

самовсасывающий насос

Etaprime L

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaprime L

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB ITUR Spain, S.A., Zarautz, España 23.02.2015

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие сведения	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Предупреждающие знаки	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по назначению	8
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Транспортировка	13
3.2	Хранение/консервация	14
3.3	Возврат	14
3.4	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Условное обозначение	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	16
4.5	Конструкция и принцип работы	17
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	18
4.7	Комплект поставки	18
4.8	Габаритные размеры и масса	18
5	Установка/монтаж	19
5.1	Правила техники безопасности	19
5.2	Проверка перед началом установки	19
5.3	Установка насосного агрегата	19
5.4	Трубопроводы	21

5.5	Защитные устройства	24
5.6	Проверка центровки муфт насоса и привода	24
5.7	Центровка насоса и двигателя	25
5.8	Подключение к электросети	27
5.9	Проверка направления вращения	28
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	30
6.1	Ввод в эксплуатацию	30
6.2	Границы рабочего диапазона	35
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	38
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	38
7	Техобслуживание и текущий ремонт	40
7.1	Правила техники безопасности	40
7.2	Техническое обслуживание/надзор	41
7.3	Опорожнение/утилизация	46
7.4	Демонтаж насосного агрегата	46
7.5	Монтаж насосного агрегата	49
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	53
7.7	Резерв запасных частей	55
8	Неисправности: причины и способы устранения	58
9	Сопутствующая документация	60
9.1	Вид в разрезе/спецификация деталей	60
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	65
11	Свидетельство о безопасности оборудования	66
	Указатель	67

Глоссарий

В процессном исполнении

Сменный блок демонтируется целиком, в то время как корпус насоса остается на трубопроводе

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Запасные насосы

Насосы вне зависимости от их последующего использования, которые закупаются и переносятся на хранение

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

Насосный агрегат в сборе, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Самовсасываемость

Способность заполненного насоса создавать разрежение во всасывающем трубопроводе, т.е. осуществлять самостоятельное всасывание при незаполненном всасывающем трубопроводе.

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности оборудования служит пояснением того, что насос/насосный агрегат был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный блок

Насос без корпуса; неуконфигурированный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

С целью сохранения в силе права на гарантийное обслуживание в случае поломки следует немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При установке неукomплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию / текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 52)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопроводительной документации


Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата
Схема подключения	Описание дополнительных присоединений
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого нагнетательного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщика ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по технике безопасности
⇄	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки

1)

Символ	Значение
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания говорят о высокой степени угрозы.

2.1 Предупреждающие знаки

Таблица 3: Расшифровка предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот знак в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, способную привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

Указания по технике безопасности, приведенные во всех главах, должны строго соблюдаться.

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Это касается, например:

- стрелки-указателя направления вращения
- маркировки присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных норм, не упомянутых в настоящем руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Не разрешается эксплуатировать насос/насосный агрегат в частично собранном состоянии.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насос без перекачиваемой жидкости.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. п.).
- Соблюдать указанное в технической спецификации или документации значение максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцовых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.)
- Дросселирование всасывающей стороны насоса не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

Недопущение предсказуемо возможного неправильного использования

- Запрещается открывать запорные органы со стороны напора сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или документации
 - Опасность кавитационных разрушений
- Никогда не превышать указанные в технической спецификации или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, следует провести обучение и инструктаж с привлечением квалифицированного обслуживающего персонала. По желанию эксплуатирующей организации обучение может быть организовано изготовителем или поставщиком изделия.

Обучение по работе с насосом/насосным агрегатом проводится только при участии компетентного обслуживающего персонала.

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва
 - отказ важных функций оборудования
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта

- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

- Инструкция по предотвращению несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации
- Инструкция по взрывозащите
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие правила и нормы

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчиком обеспечивается монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверка ее функционирования.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации насоса.
- Установить заземление для металлических обшивок во избежание электростатического заряда перекачиваемой среды.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых жидкостей/веществ (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключить возникновение риска для здоровья и жизни людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Эксплуатирующая организация обязана исключить вероятность поражения обслуживающего персонала электрическим током (при этом следует руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных энергоснабжающих организаций).

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование деталей других производителей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу производились только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 35) (⇒ Глава 6.3 Страница 38)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)

- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 30)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях превышения предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.3 Страница 8)

2.10 Указания по взрывозащите

Обязательно соблюдать приведенные в этой главе указания по взрывозащите при эксплуатации во взрывоопасных зонах.



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение в технической спецификации.

Для эксплуатации насосных агрегатов с взрывозащитой в соответствии с директивой ЕС 94/9/EG (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) до (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

Недопустимо превышение или занижение предельных значений, указанных в технической спецификации или на заводской табличке.

Необходимо избегать недопустимых режимов эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос	Маркировка на насосе относится только к насосу, на котором она нанесена. Пример маркировки: II 2 G с TX Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры».
Муфта вала	Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.
Двигатель	Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Предельные значения температуры

В обычном режиме работы максимальную температуру следует ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение указанных температурных классов и за поддержание установленной температуры перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры).

В таблице, приведенной ниже, представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (учитывалось возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные значения температуры

Температурные класс в соответствии с EN 13463-1	Максимально допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Предельные температуры насоса
T2	
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

В следующих случаях, также как при повышенных температурах окружающей среды, следует проконсультироваться с производителем.

Температурный класс T5

В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации и наличии свободного контакта между поверхностями в зоне подшипника и атмосферой, гарантируется соблюдение условий температурного класса T5.

Температурный класс T6

При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников.

При неправильном управлении или сбоях и невыполнении предписанных мероприятий может наблюдаться значительное повышение температуры.

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными (со склада) насосами» значение максимально допустимой температуры следует запрашивать в компании KSB.

Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией

Если насос поставляется без двигателя (запасные насосы), то для двигателя, указанного в техпаспорте насоса, необходимо соблюдать следующие условия:

- Допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, поступающая от насоса.
- Фактические температуры насоса следует запросить у производителя.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 37) указанные минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 37) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Транспортировка

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выскальзывание насоса/насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в горизонтальном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Соблюдать указание веса на плане установки. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

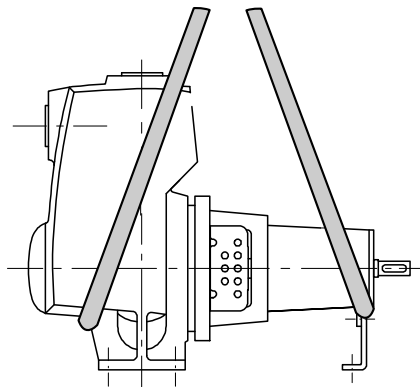


Рис. 1: Транспортировка насоса

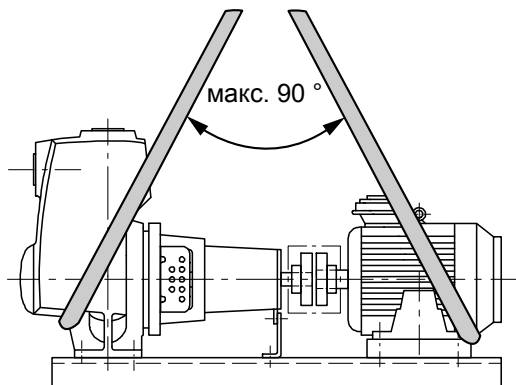


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата в сборе

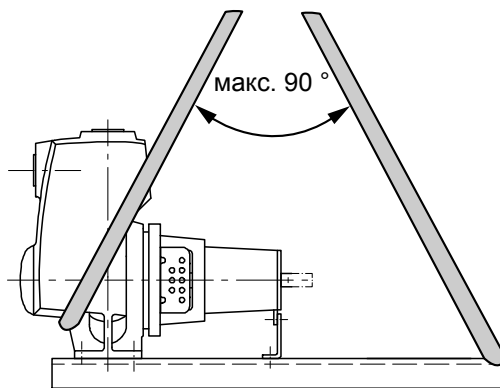


Рис. 3: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.2 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию намечается после длительного хранения после поставки, рекомендуется соблюдать следующие меры хранения насоса/насосного агрегата:

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Насос/насосный агрегат следует хранить в сухом, закрытом помещении при возможно постоянной влажности воздуха.

Вал прокручивать вручную один раз в месяц, например, вентилятором двигателя.

Защитные средства при правильном хранении насоса в помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.

Новые насосы/насосные агрегаты проходят соответствующую обработку на заводе-изготовителе.

При приеме на склад бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата следует соблюдать указания соответствующих разделов руководства (⇒ Глава 6.3.1 Страница 38) .

3.3 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насос необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 66) В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации.



УКАЗАНИЕ

При необходимости сертификат безопасности может быть скачан из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.4 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья
Опасность для людей и окружающей среды!

- Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать.
- При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Утилизировать в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- самовсасывающий насос

Насос для перекачивания незагрязненных и загрязненных жидкостей в канализационном хозяйстве, на стройплощадках, в сельском хозяйстве, в общей и химической промышленности, в нефтепромышленности, в производстве консервов и других продуктов питания, а также для перекачки растворителей и чистящих средств вязкостью до 50 мм²/с. Допускается содержание твердых веществ в объеме до 3 %, но не длинноволоконистых примесей.

