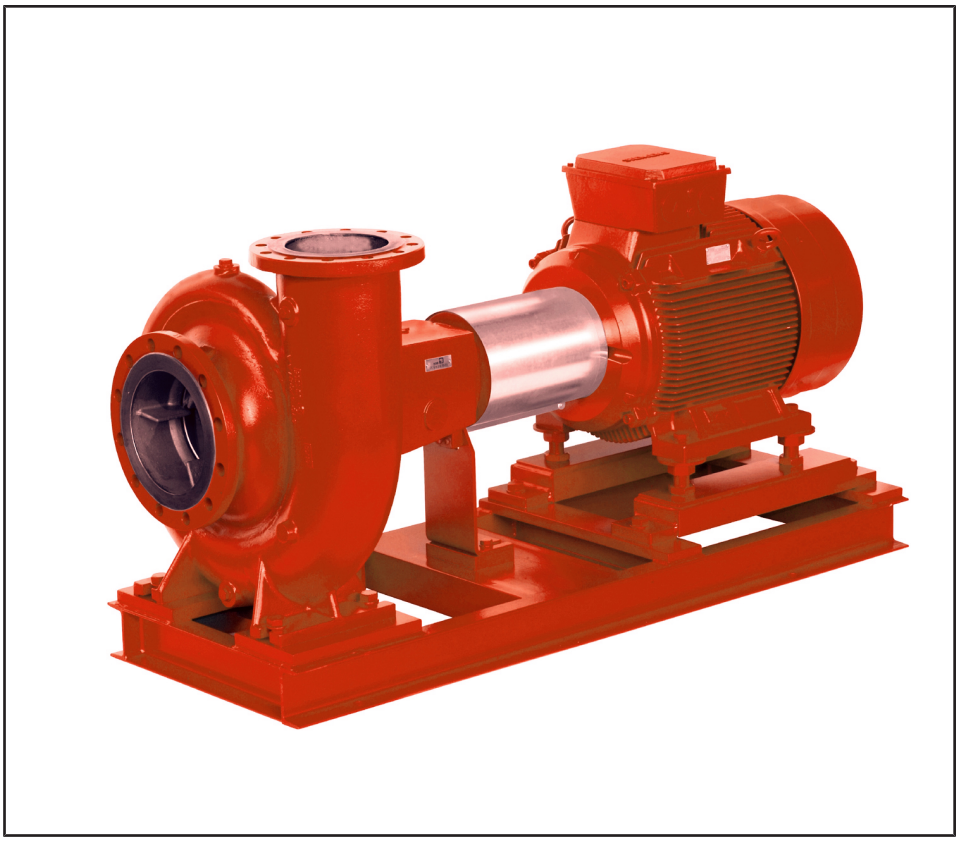
Спринклерный насос

Etanorm-RX

Руководство по эксплуатации/монтажу



KSB

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm-RX

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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 10.01.2018

Содержание

Глоссарий ... **5**

1 Общие сведения ... **6**
1.1 Основные положения ... 6
1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов ... 6
1.3 Целевая группа ... 6
1.4 Сопутствующая документация ... 6
1.5 Символы ... 6

2 Техника безопасности ... **8**
2.1 Символы предупреждающих указаний ... 8
2.2 Общие сведения ... 8
2.3 Использование по назначению ... 9
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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация ... **12**
3.1 Проверка комплекта поставки ... 12
3.2 Транспортирование ... 12
3.3 Хранение/консервация ... 13
3.4 Возврат ... 13
3.5 Утилизация ... 14

4 Описание насоса/насосного агрегата ... **15**
4.1 Общее описание ... 15
4.2 Наименование ... 15
4.3 Заводская табличка ... 15
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
5.3.1 Установка на фундамент ... 19
5.4 Трубопроводы ... 20
5.4.1 Присоединение трубопровода ... 20
5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках ... 22
5.4.3 Дополнительные присоединения ... 22
5.5 Защитная камера/ изоляция ... 23
5.6 Проверка центровки муфты ... 23
5.7 Центровка насоса и двигателя ... 24
5.7.1 Двигатели с установочным винтом ... 24
5.7.2 Двигатели без установочного винта ... 25
5.8 Электрическое подключение ... 25
5.9 Проверка направления вращения ... 26

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации ... **28**
6.1 Ввод в эксплуатацию ... 28
6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию ... 28
6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха ... 28
6.1.3 Окончательный контроль ... 28

6.1.4 Включение для работы в испытательном режиме ... 28
6.1.5 Проверка уплотнения вала ... 28
6.1.6 Выключение после работы в испытательном режиме ... 29
6.2 Границы рабочего диапазона ... 29
6.2.1 Температура окружающей среды ... 29
6.2.2 Частота включения ... 30
6.2.3 Перекачиваемая среда ... 30
6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 31
6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 31
6.4 Повторный ввод в эксплуатацию ... 31

7 Техобслуживание и текущий ремонт ... 33
7.1 Правила техники безопасности ... 33
7.2 Техническое обслуживание/надзор ... 33
7.2.1 Эксплуатационный контроль ... 33
7.2.2 Технические осмотры ... 34
7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения ... 35
7.3 Опорожнение и очистка ... 36
7.4 Демонтаж насосного агрегата ... 36
7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности ... 36
7.4.2 Подготовка насосного агрегата ... 37
7.4.3 Демонтаж двигателя ... 37
7.4.4 Демонтаж съемного узла ... 38
7.4.5 Демонтаж рабочего колеса ... 38
7.4.6 Демонтаж уплотнения вала ... 38
7.4.7 Демонтаж подшипников ... 40
7.5 Монтаж насосного агрегата ... 40
7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 40
7.5.2 Монтаж подшипника ... 41
7.5.3 Монтаж уплотнения вала ... 42
7.5.4 Монтаж рабочего колеса ... 46
7.5.5 Монтаж съемного узла ... 46
7.5.6 Монтаж двигателя ... 46
7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений ... 47
7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса ... 47
7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата ... 47
7.7 Резерв запасных частей ... 48
7.7.1 Заказ запасных частей ... 48
7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 48

8 Неисправности: причины и устранение ... 50

9 Прилагаемая документация ... 52
9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей ... 52
9.1.1 Etanorm-RX ... 52

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС ... 53

11 Свидетельство о безопасности оборудования ... 55

Указатель ... 56

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

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

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности оборудования является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный блок

Насос без корпуса; неукомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования 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.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇨ Глава 4.6, Страница 18)

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

При установке неукомплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию / текущему ремонту.

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование.

1.4 Сопутствующая документация

Таблица **1:** Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/ насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема соединений	Описание дополнительных соединений
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного напора NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида[1)]	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков[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
Сборочный чертеж	Установка уплотнения вала – вид в разрезе

При работе с комплектующими и/или встроенными деталями оборудования необходимо соблюдать указания, приведенные в технической документации соответствующих изделий.

1.5 Символы

Таблица **2:** Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
⇨	Результат действия

1) Если входит в комплекте поставки

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

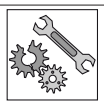
2 Техника безопасности

ОПАСНО

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

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица **3:** Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
ОПАСНО	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации 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 транспортировкой, монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, провести обучение и инструктаж с помощью компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение проводится изготовителем или поставщиком.

Курсы по насосам/насосному агрегату проводятся только под надзором компетентных специалистов.

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 термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва
  - отказ важных функций оборудования
  - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта
  - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных 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

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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 6.3, Страница 31)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇨ Глава 7.3, Страница 36)
- 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 28)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат за границами 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 9)

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

3.2 Транспортирование

⚠ ОПАСНО

Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса

Опасность для жизни вследствие падения деталей!

- ▹ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении.
- ▹ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.
- ▹ Учитывать данные массы и центр тяжести.
- ▹ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.
- ▹ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.

Насос/насосный агрегат или, соответственно, съемный узел крепить и транспортировать, как показано на рисунке.

