по монтажу или техническому обслуживанию необходимо отключить подачу электрической энергии на привод. Если подача электрической энергии на привод не будет отключена, это может привести к тяжелым производственным травмам.
- Опасность повреждений. Изделие и детали могут оказаться достаточно тяжелыми. Используйте подходящие способы подъема и надевайте ботинки со стальным носком.
- Насос может работать с агрессивными и токсичными жидкостями. Во избежание подвергания персонала воздействию агрессивных или токсичных жидкостей определите содержимое насоса и соблюдайте надлежащие процедуры дезактивации. Надевайте соответствующие средства личной защиты. Среди возможных опасных факторов, в частности, могут быть приведены высокая температура, опасность пожара или взрыва, опасность поражения кислотой или щелочью и т. п. Перекачиваемую жидкость следует использовать и утилизировать в соответствии с применимыми экологическими нормами.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Необходимые инструменты

Для демонтажа насоса требуются указанные ниже инструменты.

- Латунный пробойник
- Чистящие средства и растворители
- Циферблатные индикаторы
- Перфоратор
- Толщиномеры
- Торцовые гаечные ключи
- Индукционный нагреватель
- Подъемный строп
- Микрометры (внутренние и наружные)
- Гаечные ключи с открытым зевом
- Пресс
- Молоток с мягким бойком
- Накидной ключ
- Съемник натяжного типа
- Метчик
- Динамометрический ключ с набором головок

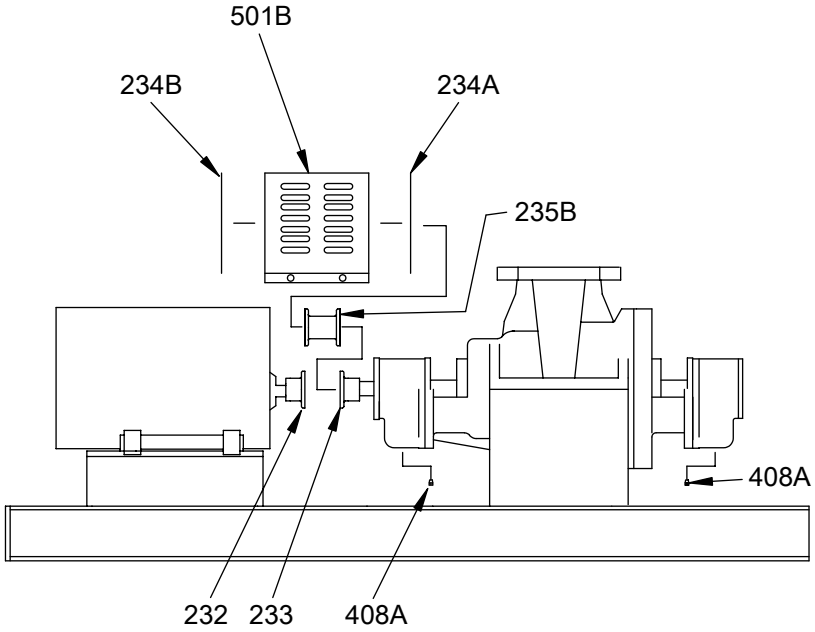
Подготовка к разборке

ОСТОРОЖНО:

Во избежание травм дождитесь остывания установки и ее элементов перед работой с ними.

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

   Утилизируйте масло в соответствии с местными законодательными нормами.



5. Снимите бутылку масленки (251) и поместите ее в безопасное место.
6. Снимите защитный кожух муфты (501B).

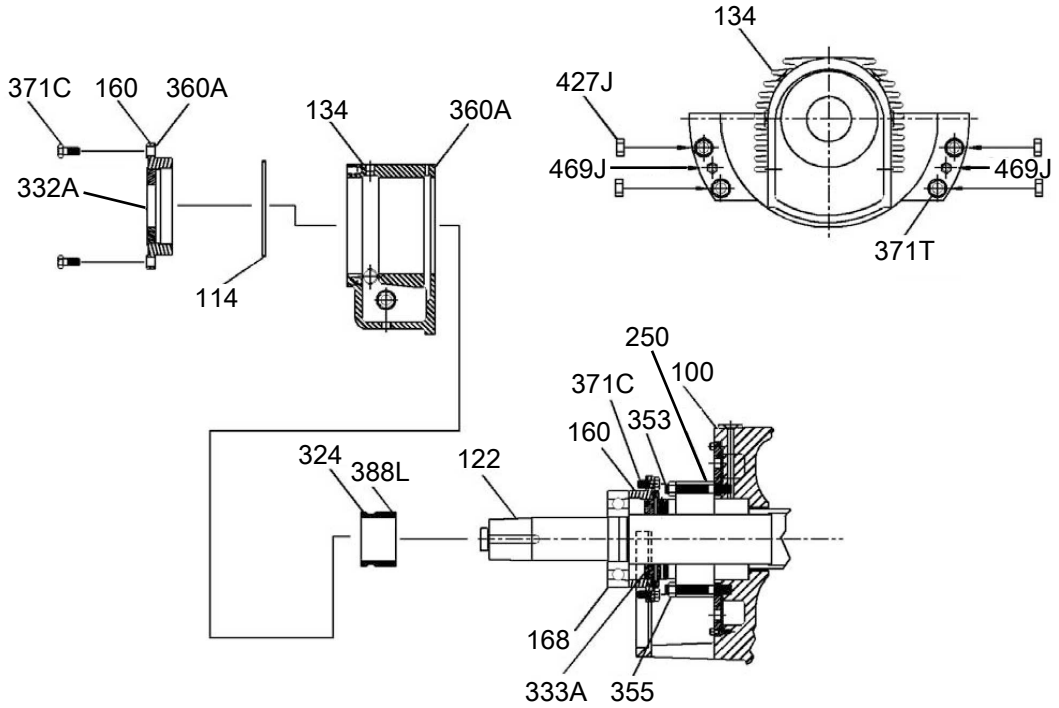
   Обратитесь к описанию процедуры снятия кожуха муфты в разделе "Порядок ввода в эксплуатацию, запуска, работы и выключения".
7. Отвинтите болты крепления и снимите проставку муфты (235B).

   Выполните соответствующие инструкции производителя муфты.
8. Снимите концевую пластину кожуха муфты насоса (234A).
9. Снимите гайку муфты (520) с резьбового конца вала насоса.
10. Снимите ступицу муфты (233) с насоса.
    - Пометьте вал (122) для повторной установки ступицы муфты при сборке.
    - Используйте съемник натяжного типа или извлекательные отверстия, предусмотренные на муфте. Дополнительно выполните соответствующие инструкции производителя муфты.
    - После этого можно снять насос с опорной плиты.
11. Переустановите установочные лапки для сохранения положения механического уплотнения.

    Обратитесь к чертежу монтажа уплотнения от производителя.

    Одновременно меняйте положение обоих уплотнений.

Разборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)

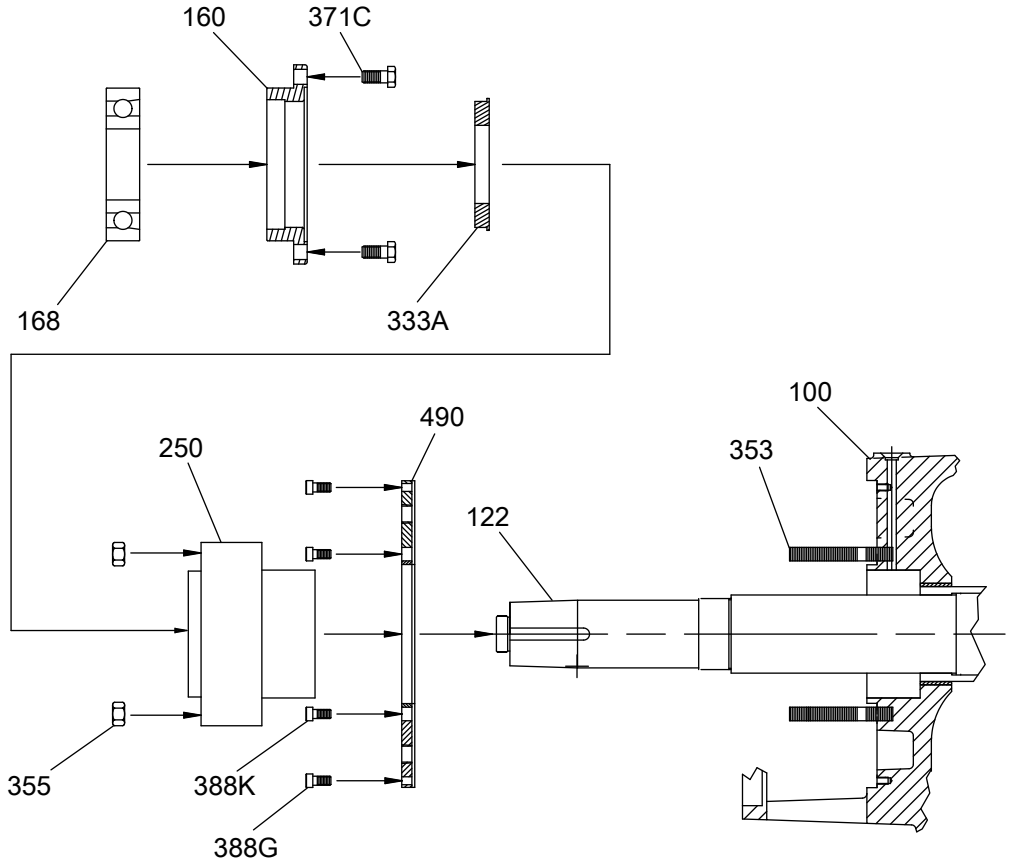


1. Отвинтите и снимите болты крышки (371C) и наружную концевую крышку (160). Отпустите внутреннюю концевую крышку (160) и болты крышки (371C).

   С наружной крышкой (160) снимется лабиринтное уплотнение (332A) и прокладка корпуса подшипника (360A).
2. Снимите штифты (469J) между фланцем кожуха подшипника и фланцем корпуса.

   Место подсоединения кожуха к картеру упоминается как постель.
3. Отвинтите кожух подшипника от постели, сняв четыре гайки (427J).
4. Снимите шпильки (371T). Поверните корпус подшипника, чтобы снять болты внутренней концевой крышки (371C).
5. Снимите маслоудерживающее кольцо (114).
6. Снимите корпус подшипника (134) с вала.

   Прокладка (360A) останется на кожухе подшипника.
7. Отпустите винты (388L) на втулке маслоудерживающего кольца (324) и снимите втулку.
8. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять радиальный подшипник (168) с вала.

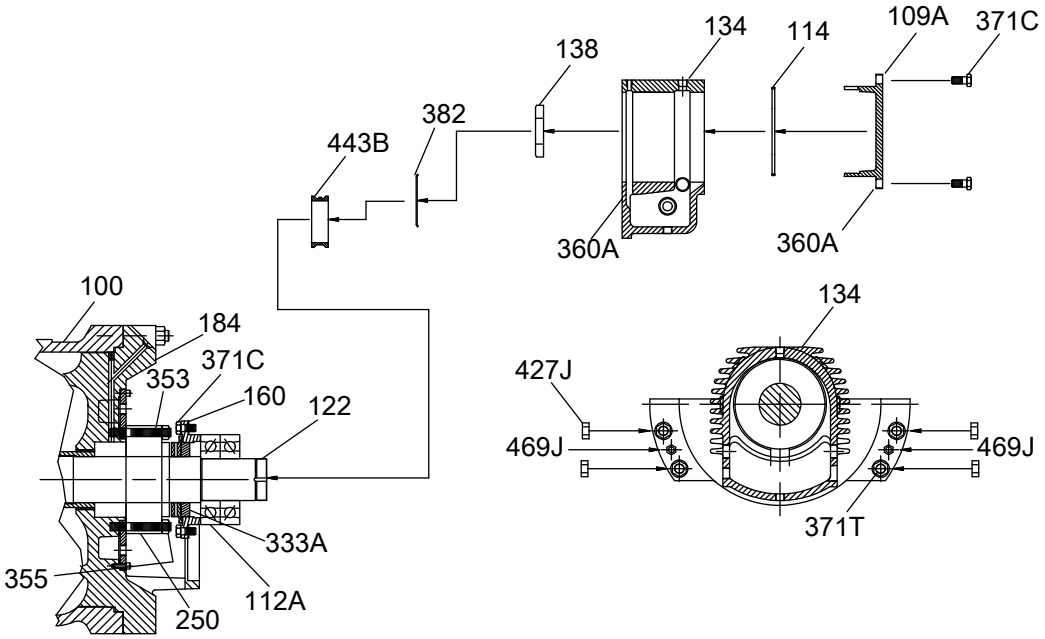


9. Снимите крышку внутреннего подшипника (160), внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) и внутренние болты крышки подшипника (371C).
10. Снимите гайки уплотнительной пластины (355) и механическое уплотнение (250).

    Обратитесь к инструкциям производителя механического уплотнения.
11. (Дополнительно) Снимите болты пластины охлаждения (388K и 388G), пластину охлаждения (490) и прокладки пластины охлаждения (360U и 360S не показаны).

    Для снятия головки с картера снятие охлаждающей пластины не требуется.

Разборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)



1. Отвинтите болты крышки (371C) и снимите внешнюю концевую крышку упорного подшипника (109A). Отпустите внутреннюю концевую крышку (160) и болты крышки (371C).

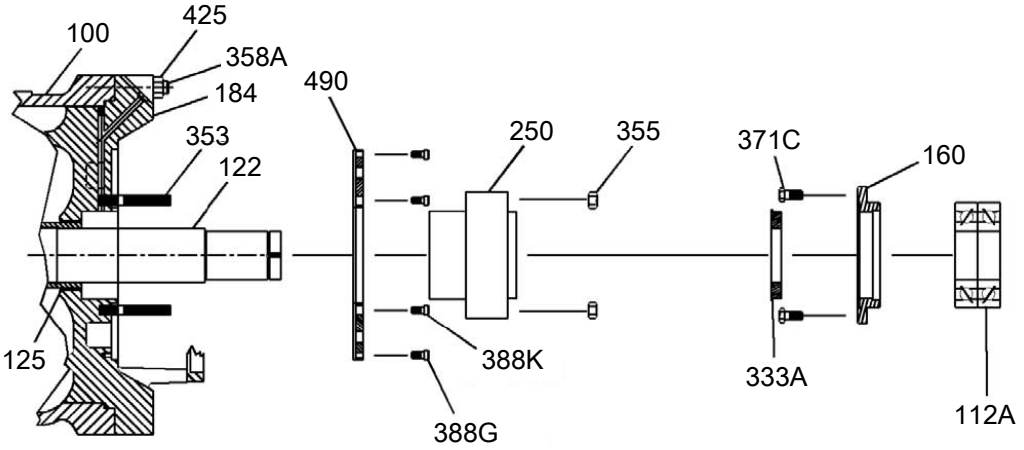
   Прокладки кожуха подшипника (360A) останутся на концевых крышках (109A или 160).
2. Снимите штифты (469J) между фланцем кожуха подшипника и фланцем головки.

   Место подсоединения кожуха к картеру упоминается как постель.
3. Отвинтите кожух подшипника от постели, сняв четыре гайки (427J).
4. Снимите шпильки (371T). Поверните кожух подшипника, чтобы снять болты внутренней концевой крышки (371C).
5. Снимите маслоудерживающее кольцо (114).
6. Снимите корпус подшипника (134) с вала.
7. Снимите контргайку (136) и стопорную шайбу (382).
8. Снимите втулку маслоудерживающего кольца (443B). которая удерживается контргайкой (136).
9. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять упорный подшипник (112A) с вала.

   Внутреннее кольцо этого сдвоенного подшипника после его снятия остается на валу. Для снятия внутреннего кольца нагрейте его. Снимите его в сторону насоса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

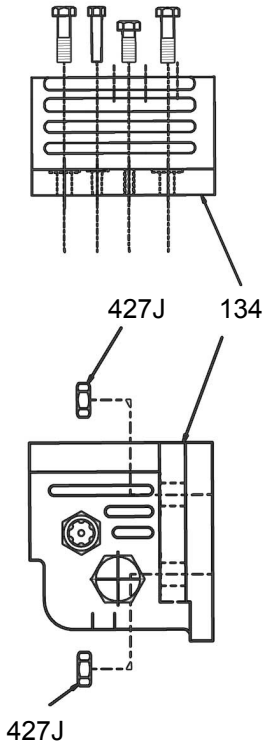


10. Снимите крышку внутреннего подшипника (160), внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) и внутренние болты крышки подшипника (371C).
11. Снимите гайки уплотнительной пластины (355) и механическое уплотнение (250).