4.2 Условное обозначение

Пример: **Etaprime GL 80-200 GL10**

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
Etaprime	Типоряд
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
L	Исполнение подшипникового кронштейна
80	Код номинального диаметра напорного патрубка [мм]
200	Код номинального диаметра рабочего колеса [мм]
GL10	Код уплотнения, например GL10 = торцовое уплотнение Q ₁ Q ₁ X ₄ GG

4.3 Заводская табличка

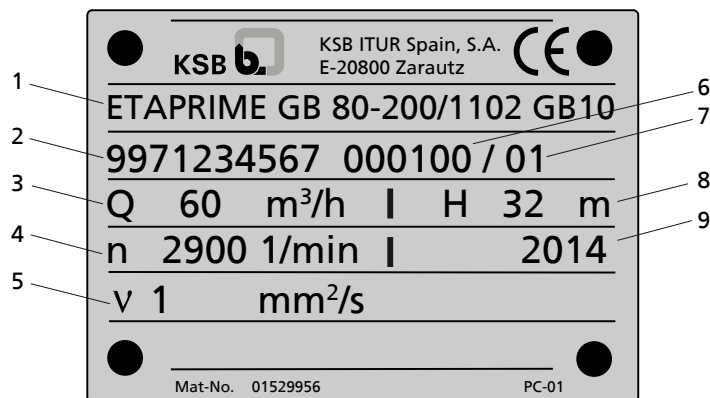


Рис. 4: Заводская табличка

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Подача	4	Частота вращения
5	кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Номер позиции заказа (шестизначный)
7	порядковый номер (двузначный)	8	Напор
9	Год выпуска		

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- В процессном исполнении (начиная с типоразмера 40-140)
- Горизонтальная установка

- самовсасывающий
- одноступенчатый
- однопоточный

Корпус насоса

- спиральный корпус с радиальной сеткой
- Спиральный корпус с прилитыми опорами насоса (начиная с типоразмера 40-140)

Тип рабочего колеса

- открытое многолопастное

Подшипник

- Радиальный шарикоподшипник
- Смазывание консистентной смазкой
- Жидкая смазка

Уплотнение вала

- Вал со сменной втулкой вала в зоне уплотнения (начиная с типоразмера 40-140)
- Стандартное торцовое уплотнение согласно EN 12756

4.5 Конструкция и принцип работы

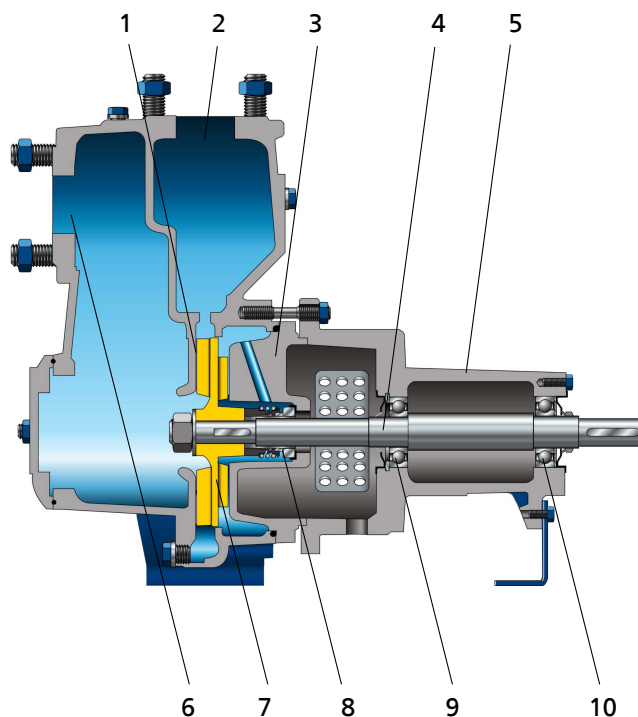


Рис. 5: Вид в разрезе

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Подшипниковый кронштейн	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения со стороны насоса	10	Подшипник качения со стороны электродвигателя

Исполнение

Насос выполнен с осевым входом и радиальным выходом потока. Узел насоса снабжен собственным подшипником и соединен с двигателем муфтой вала.

- Принцип работы** Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос в осевом направлении, ускоряется вращающимся рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Переток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок препятствует дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3) корпуса, через которую проходит вал (4). Место прохода вала через крышку уплотнено от внешней среды с помощью динамического уплотнения вала (8). Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на подшипниковом кронштейне (5), соединенном с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.
- Уплотнение** Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики


Таблица 6: Уровень звукового давления на измерительной поверхности $L_{pA}^{2)3)}$

Типоразмер	Насосный агрегат 2900 об/мин [дБ]	Типоразмер	Насосный агрегат 2900 об/мин [дБ]
25-100	71	65-180	79
32-120	73	80-170	79
40-110	73	80-190	80
40-140	76	80-200	79
50-130	76	100-240.1	80
50-160	77	100-240	81
65-150	78	125-260	84

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
 - Электродвигатель
 - Эластичная муфта с/без промежуточной втулки
 - Защитное ограждение муфты EN 294
- Привод**
- Муфта вала**
- Защита от прикосновений**

	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1). ▸ Если детали муфты изготовлены из алюминия, следует использовать защитное ограждение из латуни.

- Фундаментная плита**
- стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой

По запросу

- литая опорная плита (согл. ISO 3661)
 - в отдельных случаях
- Специальные комплектующие**


4.8 Габаритные размеры и масса

Информация о габаритных размерах и массе содержится в плане установки/габаритном чертеже насоса/насосного агрегата.

2)
3)


5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.

5.2 Проверка перед началом установки


Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на неукрепленные и ненесущие фундаменты Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (мин. класс X0) в соответствии с DIN 1045. ▸ Бетон фундамента должен схватиться до установки насосного агрегата. ▸ Устанавливать агрегат только на горизонтальные и ровные поверхности. ▸ Соблюдать указание веса в плане установки.

1. Проверить конструкцию сооружения.
 Конструкция сооружения должна быть подготовлена в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже/плане установки.

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки.

5.3.1 Установка на фундамент

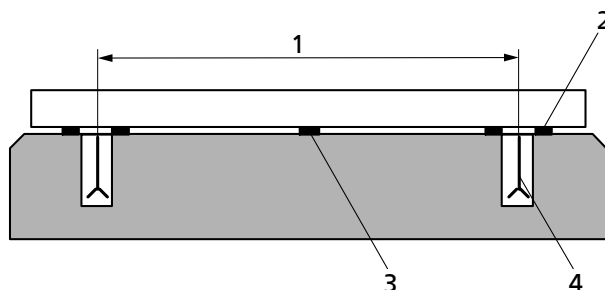


Рис. 6: Подкладка металлических пластин

1	Расстояние между фундаментными болтами	2	Подкладная пластина
3	Подкладная пластина при расстоянии > 800 мм	4	Фундаментный болт

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными в габаритном/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравняется по валу и напорному патрубку с помощью уровня.
Допустимое позиционное отклонение 0,2 мм/м
 2. При необходимости уложить подкладные пластины (2) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины следует размещать слева и справа в непосредственной близости от фундаментных болтов (4) между фундаментной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные прокладки (3).
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.
 3. Закрепить фундаментные болты (4) в предусмотренных отверстиях.
 4. Залить фундаментные болты (4) бетоном.
 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
 6. Крепко и равномерно затянуть фундаментные болты (4).

	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты шириной более 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Для малозумной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.

5.3.2 Установка без фундамента

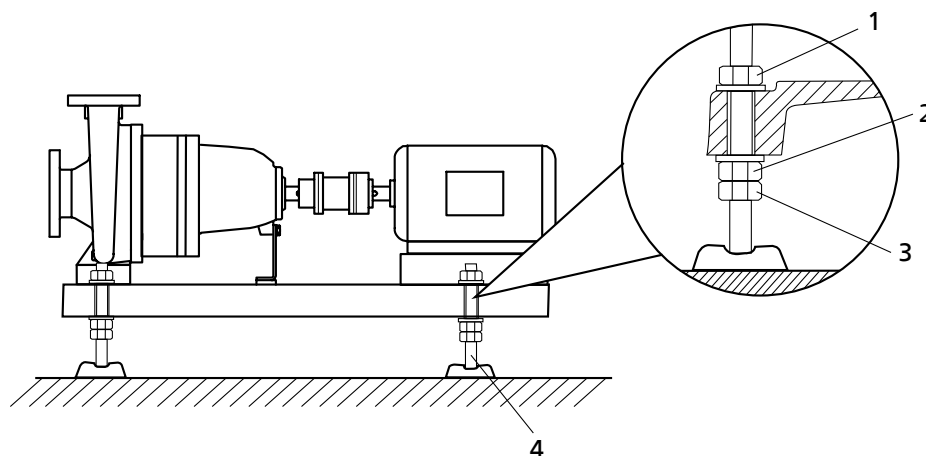


Рис. 7: Регулировка установочными элементами





1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.
1. Установить насосный агрегат на установочные элементы (4) и выровнять уровнем (по валу/напорному патрубку).

2. При необходимости, чтобы выровнять по уровню, ослабить болты и контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).
3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока насосный агрегат визуально не будет выровнен по уровню.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p style="background-color: #f08080; padding: 2px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▸ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений. ▸ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 23) ▸ Повышение температуры трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	<p style="background-color: #ffff00; padding: 2px;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▸ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p>
	<p style="background-color: #ffff00; padding: 2px;">ВНИМАНИЕ</p> <p>При перекачивании выделяющих газ и склонных к вспениванию сред насос не работает на самостоятельное всасывание. Насос не качает!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Установить обратный клапан во всасывающий трубопровод.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче — с уклоном вниз. ✓ Номинальный диаметр трубопроводов должен быть не меньше диаметра патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники на большие диаметры выполнены с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса. 	