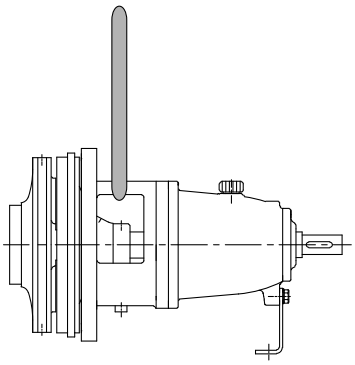


Рис. **1:** Транспортировка съемного узла

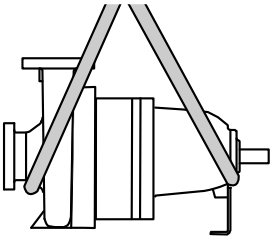


Рис. **2:** Транспортировка насоса

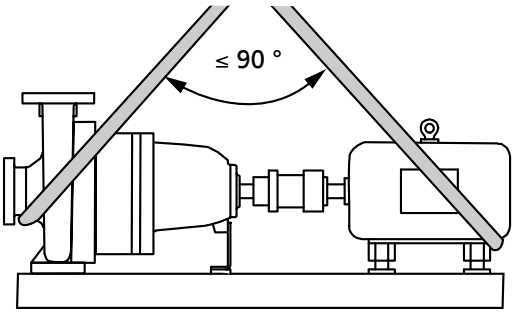


Рис. **3:** Транспортировка насосного агрегата в сборе

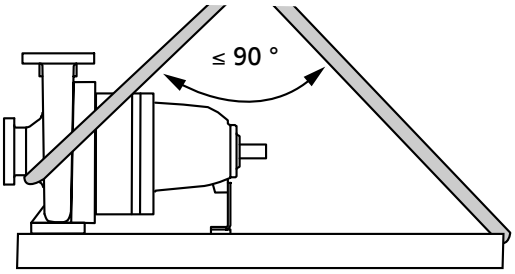


Рис. **4:** Транспортировка насоса на опорной плите

3.3 Хранение/консервация

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

ВНИМАНИЕ

Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении

Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

- ▹ При хранении на отрытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.

ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений

Негерметичность или повреждение насосного агрегата!

- ▹ 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 31) .

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3, Страница 36)
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.
   В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.
   (⇨ Глава 11, Страница 55)

УКАЗАНИЕ

При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды! ▹ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

- Насос со спиральным корпусом для спринклерных установок в соответствии с требованиями VdS CEA 4001

4.2 Наименование

Например: Etanorm- RX 200-500

Таблица **4:** Расшифровка условного обозначения

Сокращение	Расшифровка
Etanorm	Типоряд
RX	Исполнение для спринклерных установок
200	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
500	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка

Рис. **5:** Пример заводской таблички

1	Типоряд, типоразмер	2	Номер заказа KSB и номер позиции заказа
3	Допустимая подача в соответствии с VdS	4	Допустимый напор в соответствии с VdS
5	Необходимая мощность двигателя при допустимом кавитационном запасе 15 м	6	Номинальная частота вращения
7	Допустимое номинальное давление	8	Год выпуска
9	Диаметр рабочего колеса [мм]	10	Максимальный пусковой ток (используется только для погружных насосов)
11	Ток переключения (используется только для погружных насосов)	12	Номер сертификата, выданного VdS

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с неотъёмными лапами насоса
- сменные щелевые кольца

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Картриджное уплотнение KSB (Cartridge)
- Стандартное торцовое уплотнение согласно EN 12756

Подшипник

- Радиальные шарикоподшипники с консистентной смазкой

4.5 Конструкция и принцип работы

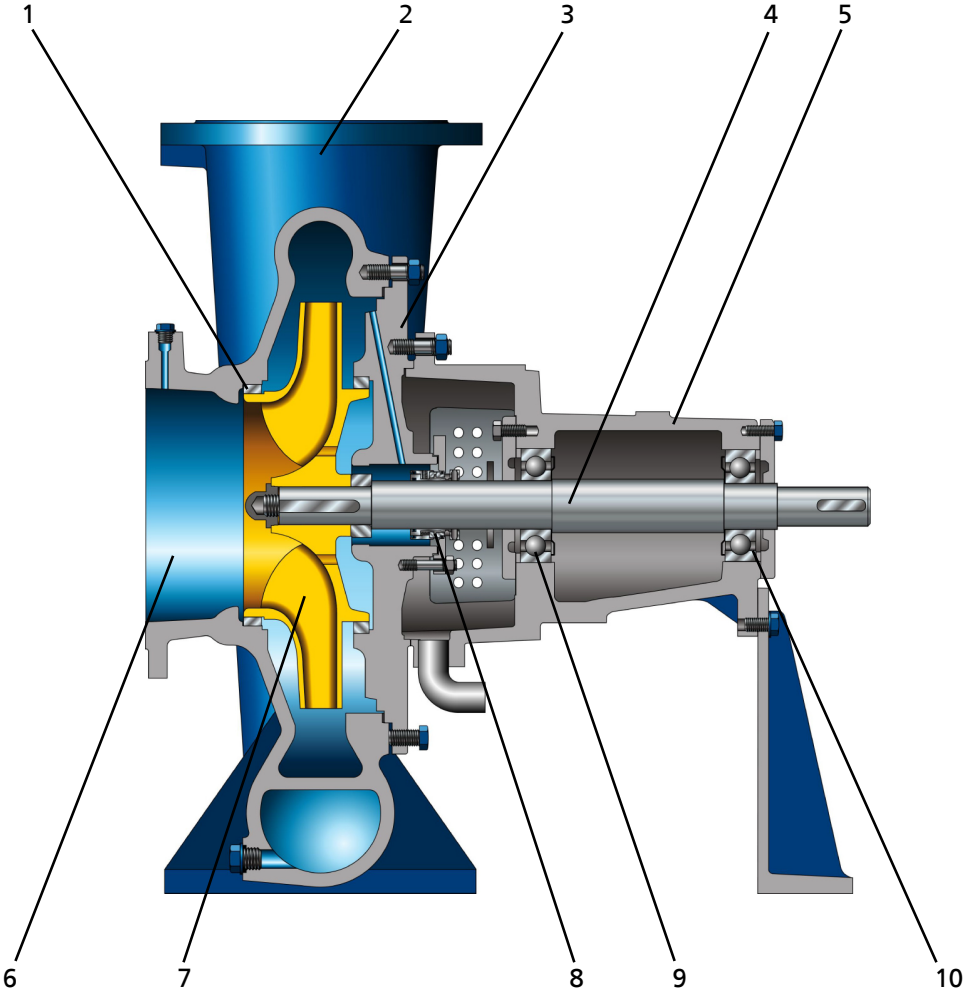


Рис. **6:** Сечение

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

Модель Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным или тангенциальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (6) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован уплотнением вала (уплотнительный блок KSB (картридж) или сальниковая набивка).

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица **5:** Измеренный у поверхности уровень звука L_{pA}[2)]

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос	Насосный агрегат
	1450 мин$^{-1}$ [дБ]	1450 мин$^{-1}$ [дБ]
90	74	77
110	75	78
132	75	78
160	76	79
200	77	80
250	78	81

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Фундаментная плита
- Муфта
- Кожух муфты
- Двигатель

4.8 Габаритные размеры и масса

Информация о габаритных размерах и массе содержится на установочном чертеже/габаритном чертеже насоса/насосного агрегата.

2) Указанные шумовые характеристики действительны при эксплуатации без кавитации в диапазоне Qopt.

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

При размещении, монтаже и эксплуатации спринклерных насосов необходимо соблюдать следующие нормы / правила противопожарной защиты:

- VdS CEA 4001
- CEA 4001
- EN 12845
- NFPA 20

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

⚠	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** **Установка на незакрепленные и ненесущие площадки** Травмы и материальный ущерб! ▹ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▹ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▹ Соблюдать указания относительно массы.

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.

