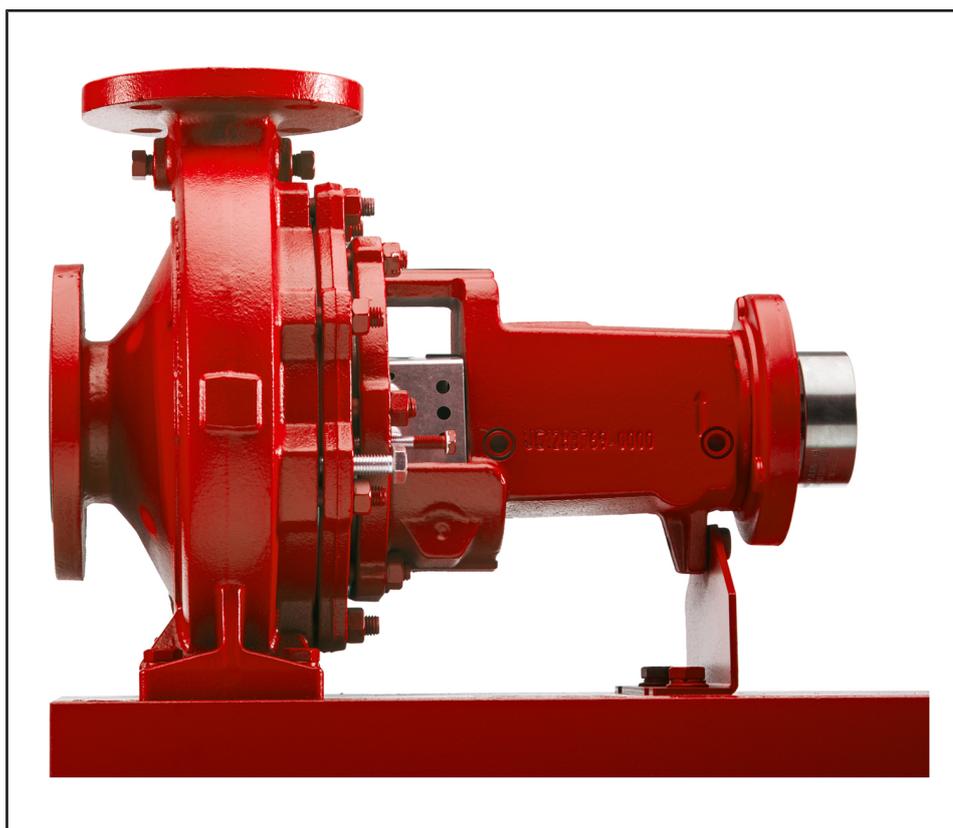


Спринклерный насос

Etanorm FXV

Руководство по
эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm FXV

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 09.08.2021

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	7
	1.6 Символы предупреждающих указаний	7
2	Техника безопасности.....	8
	2.1 Общие сведения	8
	2.2 Использование по назначению.....	8
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	8
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности	9
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	9
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	10
3	Транспортировка/хранение/утилизация.....	11
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	11
	3.2 Транспортирование	11
	3.3 Хранение/консервация	12
	3.4 Возврат	12
	3.5 Утилизация	13
4	Описание насоса/насосного агрегата	14
	4.1 Общее описание	14
	4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	14
	4.3 Условное обозначение	14
	4.4 Заводская табличка	15
	4.5 Конструктивное исполнение.....	15
	4.6 Конструкция и принцип действия.....	16
	4.7 Ожидаемые шумовые характеристики.....	17
	4.8 Комплект поставки	17
	4.9 Габаритные размеры и масса	17
5	Установка / Монтаж.....	18
	5.1 Правила техники безопасности	18
	5.2 Проверка перед началом установки.....	18
	5.3 Установка насосного агрегата.....	18
	5.3.1 Установка на фундамент	18
	5.4 Трубопроводы	19
	5.4.1 Присоединение трубопровода	19
	5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса	21
	5.4.3 Дополнительные присоединения	22
	5.5 Защитная камера/ изоляция	22
	5.6 Проверка центровки муфты	22
	5.7 Центровка насоса и двигателя	24
	5.7.1 Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов.....	24
	5.7.2 Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов.....	25
	5.8 Электрическое подключение	26
	5.9 Проверка направления вращения	27
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 пробного пуска	29
6.1.5	Проверка уплотнения вала	29
6.1.6	Выключение после работы в испытательном режиме	30
6.2	Границы рабочего диапазона	30
6.2.1	Температура окружающей среды	30
6.2.2	Частота включения	30
6.2.3	Перекачиваемая среда	31
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	32
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	32
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	32
7	Техобслуживание/текущий ремонт	33
7.1	Правила техники безопасности	33
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	33
7.2.1	Эксплуатационный контроль	33
7.2.2	Технические осмотры	35
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения	35
7.3	Опорожнение и очистка	37
7.4	Демонтаж насосного агрегата	37
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	37
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	38
7.4.3	Демонтаж двигателя	38
7.4.4	Демонтаж сменного блока	38
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса	39
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала	39
7.4.7	Демонтаж подшипниковой опоры	40
7.5	Монтаж насосного агрегата	41
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности	41
7.5.2	Монтаж подшипниковой опоры	42
7.5.3	Монтаж уплотнения вала	44
7.5.4	Монтаж рабочего колеса	47
7.5.5	Монтаж сменного блока	47
7.5.6	Монтаж двигателя	47
7.6	Моменты затяжки	48
7.6.1	Моменты затяжки резьбовых соединений насоса	48
7.6.2	Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата	49