    Обратитесь к инструкциям производителя механического уплотнения.
12. (Дополнительно) Снимите болты пластины охлаждения (388K и 388G), пластину охлаждения (490) и прокладки пластины охлаждения (360U и 360S не показаны).

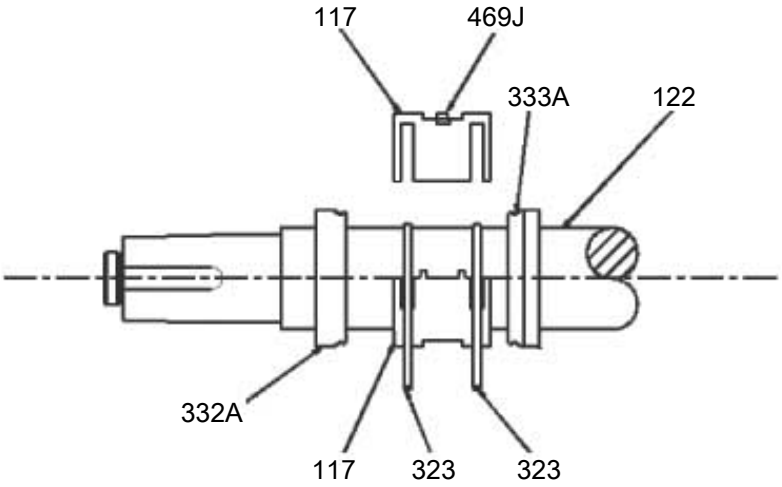
    Для снятия головки с картера снятие охлаждающей пластины не требуется.

Разборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)

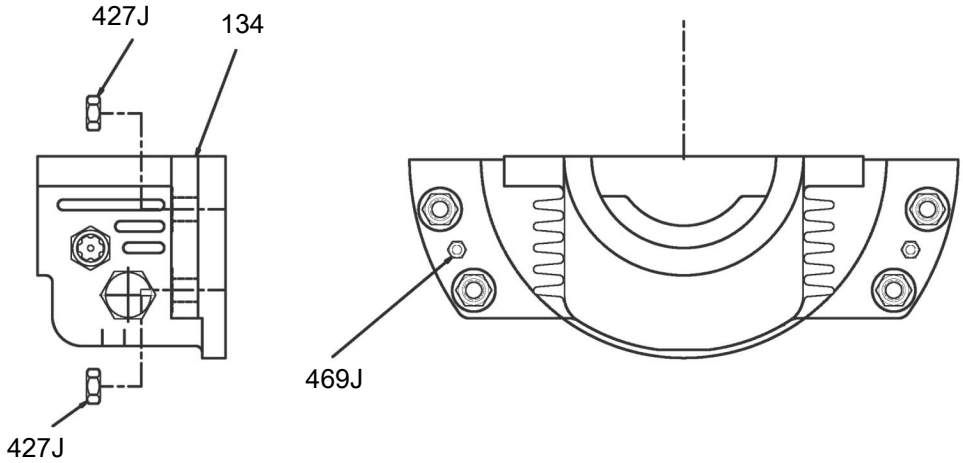


1. Верхняя и нижняя половины кожуха подшипника должны совмещаться на штифтах.
2. Снимите шестигранные винты, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины кожуха подшипника.
3. Затяните два зажимных винта горизонтальных частей фланца кожуха подшипника, чтобы разделить две половинки.
4. Снимите верхнюю половину кожуха подшипника с верхней половиной втулочного подшипника (117).

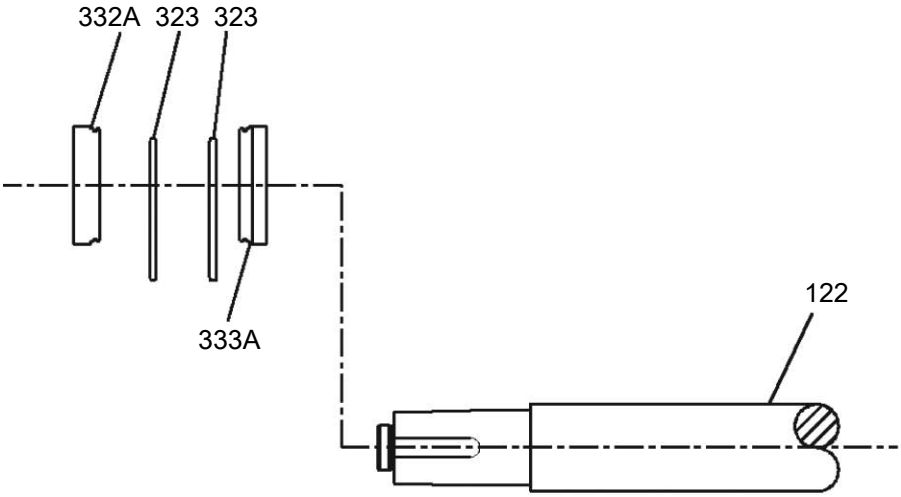
Имейте в виду, что подшипник заштифтовывается в кожух подшипника.



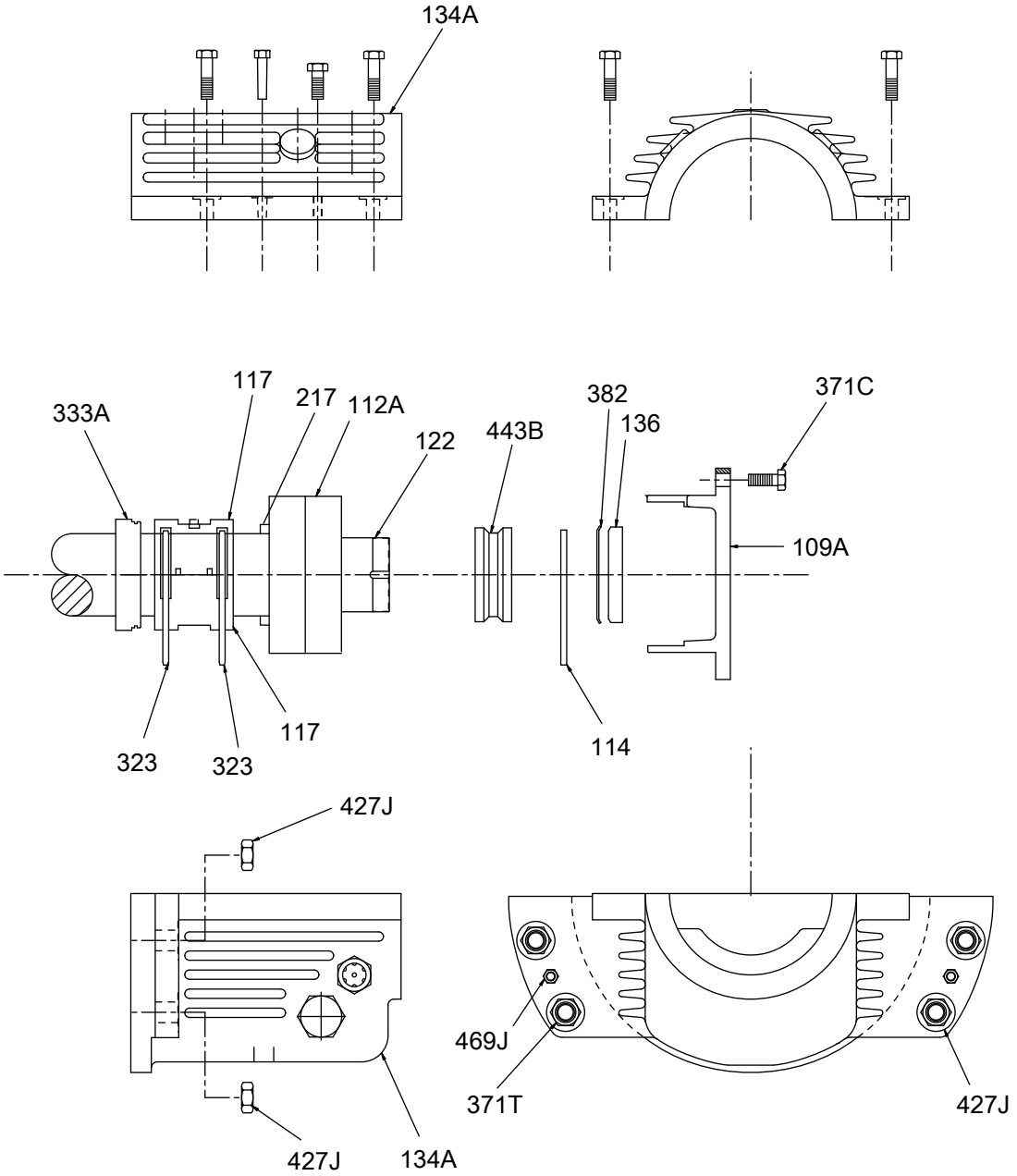
5. Удалите штифты (469J), которые удерживают нижнюю половину кожуха подшипника к фланцу картера.



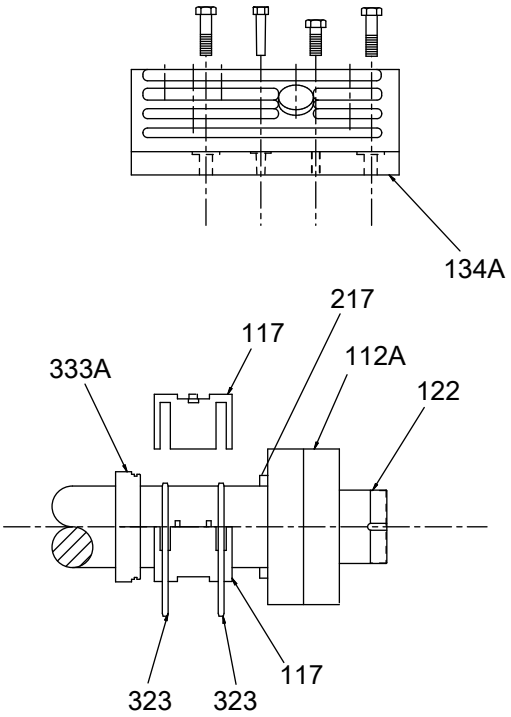
6. Отпустите и снимите гайки (427J), которые удерживают кожух подшипника на месте.
7. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять подшипник с нижней половины кожуха.
8. Снимите нижнюю половину кожуха подшипника.
9. Снимите лабиринтное уплотнение (332A), два маслоудерживающих кольца (323) и внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).


332A
323
323
333A
122

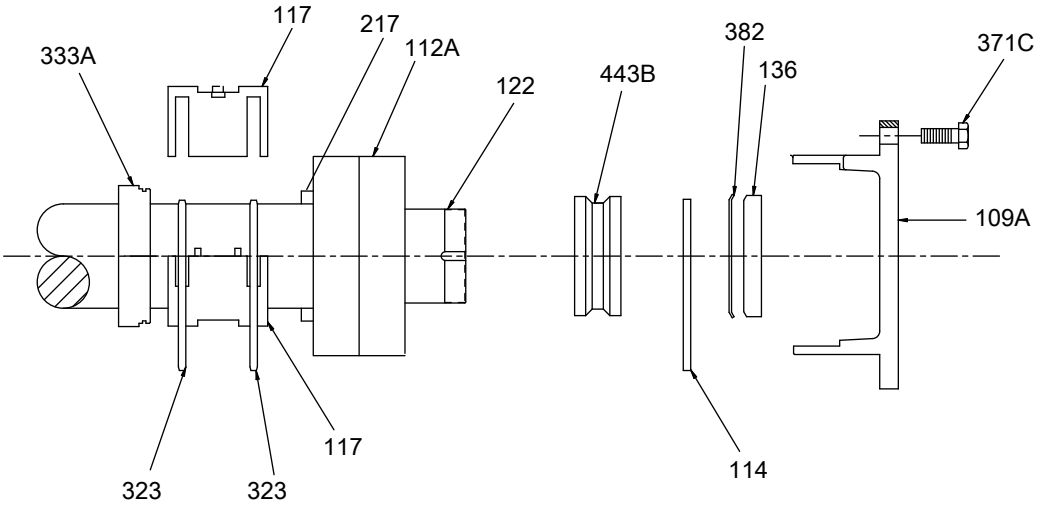
Разборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)



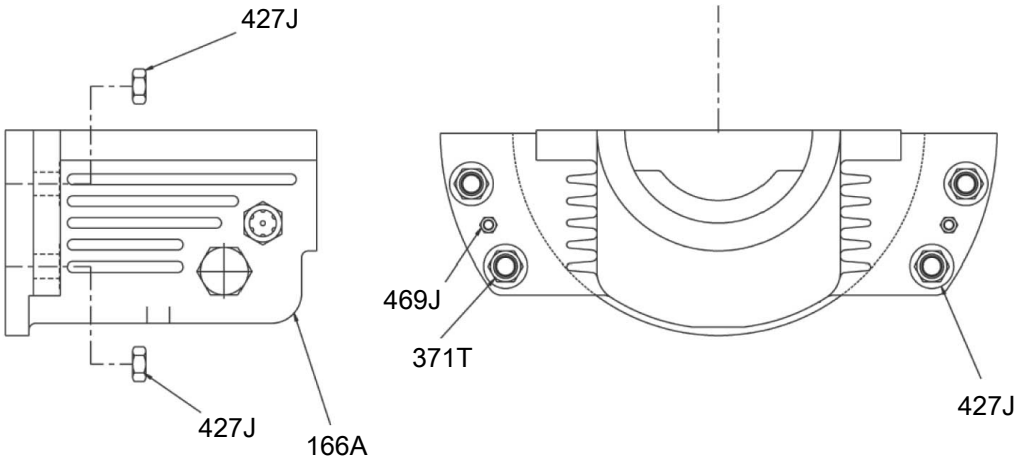
1. Снимите наружную концевую крышку (109A), сняв болты концевой крышки (371C).
2. Снимите верхнюю половину кожуха подшипника (134A) с нижней половины:
   a) Снимите штифты между верхней и нижней половиной кожуха подшипника (134A).
   b) Снимите шестигранные винты, которые соединяют верхнюю и нижнюю половины кожуха подшипника (134A).
   c) Затяните зажимные винты, чтобы разделить половины кожуха.
   d) Снимите верхнюю половину кожуха упорного подшипника (134A) с верхней половиной втулочного подшипника (117). Имейте в виду, что подшипник заштифтовывается в кожух.



3. Снимите наружное маслоудерживающее кольцо (114).



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



5. Отпустите гайки (427J), которые удерживают на месте кожух подшипника.

   Кожух подшипника останется на шпильках.
6. Поверните нижнюю половину втулочного подшипника (117) вокруг вала (122), чтобы снять ее с нижней половины кожуха.
7. Снимите гайки (427J).
8. Снимите нижнюю половину кожуха подшипника (134A) с помощью крана. Снимите шпильки (371T).
9. Снимите контргайку (136) и стопорную гайку (382) с вала.
10. Снимите втулку маслоудерживающего кольца (443B).
11. Используйте съёмник для подшипников, чтобы снять упорный подшипник (112A) с вала.

    Внутреннее кольцо этого сдвоенного подшипника после его снятия остается на валу. Для снятия внутреннего кольца нагрейте его. Снимите его в сторону насоса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

Насосы S-группы имеют прокладку подшипника (217).