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в . (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 43)

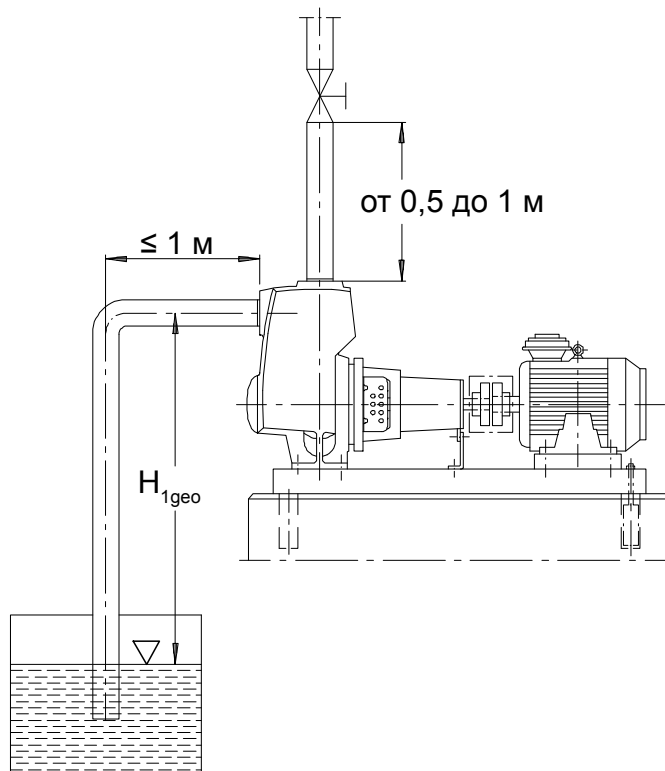


Рис. 8: Расстояния всасывающего и напорного трубопроводов

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр с вставленной проволочной сеткой из коррозионностойких материалов с диаметром ячеек от 0,5 мм и 0,25 мм. Сечение фильтра должно в 3 раза превышать сечение трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

2. Соединить насосный патрубок с трубопроводом. Расстояния должны быть такими, как указано выше (см. рисунок: расстояния всасывающего и напорного трубопроводов).

	ВНИМАНИЕ
	<p>Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Вид и продолжительность работ по очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

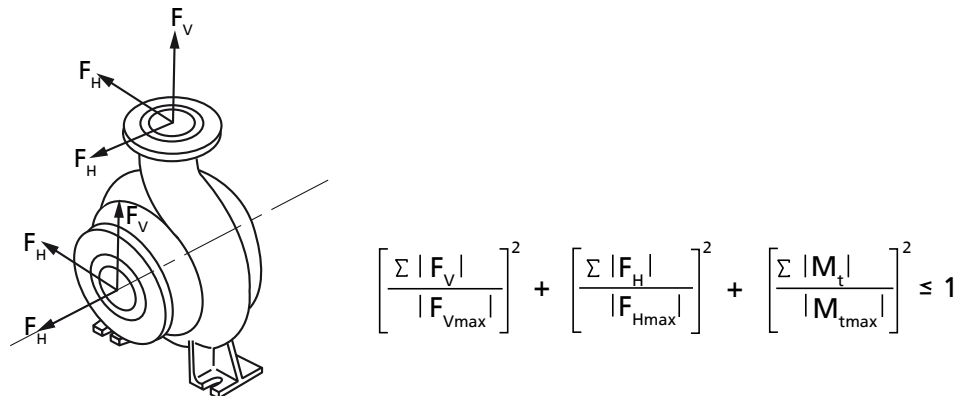


Рис. 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Должно быть выполнено следующее условие:

 $\sum |F_v|$, $\sum |F_h|$ и $\sum |M_t|$ – суммы абсолютных показателей нагрузок, воздействующих на патрубки. При подсчете этих сумм не учитывается ни направление действия нагрузки, ни ее распределение по патрубкам.




Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	Etaprime GL			Etaprime CL		
	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кNm]	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кNm]
25-100	2,5	1,7	0,5	-	-	-
32-120	2,5	1,7	0,5	4,25	2,96	0,95
40-110	2,6	1,8	0,6	4,25	2,96	0,95
40-140	2,7	1,9	0,7	4,25	2,96	0,95
50-130	2,7	2,0	0,75	4,53	3,05	1,27
50-160	2,7	2,0	0,75	4,53	3,05	1,27
65-150	3,0	2,2	0,85	5,04	3,47	1,34
65-180	3,0	2,2	0,85	6,0	4,44	2,08
80-170	3,5	2,8	1,2	6,5	5,0	2,5
80-190	4,0	2,9	1,45	-	-	-
80-200	4,0	2,9	1,45	6,94	5,41	2,77
100-240.1	5,2	4,0	2,3	-	-	-
100-240	5,2	4,0	2,3	-	-	-
125-260	6,7	5,8	3,4	-	-	-



5.4.3 Дополнительные присоединения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные присоединения (например, для затворной, промывочной жидкости и т. п.) Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на монтажной схеме или плане трубопроводов и на табличках насоса (при наличии). ▷ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитные устройства

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ▸ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.

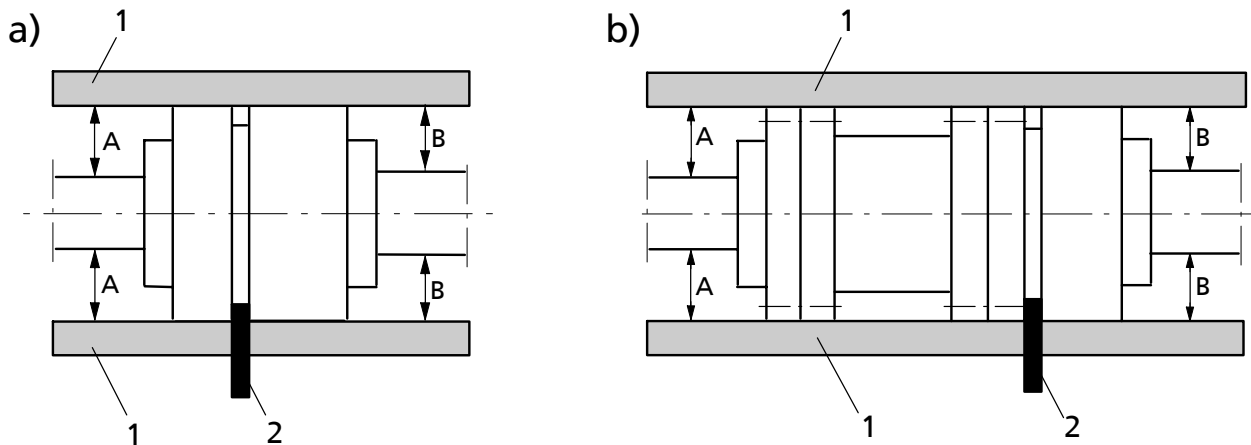


Рис. 10: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

1	Линейка	2	Шаблон
---	---------	---	--------

- ✓ Защитное ограждение муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении на обе полумуфты.
- 3. Удерживая линейку, повернуть муфту рукой.
Муфта отцентрирована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние А) и В) до соответствующего вала.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 4. Проверить расстояние между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрирована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.

5.7 Центровка насоса и двигателя

Проверить центровку муфты после установки насосного агрегата и подключения трубопровода и в случае необходимости отцентрировать агрегат (на двигателе).

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

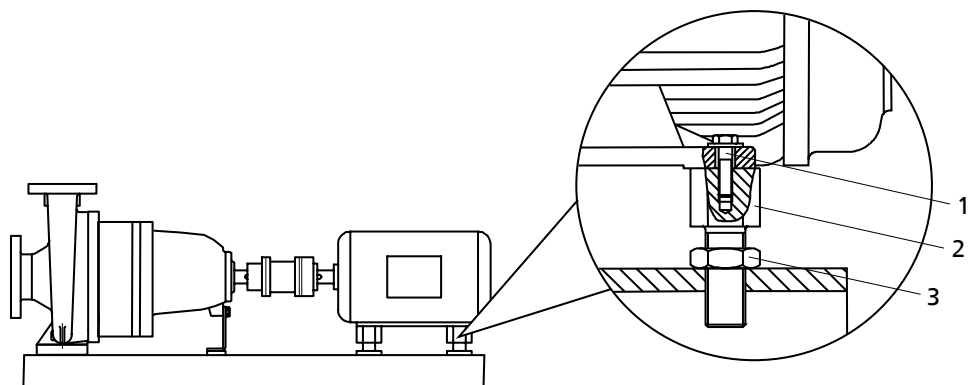


Рис. 11: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

- ✓ Защитное ограждение муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
3. Установочные винты (2) поворачивать вручную или гаечным ключом, пока муфта не займет надлежащее положение.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то пользователь насоса должен самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▶ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место защитное ограждение муфты и защитный козырек (при наличии).
7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты. Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется с помощью подкладных пластин.

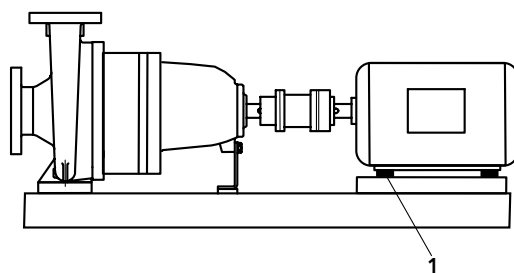




Рис. 12: Насосный агрегат с подкладной пластиной

1	Подкладная пластина
---	---------------------


- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
 2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
 3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
 4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой.
 5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то пользователь насоса должен самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▸ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.


	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место защитное ограждение муфты и защитный козырек (при наличии).
7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты. Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.


5.8 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта IEC 60079-14. ▸ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный автомат двигателя.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Производство работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ К подключению к электросети допускаются только профессиональные электрики. ▸ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p>

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Установить время переключения «звезда-треугольник» как можно короче (см. таблицу: установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»).

Таблица 8: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

Мощность двигателя	Задаваемое время переключения Y
≤ 30 кВт	< 3 с
> 30 кВт	< 5 с

5.8.2 Заземление


	⚠ ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту. ▸ При наличии ременного привода использовать ремни из электропроводящего материала.

5.8.3 Подключение двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно DIN VDE 0530-часть 8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подстроить направление вращения двигателя к направлению вращения насоса. 2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается просовывать руки или любые предметы в насос. ▸ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения двигателя и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и, в случае необходимости, поменять местами две фазы и таким образом скорректировать направление вращения.

Правильным направлением вращения двигателя и насоса является вращение по часовой стрелке (при взгляде со стороны двигателя).

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и сразу выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
 Направление вращения двигателя должно совпадать со стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и при необходимости распределительное устройство.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию

Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой жидкостью. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 31)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9 Страница 28)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного состояния покоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены описанные в (⇒ Глава 6.4 Страница 38) меры.

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с жидкой смазкой



Заполнение корпуса подшипника смазочным маслом.