5.3.1 Установка на фундамент

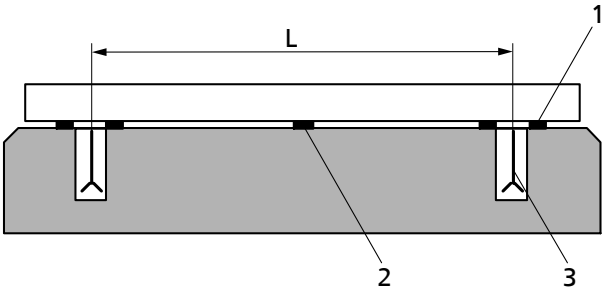


Рис. **7:** Уложить подкладки

L	Расстояние между фундаментными болтами	1	Подкладочный лист
2	Подкладная пластина при L > 800 мм	3	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 выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
   Допустимое отклонение 0,2 мм/м.
2. При необходимости уложить подкладочные листы (1) для выравнивания по высоте.
   Подкладочные листы всегда следует укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной

плитой / фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладочные листы (2).
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.

3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).
7. При ширине опорной плиты > 400 мм необходима заливка безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
   Жидкая консистенция обеспечивается добавлением разжижителя.
   Провести дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.

УКАЗАНИЕ

По предварительному запросу в целях обеспечения низкого уровня шума при эксплуатации насосный агрегат может устанавливаться на демпферы.
(Если это не противоречит правилам противопожарной защиты!)

УКАЗАНИЕ

Между насосом и всасывающим или напорным трубопроводом могут устанавливаться компенсаторы.
(Если это не противоречит правилам противопожарной защиты!)

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

ОПАСНО

Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках

Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!

- ▹ 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.
- ▹ Повышение температуры трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.

ВНИМАНИЕ

Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе

Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!

- ▹ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.
- ▹ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

УКАЗАНИЕ

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.

УКАЗАНИЕ

При подключении насосов, сертифицированных VdS, следует соблюдать текущие указания VdS CEA 4001.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса.
  В отношении номинального внутреннего диаметра всасывающего трубопровода действует форма VdS 3003. Установка обратных клапанов и запорной арматуры также регламентируется формой VdS 3003.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший внутренний диаметр в соответствии с правилами противопожарной защиты.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

1. Баки, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

ВНИМАНИЕ

Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах

Повреждение насоса!

- ▹ Удалить загрязнения из трубопроводов.
- ▹ При необходимости установить фильтр.
- ▹ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇨ Глава 7.2.2.2, Страница 35) .

3. Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: фильтр в трубопроводе).
   Соблюдать правила противопожарной защиты!

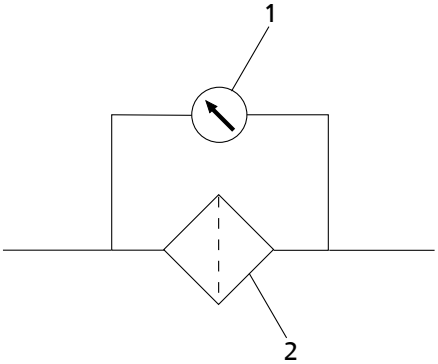


Рис. **8:** Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр

УКАЗАНИЕ

Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов.
Применять фильтр с тройным сечением трубопровода.
Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

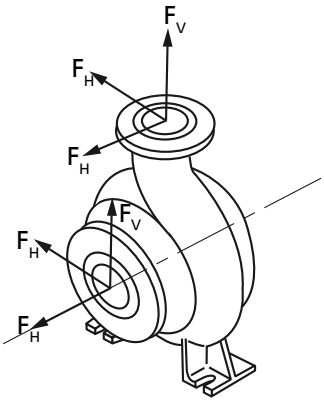
ВНИМАНИЕ

Агрессивные протравочные и моющие средства

Повреждение насоса!

▹ Вид и продолжительность работ по очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



$$\left[\frac{\Sigma\,|F_V|}{|F_{Vmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|F_H|}{|F_{Hmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|M_t|}{|M_{tmax}|}\right]^2 \leq 1$$

Рис. **9:** Силы и моменты на насосных патрубках

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 **6:** Допустимые силы и моменты в патрубках насоса Etanorm-RX

DN_S/DN_D [мм]	(JL 1040)[3]			(JS 1025)[4]		
	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]
150	2,75	3,9	1,45	4,2	5,9	2,2
200	4,0	5,6	2,40	6,0	8,4	3,6
250	5,0	7,0	3,80	7,5	10,5	5,7
300	5,0	7,0	6,20	7,5	10,5	9,3

Указанные значения действительны также для насосов на не залитых фундаментных плитах.

5.4.3 Дополнительные присоединения

ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!

Опасность взрыва!

▹ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.

3) В соответствии с EN 1561 = GJL-250 (ранее GG-25)
4) В соответствии с EN 1561 = GJS-400-18-LT

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.) Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса! ▹ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии). ▹ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитная камера/ изоляция

	ВНИМАНИЕ
	Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников! ▹ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

	ВНИМАНИЕ
	Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты! ▹ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ▹ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.

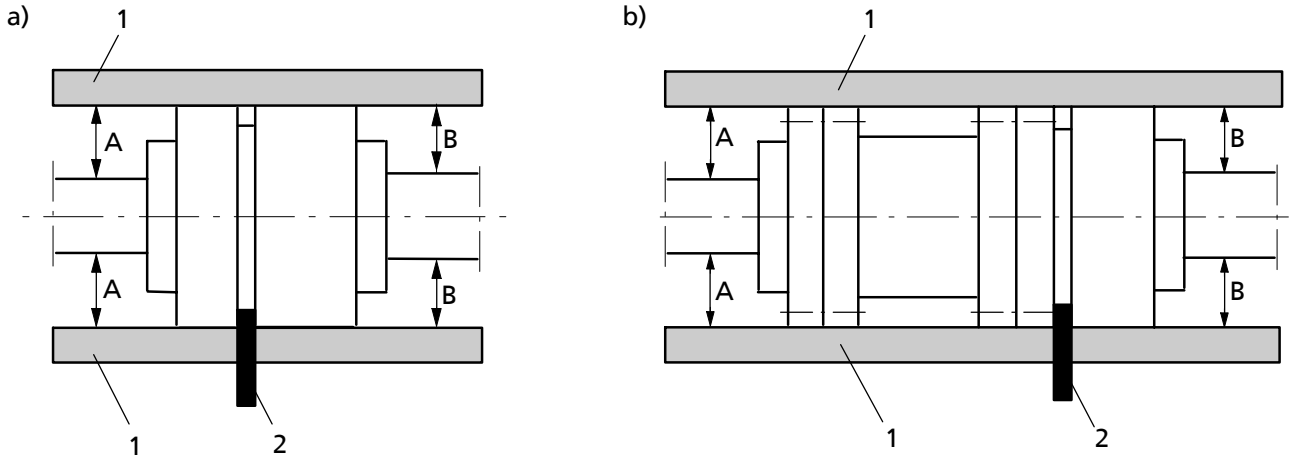


Рис. **10:** Проверить центровку муфты: a) Муфта, b) Муфта с проставком

1	Линейка	2	Шаблон

✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.

1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.

3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.
   Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние A и B до соответствующего вала.
   Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять ≤ 0,1 мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.
   Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
   Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять ≤ 0,1 мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
5. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

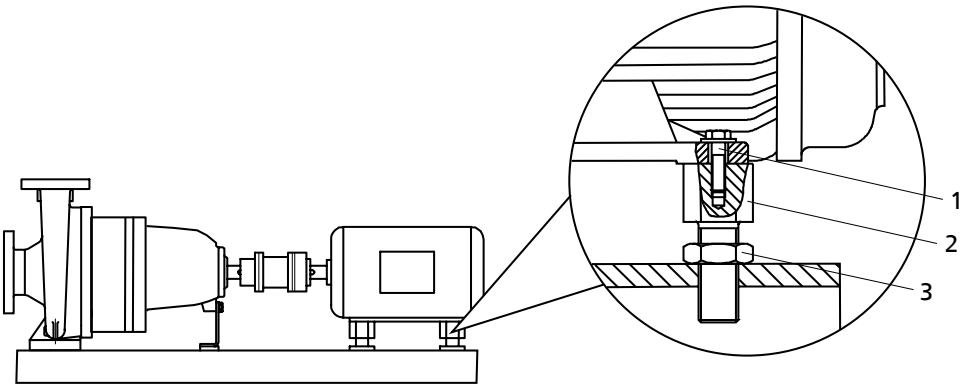


Рис. **11:** Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек кожуха муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
3. Отъюстировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
5. Проверить работу муфты и вала.
   Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- ▹ 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.