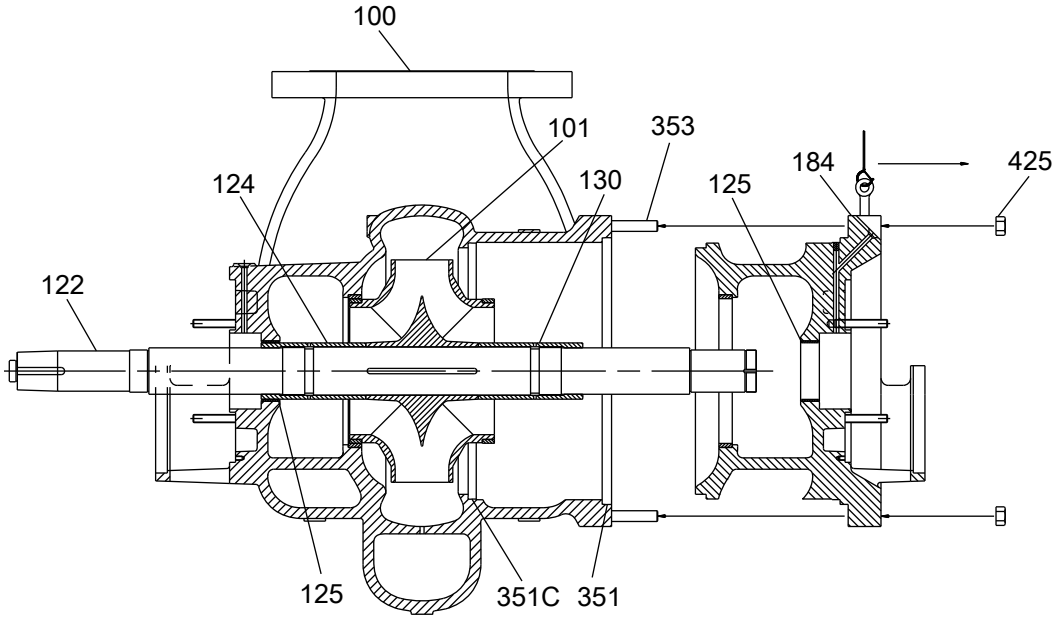
12. Снимите два маслоудерживающих кольца (323), находящихся на втулочном подшипнике.
13. Снимите лабиринтные уплотнения (333A).

Разборка узла втулка/сегментный подшипник Kingsbury

Если в насосе установлен редко поставляемый узел втулка/сегментный подшипник, для разборки подшипника скольжения обратитесь к разделам "Разборка узла радиального подшипника (насосы типа втулка/шарикоподшипник)" и "Разборка узла упорного подшипника (насосы типа втулка/шарикоподшипник)".

Также см. инструкции, предоставленные Kingsbury, в которых содержится специфическая информация относительно сегментных гидродинамических подшипников.

Разборка вращающегося узла



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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Нагрев насоса с целью демонтажа запрещен по причине опасности взрыва захваченной жидкости.

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

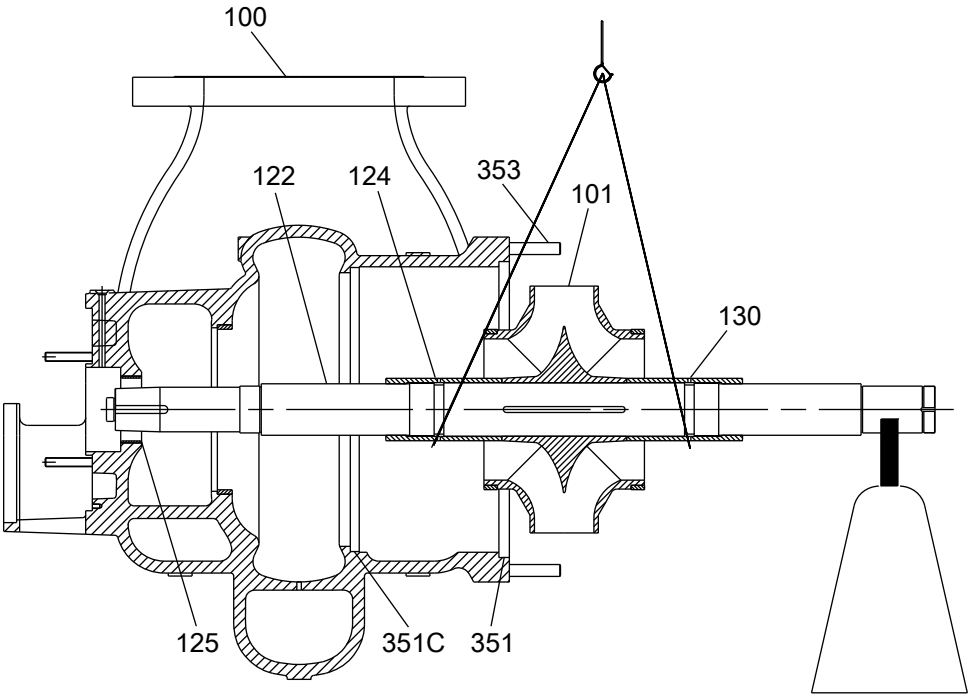
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

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

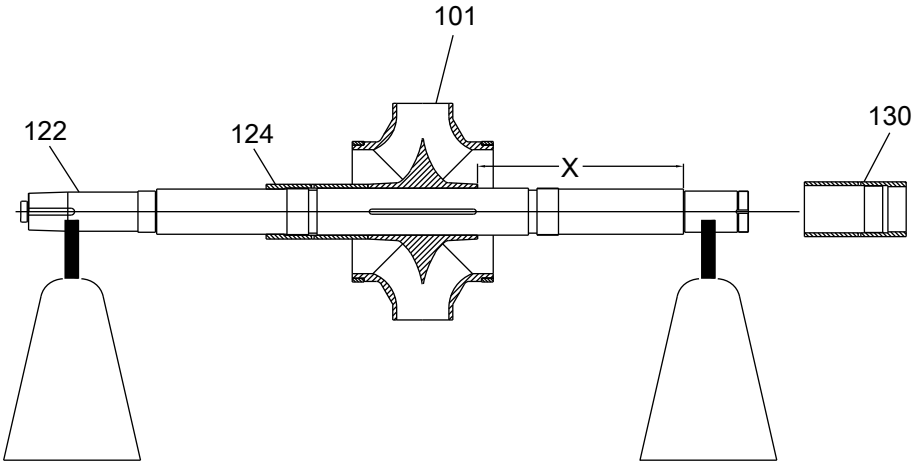
ОСТОРОЖНО:

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



8. Переместите стропы вокруг рабочего колеса (101) на контргайках (124 и 130).
9. Извлеките ротор из насоса.
10. Снимите прокладки кожуха (351 и 351C).
11. Отверните контргайку рабочего колеса с радиальной стороны (124).

    Не требуется снимать с вала контргайку (130) с упорного конца, если только вы не собираетесь заменить контргайку с упорного конца или вал.



12. Измерьте и запишите размер X в месте, указанном на рисунке.

    Это значение необходимо для правильной установки на место рабочего колеса в кожухе при повторной сборке. Размер X заранее задается на заводе-изготовителе. См. таблицу «Установка рабочего колеса».

В данной таблице приведены заводские настройки для установки рабочего колеса. Размер X указан в дюймах (мм).

Табл. 1: Установка рабочего колеса

Рама	Радиальный подшипник на заводской табличке	Типоразмер	Узел шарик/шарик	Узел втулка/шарик	Узел КТВ
S	6309	Все	13,48 (342) Включает прокладку 217		
M/MX	6312	10x12-17SQ 10x12-18SQ	15,19 (386)	20,66 (525)	
		Все прочее	13,12 (333)		
L/LX	6313	14x16-20Q	16,31 (414)		22,36 (568)
		Все прочее	15,19 (386)	20,66 (525)	
XL	6318	18x20-21	17,75 (441)		
		Все прочее	16,31 (414)		
X	6320	18x20-24 20x24-30	22,38 (568)	29,12 (740) 28,75 (718)	
XXL		14x16-22 16x18-17 18x20-22 20x24-25	20,50 (521)	27,38 (695)	
XLX		8x14-31 14x18-30 10x16-30 12x18-26	15,81 (402)		
XX	6224	14x20-26	19,75 (502)	26,5 (673)	
		14x20-30	20,75 (527)	27,5 (699)	
		12x20-34	19,62 (498)	26,38 (670)	

13. Снимите рабочее колесо (101).

Домонтажные проверки

Рекомендации по замене деталей

Проверка и замена кожуха защитных обкладок

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

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

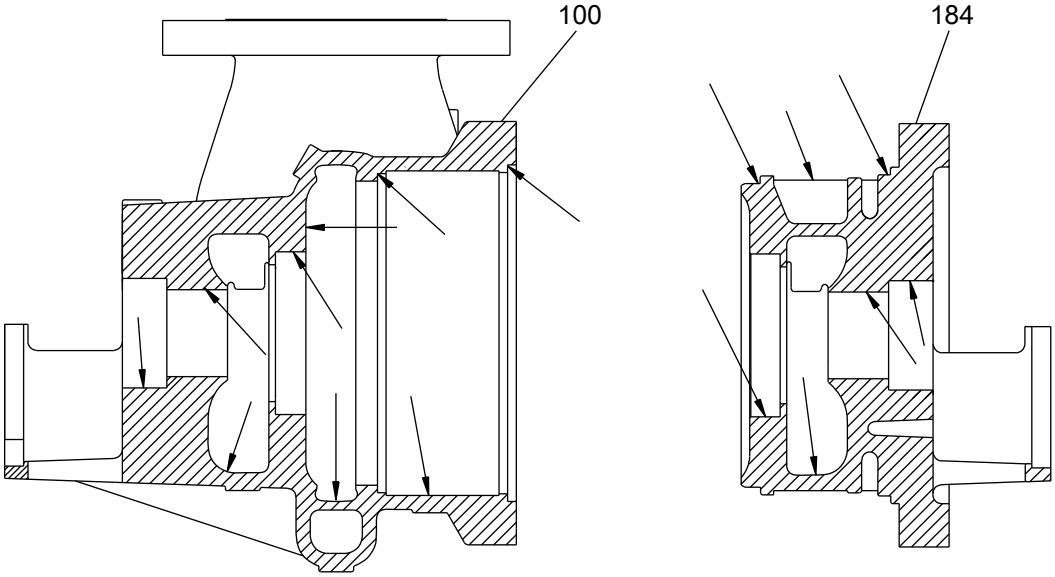
- Износ или разъедание отдельных участков с образованием канавок глубже 1/8 дюйма (3,2 мм).
- Точечная коррозия с образованием впадин глубже 1/8 дюйма (3,2 мм).
- Неровности поверхности, соприкасающейся с прокладкой кожуха
- Зазоры износоустойчивого кольца превышают значения, приведенные в таблице “Минимальные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

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Участки кожуха, подлежащие осмотру

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



Замена рабочего колеса

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

Детали рабочего колеса	Необходимость замены
Лопасти рабочего колеса	• Если канавка глубже 1,6 мм, или • При равномерном износе более чем на 0,8 мм
Выкачивающие лопасти	При износе или прогибе более чем на 1/32 дюйма (0,8 мм).
Края лопастей	При обнаружении трещин или коррозии, в том числе точечной
Поверхность компенсационного кольца	Зазоры компенсационного кольца превышают значения, приведенные в таблице “Минимальные эксплуатационные зазоры”, более чем на 50%.

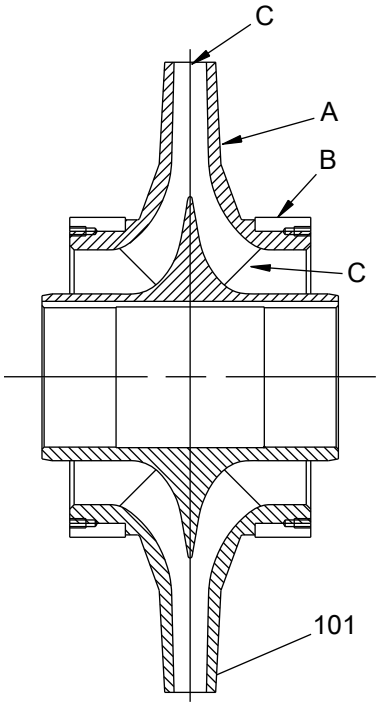
Проверка рабочего колеса

- Проверяйте и очищайте отверстие рабочего колеса.
- Проверяйте балансировку рабочего колеса. При превышении критериев стандарта ISO G1.0 (4W/N) следует выполнить повторную балансировку рабочего колеса.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Участки рабочего колеса, подлежащие осмотру



A. Кожух

B. Компенсационное кольцо

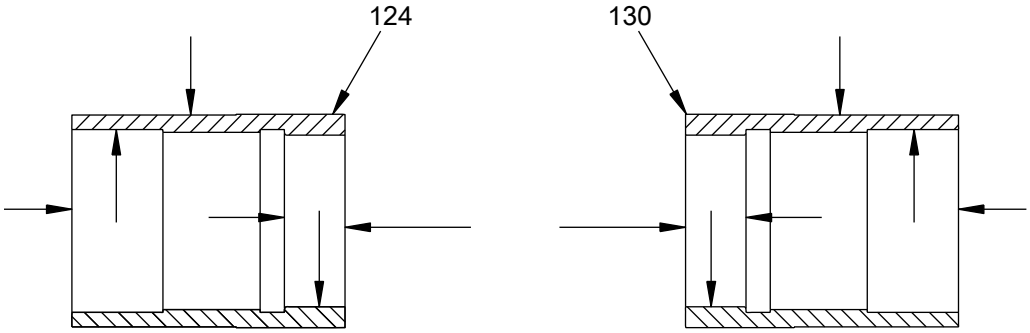
C. Лопасть

Замена маслосъемного кольца

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

Участки контргайки рабочего колеса, подлежащие осмотру

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



Замена кассетного механического уплотнения

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

Замена защитного кожуха муфты

Заменяйте защитный кожух муфты при обнаружении коррозии и других повреждений.

Замена прокладок, уплотнительных колец и гнезд

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

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

Дополнительные детали

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

Следует осмотреть следующие элементы:

- Концевые крышки подшипников (109A и 360A)
- Лабиринтные уплотнения (332A и 333A)
- Контргайку подшипника (136)
- Шпонку рабочего колеса (178) и шпонку муфты (400)
- Стопорную шайбу подшипника (382)
- Крышку водяной рубашки (490), если есть
- Все гайки, болты и винты

Рекомендации по замене вала

Проверка параметров вала

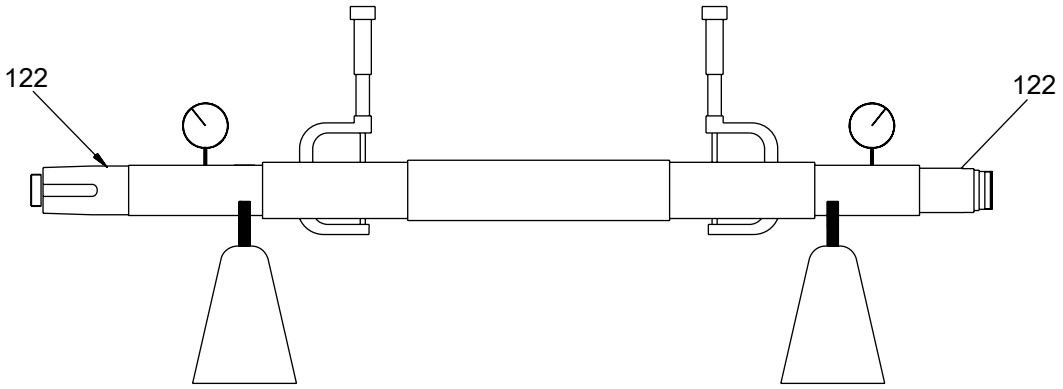
Проверьте подгонку подшипников вала. Если подгонка не соответствует допускам, указанным в таблице подгонки и допусков для подшипника, вал подлежит замене.

Проверка прямолинейности вала

Проверьте прямолинейность вала. Установите вал на V-образные блоки или балансировочные катковые опоры в участках узлов подшипников. Вал подлежит замене, если отклонение превышает значения, указанные в таблице с описанием требований по отклонениям вала и ротора.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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



Проверка поверхности вала

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

Ротор

Допустимые отклонения полностью собранного ротора перечислены в таблице с описанием требований по отклонениям вала и ротора.

Табл. 2: Требования по отклонениям вала и ротора

Характеристики	Требования
Коэффициент гибкости, L^4/D^2	>1,9x10^9 мм (3,0x10^6 дюйма)
Допустимое отклонение вала, TIR	25 мкм (0,0010 дюйма)
Подгонка детали к валу	Зазор
Допустимое радиальное отклонение ротора, TIR*	75 мкм (0,0030 дюйма)
*Общее указанное отклонение муфт и втулок крыльчатки	

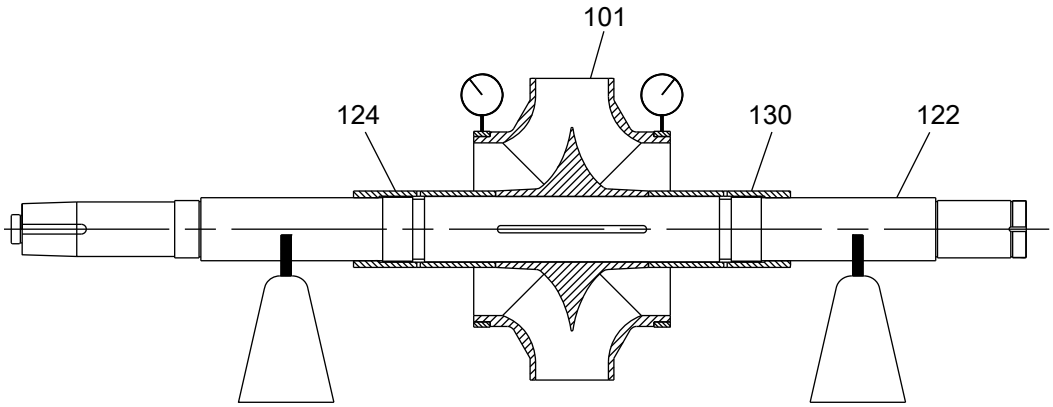


Рис. 10: Полностью собранный·ротор

Проверка подшипников

Состояние подшипников

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

Контрольный список

При осмотре подшипников выполните следующие виды проверки.