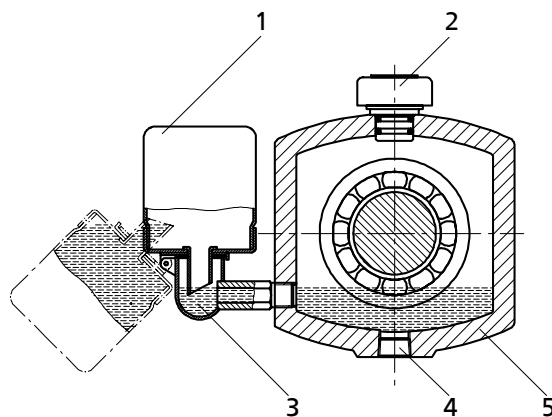
Качество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 43)

Количество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 44)

Заполнить маслом масленку постоянного уровня (только для подшипника с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно контролировать уровень масла. ▸ Всегда полностью наполнять резервный бак. ▸ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен.


Рис. 13: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка воздушника
3	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) от подшипникового кронштейна (5) и зафиксировать ее.
3. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (3).
4. Заполнить резервный бак масленки постоянного уровня (1) до максимума.
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в исходное положение.
6. Ввернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном баке масленки постоянного уровня (1).
Для обеспечения оптимального уровня масла резервный бак должен быть всегда заполнен. При необходимости повторить шаги 1 – 6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) необходимо медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном баке не появятся воздушные пузырьки.


УКАЗАНИЕ

Слишком высокий уровень масла приводит к повышению температуры, нарушению герметичности или утечке масла.

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса
Опасность взрыва!

- Перед включением заполнить насос перекачиваемой средой.
- Запрещается заполнять насос горючими средами.


ВНИМАНИЕ

Повышенный износ из-за сухого хода
Повреждение насосного агрегата!

- Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.
- Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

1. Заполнить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6В (см. схему присоединений).
2. Полностью открыть запорный орган всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть (при наличии) дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.).

6.1.4 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек.
2. Проверить центровку муфты, при необходимости подцентровать. (⇒ Глава 5.6 Страница 24)
3. Проверить работу муфты/вала. Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и защитный козырек (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты. Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.5 Включение

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Никогда не включать при закрытом обратном клапане. ▸ Только после полного разгона насоса запорную арматуру на стороне нагнетания можно установить на рабочую точку.
 	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 31) ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса удален воздух, а насос заполнен перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.
- ✓ **С обратным клапаном во всасывающем трубопроводе:** спиральный корпус и всасывающий трубопровод заполнены перекачиваемой средой.

- ✓ Возможно включение при закрытой арматуре.
- ✓ **Без обратного клапана во всасывающем трубопроводе:**
спиральный корпус заполнен перекачиваемой средой.
- ✓ Противодействие на стороне напора отсутствует.
- ✓ Запорная арматура открыта.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

	ОПАСНО
	<p>Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре Выход горячей или токсичной перекачиваемой жидкости!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После достижения рабочей температуры подтянуть шестигранные гайки на крышке корпуса/напорной крышке. ▸ Проверить центровку муфты и при необходимости отцентрировать.

1. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты фонаря/корпуса при отключенном насосном агрегате.
2. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

Время всасывания

При длине всасывающего трубопровода по горизонтали 1 м и при условном проходе этого трубопровода, равном условному проходу насоса, получают следующие значения времени всасывания:

Типоразмер ⁴⁾	WE	Время всасывания [с]					
		при частоте вращения n = 2900 об/мин					
		при высоте всасывания H _{гео} ... м					
		2 м	4 м	5 м	6 м	7 м	8 м
25-100	17	40	145	415	-	-	-
32-120		30	90	135	190	255	360
40-110		60	100	215	420	-	-
40-140	25	30	70	125	220	355	600
50-130		50	120	195	260	345	440
50-160		30	70	105	170	265	430
65-150	35	60	120	165	260	375	570
65-180		30	50	75	100	145	200
80-170		50	100	135	180	225	310
80-190		40	70	105	160	185	240
80-200		30	50	75	105	155	200
100-240.1		30	70	95	120	150	190
100-240		35	70	85	110	160	-
125-260	35	80	105	130	160	190	

4)

Типоразмер ⁴⁾	WE	Время всасывания [с] при частоте вращения n = 3500 об/мин при высоте всасывания H _{гео} ... м					
		2 м	4 м	5 м	6 м	7 м	8 м
25-100	17	30	85	135	-	-	-
32-120		20	60	105	140	175	250
40-110		30	85	125	200	265	470
40-140	25	25	50	85	120	145	230
50-130		30	90	140	190	245	300
50-160		25	55	75	150	215	280
65-150		40	80	125	170	225	370
65-180	35	20	40	65	90	105	150
80-170		30	80	105	130	165	220
80-190		30	55	75	100	125	160
80-200		25	40	55	80	125	160
100-240.1		25	60	85	115	145	180
100-240		25	70	85	100	155	360

Типоразмер ⁴⁾	WE	Время всасывания [с] при частоте вращения n = 1450 об/мин при высоте всасывания H _{гео} ... м							
		1 м	2 м	3 м	4 м	5 м	6 м	7 м	8 м
25-100	17	130	-	-	-	-	-	-	-
32-120		100	210	-	-	-	-	-	-
40-110		120	-	-	-	-	-	-	-
40-140	25	130	-	-	-	-	-	-	-
50-130		210	410	-	-	-	-	-	-
50-160		210	430	-	-	-	-	-	-
65-150		190	350	540	-	-	-	-	-
65-180	35	90	140	220	370	-	-	-	-
80-170		110	180	280	480	-	-	-	-
80-190		100	110	200	310	-	-	-	-
80-200		70	110	190	270	320	420	-	-
100-240.1		130	150	220	300	440	-	-	-
100-240		110	160	270	480	-	-	-	-
125-260		60	70	110	160	200	330	430	610


Типоразмер ⁴⁾	WE	Время всасывания [с] при частоте вращения n = 1750 об/мин при высоте всасывания H _{гео} ... м							
		1 м	2 м	3 м	4 м	5 м	6 м	7 м	8 м
25-100	17	70	170	-	-	-	-	-	-
32-120		80	150	260	-	-	-	-	-
40-110		90	180	-	-	-	-	-	-
40-140	25	80	150	200	-	-	-	-	-
50-130		130	240	380	-	-	-	-	-
50-160		130	260	480	-	-	-	-	-
65-150		140	260	350	430	-	-	-	-
65-180	35	80	110	170	220	330	-	-	-
80-170		90	130	200	320	480	-	-	-
80-190		80	100	130	160	210	390	-	-
80-200		60	100	160	230	280	350	-	-
100-240.1		90	110	140	210	260	400	-	-
100-240		80	100	140	200	300	-	-	-
125-260		50	60	80	115	170	220	300	400

6.1.6 Проверка уплотнения вала


Торцовое уплотнение

Торцовое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.

6.1.7 Выключение


	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
- 1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
- 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.


	УКАЗАНИЕ
	<p>В случае, если в напорной линии встроен обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой, если есть противодействие.</p>

При длительных простоях:

- 1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
- 2. Закрыть дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания в результате трения, удара, искрения или термического шока при перекачке горючих сред Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами. ▸ Корпус насоса содержит не более 7,5 % магния (см. EN 13463-1).

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой жидкости!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации. ▸ Избегать длительной работы при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 9: Допустимая температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Макс.	40 °C
Мин.	см. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для двигателей с взрывозащитой соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

Частота включения, как правило, определяется максимальным ростом температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, включение «звезда-треугольник», момент инерции и т. п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске со слегка открытой запорной задвижкой можно рекомендовать следующие ориентировочные значения:

Таблица 10: Частота включения

Узел вала ⁵⁾	Макс. частота включений [число включений/час]	
	Etaprime GL	Etaprime CL
17	6	6
25	12	6
35	12	6

5)

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Подача

Таблица 11: Подача

Минимальная подача	Максимальная подача
≈ 15 % от $Q_{\text{opt}}^{6)}$	см. гидравлические характеристики

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g * H}{c * \eta} * (1 - \eta)$$

Таблица 12: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица измерения
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s ²
H	напор	м
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	Температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	°C

6.2.4 Плотность перекачиваемой среды

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать плотность, указанную в технической спецификации. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование смеси перекачиваемой среды с газом при перекачке горючих сред Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами.

6)

6.2.5 Абразивные перекачиваемые среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в технической спецификации.

При перекачивании сред с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания рабочего цикла насоса.
- 1. При длительном периоде состояния покоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 46) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.2 Страница 14) .

При промежуточном хранении консервировать только соприкасающиеся со средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать имеющиеся в продаже консерванты. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

Следует учитывать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3 Страница 13)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 30) (⇒ Глава 6.2 Страница 35) следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и учитывать границы рабочей зоны.

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 40)



	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

**УКАЗАНИЕ**


При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.


7 Техобслуживание и текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности


 	⚠ ОПАСНО
	<p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу производились только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися деталями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети. ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/надзор

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами. ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено перекачиваемой жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Опасность пожара! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки. ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 35)

Во время эксплуатации насоса следует соблюдать следующие пункты:

- Насос должен работать тихо и без рывков.
- При использовании масляной смазки следить за необходимым уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 30)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6 Страница 35)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечки.

- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос. Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников. Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	УКАЗАНИЕ
	<p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>

7.2.2 Технический осмотр

 	ОПАСНО
	<p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

7.2.2.1 Проверка муфты

Проверить упругие элементы муфты. При признаках износа своевременно заменять соответствующие части.

7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.5 Страница 48)

Если аксиальный зазор меньше или больше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), его следует заново отрегулировать в соответствии с таблицей.

Указанные значения зазора — это расстояние по оси между корпусом насоса и лопастями рабочего колеса.

Таблица 13: Зазор между торцом рабочего колеса и стенкой спирального корпуса.