6. Установить на место кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
7. Проверить расстояние от муфты до кожуха муфты.
   Муфта и кожух муфты не должны соприкасаться.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

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

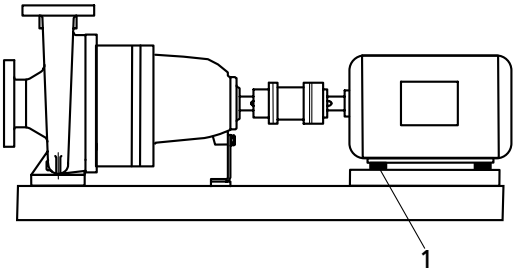


Рис. **12:** Насосный агрегат с подкладной пластиной

1	Подкладная пластина

✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек кожуха муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
3. Укладывать подкладные пластины под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой.
5. Проверить работу муфты и вала.
   Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- ▹ 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.

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

5.8 Электрическое подключение

⚠ ОПАСНО

Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом

Угроза жизни из-за удара током!

- ▹ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное подключение к электросети

Повреждение электросети, короткое замыкание!

- ▹ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

УКАЗАНИЕ

Рекомендуется установить устройство защиты двигателя.
Однако оно должно не выключать насосный агрегат, а служить исключительно для индикации.

УКАЗАНИЕ

Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя).

Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

1. Убедиться в том, что напряжение в сети совпадает с данными на заводской табличке.
2. Выбрать подходящую схему подключения.
3. Настроить направление вращения двигателя на направление вращения насоса.
4. Соблюдать требования документации, прилагаемой к двигателю изготовителем.

5.9 Проверка направления вращения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Руки в корпусе насоса

Травмы, повреждение насоса!

- ▹ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависимого от направления вращения

Повреждение торцевого уплотнения и утечка!

- ▹ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения привода и насоса

Повреждение насоса!

- ▹ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.
- ▹ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать 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 необх. распредустройство.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4, Страница 31)

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

ВНИМАНИЕ

Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки

Повреждение насоса!

▹ Перед включением из насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.

Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D (см. схему присоединений).

6.1.3 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇨ Глава 5.6, Страница 23)
3. Проверить работу муфты/вала.
   Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
   Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.4 Включение для работы в испытательном режиме

1. Перевести переключатель в шкафу управления на ручной режим.
2. Включить двигатель.
3. Открыть запорную арматуру в испытательном трубопроводе.

6.1.5 Проверка уплотнения вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.
Соблюдать указания по демонтажу или монтажу.

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

Сальниковая набивка Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

(прим. 20 капель в минуту)

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.

⇨ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Незакрытые вращающиеся части

Опасность травмирования!

- ▹ Не прикасаться к вращающимся частям.
- ▹ Манипуляции во внутренней части насосов при работающем насосном агрегате всегда осуществлять с величайшей осторожностью.

Утечка может уменьшиться.

1. Затянуть гайки нажимной втулки сальника на 1/6 оборота.
2. Наблюдать за утечкой в течение пяти минут.

Слишком высокая утечка**:**
Повторять шаги 1 и 2, пока не будет достигнут минимальный уровень утечки.

Слишком низкая утечка**:**
Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует**:**
Немедленно отключить насосный агрегат!
Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.
При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

6.1.6 Выключение после работы в испытательном режиме

1. Закрыть запорную арматуру в испытательном трубопроводе.
2. Выключить двигатель.
   Следить за ровным выбегом.
3. Перевести переключатель на автоматический режим.

6.2 Границы рабочего диапазона

6.2.1 Температура окружающей среды

ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды

Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▹ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица **7:** Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

ВНИМАНИЕ

Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя

Повреждение насоса/насосного агрегата!

▹ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

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 с приоткрытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать следующие ориентировочные значения:

В час (ч) разрешено выполнять не более 12 запусков.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица **8:** Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от 4 °C до 40 °C	2 % или 5% от $Q_{доп.}$ [5]	см. гидравлические характеристики

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

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

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

Таблица **9:** Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s²
H	напор насоса	m
T_f	температура перекачиваемой среды	°C
T_o	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

5) Допустимая подача в соответствии с VdS

	ВНИМАНИЕ **Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.** Перегрузка двигателя! ▹ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▹ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.
При перекачивании среды 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 в смонтированном состоянии

✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.

1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
   ⇨ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3, Страница 36)

✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36)

1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
   Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая или консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
   Дополнительно соблюдать указания по консервации.
   (⇨ Глава 3.3, Страница 13)

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 12)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇨ Глава 6.1, Страница 28) и соблюдать границы рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇨ Глава 7, Страница 33)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отсутствие защитных приспособлений

Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!

- ▹ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно 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

ВНИМАНИЕ

Неправильное техобслуживание насосного агрегата

Повреждение насосного агрегата!

- 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

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования движущимися частями!

- Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
- Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная устойчивость

Защемление рук и ног!

- При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

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

Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизированные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/надзор

7.2.1 Эксплуатационный контроль

ВНИМАНИЕ

Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Повреждение насосного агрегата!

- Регулярно проверять уровень смазочного средства.
- Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

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.

ВНИМАНИЕ

Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости

Повреждение насоса!

- ▹ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости).
- ▹ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в пределах рабочего диапазона.

Во время эксплуатации необходимо выполнять и следить за соблюдением следующих указаний:

- Насос должен работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечки.
- Следить за шумом при работе подшипников качения
  Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Контролировать температуру подшипников.
  Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.

ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников

Повреждение насоса!

- ▹ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.

Работа насоса в аварийном режиме

В случае возможного повреждения (включение насоса вследствие ложной тревоги без сброса воды для пожаротушения) насос может работать без перерыва до 48 часов. При этом необходимо обеспечить безупречное функционирование аварийной линии, по которой подается минимальный поток в целях, предназначенный для защиты системы от перегрева.

Если насос проработал в аварийном режиме более длительный срок, то его следует демонтировать, проверить на наличие следов износа и повреждений и наладить его работу, заменив при необходимости соответствующие детали.

7.2.2 Технические осмотры

ВНИМАНИЕ

Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Регулярно проверять кожух 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 наличии следов износа своевременно заменять соответствующие детали и проверять выравнивание.

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса! ▹ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▹ Регулярно очищать фильтр.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	ВНИМАНИЕ
	Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Повреждение насосного агрегата! ▹ Регулярно проверять состояние смазочных материалов.

7.2.3.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.1.1 Интервалы

Замена смазки

- через 15 000 часов работы
- не позднее чем через 2 года
- необходимое количество смазки

При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура помещения, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера) следует чаще проверять подшипники и при необходимости очищать и менять смазку.

7.2.3.1.2 Качество консистентной смазки

Таблица **10:** Качество консистентной смазки по DIN 51825

Мыльная основа	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения	Температура рабочей зоны
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C	от -30 °C до +120 °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.

7.2.3.1.3 Количество смазки

Таблица **11:** Количество смазки для радиальных шарикоподшипников

Типоразмер	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
150-500.1	6413 C3[6)]	40
200-500	6413 C3[6)]	40
250-500	6413 C3[6)]	40

7.2.3.1.4 Замена консистентной смазки

ВНИМАНИЕ

Смешивание смазки с различными мыльными основами

Изменение смазочных свойств!

- ▹ Тщательно промыть подшипник.
- ▹ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇨ Глава 7.4, Страница 36)

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.
2. На Etanorm-RX заполнить полости в крышке подшипника приблизительно на $^{1}/_{3}$.

7.3 Опорожнение и очистка

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Для слива перекачиваемой среды используется присоединение 6B (см. схему присоединений).
2. Промыть насос, если он эксплуатировался в агрессивных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостях.
   Перед транспортировкой в мастерскую обязательно необходимо 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

Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом

Опасность травмирования!

- ▹ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.