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

Сменные подшипники

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

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

Номера подшипников основаны на обозначениях SKF/MRC.

Табл. 3: Посадки шарикоподшипников модели 3620

Группа типоразмера насоса	Радиальный подшипник	Упорный подшипник	Отверстие в кожухе подшипника	Обточка вала	
S	6309	7309/BECBM	3,9369 3,9379	1,7722 1,7718	
M, MX	6312	7312/BECBM	5,1181 5,1191	2,3628 2,3623	
L, LX	6313	7313/BECBM	5,5118 5,5128	2,5597 2,5592	
XL	6318	7318/BECBM	7,4809 7,4820	3,5440 3,5434	
X, XXL, XLX	6320	7320/BECBM	8,4652 8,4663	3,9377 3,9371	
XX	6224	7320/BECBM	8,4652 8,4663	Упорный 3,9377 3,9371	Радиальный 4,7255 7,7249

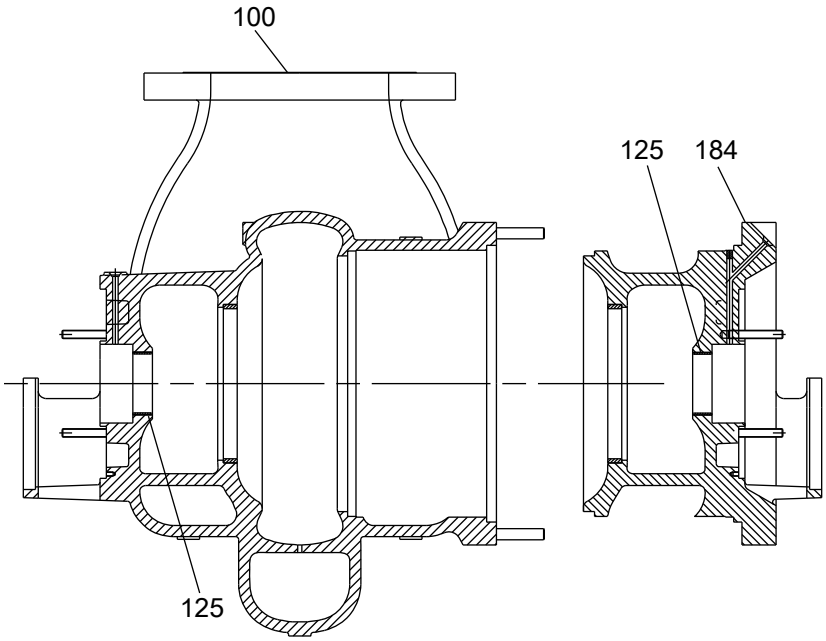
Корпус подшипника

При осмотре корпуса подшипника выполните следующие виды проверки.

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

Замена изнашиваемых деталей

Замена сужающей втулки



Сужающая втулка (125) крепится запрессовкой и прихваточными сварными швами.

1. Снятие втулки:
   а) Расшлифуйте прихваточный сварной шов.

b) Запрессуйте втулку (125) в уплотнительную камеру отверстия блока (100) и головки (184).

2. Установка втулки:
   a) Тщательно очистите место посадки втулки в уплотнительной камере блока (100) и головки (184).
   b) Охладите новую втулку (125) с помощью сухого льда или другого подходящего охлаждающего вещества, и установите втулку внутрь места посадки в блоке (100) и головке (184).

      Будьте готовы подбить втулку бруском дерева твердой породы или молотком с мягкой головкой, чтобы она плотно встала на место.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

   c) Прихватите втулку сваркой в трех местах на одинаковом расстоянии друг от друга.

Замена компенсационных колец

Компенсационные кольца кожуха и головки (164) и компенсационные кольца рабочего колеса (142) крепятся запрессовкой и тремя установочными винтами (320).

1. Демонтаж компенсационных колец:
   a) Выверните установочные винты.
   b) Снимите компенсационные кольца с кожуха (100), рабочего колеса (101) и головки (184). С помощью подходящих экстракторов или съемников извлеките кольца из мест посадки.

      Для снятия можно также подвергнуть кольца механической обработке.

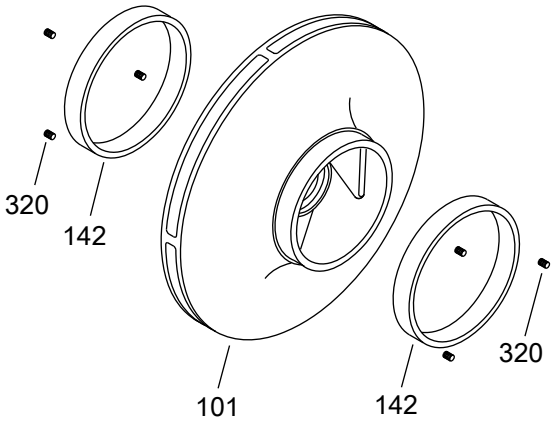
ОСТОРОЖНО:

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

2. Установка компенсационных колец:
   a) Тщательно очистите места посадки компенсационных колец и убедитесь, что они гладкие и без царапин.
   b) Нагрейте новые компенсационные кольца рабочего колеса до 180°F–200°F (132°C–143°C), используя способ, обеспечивающий равномерное нагревание, например печь, и установите их на места посадки для компенсационных колец рабочего колеса (101).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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

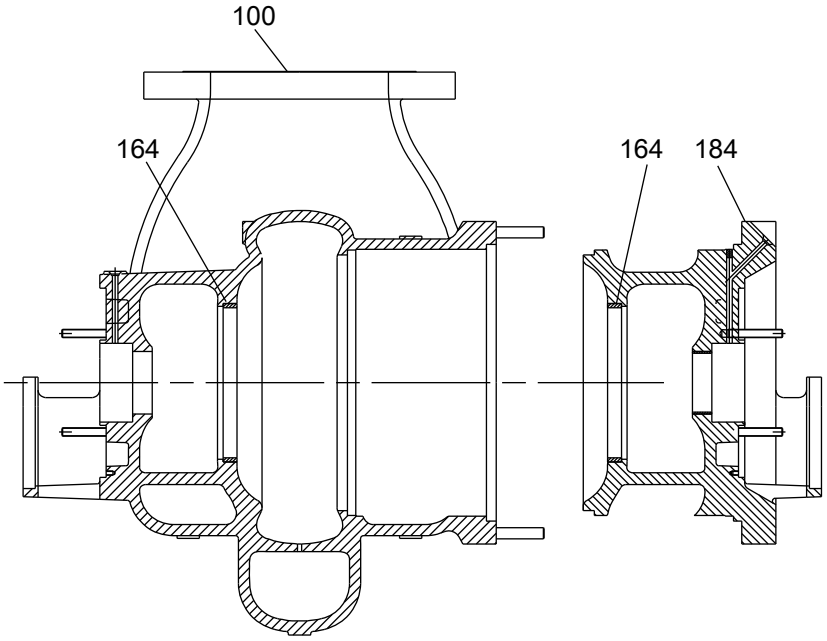


c) Охладите новое компенсационное кольцо кожуха (64) с помощью сухого льда или другого подходящего охлаждающего вещества, и установите кольцо внутрь места посадки в кожухе (100).

Будьте готовы подбить кольцо бруском дерева твердой породы или молотком с мягкой головкой, чтобы оно плотно встала на место.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



d) Охладите компенсационное кольцо головки (164) с помощью сухого льда или другого подходящего охлаждающего вещества, и установите кольцо внутрь места посадки в головке (184).

Будьте готовы подбить кольцо бруском дерева твердой породы или молотком с мягкой головкой, чтобы оно плотно встала на место.

e) Выберите место и просверлите новые отверстия для установочных винтов, расположенные на равном расстоянии между первоначальными отверстиями, в каждом новом кольце и в области посадки кольца, и нарежьте в них резьбу.

f) Вверните установочные винты (320) и сорвите резьбу.

3. Проверьте биение и перекос компенсационных колец кожуха и головки (164), измерив отверстие для каждого установочного винта с помощью микрометров для измерения внутренних диаметров или штангенциркулей с нониусом.

   Подвергните механической обработке любые перекосы свыше 0,003 дюйма (0,08 мм), прежде чем регулировать новые компенсационные кольца рабочего колеса (142).

4. Подтвердите диаметр отверстий компенсационных колец кожуха и головки (164).

5. Поверните компенсационное кольцо рабочего колеса (142) по размеру после его установки на рабочее колесо (101).

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

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

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

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

Минимальные рабочие зазоры

Компенсационные кольца рабочего колеса

Компенсационные кольца следует заменить, если диаметральный зазор превышает значения, указанные в данной таблице, или если гидравлический напор упадет до недопустимо низкого уровня:

Диаметр вращающейся части в месте зазора		**Минимальный диаметральный зазор**	
дюймы	**мм**	**дюймы**	**мм**
<2,000	<50,00	0,010	0,25
2,000–2,4999	50,00–64,99	0,011	0,28
2,500–2,999	65,00–79,99	0,012	0,30
3,000–3,499	80,00–89,99	0,013	0,33
3,500–3,999	90,00–99,99	0,014	0,36
4,000–4,499	100,00–114,99	0,015	0,38
4,500–4,999	115,00–124,99	0,016	0,41
5,000–5,999	125,00–149,99	0,017	0,43
6,000–6,999	150,00–174,99	0,018	0,46
7,000–7,999	175,00–199,99	0,019	0,48
8,000–8,999	200,00–224,99	0,020	0,51
9,000–9,999	225,00–249,99	0,021	0,53
10,000–10,999	250,00–274,99	0,022	0,56
11,000–11,999	275,00–299,99	0,023	0,58
12,000–12,999	300,00–324,99	0,024	0,61
13,000–13,999	325,00–349,99	0,025	0,63
14,000–14,999	350,00–374,99	0,026	0,66
15,000–15,999	375,00–399,99	0,027	0,69
16,000–16,999	400,00–424,99	0,028	0,71
17,000–17,999	425,00–449,99	0,029	0,74
18,000–18,999	450,00–474,99	0,030	0,76
19,000–19,999	475,00–499,99	0,031	0,79
20,000–20,999	500,00–524,99	0,032	0,81
21,000–21,999	525,00–549,99	0,033	0,84

Диаметр вращающейся части в месте зазора		Минимальный диаметральный зазор	
22,000–22,999	550,00–574,99	0,034	0,86
23,000–23,999	575,00–599,99	0,035	0,89
24,000–24,999	600,00–624,99	0,036	0,91
25,000–25,999	625,00–649,99	0,037	0,94

При диаметрах более 25,999 дюймов (649,99 мм) минимальные диаметральные зазоры составляют 0,037 дюйма (0,94 мм) плюс 0,001 дюйма на каждый дополнительный дюйм диаметра или каждую его часть (1 мм на каждый дополнительный 1 мм).

Повторная сборка

Сборка вращающегося узла

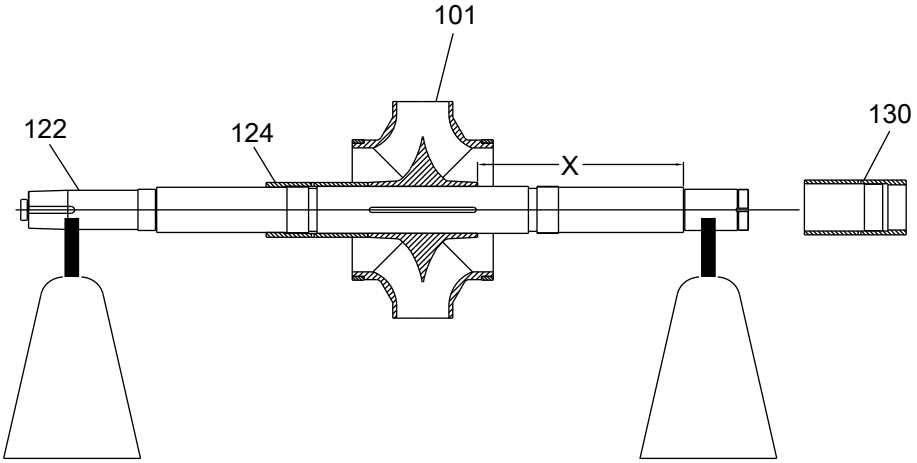
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Опасность повреждений. Изделие и детали могут оказаться достаточно тяжелыми. Используйте подходящие способы подъема и надевайте ботинки со стальным носком.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Все детали и провода должны быть чистыми. Проверьте соблюдение указаний раздела «Домонтажные проверки».
- Проверьте вал насоса на предмет намагниченности. При положительных результатах проверки выполните размагничивание вала. Намагниченность приводит к притягиванию железосодержащих частиц к рабочему колесу, уплотнению и подшипникам, результатом чего может стать перегрев, образование искр и преждевременный выход из строя.

1. Установите рабочее колесо на вал. Рабочее колесо устанавливается на вал с применением скользящей посадки (с зазором величиной 0,0005 - 0,002 дюйма [0,0127 - 0,0508 мм]). Установите рабочее колесо, доведя его до значения X, записанного во время разборки, или же смотрите таблицу установки зазора рабочего колеса в разделе «Разборка». Нанесите на вал обильное количество антикоррозионного/противозадирного состава.



2. Установите контргайки рабочего колеса.

На одной контргайке имеется правая резьба, а на другой – левая резьба.

Если выполняется ремонт, то велика вероятность, что была снята только одна контргайка. Оставьте вторую контргайку на валу, чтобы сохранить центровку рабочего колеса. Воспользуйтесь ранее записанным расстоянием между плечом подшипника и поверхностью ступицы рабочего колеса, или же смотрите таблицу установки зазора рабочего колеса в разделе «Разборка».

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

3. Установите компенсационные кольца рабочего колеса (142).

   См. пункт «Замена компенсационных колец» в разделе «Домонтажные проверки».

4. Установите компенсационные кольца кожуха и головки (164).

   См. пункт «Замена компенсационных колец» в разделе «Домонтажные проверки».

5. Установите сужающие втулки (125).

   См. пункт «Замена сужающих втулок» в разделе «Домонтажные проверки».

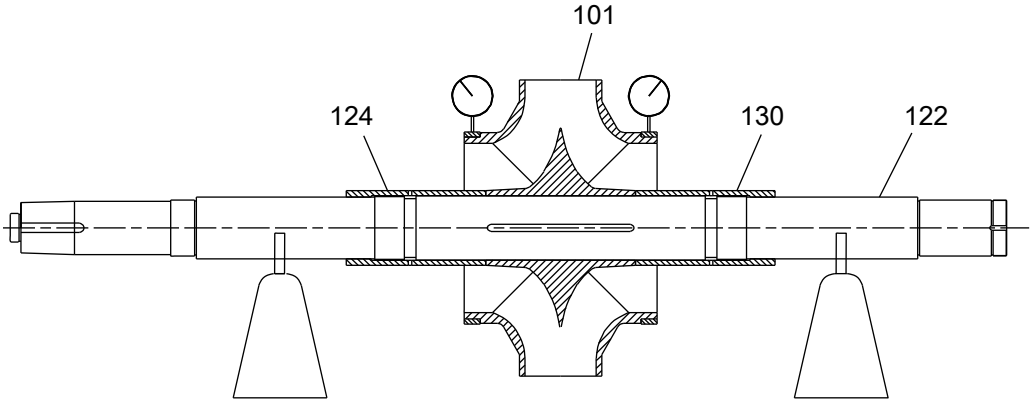
ПРИМЕЧАНИЕ:

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

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

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

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



Монтаж вращающегося узла

1. С помощью ремней и крана вставьте вращающийся узел в кожух:

   Соблюдайте крайнюю осторожность, чтобы на рабочем колесе (101), гайках рабочего колеса (124 и 130) или на поверхности сужающей втулки не образовались задиры.