	Etaprime GL	Etaprime CL
Значение для нового насоса	0,2 мм	0,2 - 0,3 мм
макс. значение	0,5 мм	0,7 мм

При превышении макс. значения уменьшить зазор до величины, соответствующей новому насосу, путем установки шайбы толщиной 0,1 мм.

7.2.2.3 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▸ Регулярно очищать фильтр.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

	ОПАСНО
	<p>Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Периодичность

Таблица 14: Периодичность замены масла

Замена масла	Интервал
Первичная замена масла	через 300 часов работы
Следующая замена масла	через 3000 часов работы ⁷⁾

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 15: Качество масла⁸⁾

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Характеристики	
		Смазочное масло С 46 CL 46 CLP 46	□

7)

8)

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Характеристики	
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ⁹⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количество масла

Таблица 16: Количество масла для радиальных шарикоподшипников DIN 625 при жидкой смазке

Номер детали	Условное обозначение	Узел вала ¹⁰⁾	Краткое обозначение	Количество масла на один подшипниковый кронштейн [л]
321	Радиальный шарикоподшипник	25	6305 C3	0,2
		35	6307 C3	0,35

7.2.3.1.4 Замена масла

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные для здоровья смазывающие жидкости
Угроза для людей и окружающей среды!

- Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

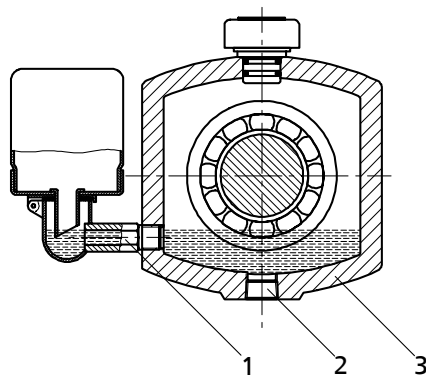


Рис. 14: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Резьбовая пробка
3	Подшипниковый кронштейн		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).

⁹⁾
¹⁰⁾

4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 30)

7.2.3.2 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Периодичность

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на два года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников, при необходимости очищать их и смазывать заново.

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

- Высокотемпературная литиевая мыльная консистентная смазка для подшипников
- без смол и кислот,
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии
- Показатель пенетрации от 2 до 3 (соответствует пенетрации перемешанной смазки от 220 до 295 мм/10)
- Температура каплепадения ≥ 175 °C

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.

При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.


7.2.3.2.3 Количество смазки

Таблица 17: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников DIN 625 при смазывании консистентной смазкой

Номер детали	Условное обозначение	Узел вала ¹¹⁾	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
321.01	Радиальный шарикоподшипник	17	3203-C3	2,5
321.02	Радиальный шарикоподшипник		3203 2R9	2,5
321	Радиальный шарикоподшипник	25	6305 Z C3	5
		35	6307 Z C3	10


11)

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Тщательно промыть подшипник. ▷ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.


7.3 Опорожнение/утилизация


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

1. Для слива жидкости используются присоединения 6В (см. схему присоединений).
2. Промыть насос, если он эксплуатировался в агрессивных, взрывоопасных, горячих или других опасных средах.
Перед транспортировкой в мастерскую необходимо тщательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство об очистке.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.
(⇒ Глава 7.1 Страница 40)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на сборочный чертеж (покомпонентное изображение) и чертеж общего вида. (⇒ Глава 9.1 Страница 60)


	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».</p>

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 35) ▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 46) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>


7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электроэнергии (например, отсоединив клеммы двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения.
3. Снять защитное ограждение муфты.
4. Снять промежуточную втулку муфты (при ее наличии).
5. При смазке маслом слить масло (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 44) .

7.4.3 Демонтаж двигателя


	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.</p>
---	---

1. Отсоединить кабель от двигателя.
2. Открутить винты крепления двигателя от фундаментной плиты.
3. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
---	---

7.4.4 Демонтаж съемного блока

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 47) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ В исполнении без муфты промежуточной втулки двигатель снят.

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.
---	--

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 или корпус подшипника 350 от опрокидывания, подперев или подвесив его.
2. Если имеется опора 183, отсоединить ее от фундаментной плиты.

3. Отвернуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать прокладку круглого сечения 412.35.
6. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 47) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
 4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.
 5. Стянуть с вала распорные шайбы.

7.4.6 Демонтаж торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 48) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (торцовое кольцо) с втулки вала 523.
 2. При наличии гаек 920.24 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. При наличии крышки корпуса 161 снять ее с подшипникового кронштейна 330.
 4. Снять стационарную часть торцового уплотнения (стационарное кольцо) с крышки корпуса 161 или корпуса подшипника 350.
 5. При наличии втулки вала 523 стянуть ее с вала 210.
 6. Снять и утилизировать прокладку круглого сечения 412.35.

7.4.7 Демонтаж подшипника


Жидкая смазка

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 48) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
1. Отвернуть винт с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять смазочное кольцо 507.
 5. Снять крышку подшипника 360.2 со стороны насоса и со стороны электродвигателя.
 6. Отвернуть винты с шестигранной головкой 901.1 и снять плоские уплотнения 400.2.
 7. Выпрессовать вал 210 из седла.
 8. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.
 9. Утилизировать плоские уплотнения 400.2.

Смазывание консистентной смазкой

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 48) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Отвернуть винт с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. При наличии аксиальных уплотнительных колец 411.02 и 411.03 снять их.
 5. При наличии разбрызгивающего кольца 507.02 снять его.
 6. Снять крышки подшипника 360.01 и 360.02.
 7. Снять стопорные кольца 932 или 932.02.
 8. Выдавить вал 210 из гнезд подшипников.
 9. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.

7.5 Монтаж насосного агрегата
7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии с сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.
Уплотнения	<p>Проверить прокладки круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить новыми.</p> <p>Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Epplle 33).</p> <p>Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
Моменты затяжки	При монтаже затянуть все винты согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 53)

7.5.2 Монтаж подшипника
Жидкая смазка

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 1. Насадить радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210.

2. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
3. Установить новое плоское уплотнение 400.2.
4. Зафиксировать крышку подшипника 360.2 винтами с шестигранной головкой 901.1, проверить радиальное уплотнение вала 421.
5. Установить отбойник 507.
6. Вставить призматические шпонки 940.02.
7. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
8. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

Смазывание консистентной смазкой

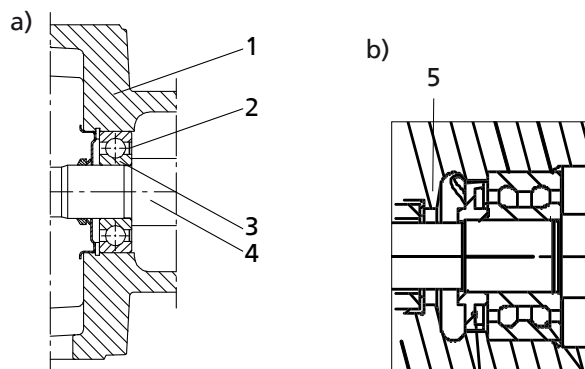


Рис. 15: Установка радиального шарикоподшипника а) узел вала 25 и 35 б) узел вала 17

1	Подшипниковый кронштейн	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал
5	Корпус подшипника		

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210. Сторона подшипника с защитной шайбой должна прилегать к буртику вала (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330 или корпус подшипника 350.
 3. Установить стопорные кольца 932.
 4. При наличии крышки подшипника 360.1, установить ее.
 5. Установить аксиальные уплотнительные кольца 411.
 6. Вставить призматические шпонки 940.02.
 7. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
 8. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

7.5.3 Монтаж торцового уплотнения

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие правила:

- Соблюдать чистоту, действовать с большой аккуратностью.
 - Защиту от прикосновения поверхностей скольжения снимать непосредственно перед монтажом.
 - Не повреждать уплотняющие поверхности или уплотнительные кольца круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 49) учтены и выполнены.

- ✓ Подшипник в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном.
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
 2. При наличии втулки вала 523, установить ее с новым плоским уплотнением 400.01 на вал 210.
 3. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

4. Осторожно вставить стационарное кольцо.
При этом давить на него равномерно.
5. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330 или корпуса подшипника 350.
6. При наличии гаек 920.4 навернуть и затянуть их.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки стационарного кольца смочить водой.</p>

7. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (торцовое кольцо) на втулку вала 523.

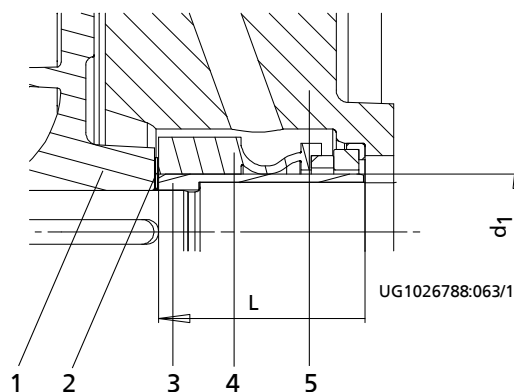


Рис. 16: Полость торцового уплотнения





1	Рабочее колесо	2	Распорные шайбы
3	Втулка вала	4	Торцовое уплотнение
5	Крышка корпуса		

Таблица 18: Установочные размеры торцового уплотнения


Узел вала ¹²⁾	Установочный размер d_1	Установочная длина L
17	16 мм	$l_{1K} = 35$
25	28 мм	$l_{1N} = 50$
35	38 мм	$l_{1N} = 55$

7.5.4 Установка рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно собранный подшипниковый кронштейн и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть распорные шайбы на вал. (Использовать шайбы строго того типа и в том количестве, как это было при заводской сборке!)
 2. Вставить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 3. Затянуть гайку рабочего колеса 920.95 с предохранителем 930.95 и, при необходимости, диском заслонки 550.01 (см. таблицу: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе (⇒ Глава 7.6 Страница 53)).
 4. Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 42)

 	⚠ ОПАСНО
	Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка. ▸ Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 42)
	ВНИМАНИЕ
	Разгон рабочего колеса в спиральном корпусе Повреждение рабочего колеса, корпуса, торцового уплотнения и подшипника! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 42)
	УКАЗАНИЕ
	Всегда проверять осевой зазор.