7.7	Резерв запасных частей	50
7.7.1	Заказ запасных частей	50
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей	50
8	Возможные неисправности и их устранение	52
9	Прилагаемая документация	54
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	54
9.1.1	Etanorm FXV	54
10	Декларация о соответствии стандартам ЕС	58
11	Свидетельство о безопасности оборудования	59
	Указатель	60

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 относится к типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

Руководство по эксплуатации 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 описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию.

1.3 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов. (⇒ Глава 2.3, Страница 8)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических данных насоса/насосного агрегата
Монтажный/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема подключения	Описание вспомогательных соединений
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого кавитационного запаса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж ¹⁾	Представление насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводной обвязки ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – представление в разрезе

Для принадлежностей и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

¹ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
 ОПАСНО	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на 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 устройства и его работоспособности.



2 Техника безопасности

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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
 - стрелки-указателя направления вращения;
 - маркировки вспомогательных подсоединений;
 - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос/насосный агрегат должен использоваться только для перекачивания сред, указанных в технической спецификации или документации соответствующего исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной допустимой подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Насос/насосный агрегат всегда должен работать с правильным направлением вращения.
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

2.3 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.

2.4 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 последствиям:
 - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, 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.

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие 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 необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочного устройства срочного останова.

2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен 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 32)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 37)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 28)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.2, Страница 8)

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной форме KSB или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<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 предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Строповку и транспортировку насоса/насосного агрегата и съемного блока осуществлять, как показано на рисунке.