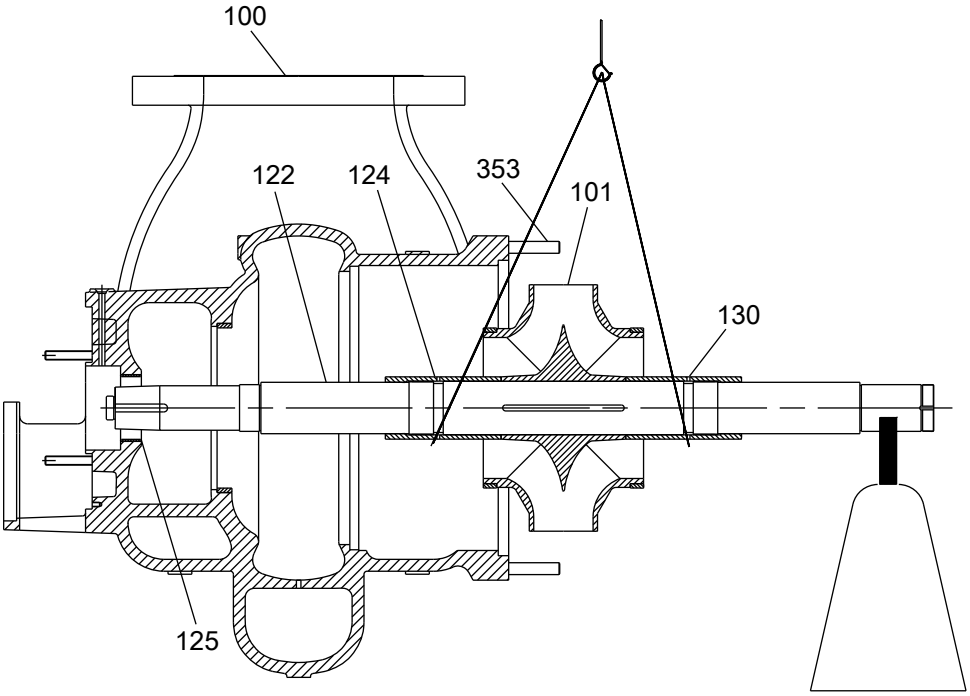
   a) Вставьте вращающийся узел в отверстие сужающей втулки кожуха, чтобы поддержать радиальную сторону вала.

      Это предотвратит соскальзывание насоса, которое может привести к травмированию людей.

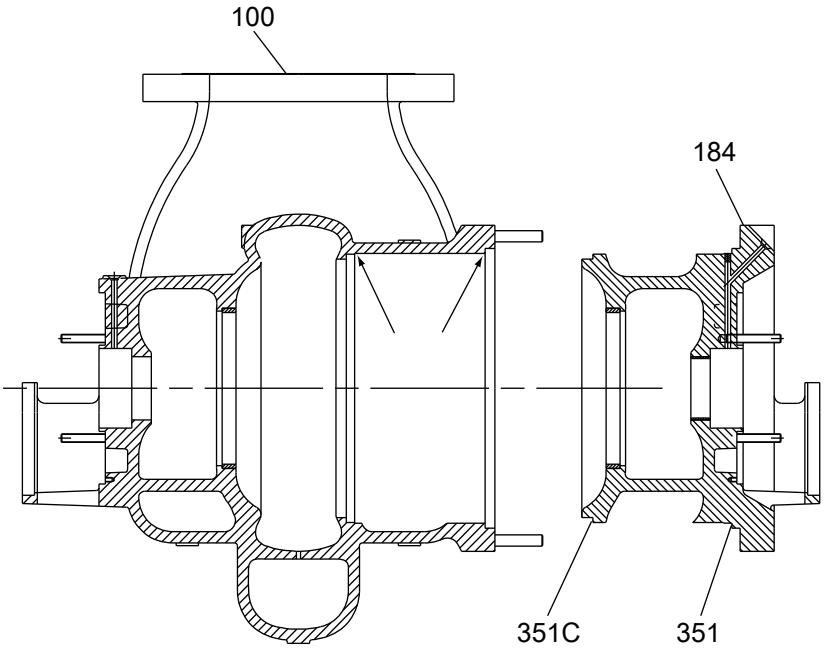
   b) Переместите ремни и вставьте вращающийся узел до упора в кожух.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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



2. Установите новые внутренние прокладки (351C) и прокладки головки (351) на головку (184). Нанесите обильное количество глубоковакуумной консистентной смазки.



3. Распылите смазку на места посадки уплотнений кожуха в точках, указанных стрелками на предыдущем рисунке.
4. С помощью ремней и крана вставьте головку в кожух.
5. Затяните болты крепления головки с моментами, величина которых указана в таблице «Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей».
   a) Нанесите антикоррозионный/противозадирный состав на болты и на поверхность насоса, соприкасающуюся с гайками.

b) Установите гайки на каждую вторую шпильку.
c) Равномерно затяните гайки, чтобы поверхности головки и кожуха соприкасались, образовывая металлический контакт.
d) Пометьте каждую из этих гаек как группу A.
e) Установите остальную половину гаек (группа B).
f) Затяните гайки группы B с моментом, равным примерно 150 фунтов силы на фут (203 Нм).
g) Проставьте монтажные метки на гайках группы B и головке.
h) Затяните гайки группы B сильнее, повернув каждую гайку по часовой стрелке на 17°-19° относительно отметки на головке.
i) Ослабьте гайки группы A.
j) Повторите действия F – H для гаек группы A.

6. Установите на прежнее место дополнительную охлаждающую пластину (490), прокладки (360U и 360S не показаны) и винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением (388K и 388G).
7. Установите на вал патронное механическое уплотнение (250). Пока не затягивайте гайки сальника.

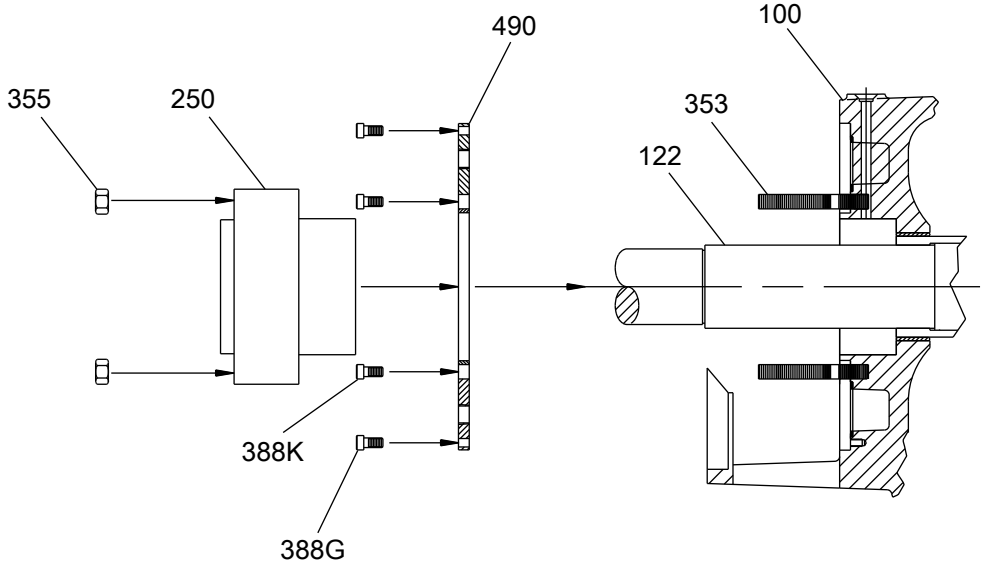


Рис. 11: Установите на радиальную сторону патронное механическое уплотнение

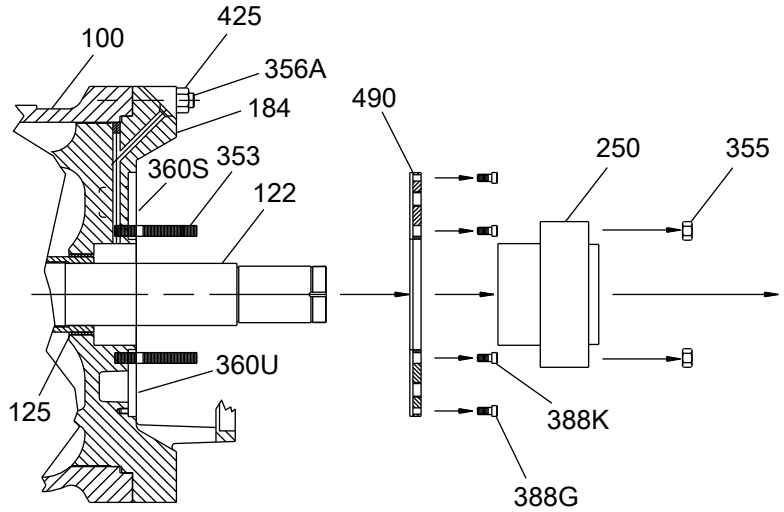


Рис. 12: Установите на упорную сторону патронное механическое уплотнение

Подтверждение отклонения уплотнительной камеры

Корпуса подшипников крепятся штифтами к головке (184) и кожуху (100) во время первоначальной сборки. Вместе с тем, чтобы гарантировать правильное рабочее положение вала, выполните эту процедуру для подтверждения отклонения уплотнительной камеры перед установкой патронных механических уплотнений:

1. Установите старые подшипники на вал и прикрепите корпусы подшипников болтами к кожуху и головке.
2. Установите циферблатный индикатор на вал (122). Поверните вал (122) таким образом, чтобы индикатор повернулся вдоль отверстия уплотнительной камеры на 360°.
3. Если полное показание индикатора превышает 0,005 дюйма (0,127 мм), определите причину и устраните ее.

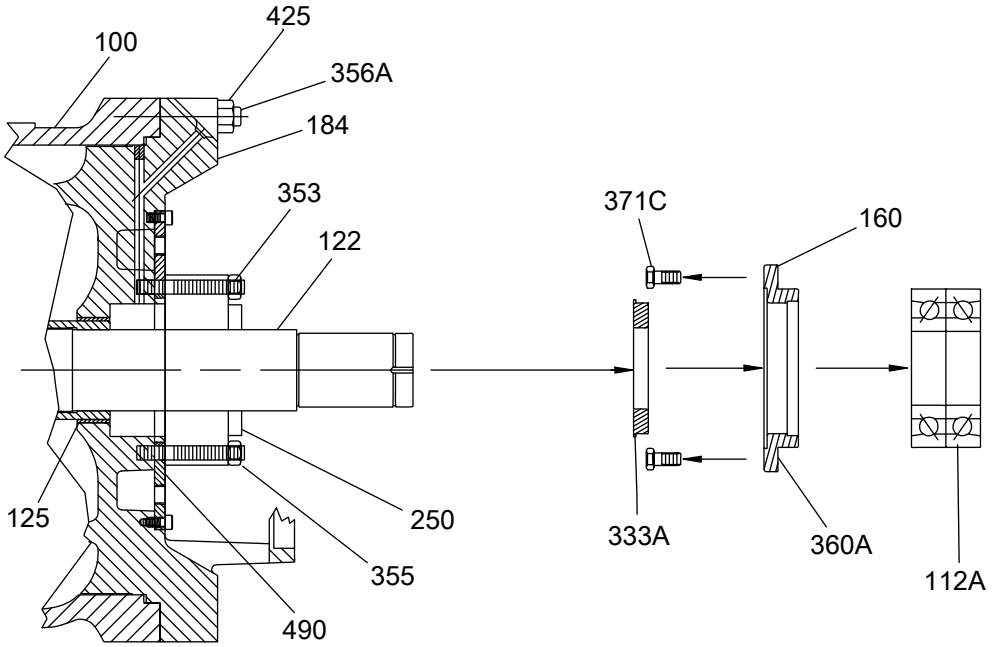
   Может потребоваться повторная регулировка корпуса.

   a) Выньте установочные штифты и с помощью регулировочных винтов задайте значение биения в пределах 0,002 дюйма (0,0508 мм).
   b) Закрепите корпуса штифтами в другом месте.
4. Проверьте лицевую поверхность крышки уплотнительной камеры на биение.
   a) Установив на вал циферблатный индикатор, поверните вал так, чтобы повернулся по лицевой поверхности уплотнительной камеры на 360°.
   b) Если полное показание индикатора превышает допустимое значение биения, указанное в данной таблице, определите причину и устраните ее.

Рама	**Радиальный подшипник на заводской табличке**	**Максимально допустимое полное показание индикатора в дюймах (мм)**
S	6309	0,0020 (0,0508)
M/MX	6312	0,0025 (0,0635)
L/LX	6313	0,0030 (0,0762)
XL	6318	0,0035 (0,0889)
X, XX, XXL, XLX	6320 6224	0,0035 (0,0889)

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

Сборка упорной стороны (насосы с шарикоподшипником)



1. Соберите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) на внутренней концевой крышке упорной стороны (160):
   a) Очистите концевую крышку растворителем.
   b) Установите лабиринтное уплотнение (333A) на крышку отверстия (160).
   c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

2. Установите внутреннюю концевую крышку (160) и прокладку концевой крышки внутреннего подшипника (360A) на вал.
3. Установите упорные подшипники (112A) тыльной стороной друг к другу на вал (122):

   Подшипники имеют посадочный натяг.

   a) Нагрейте подшипники до температуры 250°F (120°C) с помощью индукционного нагревателя подшипников.

      После нагрева нужно размагнитить подшипники.

ОСТОРОЖНО:

- При использовании нагревательного устройства для подшипников надевайте защитные перчатки. Подшипники нагреваются и могут стать причиной травмы.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

   b) Установите подшипники (112A), втулку маслоудерживающего кольца (443B) и контргайку подшипника (136) на вал.
   c) При горячем подшипнике затяните от контргайку с помощью гаечного ключа от руки так, чтобы подшипник прилегал к заплечику вала.
   d) Дайте узлу подшипника медленно остыть до комнатной температуры.

      Не охлаждайте подшипники принудительно с помощью сжатого воздуха или иным образом.

e) После полного остывания узла подшипника снимите контргайку, установите стопорную шайбу (382) и установите контргайку.

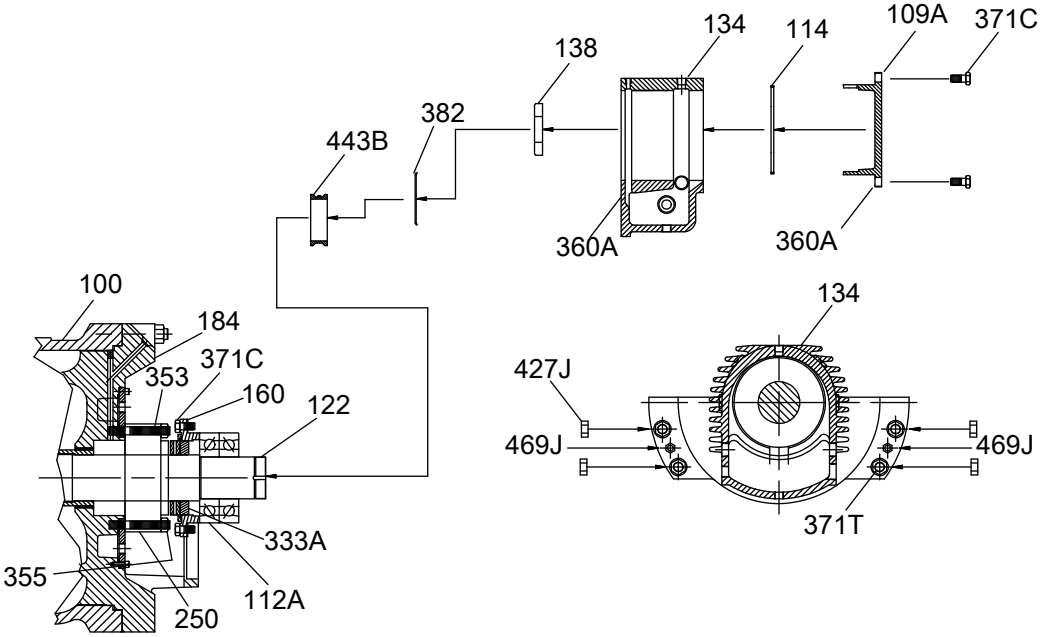
f) Полностью затяните контргайку с помощью гаечного ключа. Не затягивайте чрезмерно подшипник. Легко постукивая по концу гаечного ключа молотком с резиновым бойком выровняйте лепесток стопорной шайбы с прорезью контргайки.