6) С уплотнительным кольцом типа Nilos 6413 AV

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность травмирования!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Травмы и материальный ущерб!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания деталировочного изображения и разреза насоса. (⇨ Глава 9.1, Страница 52)

В случае повреждений необходимо обращаться в нашу сервисную службу.

УКАЗАНИЕ

Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизированные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».

⚠ ОПАСНО

Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки

Опасность травмирования!

- ▹ Отключить насосный агрегат надлежащим образом.
- ▹ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе.
- ▹ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇨ Глава 7.3, Страница 36)
- ▹ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.
- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

УКАЗАНИЕ

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.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).

7.4.3 Демонтаж двигателя

УКАЗАНИЕ

У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.

⚠	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** **Опрокидывание двигателя** Защемление рук и ног! ▹ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

1. Отсоединить клеммы двигателя.
2. Отсоединить крепежные болты двигателя от опорной плиты.
3. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

7.4.4 Демонтаж съемного узла

В исполнении без муфты с проставком двигатель снят.

⚠	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** **Опрокидывание съемного блока** Защемление рук и ног! ▹ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.

1. При необходимости следует предусмотреть меры против опрокидывания подшипникового кронштейна 330, например подпереть или подвесить его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать прокладку 400.19.
6. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.4, Страница 38) учтены и выполнены.

✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (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 940.1.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцового уплотнения

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.5, Страница 38) учтены или, соответственно, выполнены.

✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (уплотнительное кольцо) втулки вала 523.
2. Отвернуть гайки 920.4 (при их наличии) крышки корпуса 163.2.
3. Ослабить крышку корпуса 163.2 на подшипниковом кронштейне 330.
4. Снять неподвижную часть торцового уплотнения (стационарное кольцо) с крышки корпуса 163.2.
5. Снять втулку вала 523 с вала 210.
6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.3.

7.4.6.2 Демонтаж картриджного уплотнения KSB

Демонтаж картриджного уплотнения KSB (4ES)

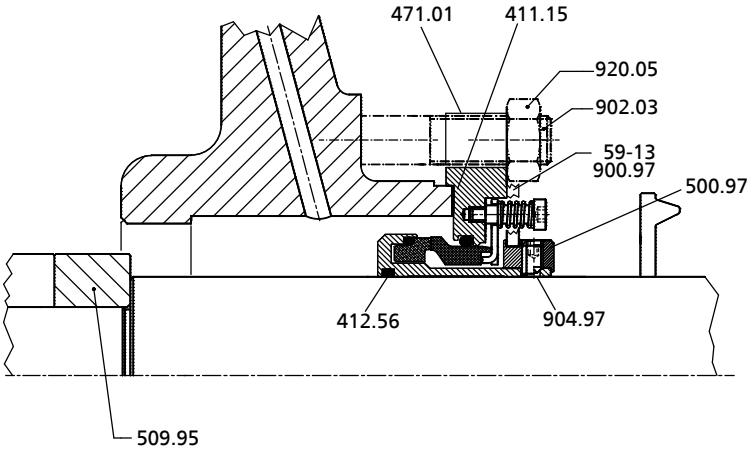


Рис. **13:** Демонтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.5, Страница 38) учтены или, соответственно, выполнены.

✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

1. Вывернуть винты 900.97 из крышки уплотнения 471.01, вдавить фиксатор 59-13 в канавку кольца 500.97 и снова закрепить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора на крышке уплотнения 471.01.
2. Вывернуть резьбовые штифты 904.97 из кольца 500.97.
3. Отвернуть гайки 920.05.
4. Извлечь уплотнительный блок из крышки корпуса 161.

Демонтаж картриджного уплотнения KSB (4EB)

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.5, Страница 38) учтены или, соответственно, выполнены.

✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

✓ Рабочее колесо снято.

1. Полностью извлечь торцовое уплотнение 433 (патронной конструкции) за проходящую по окружности бороздку с помощью двух монтировок (см. рисунок: Извлечение торцового уплотнения с помощью монтировок).

Рис. **14:** Извлечение торцового уплотнения с помощью монтировок

2. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.04.

7.4.6.3 Демонтаж сальниковой набивки

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.5, Страница 38) учтены и выполнены.

✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

1. Открутить шестигранные гайки 920.02 в нажимной втулке сальника 452.01 и снять ее.
2. Снять кольцо сальника 454.01.
3. Снять крышку корпуса 161 вместе с сальниковой набивкой 461.01.

4. Извлечь кольца набивки 461.01 и (при наличии) стопорное кольцо 458.01 из набивочной камеры.
5. Снять с вала 210 защитную втулку вала 524 и смазочное кольцо 507.

7.4.7 Демонтаж подшипников

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 36) по (⇨ Глава 7.4.6, Страница 38) учтены и выполнены.

1. Отвернуть винты 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 аксиальные уплотнительные кольца 411.77/.78.
6. Ослабить и снять винты с шестигранной головкой 901.01/.02.
7. Снять крышку подшипника 360.01/.02 со стороны насоса и со стороны электродвигателя.
8. Извлечь уплотнительные прокладки 400.01/.02.
9. Выпрессовать вал 210 из гнезд подшипника.
10. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01/02 и уложить их на чистую и ровную поверхность.
11. Снять кольца 550.18/.21.
12. Утилизировать уплотнительные прокладки 400.01/.02.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Травмы и материальный ущерб!

▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

ВНИМАНИЕ

Неквалифицированный монтаж

Повреждение насоса!

▹ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.

▹ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий

Сборку насоса осуществлять только в соответствии с имеющимся чертежом общего вида.

Уплотнения

- Уплотнительные прокладки
  - Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна соответствовать толщине старых.
  - Уплотнительные прокладки из графита или материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. д.).
- Уплотнительные кольца круглого сечения
  - Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонажного материала.

	ВНИМАНИЕ
	Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами Выход перекачиваемой среды! ▹ Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами. ▹ Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.

- Вспомогательные монтажные средства
  - При монтаже уплотнительных прокладок следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
  - Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex).
  - Точечно нанести клей тонким слоем.
  - Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).
  - Посадочные места отдельных деталей, например, резьбовые соединения, перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно инструкции. (⇨ Глава 7.6, Страница 47)

7.5.2 Монтаж подшипника

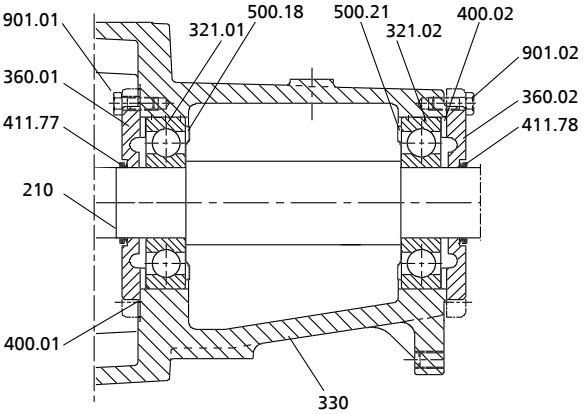


Рис. **15:** Монтаж радиальных шарикоподшипников с консистентной смазкой

✓ 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 уплотнительные кольца (кольца «Nilos») 500.18/.21 на буртик.
2. Вставить радиальные шарикоподшипники 321.01/.02 на вал 210.
3. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
4. Установить новые уплотнительные прокладки 400.01/.02.
5. Установить крышки подшипника 360.01/.02 и зафиксировать их винтами 901.01/.02.
6. Вставить уплотнительное кольцо (V-образную манжету) 411.77/.78.
7. Вставить призматические шпонки 940.02.
8. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
9. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж торцового уплотнения

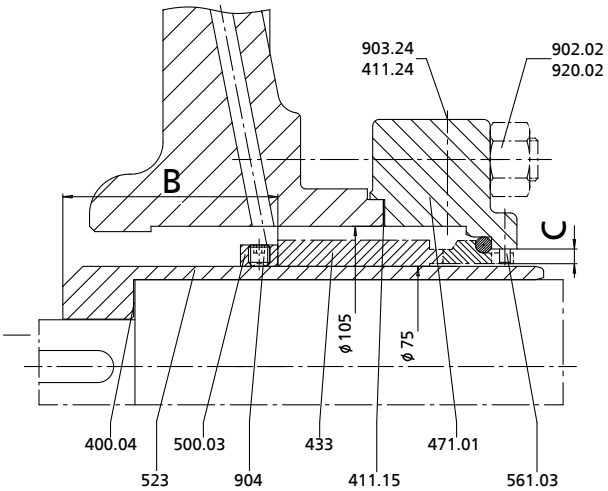


Рис. **16:** Монтаж стандартного торцового уплотнения

Таблица **12:** Монтажные размеры B и C

Конструктивное исполнение	NU		KU	
Типоразмер	**B**	**C**	**B**	**C**
150-500.1 200-500 250-500	71	5,5	91	5,5

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.

✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) по (⇨ Глава 7.5.3, Страница 42) .

✓ Подшипниковый узел в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.

✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.

✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.

✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Надеть на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
2. Очистить гнездо неподвижного кольца торцового уплотнения в крышке корпуса 161 или крышке уплотнения 471.01.
3. Осторожно установить неподвижное кольцо торцового уплотнения, либо кронштейн неподвижного кольца торцового уплотнения 476 в крышку уплотнения 471.01.
   Давление должно распределяться равномерно.
4. Соединить винтами крышку уплотнения 471.01 с крышкой корпуса 161.

ВНИМАНИЕ

Контакт эластомеров с маслом или смазкой

Повреждение уплотнения вала!

▹ Для облегчения монтажа можно применить воду.

▹ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

5. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330.
6. При наличии гаек 920.4 навернуть и затянуть их.
7. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины при помощи полировальной ткани.
   Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.

УКАЗАНИЕ

При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцового уплотнения смочить водой.

8. Отрегулировать вращающийся узел торцового уплотнения (уплотнительное кольцо) по втулке вала 523 по размеру B и установить его.
9. Установить втулку 523 с новым плоским уплотнением 400.04 на вал 210.

7.5.3.2 Монтаж картриджного уплотнения KSB

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.

Монтаж картриджного уплотнения KSB (4ES)

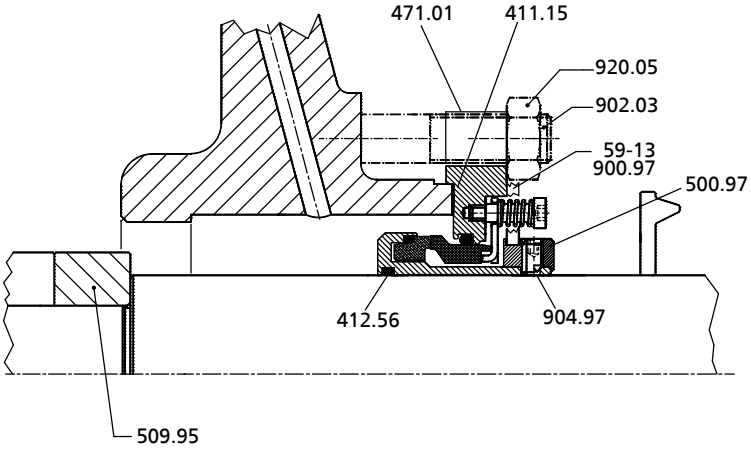


Рис. **17:** Монтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 41) .

✓ Площадка для монтажа очищена.

✓ Уплотнительное кольцо круглого сечения во втулке вала 412.56 смазано соответствующим смазочным средством в целях снижения трения при установке блока торцового уплотнения.

✓ Уплотнительный блок KSB находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.

✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.

✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Надеть на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
2. Насадить уплотнительный блок KSB на крышку корпуса 161 таким образом, чтобы уплотнительное кольцо 411.15 плотно прилегало.
3. Соединить винтами крышку уплотнения 471.01 с крышкой корпуса. При этом равномерно затягивать гайки 920.5.

4. Аккуратно надеть на вал 210 крышку корпуса вместе с уплотнительным блоком KSB.
   При этом нарезные штифты 904.97 не должны оставлять бороздок на поверхности вала.
5. Соединить винтами крышку корпуса 161 и подшипниковый кронштейн 330.
6. Затянуть нарезные штифты 904.97 в кольце 500.97 за несколько оборотов.
7. Вывернуть винты 900.97 из фиксатора 59-13.
8. Вынуть фиксатор 59-13, потянув наружу, и снова соединить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора с крышкой уплотнения 471.01.

Монтаж картриджного уплотнения KSB (4EB)

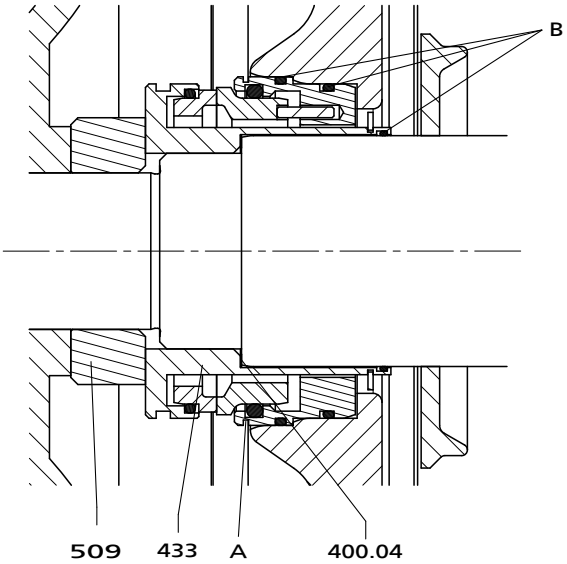


Рис. **18:** Монтаж уплотнительного блока KSB (4EB)

400.04	Уплотнительная прокладка	A	проходящая по окружности бороздка
509[7)]	Прокладочное кольцо	B	Прокладки круглого сечения
433	Торцовое уплотнение		

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 41) учтены и, соответственно, выполнены.

✓ Площадка для монтажа очищена.

✓ Прокладки круглого сечения (B) торцового уплотнения покрыты подходящей смазкой для снижения трения при надевании блока торцового уплотнения.

✓ Уплотнительный блок KSB находится 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 на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
2. Закрепить крышку корпуса 161 при помощи шпильки 902.04 и гайки 920.04 на подшипниковом кронштейне.
   Только для типоразмеров **200-250; 200-260; 200-330; 250-300; 250-330:**
   Привинтить крышку корпуса 161 винтом с цилиндрической головкой 914.03 к подшипниковому кронштейну 330.
3. Вложить плоское уплотнение 400.04 в торцовое уплотнение.
4. Вдавить торцовое уплотнение 433 (картриджная конструкция) до проходящей по окружности бороздки (A) в крышку корпуса 161.

7) Только для типоразмеров 200-250, 250-300, 300-340.125-500/2

7.5.3.3 Укладка сальниковой набивки

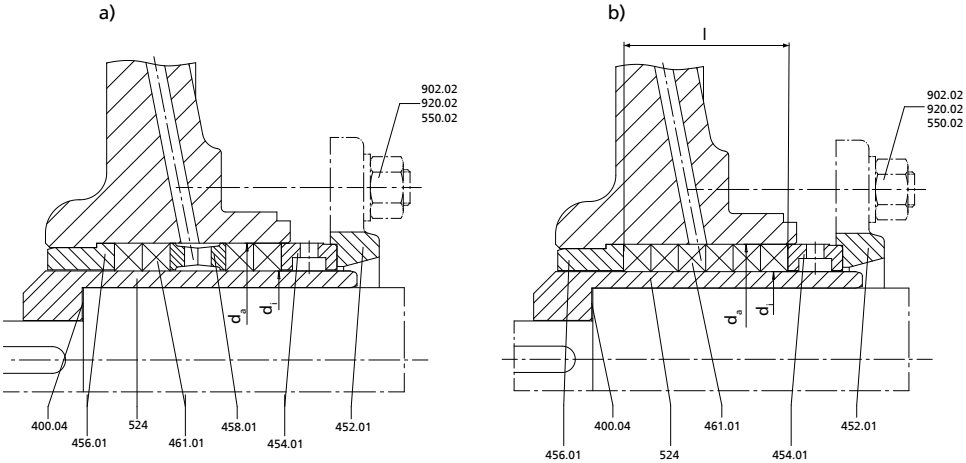


Рис. **19:** Монтаж набивочной камеры сальника a) со стопорным кольцом и b) без стопорного кольца