7.5.5 Монтаж съемного блока

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.

12)

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 52) соблюдены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ При съемном блоке без муфты: установить муфту согласно указаниям производителя.
1. В случае необходимости, обезопасить съемный блок от опрокидывания, например подперев или подвесив его, и вставить новую прокладку круглого сечения 412.35 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.01 в спиральном корпусе.
 3. Закрепить опору 183 крепежными болтами на фундаментной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя



УКАЗАНИЕ

При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на фундаментной плите.
3. Выровнять насос. (⇒ Глава 5.7 Страница 25)
4. Присоединить питающий кабель к клеммам двигателя (см. документацию изготовителя двигателя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

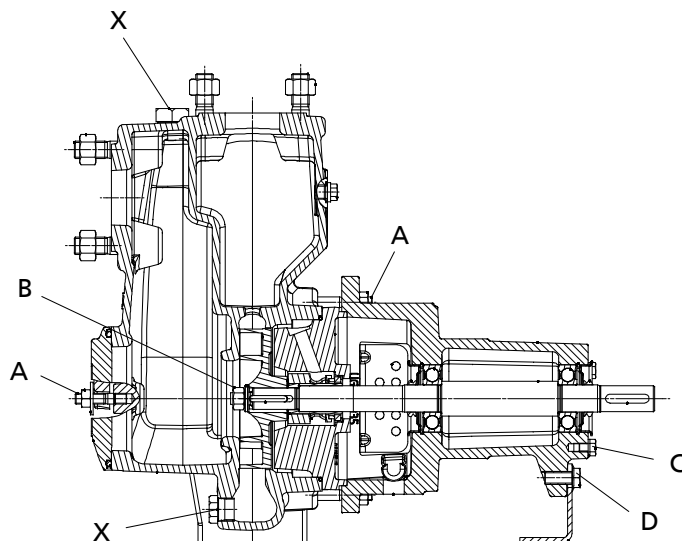


Рис. 17: Места затяжки резьбовых соединений

Таблица 19: Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Поз.	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Моменты затяжки болтов насосного агрегата

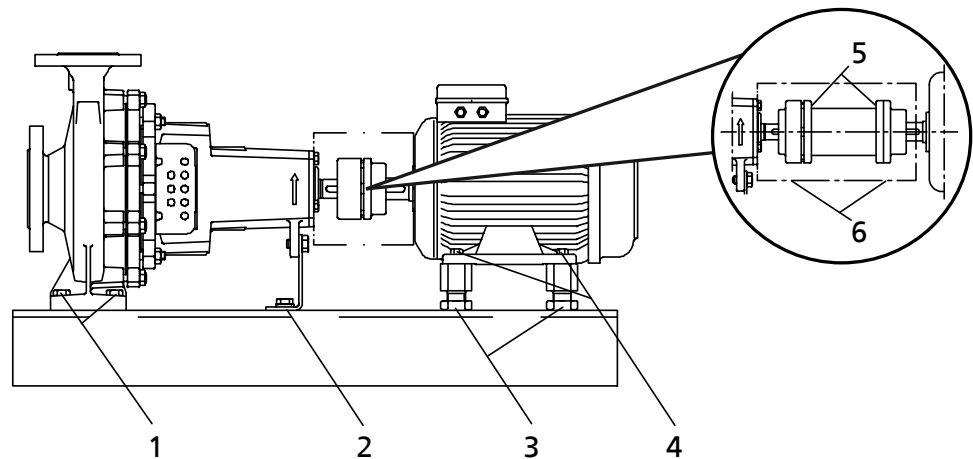


Рис. 18: Места затяжки болтов насосного агрегата

Таблица 20: Места затяжки болтов насосного агрегата

Поз.	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	Примечания
1	M12	30	Насос на фундаментной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	

Поз.	Размер резьбы	Номиналь ное значение [Нм]	Примечания
3	M24 x 1,5	140	Установочные болты на фундаментной плите
	M36 x 1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на фундаментной плите или двигатель на регулировочных винтах или на опорах
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
5	M6	13	Муфта (только муфта с промежуточной втулкой производства Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Защитное ограждение муфты

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Код уплотнения
- Номер заказа KSB
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Год выпуска

Все данные указаны на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 16)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Наименование детали
- Номер детали
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

Наименование и номер детали приведены на сборочном чертеже (покомпонентное изображение) со спецификацией деталей или чертеже общего вида. (⇒ Глава 9.1 Страница 60)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296
Таблица 21: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
321.01/02	Радиальные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
330 ¹³⁾	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2
350 ¹⁴⁾	Корпус подшипника	-	-	-	-	-	1	2
400.01 ¹³⁾	Плоская уплотнительная прокладка	4	6	8	8	9	12	15 %
412.35/65 ¹³⁾	Уплотнительное кольцо круглого сечения	4	6	8	8	9	12	15 %
433.01	Торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
523 ¹³⁾	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etabrime L и V/BN

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 22: Взаимозаменяемость деталей насосов Etabrime L и Etabrime V/BN, а также взаимозаменяемость узлов между собой

Типоразмер	Узел вала	Наименование детали								
		Спиральный корпус	Крышка корпуса	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник	Корпус подшипника	Торцовое уплотнение	Втулка вала
		102	161	210	230	321.01	321.02	350	433.01	523
25-100	17	○*	X*	1	○*	1	2	1	1*	X
32-120		○*	X*	1	○*	1	2	1	1*	X
40-110		○*	X*	1	○*	1	2	1	1*	X
40-140	25	○*	○*	2	○*	X	3	X	2*	1*
50-130		○*	○*	2	○*	X	3	X	2*	1*
50-160		○*	○*	2	○*	X	3	X	2*	1*
65-150	35	○*	○*	2	○*	X	3	X	2*	1*
65-180		○*	○*	3	○*	X	4	X	3*	2*
80-170		○*	○*	3	○*	X	4	X	3*	2*
80-190		○*	○*	3	○*	X	4	X	3*	2*
80-200		○*	○*	3	○*	X	4	X	3*	2*
100-240.1		1*	○*	3	○*	X	4	X	3*	2*

13)

14)

Типоразмер	Узел вала	Наименование детали								
		Спиральный корпус	Крышка корпуса	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник	Корпус подшипника	Торцовое уплотнение	Втулка вала
		Номер детали								
		102	161	210	230	321.01	321.02	350	433.01	523
100-240 ¹⁵⁾		1	○	3	○	X	4	X	3	2
125-260 ¹⁵⁾		○	○	3	○	X	4	X	3	2

Таблица 23: Условные обозначения

Символ	Пояснение
*	Узел взаимозаменяем с Etaprime V/BN
○	различающиеся узлы
X	Узел отсутствует

15)

8 Неисправности: причины и способы устранения

- A** слишком низкая подача насоса
B Перегрузка двигателя
C слишком высокое конечное давление насоса
D Повышенная температура подшипников
E утечки в насосе
F Большая утечка через уплотнение вала
G Нарушение плавности хода насоса
H недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 24: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁶⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Монтаж рабочего колеса большего размера ¹⁷⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух и долить жидкость
X								Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком большая высота всасывания или недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH _{установки} (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с промывочной жидкостью, при необходимости подать промывочную жидкость или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Недостаточная частота вращения ¹⁷⁾ - при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	— Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты— Проверить напряжение
X						X		Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ¹⁷⁾
	X							Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
					X			Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Выбрать другое исполнение по материалам ¹⁷⁾
X	X							Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁷⁾

16)

17)

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁶⁾
				X				Дефектные соединительные винты или уплотнения	Заменить уплотнение между корпусом насоса и крышкой корпуса/напорной крышкой Затянуть соединительные болты
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X					X			Бороздки или шероховатость на втулке вала	Заменить втулку вала Заменить уплотнение вала
					X			Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
					X			Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
			X	X	X			Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
			X	X	X			Насос перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные присоединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X					Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
			X					Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
	X							Слишком низкое рабочее напряжение	Повысить напряжение
						X		Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	Заменить
			X		X	X		Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
				X				Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