Сопротивление проворачиванию возрастает при затягивании. Лепесток стопорной шайбы с прорезью в контргайке должны быть выровнены в полностью затянутом положении. Если контргайка продолжает проворачиваться при легком постукивании молотка, продолжайте ее затягивать до следующего совпадения лепестка с прорезью. Не используйте сильные удары молотком. Если не удается совместить в следующей позиции, отпустите контргайку до совпадения лепестка и прорези в предыдущей позиции.

g) Проверьте состояние наружных колец, поворачивая подшипники от руки в противоположных направлениях.

- Наружные кольца обычно нельзя провернуть от руки в противоположных направлениях из-за сопротивления.
- Если наружные кольца вращаются свободно, подшипник плохо установлен и его нужно перезатянуть.

h) При получении удовлетворительной сборки заверните лепесток стопорной шайбы в прорезь контргайки.



4. Установите кожухи подшипников (134) на подшипники. От руки затяните гайки (427J) на шпильках (371T). Вставьте штифты (469J), а затем затяните гайки (427J).

   Для правильной установки на вал кожух подшипника устанавливается на штифт в корпусе (100).

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

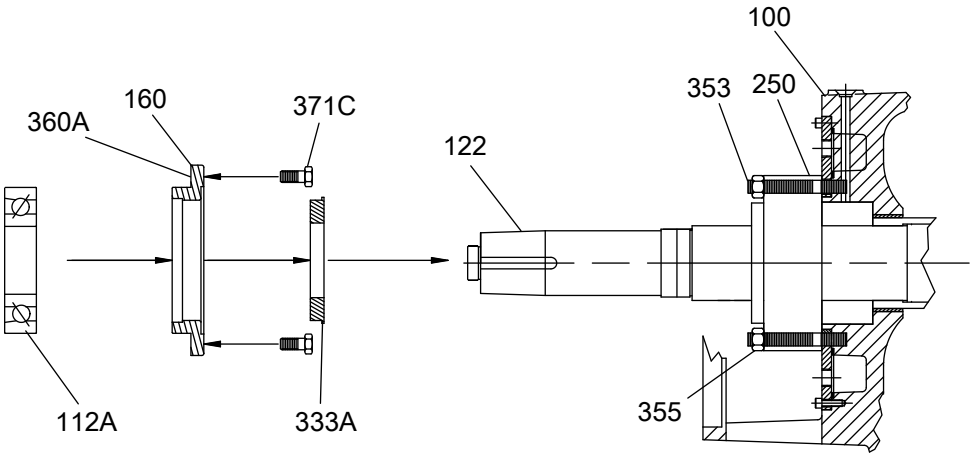
5. Затяните винты внутренней концевой крышки (317C).
6. Установите маслоудерживающее кольцо (114).
7. Установите концевую крышку подшипника (109A) и прокладку концевой крышки подшипника (360A) с помощью винтов концевой крышки (371C).
8. После установки подшипников нужно проверить осевой люфт:
   a) Привинтите концевую крышку к кожуху упорного подшипника.
   b) Переместите вал в продольном направлении от стороны муфты.

c) Измерьте продольное перемещение вала с помощью циферблатного индикатора на кожухе радиального подшипника.

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

Тип подшипника	Зазор в дюймах (мм)
Шарик/шарик	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Втулка/шарик	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Втулка/сегментный подшипник Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

Сборка радиальной стороны (насосы с шарикоподшипником)



1. Соберите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) на внутренней крышке радиальной стороны (160):
   a) Очистите концевую крышку растворителем.
   b) Установите лабиринтное уплотнение (333A) на крышку отверстия (160).
   c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

2. Установите внутреннюю концевую крышку (160) и прокладку концевой крышки внутреннего подшипника (360A) вал.
3. Установите радиальный подшипник (168) вал (122).

   Подшипники имеют посадочный натяг.

   a) Нагрейте подшипники с помощью индукционного нагревателя.

      Индукционный нагреватель также размагничивает подшипники.

ОСТОРОЖНО:

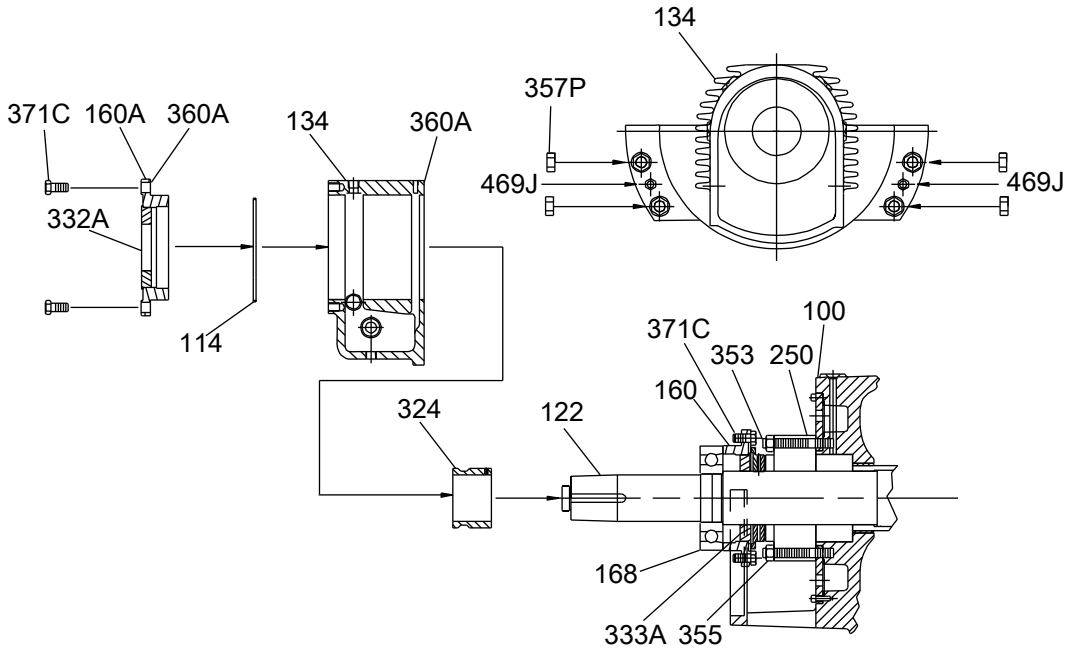
При использовании нагревательного устройства для подшипников надевайте защитные перчатки. Подшипники нагреваются и могут стать причиной травмы.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

   b) Нанесите на внутреннюю поверхность подшипников подходящее смазочное масло.
   c) Установите подшипник с радиальной стороны (168) на вал (122).

      На насосах S-группы устанавливается прокладка подшипника (217).
4. Установите втулку маслоудерживающего кольца (324) и затяните установочный винт (388L).



5. Установите кожух подшипника (134).

   Для правильной установки на вал кожух подшипника устанавливается на штифт в корпусе (100).

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

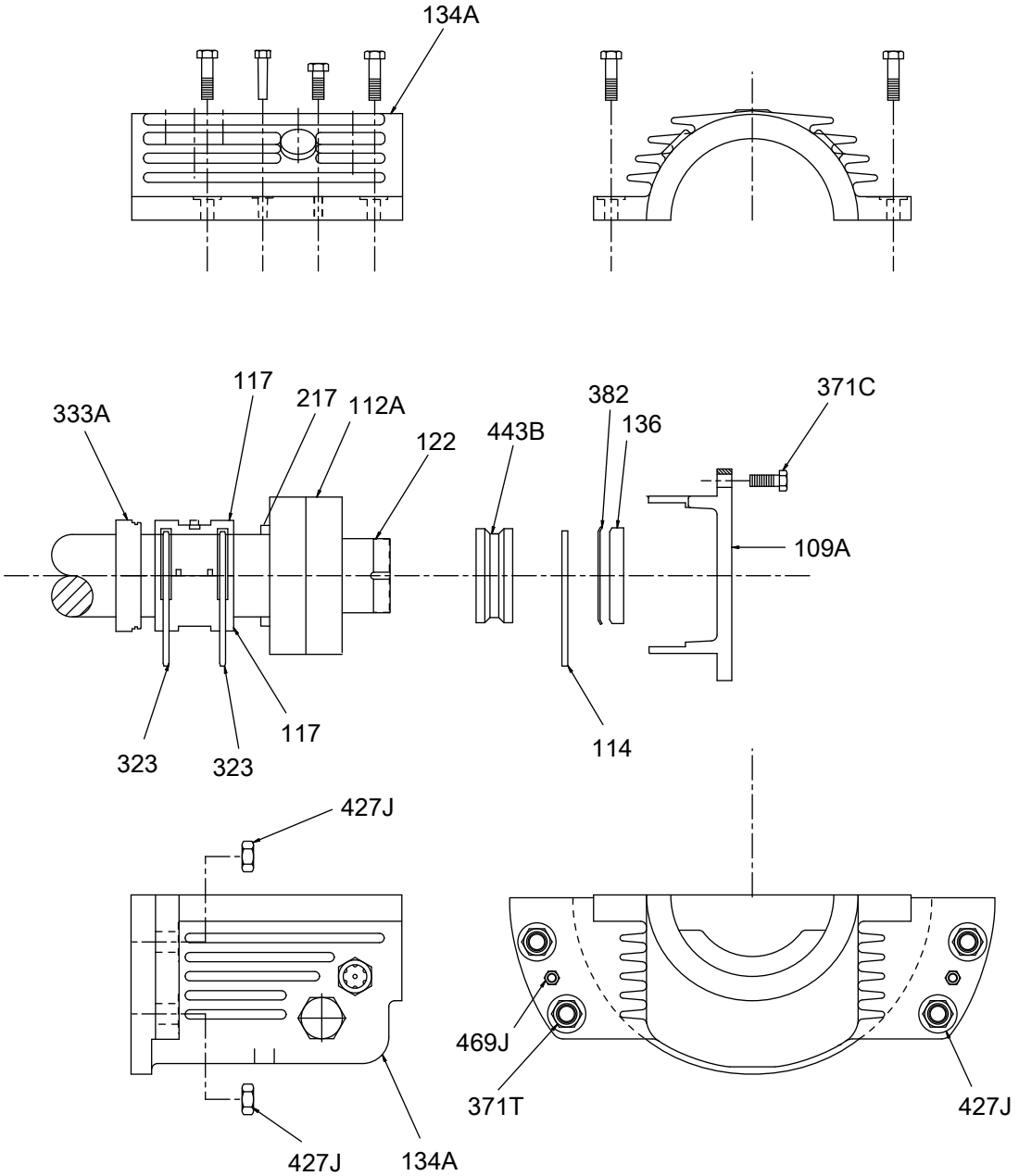
6. Установите маслоудерживающее кольцо (114).
7. Установите концевую крышку прокладки с наружной стороны (360A).
8. Соберите внешнее лабиринтное уплотнение (332A) на наружной крышке с радиальной стороны (160):
   a) Очистите концевую крышку растворителем.
   b) Установите лабиринтное уплотнение (332A) на крышку отверстия (160).
   c) Посадите на место уплотнение с помощью молотка.

ПРИМЕЧАНИЕ:

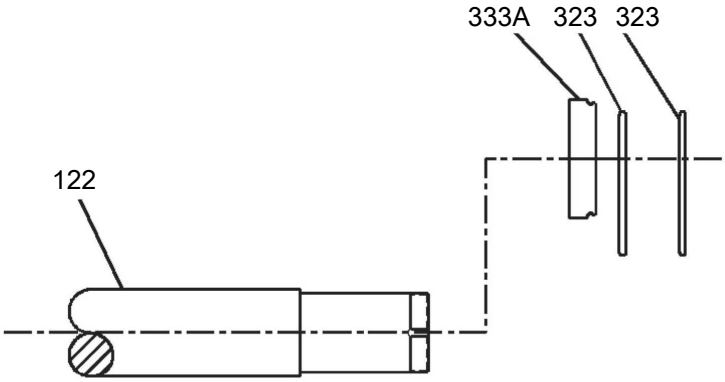
Обеспечьте нижнее («на 6 часов») положение и надлежащую посадку выбрасывающей части.

9. Установите концевую крышку (160). Затяните все винты концевой крышки (371C).

Сборка упорной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)



1. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).



ПРИМЕЧАНИЕ:

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

2. Установите внутренние маслоудерживающие кольца (114) на вал.
3. Установите упорные подшипники (112A) тыльной стороной друг к другу на вал (122):

   Подшипники имеют посадочный натяг.

   a) Нагрейте подшипники до температуры 250°F (120°C) с помощью индукционного нагревателя подшипников.

      После нагрева нужно размагнитить подшипники.

ОСТОРОЖНО:

- При использовании нагревательного устройства для подшипников надевайте защитные перчатки. Подшипники нагреваются и могут стать причиной травмы.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте горелку и не прилагайте силу.

   b) Установите подшипники (112A), втулку маслоудерживающего кольца (443B) и контргайку подшипника (136) на вал.
   c) При горячем подшипнике затяните от контргайку с помощью гаечного ключа от руки так, чтобы подшипник прилегал к заплечику вала.
   d) Дайте узлу подшипника медленно остыть до комнатной температуры.

      Не охлаждайте подшипники принудительно с помощью сжатого воздуха или иным образом.
   e) После полного остывания узла подшипника снимите контргайку, установите стопорную шайбу (382) и установите контргайку.
   f) Полностью затяните контргайку с помощью гаечного ключа. Не затягивайте чрезмерно подшипник. Легко постукивая по концу гаечного ключа молотком с резиновым бойком выровняйте лепесток стопорной шайбы с прорезью контргайки.

      Сопротивление проворачиванию возрастает при затягивании. Лепесток стопорной шайбы с прорезью в контргайке должны быть выровнены в полностью затянутом положении. Если контргайка продолжает проворачиваться при легком постукивании молотка, продолжайте ее затягивать до следующего совпадения лепестка с прорезью. Не используйте сильные удары молотком. Если не удается совместить в следующей позиции, отпустите контргайку до совпадения лепестка и прорези в предыдущей позиции.
   g) Проверьте состояние наружных колец, поворачивая подшипники от руки в противоположных направлениях.
      - Наружные кольца обычно нельзя провернуть от руки в противоположных направлениях из-за сопротивления.
      - Если наружные кольца вращаются свободно, подшипник плохо установлен и его нужно перезатянуть.
   h) При получении удовлетворительной сборки заверните лепесток стопорной шайбы в прорезь контргайки.
4. Поднимите нижнюю часть кожуха подшипника (134A) на место, установив на место два внутренних маслоудерживающих кольца (323) в канавки корпуса подшипника.
5. Поместите установленное внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) в нижнюю часть кожуха.
6. От руки затяните нижний кожух к фланцу головка-подшипник с помощью шпилек (371T) и гаек (427J) корпуса подшипника-головка.
7. Установите втулочный подшипник (117):

   a) Поместите нижнюю часть втулочного подшипника (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в кожух нижнего подшипника вместе с соответствующими маслоудерживающими

кольцами. Поместите внутренние маслоудерживающие кольца (323) в канавки на втулочных подшипниках.

b) Установите штифты в предварительно просверленные отверстия между фланцем кожуха и фланцем головка-подшипник.

c) Затяните гайки (427J) крепления кожуха подшипника на шпильках головки (371T).

d) Поместите верхнюю часть втулочного подшипника (117) на вал, переместив в сторону маслоудерживающие кольца. Поместив на место верхнюю часть подшипника переместите обратно маслоудерживающие кольца в кожух подшипника и канавки втулки.

8. Установите верхнюю половину кожуха подшипника (134A).
9. Поместите наружное маслоудерживающее кольцо (114) на втулку маслоудерживающего кольца (443B).
10. Отрегулируйте осевой люфт с помощью прокладки (361A) и концевой упорной крышки (109A).

    После установки подшипников нужно проверить осевой люфт:

    a) Привинтите концевую крышку к кожуху упорного подшипника.

    b) Переместите вал в продольном направлении от стороны муфты.

    c) Измерьте продольное перемещение вала с помощью циферблатного индикатора на кожухе радиального подшипника.