Таблица **13:** Набивочная камера сальника

Узел вала	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Кольца набивки[8)]
	Ø d_i	Ø d_a	l		
65	80	105	80	□ 12,5 x 302	4 кольца набивки 1 стопорное кольцо или 6 колец набивки

Рис. **20:** разрезанное набивочное кольцо

Разрезанное набивочное кольцо

- ✓ Указание и шаги с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 41) соблюдены и выполнены.
- ✓ Установленный подшипник/сальниковая набивка и детали должны находиться 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. Почистить набивочную камеру.
2. Вставить кольцо набивки 461.01 в набивочную камеру крышки корпуса 161.
3. Вдавить кольцо набивки 461.01 вместе с кольцом сальника 454.01 внутрь. При наличии вставить блокировочное кольцо 458.01 (см. рис. выше). Каждое следующее кольцо набивки следует устанавливать со сдвигом примерно 90° относительно предшествующего стыка набивки и с помощью нажимного кольца сальника 454.01 по отдельности вводить в набивочную камеру.
4. Вставить нажимную втулку сальника 452.01 на шпильки 902.02, слегка и равномерно затянуть шестигранными гайками 920.02. Кольца набивки 461.01 не должны быть спрессованы.
5. Проверить правильность посадки нажимной втулки сальника 452.01 по центру и вертикали при помощи калибра.
6. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452.01. Ротор должен легко вращаться.

8) При работе с подводящей линией (давление подвода > 0,5 бар) стопорное кольцо не используется, но устанавливается на два кольца набивки больше

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

✓ Шаги и указания с по (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) (⇨ Глава 7.5.3, Страница 42) учтены и 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. Вставить призматическую шпонку 940.1 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
2. Закрепить гайку рабочего колеса 922 (см. таблицу: «Моменты затяжки резьбовых соединений насоса» (⇨ Глава 7.6, Страница 47)).

7.5.5 Монтаж съемного узла

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного блока

Защемление рук и ног!

▹ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.

✓ Указание и шаги с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 40) по (⇨ Глава 7.5.4, Страница 46) соблюдены и выполнены.

✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.

✓ Уплотнительные поверхности очищены.

✓ Для съемного блока без муфты: установить муфту согласно указаниям производителя.

1. В случае необходимости подпереть или подвесить съемный блок во избежание его опрокидывания и вставить новую уплотнительную прокладку 400.19 в спиральный корпус 102.
2. Затянуть гайку 920.01 в спиральном корпусе.
3. Закрепить опорную лапу 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 опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇨ Глава 5.7, Страница 24)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

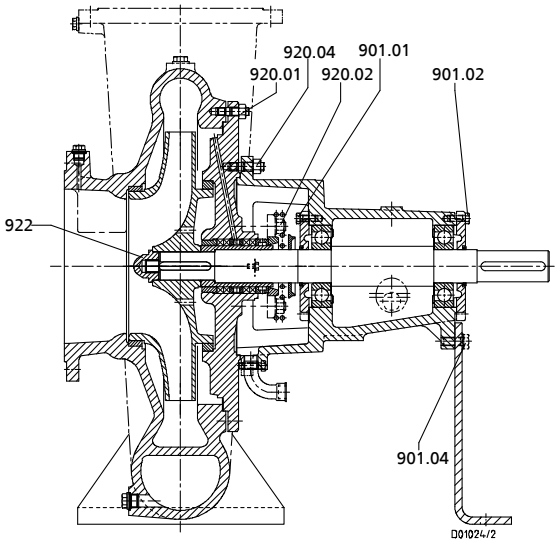


Рис. **21:** Места затяжки резьбовых соединений насоса

Таблица **14:** Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Номер детали	Размеры резьбы [мм]	Момент затяжки[9] M_A [Нм]
901.01 901.02	M 12	30
901.04	M 16	75
920.01	M 16	120
	M 20	240
920.02	M 16	75[10]
922	M 20x1,5	200
	M 24x1,5	500

7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

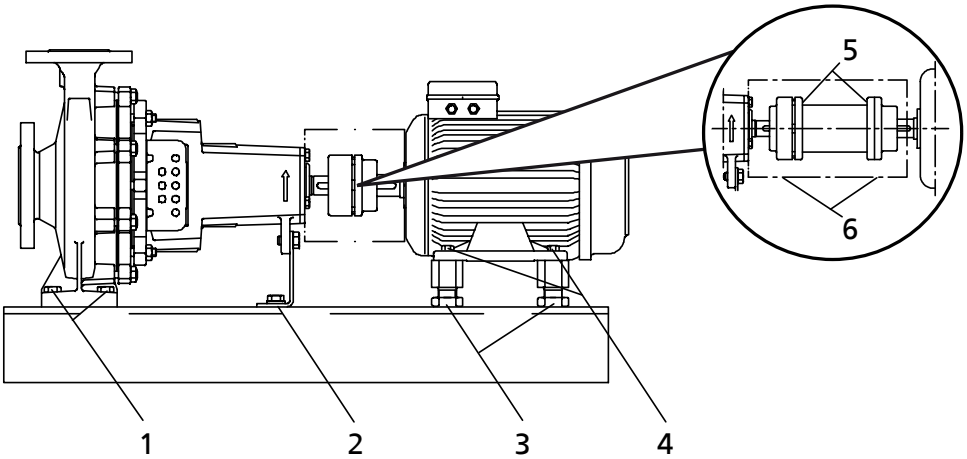


Рис. **22:** Места затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

9) относительно несмазанной резьбы
10) Только крышка уплотнения

Таблица **15:** Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Позиция		Размеры резьбы [мм]	Момент затяжкиM_A [Нм]
Насос на фундаментной плите	1	M 20	140
		M 24	140
		M 30	140
	2	M 16	75
Двигатель на фундаментной плите	3	M 8	10
		M 12	30
		M 16	75
		M 20	140
		M 24	140
	4	M 24 x 1,5	140
Муфта	5	M 6	10
Защитное ограждение муфты	6	M 6	13
		M 8	17,5
		M 10	44
		M 12	89

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Типоряд
- Типоразмер
- Номер заказа KSB
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

Все данные указаны на заводской табличке. (⇨ Глава 4.3, Страница 15)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Наименование детали
- Номер детали
- Количество запасных деталей
- Адрес доставки
- Способ отправки (фрахтуемый груз, отправка почтой, экспресс-груз, груз, перевозимый по воздуху)

Наименования и номера деталей имеются на чертеже общего вида.
(⇨ Глава 9.1, Страница 52)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица **16:** Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		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	Радиальный шарикоподшипник	2	2	4	4	4	6	50 %
330	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2
400./...	Прокладка (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
-	Передаточная деталь муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
502.01/02.	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с торцовым уплотнением								
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
500.03	Кольцо	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с сальниковой набивкой[11)]								
456.01	Грундбукса	1	1	2	2	2	3	30 %
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

11) При этом исключаются детали 400.3, 433, 500.03, 523

8 Неисправности: причины и устранение

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащие работы по устранению неисправностей насоса / насосного агрегата

Опасность травмирования!

- ▹ При выполнении всех работ по устранению неисправностей насоса / насосного агрегата следует соблюдать соответствующие указания данного руководства по эксплуатации или документации изготовителя принадлежностей.

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу компании KSB.