¹⁶⁾

9 Сопутствующая документация

9.1 Вид в разрезе/спецификация деталей

9.1.1 Eta prime GL и CL с резьбовым присоединением и корпусом подшипника (WE 17)

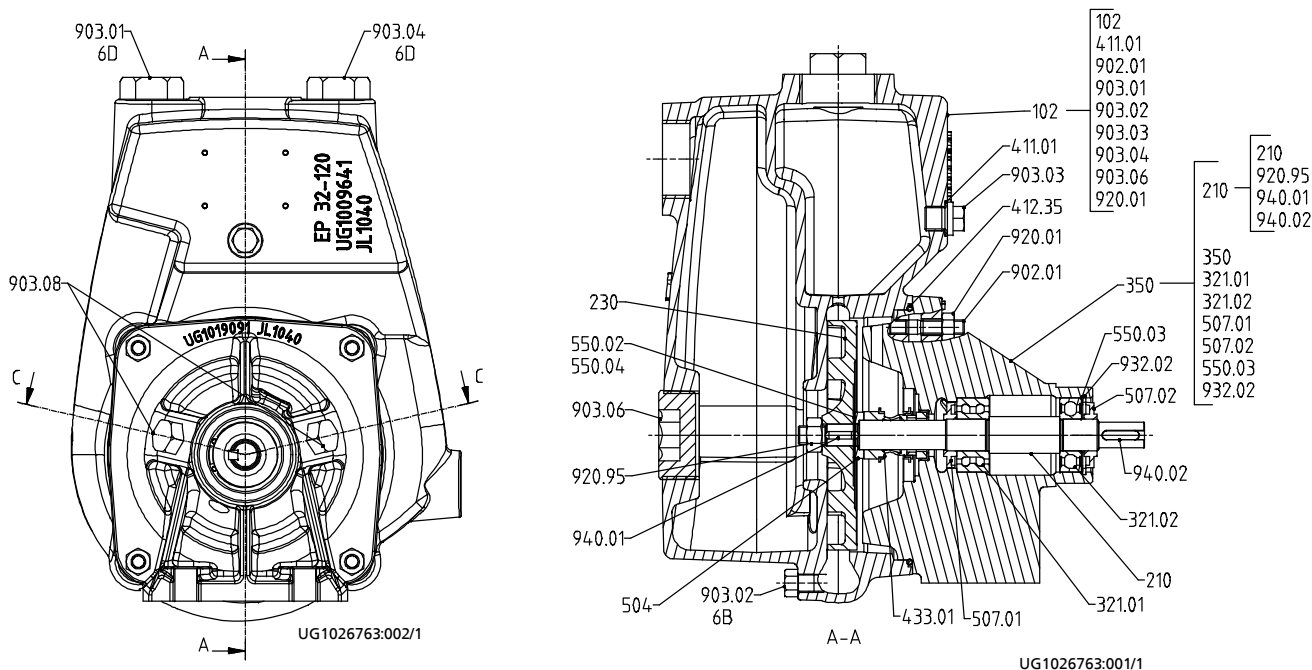


Рис. 19: Исполнение: торцовое уплотнение одностороннего действия

[Поставляется только в составе сборочного узла

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	550.02/.03/.04	Диск заслонки
210	Вал	902.01	Шпилька
230	Рабочее колесо	903.01/.02/.03/.04/.06/.08	Резьбовая пробка
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	920.01/.95	Гайка
350	Корпус подшипника	932.02	Стопорное кольцо
411.01	Уплотнительное кольцо	940.01/.02	Призматическая шпонка
412.35	Уплотнительное кольцо круглого сечения		
433.01	Торцовое уплотнение	Дополнительные присоединения	
504	Распорное кольцо	6 B	Сливное отверстие
507.01/.02	Разбрызгивающее кольцо	6 D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха

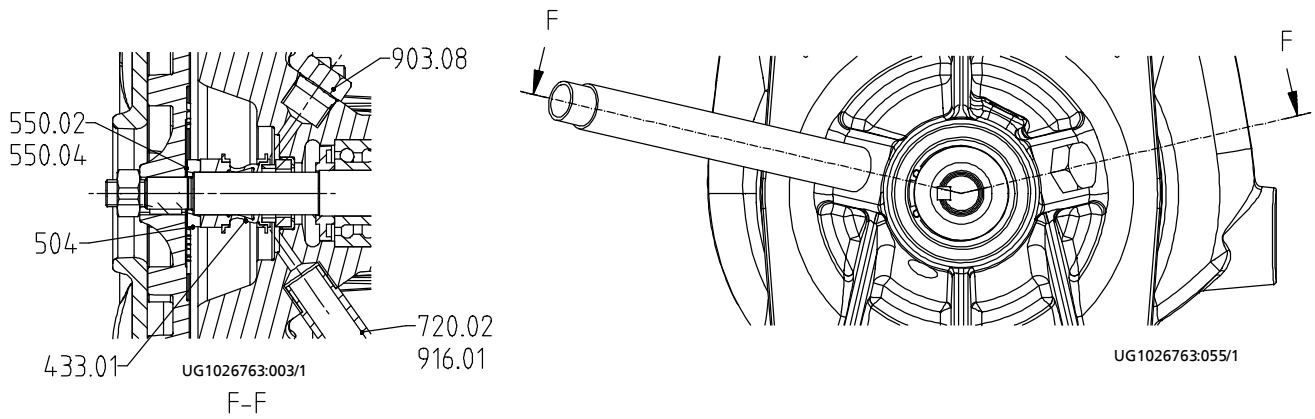


Рис. 20: Исполнение: торцовое уплотнение одностороннего действия с промывкой

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
433.01	Торцовое уплотнение (первичное)	720.02/03	Фитинг
433.02	Торцовое уплотнение (вторичное)	903.08	Резьбовая пробка
504	Распорное кольцо	916.01/02	Пробки
550.02/04	Диск заслонки		

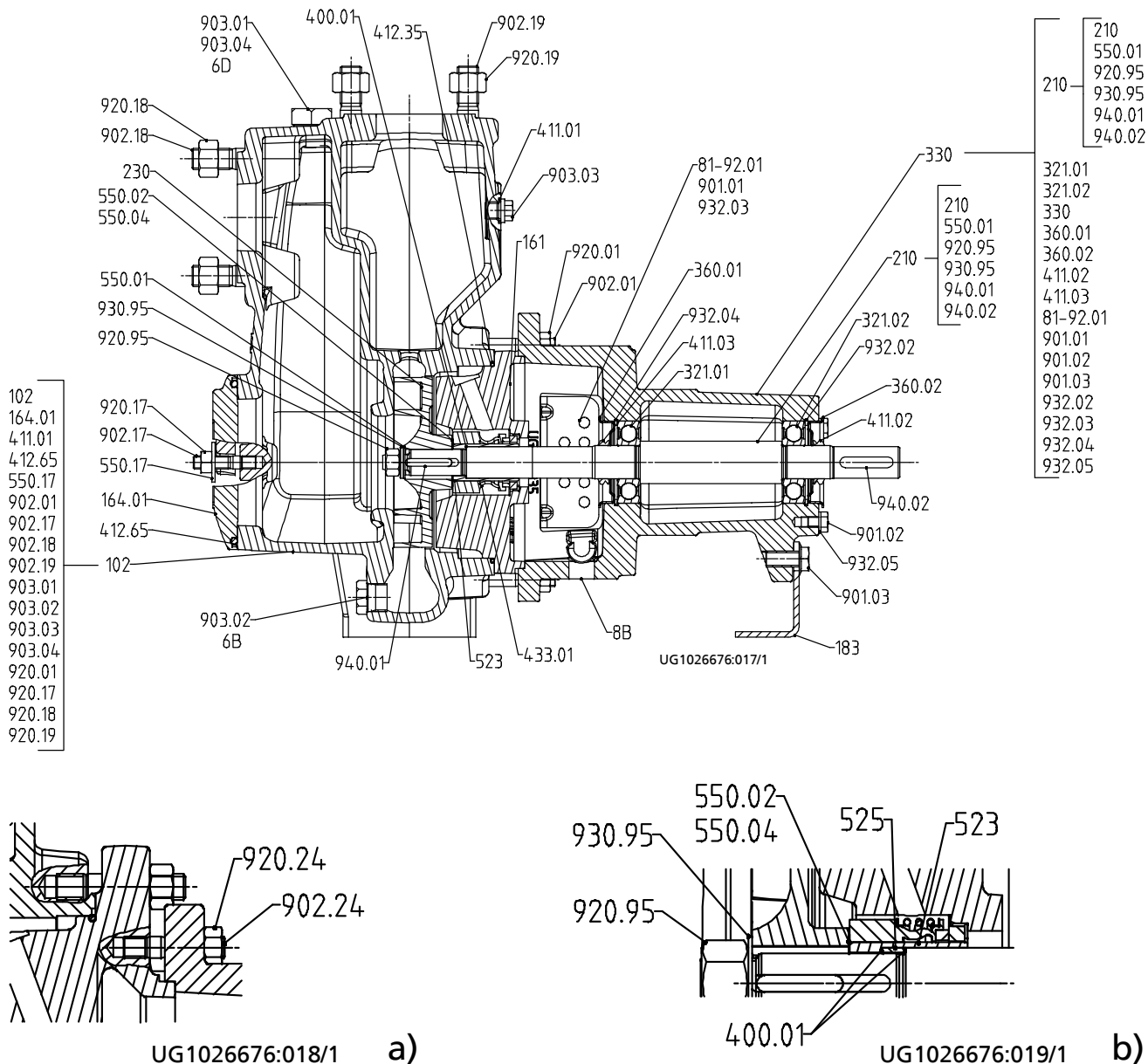
9.1.2 Etarprime GL и CL с фланцевым соединением и подшипниковым кронштейном/консистентной смазкой (WE 25 и WE 35)


Рис. 21: Исполнение: торцовое уплотнение одностороннего действия; а) привинченная крышка корпуса, б) крепление рабочего колеса при WE 35

[Поставляется только в составе сборочного узла]

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	550.01 ¹⁸⁾	Диск заслонки
161	Крышка корпуса	550.02/.04/.17	Диск заслонки
164.01	Крышка очистного отверстия	81-92.01	Крышка из листового металла
183	Опорная лапа	901.01/.02/.03	Винт с шестигранной головкой
210	Вал	902.01/.17/.18/.19/.24	Шпилька
230	Рабочее колесо	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	920.01/.05/.17/.18/.19/.24/.95	Гайка

18)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
330	Подшипниковый кронштейн	930.95	Фиксатор
360.01/.02	Крышка подшипника	932.02/.03/.04/.05	Стопорное кольцо
400.01	Плоская уплотнительная прокладка	940.01/.02	Призматическая шпонка
411.01/.02/.03	Уплотнительное кольцо		
412.35/.65	Уплотнительное кольцо круглого сечения	Дополнительные присоединения:	
433.01	Торцовое уплотнение	6 B	Сливное отверстие
523	Втулка вала	6 D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
525 ¹⁹⁾	Распорная втулка		