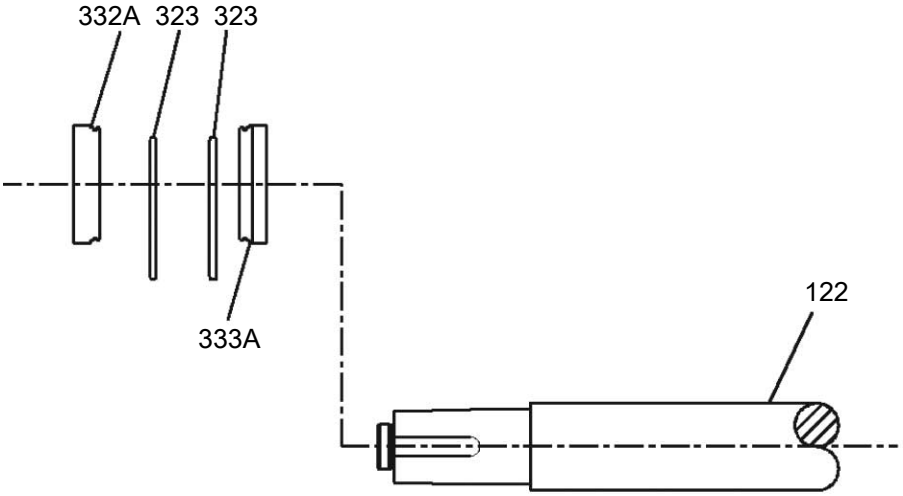
    В данной таблице указаны требования по зазорам между концевой крышкой упорного подшипника и подшипником:

Тип подшипника	Зазор в дюймах (мм)
Шарик/шарик	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Втулка/шарик	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Втулка/сегментный подшипник Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

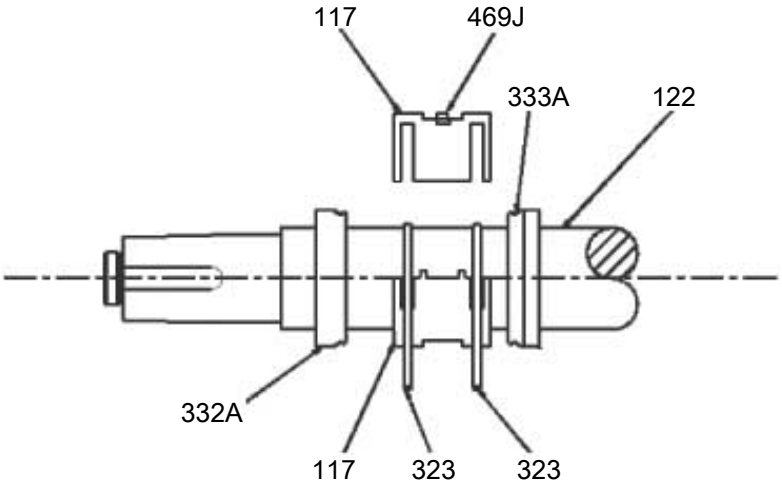
11. Установите наружную концевую крышку упорного подшипника (109A) с прокладкой (361A). Затяните концевую крышку к кожуху винтами (371C).

Сборка радиальной стороны (насосы типа втулка/шарикоподшипник)

1. Установите внутреннее лабиринтное уплотнение (333A).



2. Установите маслоудерживающие кольца (323) на вал.
3. Установите наружное лабиринтное уплотнение (333A) в нижнюю часть кожуха (134), пока он не собран.

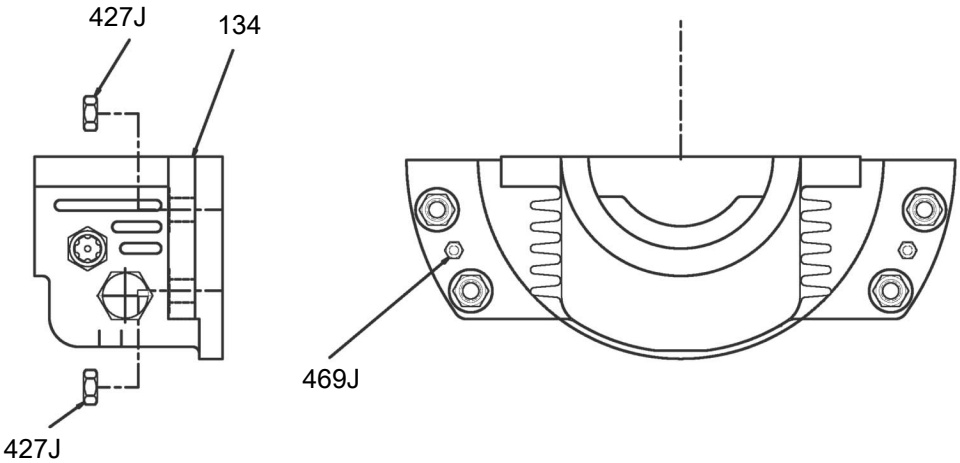


4. Поднимите нижнюю часть кожуха на место, установив на место внутренние маслоудерживающие кольца (323) в канавки кожуха подшипника.
5. Поместите установленное внутреннее лабиринтное уплотнение (333A) в нижнюю часть кожуха.

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

6. Затяните от руки нижнюю часть кожуха к опорному фланцу на шпильках крепления кожуха подшипника (371T) и гайки (427J).
7. Установите втулочный подшипник (117):
   a) Поместите нижнюю часть втулочного подшипника (117) на вал (122) и поверните ее вокруг вала в кожух нижнего подшипника вместе с соответствующими маслоудерживающими кольцами. Поместите внутренние маслоудерживающие кольца (323) в канавки на втулочных подшипниках.
   b) Установите штифты (469J) в предварительно просверленные отверстия между корпусным фланцем и опорным фланцем.



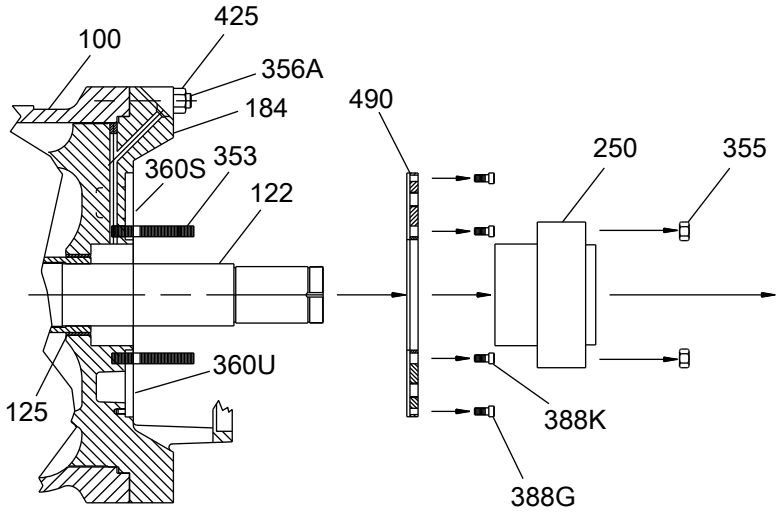
   c) Затяните гайки (427J) крепления кожуха подшипника на шпильках корпуса (371T).
   d) Поместите верхнюю часть втулочного подшипника (117) на вал, переместив в сторону маслоудерживающие кольца. Поместив на место верхнюю часть подшипника переместите обратно маслоудерживающие кольца в кожух подшипника и канавки втулки.
8. Установите наружное лабиринтное уплотнение (332A).

ПРИМЕЧАНИЕ:

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

9. Установите верхнюю часть кожуха подшипника (134).
10. Верхняя и нижняя половины кожуха подшипника должны совмещаться на штифтах. Затяните шестигранные винты корпуса подшипника.

Сборка крышки дополнительной водяной рубашки



1. Установите прокладки крышки водяной рубашки (360S и 360U) на блок (100) и головку (184).
2. Установите крышку водяной рубашки (490) на блок (100), а крышку водяной рубашки (490A) на головку (184).
3. Вставьте винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением (388G и 388K), которыми крепится водяная рубашка, и равномерно затяните их в шахматном порядке. Затяните шпильки с моментами, величина которых указана в таблице «Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей».

Сборка узла втулка/сегментный подшипник Kingsbury

Если в насосе установлен редко поставляемый узел втулка/сегментный подшипник, для повторной сборки подшипника скольжения обратитесь к разделам "Сборка узла радиального подшипника (насосы типа втулка/шарикоподшипник)" и "Сборка узла упорного подшипника (насосы типа втулка/шарикоподшипник)".

Также см. инструкции, предоставленные Kingsbury, в которых содержится специфическая информация относительно сегментных гидродинамических подшипников.

Проверки после монтажа

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

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

Указания по сборке

Максимальные моменты затяжки для крепежных деталей

В случае применения смазки значение составляет 2/3 от значения без применения смазки.

Размер крепежа (диаметр в дюймах) – ниток резьбы на дюйм	Материал 2210 фунт-сила-фут (Нм)		Материал 2229 фунт-сила-фут (Нм)		Материал 2239 фунт-сила-фут (Нм)	
	Со смазкой	Без смазки	Со смазкой	Без смазки	Со смазкой	Без смазки
3/8 –16	8 (9)	12 (16)	17 (23)	22 (30)	27 (37)	36 (49)
7/16 –14	13 (18)	20 (27)	26 (39)	35 (47)	43 (58)	57 (77)
1/2 –13	20 (27)	30 (41)	40 (54)	54 (73)	65 (88)	87 (118)
9/16 –12	29 (39)	43 (58)	58 (79)	78 (106)	94 (127)	125 (169)
5/8 –11	39 (53)	59 (80)	80 (108)	107 (145)	130 (176)	173 (235)
3/4 –10	70 (95)	105 (142)	99 (134)	132 (179)	230 (312)	307 (416)
7/8 –9	113 (152)	170 (230)	159 (216)	212 (287)	371 (503)	495 (671)
1 –8	170 (230)	255 (346)	239 (324)	318 (431)	557 (755)	742 (1006)
1-1/4 –8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	1148 (1556)	1531 (2076)
1-3/8 –8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	1558 (2112)	2077 (2816)
1-1/2 –8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	2056 (2788)	2742 (3718)
1-3/4 –8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	3344 (4534)	4459 (6046)
2-1/8 –8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	6150 (8338)	8200 (11118)
2-1/2–8	Не исп.	Не исп.	Не исп.	Не исп.	10198 (13827)	13598 (18436)

Запасные детали

Критические запасные части

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

- Крыльчатка (101)
- Концевая крышка упорного подшипника, наружная (только для шариковых и втулочных подшипников) 109A
- Вал (122)
- Торцевая крышка радиального подшипника, внутренняя (только для шарикоподшипников) (160)
- Шпонка крыльчатки (178)

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

Рекомендуемые запасные части

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

Если это допустимо, храните эти запасные части:

- Кассетное механическое уплотнение
- Упорный подшипник (сдвоенная пара) (112A)
- Маслосъемные кольца (114, 323)
- Втулочные подшипники, два (относится только к втулочным подшипникам) (117)
- Контргайка крыльчатки, радиальная (124)
- Контргайка крыльчатки (130)
- Контргайка подшипника (136)
- Компенсационные кольца крыльчатки (142)
- Компенсационные кольца корпуса (164)
- Радиальный подшипник (только для конструкции с шарикоподшипником) (168)
- Лабиринтное уплотнение, наружное (332A)
- Лабиринтное уплотнение, внутреннее (333A)
- Прокладка головки (351)

- Прокладка головки, внутренняя (351C)
- Пружинная шайба подшипника (382)
- Прокладка концевой пластины подшипника (360A)
- Прокладка крышки водяной рубашки, наружная (360U)
- Прокладка крышки водяной рубашки, внутренняя (360S)

Устранение неисправностей

Поиск и устранение неисправностей при эксплуатации

Неполадка	Причина	Устранение
Жидкость не перекачивается.	Насос не заполнен.	Выполните повторную заливку насоса и проверьте, заполнены ли жидкостью насос и впускной трубопровод.
	Всасывающий трубопровод засорен.	Удалите засор.
	Крыльчатка засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Вал вращается в неправильном направлении.	Измените направление вращения. Направление вращения должно соответствовать стрелке, изображенной на корпусе подшипника или кожухе насоса.
	Отверстие нижнего клапана или всасывающей трубы не погружено в жидкость на нужную глубину.	Для получения консультации относительно правильной глубины погружения обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT. Используйте отбойник для устранения вихрей.
	Слишком большая высота всасывания.	Уменьшите длину всасывающей трубы.
Насос не достигает номинального расхода или напора.	Подсос воздуха через прокладку или уплотнительное кольцо.	Замените прокладку или уплотнительное кольцо.
	Подсос воздуха через набивочную камеру.	Замените или отрегулируйте механическое уплотнение.
	Крыльчатка частично засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Чрезмерный зазор между рабочим колесом и кожухом насоса.	Отрегулируйте зазор крыльчатки.
	Недостаточный напор всасывания.	Проверьте, полностью ли открыт отсечной клапан всасывающего трубопровода; проверьте, не засорен ли трубопровод.
	Изношенная или сломанная крыльчатка.	Осмотрите и, при необходимости, замените крыльчатку.
Нагнетание начинается и прерывается.	Насос не заполнен.	Выполните повторную заливку насоса и проверьте, заполнены ли жидкостью насос и впускной трубопровод.
	Воздушные или паровые пробки во всасывающем трубопроводе.	Переустановите трубопровод для устранения воздушных пробок.
	Подсос воздуха во всасывающем трубопроводе.	Устраните подсос.
Подшипники перегреваются.	Насос и привод подогнаны неправильным образом.	Выполните повторную юстировку насоса и привода.
	Недостаточно смазки.	Проверьте пригодность и уровень смазки.
	Смазка не охлаждается надлежащим образом.	Проверьте систему охлаждения.

Неполадка	Причина	Устранение
Насос производит шумы и вибрации.	Насос и привод подогнаны неправильным образом.	Выполните повторную юстировку насоса и привода.
	Крыльчатка частично засорена.	Промойте насос обратным потоком, чтобы очистить крыльчатку.
	Крыльчатка или вал погнуты или сломаны.	При необходимости замените крыльчатку или вал.
	Недостаточно жесткий фундамент.	Затяните анкерные болты насоса и привода. Проверьте правильность цементирования опорной плиты (без полостей и воздушных пробок).
	Износ подшипников.	Замените подшипники.
	Всасывающий или нагнетательный трубопровод не закреплены надлежащим образом.	Закрепите впускной или нагнетательный трубопровод надлежащим образом в соответствии со стандартами Гидравлического института США.
	Кавитация насоса.	Найдите и устраните неполадку в системе.
Чрезмерная утечка через сальник.	Втулка сальника установлена неправильно	Затяните поджимные гайки сальника.
	Неправильная набивка сальника.	Проверьте набивочную камеру и выполните повторную набивку.
	Износ элементов механического уплотнения.	Замените изношенные элементы.
	Перегрев механического уплотнения.	Проверьте системы смазывания и охлаждения.
	Вал вала имеют задиры	Обработайте или замените втулку вала.
Чрезмерное энергопотребление двигателя.	Высота подачи жидкости упала ниже номинального значения; перекачивается чрезмерное количество жидкости.	Установите дроссельный клапан. Если это не помогает, измените диаметр крыльчатки. Если это не помогает, обратитесь к уполномоченному представителю компании ITT для получения консультаций.
	Жидкость тяжелее, чем предполагалось.	Проверьте удельную массу и вязкость.
	Набивка сальника затянута слишком туго.	Отрегулируйте набивку. Если набивка изношена, замените ее.
	Трение вращающихся деталей между собой.	Проверьте правильность зазоров изнашивающихся деталей.
	Недостаточный зазор крыльчатки.	Отрегулируйте зазор крыльчатки.

Поиск и устранение неисправностей при юстировке

Неполадка	Причина	Устранение
Невозможно достигнуть горизонтальной соосности между боковыми сторонами (под углом или параллельно).	Опоры привода закреплены болтами.	Отпустите анкерные болты насоса и передвиньте насос и привод до обеспечения горизонтальной соосности.
	Невозможно обеспечить горизонтальное положение опорной плиты; возможна деформация плиты.	1. Определите углы опорной плиты, которые занимают более высокое или низкое положение, чем нужно. 2. Уберите или подложите регулировочные шайбы под нужные углы. 3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.

Неполадка	Причина	Устранение
Невозможно достигнуть вертикальной соосности между верхней и нижней стороной (под углом или параллельно).	Невозможно обеспечить горизонтальное положение опорной плиты; возможен прогиб плиты.	1. Определите, опущен ли (приподнят) центр опорной плиты. 2. Равномерно отрегулируйте болты в центре опорной плиты. 3. Выполните повторную юстировку насоса и привода.