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 **17:** Устранение неисправности

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение [12]
✗								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установить рабочее колесо большего размера [13] Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
✗						✗	✗	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух или долить жидкость
✗								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
✗								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
✗						✗	✗	Слишком большая высота всасывания / недостаточный кавитационный запас $_{установки}$ (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 / люки всасывания Соблюдать допустимую скорость снижения давления
✗								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал подвода затворной жидкости, при необходимости подвести внешнюю затворную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
✗								Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

12) Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.
13) Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение [12)]
✗								слишком низкая частота вращения [13)] - при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
✗						✗		Рабочее колесо	заменить изношенные детали
	✗					✗		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим В случае постоянной перегрузки при необходимости обточить рабочее колесо [13)]
	✗							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
	✗				✗			Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Переделать
	✗	✗						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения [13)]
				✗				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса
					✗			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
✗					✗			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
					✗			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			✗		✗	✗		Плохая центровка агрегата	отцентровать
			✗		✗	✗		Насос перетянут или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			✗			✗		Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт масла	Увеличить или уменьшить количество смазки, либо заменить смазку
			✗					Не выдержан зазор между полумуфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажному чертежу
✗	✗							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						✗		Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
						✗		Поврежден подшипник	заменить
						✗	✗	недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
					✗			Проблемы с подачей циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Etanorm-RX

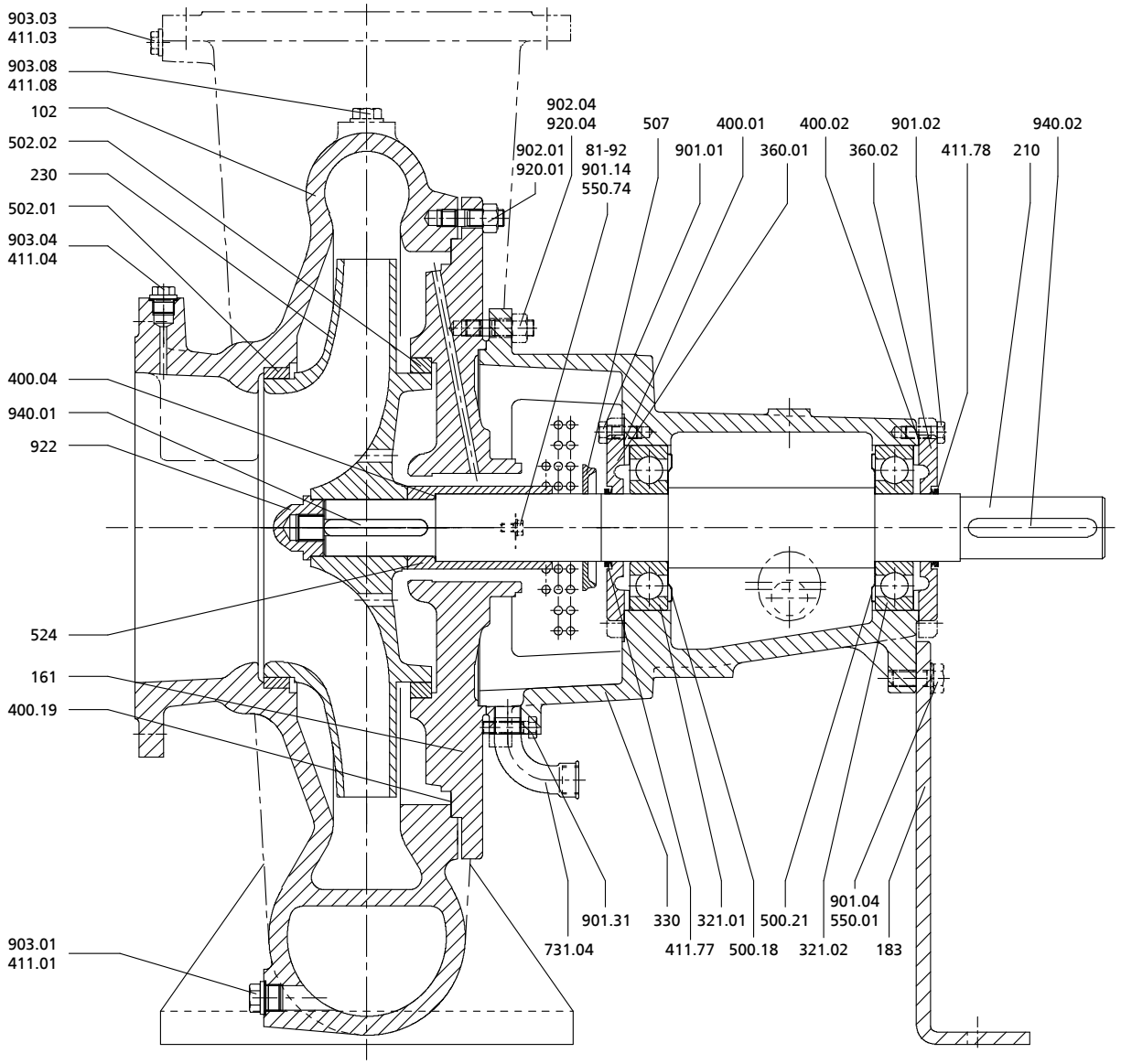


Рис. **23:** Обзорный чертеж Etanorm-RX

102	Спиральный корпус	400	Плоское уплотнение	81-92	Крышка из листового металла
161	Крышка корпуса	411	Уплотнительное кольцо	901	Винт с шестигр. головкой
183	Опорная лапа	500	Кольцо	902	Резьбовая шпилька
210	Вал	502	Щелевое кольцо	903	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	507	Разбрызгивающее кольцо	920	Гайка
321	Радиальный шарикоподшипник	524	Защитная втулка вала	922	Гайка рабочего колеса
330	Корпус подшипника	550	Шайба	940	Призматическая шпонка
360	Крышка подшипника	731	Резьбовое соединение		

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия**)**

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Etanorm-RX

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:

Фамилия
Должность
Адрес (фирма)
Адрес (улица, дом)
Адрес (почтовый индекс, населенный пункт) (страна)

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....[14)].....

Название

Функция

Фирма
Адрес

14) Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип .....

Номер заказа/

Номер позиции заказа[15] .....

Дата поставки .....

Область применения: .....

Перекачиваемая среда[15]: .....

Верное отметить крестиком[15]:

☐ радиоактивная

☐ взрывоопасная

☐ едкая

☐ ядовитая

☐ вредная для здоровья

☐ биологически опасная

☐ легко воспламеняющаяся

☐ безопасная

Причина возврата[15]: .....

Примечания: .....

.....

Изделие / принадлежности были перед отправкой / подготовкой тщательно опорожнены, а также очищены изнутри и снаружи.

Настоящим мы заявляем, что данное изделие не содержит опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

У герметичных насосов 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

15) Обязательные для заполнения поля

Указатель

А
Абразивные среды 31

В
Ввод в эксплуатацию 28
Возврат 13
Вывод из эксплуатации 31

Д
Демонтаж 37
Дополнительные присоединения 23
Допустимые силы на патрубках насоса 22

З
Заводская табличка 15
Заказ запасных частей 48

И
Использование по назначению 9

К
Количество смазки 36
Комплект поставки 18
Конечный контроль 28
Консервация 13, 31
Консистентная смазка
    Качество консистентной смазки 35
Конструкция 16, 17

М
Моменты затяжки резьбовых соединений 47
Монтаж 37
Муфта 35

Н
Направление вращения 27
Неисправности 50
Неукомплектованные агрегаты 6
Номер заказа 6

О
Области применения 9
Ожидаемые шумовые характеристики 18

П
Перекачиваемая жидкость
    Плотность 30
Повторный ввод в эксплуатацию 31
Подшипник 13, 16
Применение не по назначению 9
Принцип действия 17

Р
Работы с соблюдением техники безопасности 10
Резерв запасных частей 48

С
Сальниковая набивка 29
Свидетельство о безопасности оборудования 55
Сопроводительные документы 6

Т
Температура подшипников 34
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 33
Тип рабочего колеса 16
Торцовое уплотнение 29
Транспортировка 12
Трубопроводы 21

У
Уплотнение вала 16
Условное обозначение 15
Установка
    Установка на фундамент 19
Установка/монтаж 19
Утилизация 14

Ф
Фильтр 21, 35

Х
Хранение 31

Ц
Центровка муфты 23

Ч
Частота включения 30

1211.83/12-RU (01607287)

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com