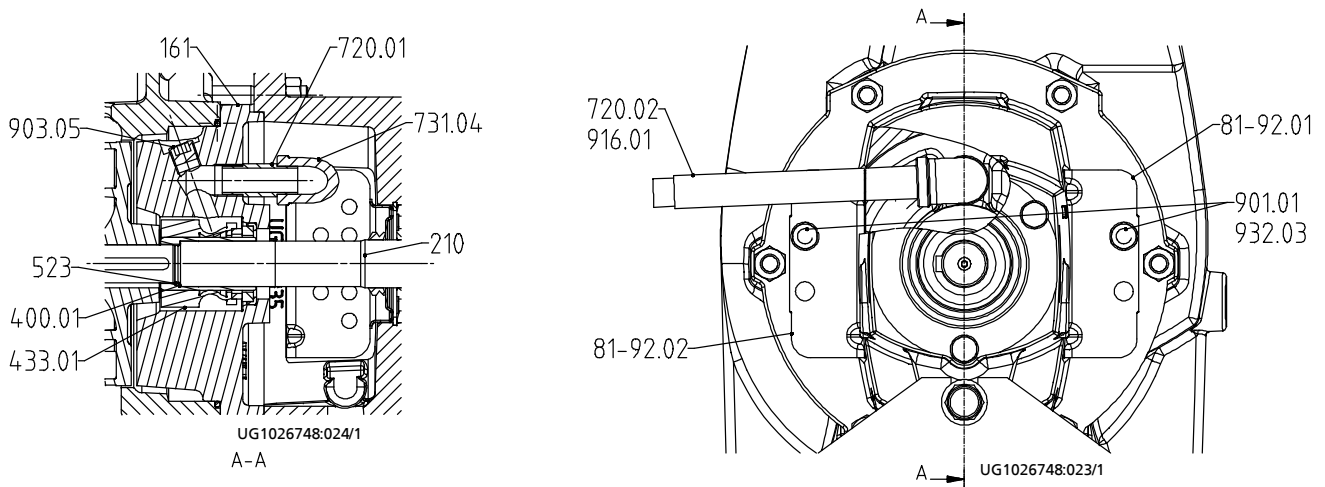


Рис. 22: Исполнение: торцовое уплотнение одностороннего действия с промывкой

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
161	Крышка корпуса	731.04	Резьбовое трубное соединение
210	Вал	81-92.01/.02	Крышка из листового металла
400.01	Плоская уплотнительная прокладка	901.01	Винт с шестигранной головкой
433.01	Торцовое уплотнение	903.05	Резьбовая пробка
523	Втулка вала	916.01	Пробки
720.01/.02	Фитинг	932.03	Стопорная шайба

19)

9.1.3 Eta prime GL и CL с фланцевым присоединением и подшипниковым кронштейном/масляной смазкой (WE 25 и WE 35)

Исполнение насоса и торцовых уплотнений — как описано в (⇒ Глава 9.1.2 Страница 62) .

Различие: здесь подшипниковый кронштейн смазывается не маслом, а консистентной смазкой

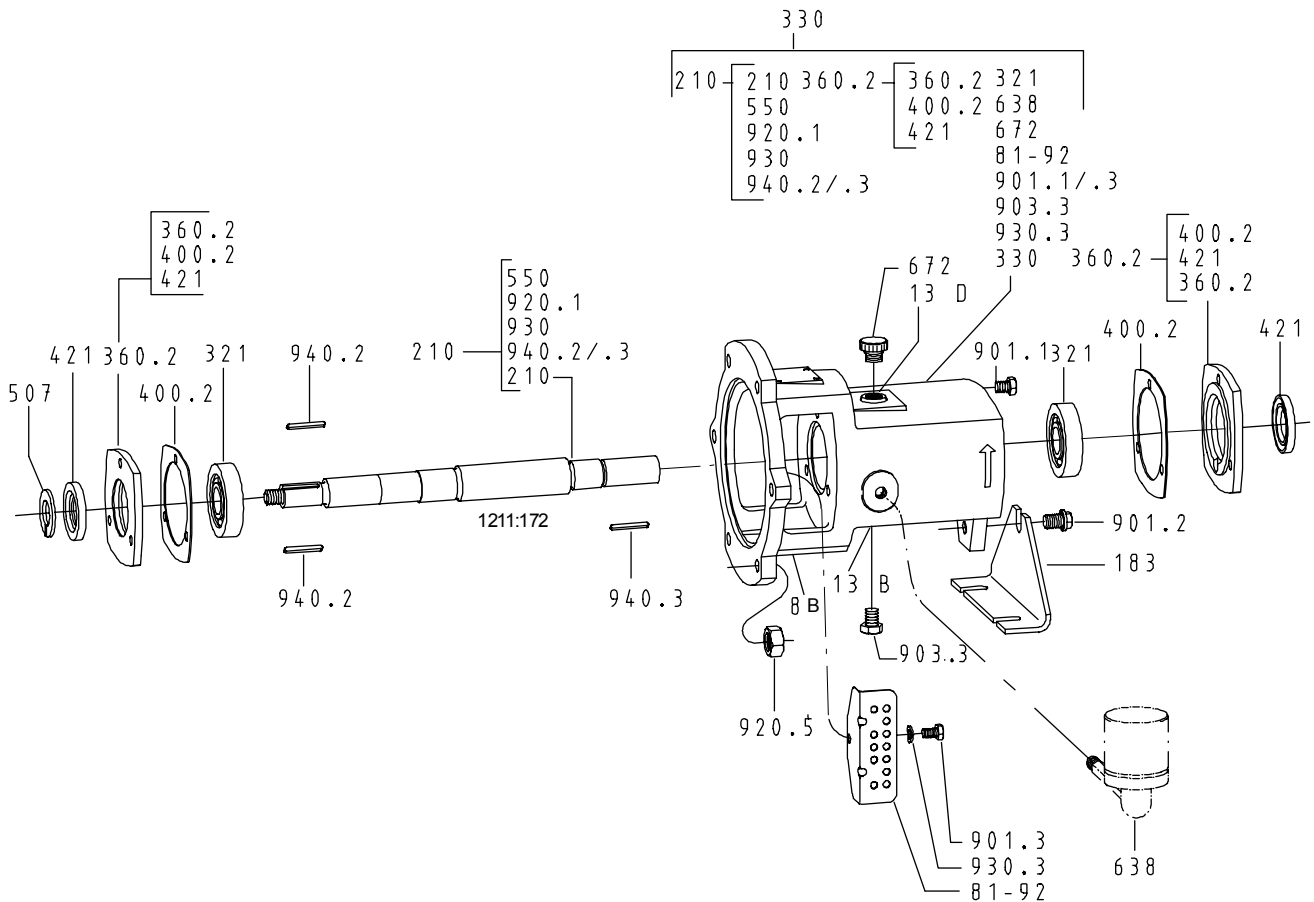


Рис. 23: Масленка постоянного уровня

[Поставляется только в составе сборочного узла

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
183	Опорная лапа	550 ²⁰⁾	Диск заслонки	932	Стопорное кольцо
210	Вал	638	Масленка постоянного уровня	940.2	Призматическая шпонка
321	Радиальный шарикоподшипник	672	Удаление воздуха	940.3	Призматическая шпонка
330	Подшипниковый кронштейн	81-92	Крышка из листового металла		
360.2	Крышка подшипника	901.1-.3	Винт с шестигранной головкой	8B	Слив утечки
400.2	Плоская уплотнительная прокладка	903.3	Резьбовая пробка	13B	Слив масла
421	Радиальное уплотнение	920.1/.5	Гайка	13D	Заполнение маслом и удаление воздуха
507	Разбрызгивающее кольцо	930.3 ²⁰⁾	Фиксатор		

20)

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

KSB ITUR
Camino de Urteta, s/n
20800 Zarautz (Gipuzkoa) (Испания)

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие:**

Etaprime L, Etaprime B/BN

Номер заказа KSB

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

д-р Лутц Урбан
Руководитель отдела разработки, стандартные водяные насосы
КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Клейн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

г. Франкенталь, 24.06.2014

.....
Фамилия

Функция

KSB ITUR
Camino de Urteta, s/n
20800 Zarautz (Gipuzkoa) (Испания)

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип
Номер заказа/
Номер позиции заказа²¹⁾

Дата поставки

Область применения:

Перекачиваемая среда²¹⁾:

Нужное отметить крестиком²¹⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легковоспламеняемая



безопасная

Причина возврата²¹⁾:

Примечания:

Насос/комплектующие перед отправкой/передачей были тщательно опорожнены и очищены снаружи и внутри.

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
 Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....
.....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения правильные и полные и отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

21)

Указатель

А

Абразивные перекачиваемые среды 38

В

Ввод в эксплуатацию 30
 Взаимозаменяемость деталей насоса 56
 Взрывозащита 11, 18, 19, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 52
 Включение 32
 Возврат 14
 Вывод из эксплуатации 38
 Выравнивание муфты 25

Г

Границы рабочего диапазона 36

Д

Демонтаж 46
 Допустимые силы на патрубках насоса 23

Ж

Жидкая смазка
 Качество масла 43
 Количество масла 44
 Периодичность 43

З

Заводская табличка 16
 Зазоры 42
 Заполнение насоса и удаление воздуха 32
 Запчасть
 Заказ запасных частей 55

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 18
 Консервация 14, 38
 Конструкция 16, 17
 Контрольные устройства 12
 Корпус насоса 17

М

Масленка постоянного уровня 30
 Моменты затяжки резьбовых соединений 54
 Монтаж 46, 49
 Муфта 42

Н

Направление вращения 29

Неисправности 58
 Неукомплектованные агрегаты 6
 Номер заказа 6

О

Области применения 8
 Ожидаемые шумовые характеристики 18
 Окончательный контроль 32

П

Повторный ввод в эксплуатацию 38
 Подшипник 14, 17
 Поломка
 Заказ запасных частей 55
 Предельные значения температуры 11
 Применение не по назначению 9
 Принцип работы 17

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
 Резерв запасных частей 56

С

Свидетельство о безопасности оборудования 66
 Смазывание консистентной смазкой
 Качество консистентной смазки 45
 Количество смазки 45
 Периодичность 45
 Сопроводительные документы 6

Т

Температура подшипников 42
 Техника безопасности 8
 Техническое обслуживание 40
 Торцовое уплотнение 35
 Транспортировка 13
 Трубопроводы 21

У

Уплотнение вала 17
 Условное обозначение 16
 Установка
 Установка без фундамента 20
 Установка на фундамент 20
 Установка/монтаж 19
 Утилизация 15

Ф

Фильтр 43

Х

Хранение 38

Ч

Частота включения 36
Чертеж общего вида 60, 62

Ш

Шум при работе 41



KSB ITUR Spain, S.A.

Camino de Urteta, s/n • 20800 Zarautz (Gipuzkoa) Spain

Tel.: +34 943 899 899

Fax +34 943 130 710 • www.ksb.com

2745.8/9-RU (01376171)