Перечень деталей и чертежи поперечного сечения

Перечень деталей

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

Табл. 4: Ведомость деталей узла втулки/шарикоподшипника

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
100	Кожух	1	Углеродистая сталь				12% хром	316L SS	Duplex[2]
101	Рабочее колесо	1	Углеродистая сталь		12% хром	316L SS	12% хром	316L SS	Duplex[2]
109A	Концевая крышка упорного подшипника, наружная	1	Углеродистая сталь						
112A	Подшипник шариковый упорный	1 пара	Сталь						
114	Маслоудерживающее кольцо, упорный подшипник	1	Бронза						
117	Втулочный подшипник	2	Баббит/сталь						
122	Вал	1	4140		4140[3]	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex
124	Гайка рабочего колеса, со стороны радиального подшипника	1	Нерж. сталь 410 закаленный			H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
125	Сужающие втулки	2	Литейный чугун	Нерж. сталь 410 закаленный		H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
130	Гайка рабочего колеса, со стороны упорного подшипника	1	Нерж. сталь 410 закаленный			H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
134	Кожух, радиальный подшипник	1	Углеродистая сталь						
134A	Кожух, упорный подшипник	1	Углеродистая сталь						
136/382	Контргайка и пружинная шайба подшипника	1	Сталь						
142	Компенсационные кольца рабочего колеса	2	Литейный чугун	Нерж. сталь 410 закаленный		H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
164	Компенсационные кольца, корпус	2	Литейный чугун	Нерж. сталь 410 закаленный		H.F. 316L SS[1]	410SS	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
178	Шпонка рабочего колеса	1	303SS				410SS	303SS	Duplex

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
184	Нагнетательная часть	1	Углеродистая сталь				12% хром	316L SS	Duplex[2]
323	Втулка маслоудерживающего кольца	4	Бронза						
332A	Лабиринтное уплотнение, наружное	1	Бронза						
333A	Лабиринтное уплотнение, внутреннее	2	Бронза						
351	Прокладка кожуха	1	Спиральная намотка из нержавеющей стали						Спиральная намотка, duplex
351C	Прокладка, головка - внутр.	1	Спиральная намотка из нержавеющей стали						Спиральная намотка, duplex
353	Болт сальниковый	8	4140						
355	Гайка болта сальникового	8	4140						
356A, 425	Шпилька и гайка, корпус	Возможны варианты	4140						
360A	Прокладка, подшипник и крышка	6	Vellumoid						
360S	Прокладка, рубашка охлаждения - внутр.[4]	1	Листовая набивка - графитовое волокно						
360U	Прокладка, рубашка охлаждения[4]	1	Листовая набивка - графитовое волокно						
371T/ 427J	Шпилька и гайка, крепление кожуха подшипника к корпусу насоса	8	Углеродистая сталь						
371C	Болт, концевая крышка кожуха подшипника	Возможны варианты	Углеродистая сталь						
388G	Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением, рубашка - наружн.[4]	8	Углеродистая сталь					316 SS	
388K	Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением, рубашка - внутр.[4]	4	Углеродистая сталь					316 SS	
400	Шпонка муфты	1	Углеродистая сталь						
443B	Упорная шайба	1	Углеродистая сталь						
490/ 490A	Крышка водяной рубашки	1	Углеродистая сталь					304SS	
520	Гайка вала	1	Углеродистая сталь						

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1

[1]Наплавление твердым сплавом Colmonoy № 6

[2]Поставляется материал ASTM A890 марки 3A Duplex, если не указывается иное.

[3]Стандартный материал – сталь марки 4140. API требует использования материала более высокой марки для использования в подающем насосе бойлера или при рабочих температурах свыше 350°F (180°C). Стандартным материалом, используемым компанией ITT, является 17-4PH (ASTM A564 Gr630) вместо рекомендуемой API стали с 12% хрома.

[4]Поставляется только с охлаждением уплотнительной камеры.

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

Табл. 5: Ведомость деталей узла шарикоподшипника

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
100	Кожух	1	Углеродистая сталь				12% хром	316L SS	Duplex[2]
101	Рабочее колесо	1	Углеродистая сталь		12% хром	316L SS	12% хром	316L SS	Duplex[2]
109A	Концевая крышка упорного подшипника, наружная	1	Углеродистая сталь						
112A	Подшипник шариковый упорный	1 пара	Сталь						
114	Маслоудерживающее кольцо, упорный подшипник	1	Бронза						
122	Вал	1	4140		4140[3]	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex
124	Гайка рабочего колеса, со стороны радиального подшипника	1	Нерж. сталь 410 закаленный			H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
125	Сужающие втулки	2	Нерж. сталь 410 закаленный			H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
130	Гайка рабочего колеса, со стороны упорного подшипника	1	Нерж. сталь 410 закаленный			H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
134	Подшипник, кожух – радиальный и упорный	2	Углеродистая сталь						
136/382	Контргайка и пружинная шайба подшипника	1	Сталь						
142	Компенсационные кольца рабочего колеса	2	Литейный чугун	Нерж. сталь 410 закаленный		H.F. 316L SS[1]	Нерж. сталь 410 закаленный	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
160	Подшипник и крышка, радиальный (внутренний и наружный) и упорный (внутренний)	3	Углеродистая сталь						
164	Компенсационные кольца, корпус	2	Литейный чугун	Нерж. сталь 410 закаленный		H.F. 316L SS[1]	410SS	H.F. 316L SS[1]	H.F. duplex[1]
168	Подшипник, радиальный	1	Сталь						
178	Шпонка рабочего колеса	1	303SS				410SS	303SS	Duplex
184	Нагнетательная часть	1	Углеродистая сталь				12% хром	316L SS	Duplex[2]
324	Втулка маслоудерживающего кольца - со стороны радиального подшипника	1	Углеродистая сталь						
332A	Лабиринтное уплотнение, радиальное, наружное	1	Бронза						
333A	Лабиринтное уплотнение, радиальное и внутреннее упорное	2	Бронза						
351	Прокладка кожуха	1	Спиральная намотка из нержавеющей стали						Спиральная намотка, duplex
351C	Прокладка, головка - внутр.	1	Спиральная намотка из нержавеющей стали						Спиральная намотка, duplex
353	Болт сальниковый	8	4140						
355	Гайка болта сальникового	8	4140						
356A, 425	Шпилька и гайка, корпус	Возможны варианты	4140						
360A	Прокладка, концевая крышка подшипника - радиального и упорного	9	Vellumoid						
360S	Прокладка, рубашка охлаждения - внутр.[4]	1	Листовая набивка - графитовое волокно						
360U	Прокладка, рубашка охлаждения[4]	1	Листовая набивка - графитовое волокно						
371T/ 427J	Шпилька и гайка, крепление кожуха подшипника к корпусу насоса/головки	8	Углеродистая сталь						
371C	Болт, концевая крышка кожуха подшипника	Возможны варианты	Углеродистая сталь						

№ п/п	Название детали	Количество в одном насосе	Сборка — обозначения API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
388G	Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением, рубашка - наружн.[4]	8	Углеродистая сталь					316 SS	
388K	Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением, рубашка - внутр.[4]	4	Углеродистая сталь					316 SS	
400	Шпонка муфты	1	Углеродистая сталь						
443B	Упорная шайба	1	Углеродистая сталь						
490/ 490A	Крышка водяной рубашки	1	Углеродистая сталь					304SS	
520	Гайка вала	1	Углеродистая сталь						

[1]Наплавление твердым сплавом Colmonoy № 6

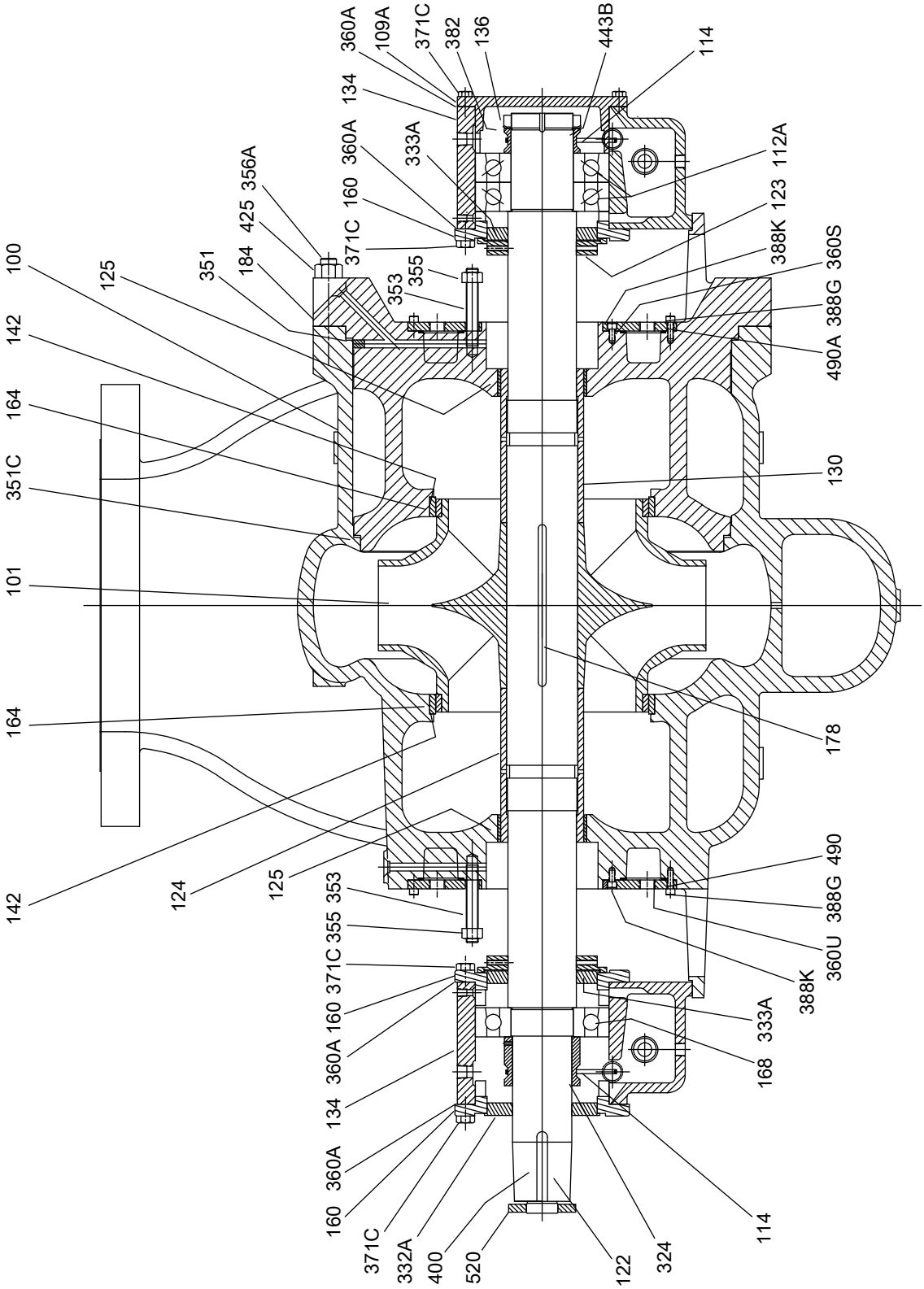
[2]Поставляется материал ASTM A890 марки 3A Duplex, если не указывается иное.

[3]Стандартный материал – сталь марки 4140. API требует использования материала более высокой марки для использования в подающем насосе бойлера или при рабочих температурах свыше 350°F (180°C). Стандартным материалом, используемым компанией ITT, является 17-4PH (ASTM A564 Gr630) вместо рекомендуемой API стали с 12% хрома.

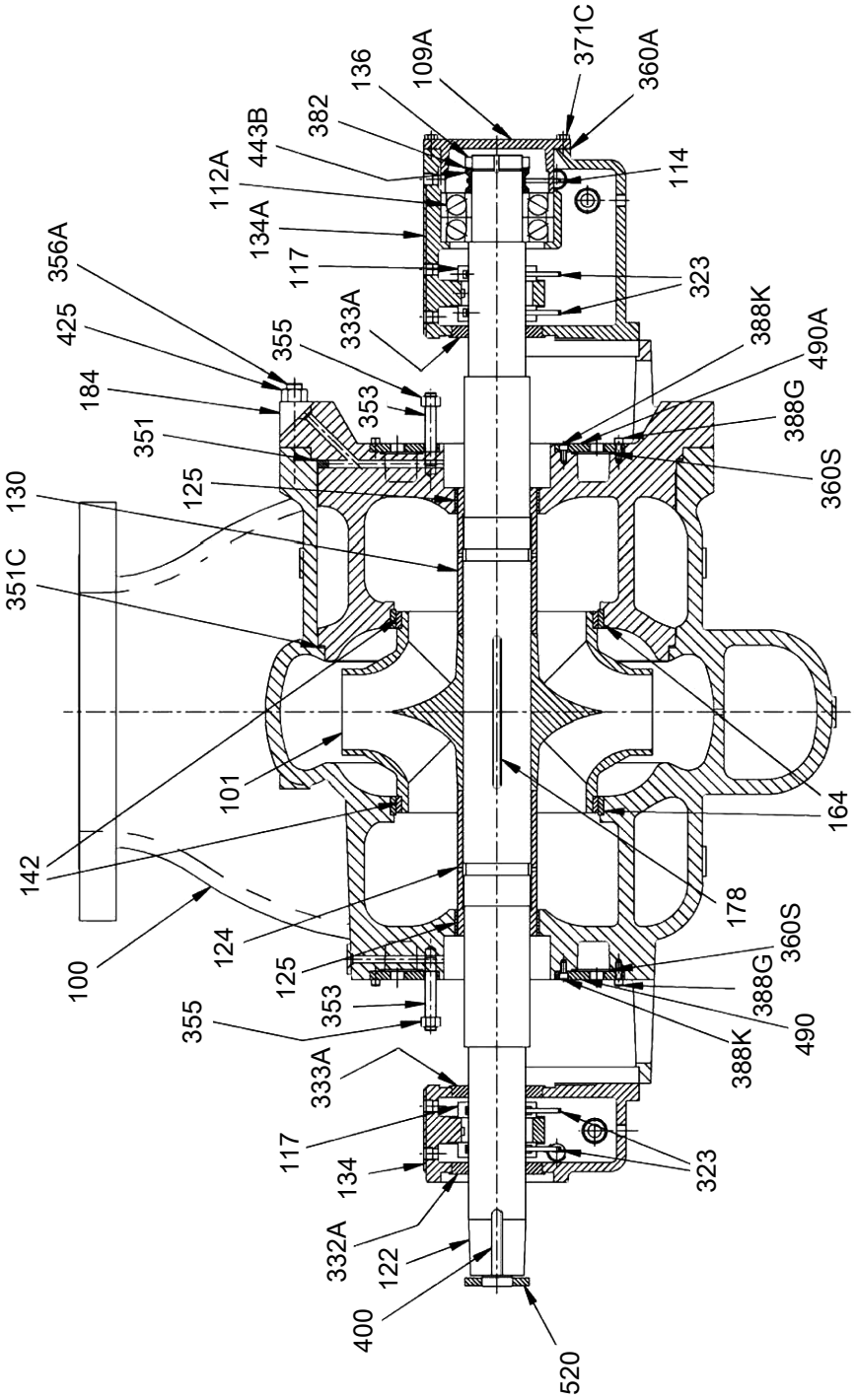
[4]Поставляется только с охлаждением уплотнительной камеры.

Чертежи поперечного сечения

Модель 3620 - шарик/шарик



Модель 3620 - втулка/шарик



Прочие документы и руководства

Дополнительная документация

Другую относящуюся к делу информацию или руководства можно заказать в представительстве ITT.

Местные представители ITT

Региональные офисы

Регион	Адрес	Телефон	Факс
Северная Америка (главный офис)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 USA (США)	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Азиатско-Тихоокеанский регион	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapore 159410 (Сингапур)	+65–627–63693	+65– 627–63685
Европа	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, England (Англия) EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
Латинская Америка	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile (Чили)	+562–544–7000	+562–544–7001
Ближний Восток и Африка	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Greece (Греция)	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642

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

Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
США
Tel. 1–800–446–8537
Fax (315) 568–2418

© 2010 ITT Corporation. Язык оригинала инструкций – английский. Инструкции на других языках являются переводом.
ru_RU.2011.06.IOM.3620