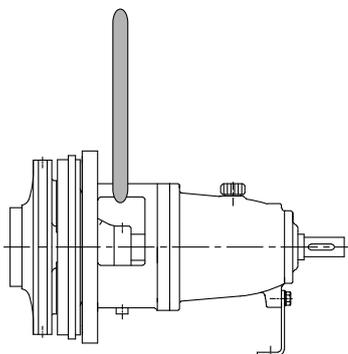


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

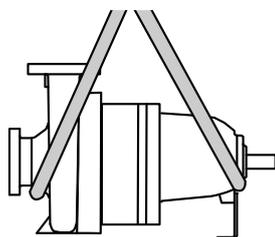


Рис. 2: Транспортировка насоса

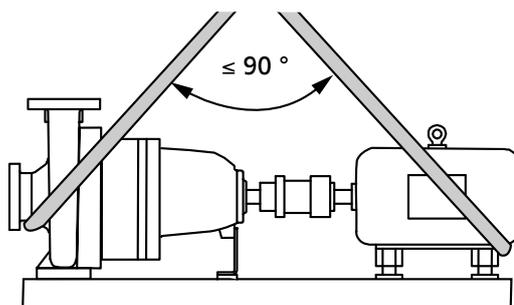


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

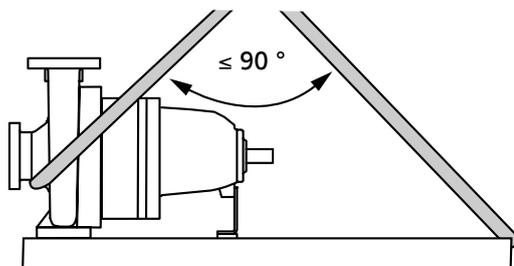


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Если ввод в эксплуатацию производится в течение долгого времени после поставки, для хранения насоса / насосного агрегата рекомендуется принять следующие меры:

- Насос / насосный агрегат следует хранить в сухом, защищенном помещении, по возможности — при постоянной влажности воздуха.
- От руки один раз в месяц прокручивать вал, например, за вентилятор 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.

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 32)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 37)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
(⇒ Глава 11, Страница 59)

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочную жидкость 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 или передать на утилизацию 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 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Пример: Etanorm FXV 065-040-250 GB 10

Таблица 4: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение	
Etanorm	Тип	
FXV	Дополнительное обозначение	
	F	Насос для систем пожаротушения
	X	Специальное исполнение
	V	Аттестован VdS
065	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]	
040	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]	
250	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]	
G	Материал корпуса	
	G	Чугун
	B	Бронза
	S	Чугун с шаровидным графитом
B	Материал рабочего колеса	
	B	Бронза
	C	Высококачественная сталь
10	Уплотнение вала, например Q1 Q1 X4GG	

4.4 Заводская табличка

KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal		
1	KSB Code ETNF 100-080-250 GBVA 10GB309002B	
2	Sprinklerpumpe Typ ETANORM FXV 100-080-250	
3	Fabr.-Nr. 9971581385 000100 01	Jahr 2018
4	Q zul. 3.164,00 l/min	Laufreddurchmesser 269 mm
5	H 94,70 m	max. I _A Direkt A
6	P _M 90,00 kW	Umschaltstrom Y→Δ A
7	n _N 2940 1/min	VdS-Anerk.-Nr. P 4940416
8	P _N 12,00 bar	
Mat. No. 01493872		ZN 3814 - 36 DE

Рис. 5: Заводская табличка (пример)

1	KSB Code	2	Тип, типоразмер
3	Номер заказа KSB, номер позиции заказа и порядковый номер	4	Подача в соответствии с допуском VdS
5	Напор в соответствии с допуском VdS	6	Необходимая мощность двигателя при кавитационном запасе NPSH 15 м
7	Номинальная частота вращения	8	Номинальное давление
9	Год выпуска	10	Диаметр рабочего колеса [мм]
11	Макс. ток прямого пуска ²⁾	12	Ток пуска переключением ²⁾
13	Номер допуска VdS		

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- Одноступенчатый

Корпус насоса

- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Сменные щелевые кольца

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо с пространственно изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Одинарное торцовое уплотнение согласно EN 12756
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала

Подшипник

- Радиальные шарикоподшипники с консистентной смазкой

²⁾ Только для погружных насосов

4.6 Конструкция и принцип действия

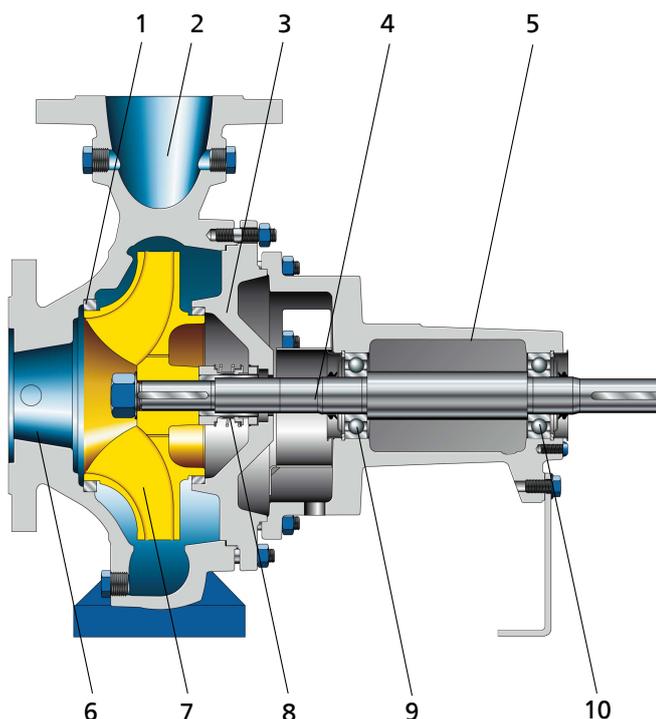


Рис. 6: Вид в разрезе

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 аксиальным входом и радиальным 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 (8) 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 (стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 5: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} ³⁾

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
15	64	66	67	74
18,5	65	67	68	75
22	66	68	69	76
30	67	70	70	77
37	68	71	71	78
45	69	72	73	78
55	70	73	74	79
75	72	75	75	80
90	73	76	76	81
110	74	77	77	81
132	76	78	77	83
160	77	79	78	84
200	78	80	79	84
250	78	-	81	-

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Фундаментная плита
- Муфта
- Защитное ограждение муфты
- Привод
- Система обеспечения сдвоенного торцового уплотнения

4.9 Габаритные размеры и масса

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

³⁾ Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и DIN EN ISO 20361. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

При размещении, монтаже и эксплуатации насосов для спринклерных систем необходимо соблюдать следующие нормы и правила пожарной безопасности:

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

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1. ▸ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать сведения о массе.

1. Проверить место установки.
Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

5.3.1 Установка на фундамент

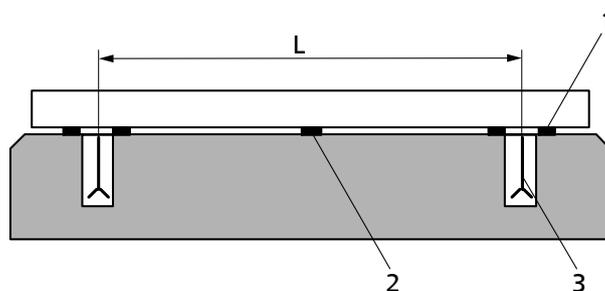


Рис. 7: Установка подкладных пластин

L	Расстояние между фундаментными болтами	1	Подкладная пластина
2	Подкладная пластина при (L) > 800 мм	3	Фундаментный болт

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном / монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравняется с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м
 2. При необходимости уложить подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/

фундаментной рамой и фундаментом.
 При расстоянии между фундаментными болтами (L) ≥ 800 мм подложить дополнительные подкладные пластины (2) между ними посередине.
 Все подкладные пластины должны прилегать ровно.

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 и крепко затянуть фундаментные болты (3).

	УКАЗАНИЕ
	<p>Для оптимизации плавности хода рекомендуется заливать фундаментные плиты безусадочным раствором в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В тех областях применения, в которых критично образование колебаний - При использовании фундаментных плит шириной >400 мм - При использовании фундаментных плит из серого чугуна
	УКАЗАНИЕ
	<p>Для малощумной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.</p>
	УКАЗАНИЕ
	<p>Между насосом и всасывающим или напорным трубопроводом могут устанавливаться компенсаторы. (Если это не противоречит правилам противопожарной защиты!)</p>

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, 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 трубопроводов. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ
	<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.

	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!	
<ul style="list-style-type: none"> ▷ 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!

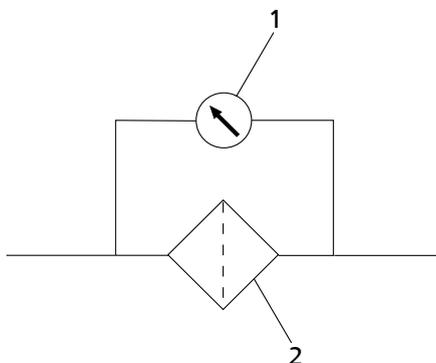


Рис. 8: Фильтр в трубопроводе

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 трехкратным сечением относительно трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
	Агрессивные моющие средства и протравочные средства Повреждение насоса! ► Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. Данные действительны для варианта установки насоса на фундаментной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

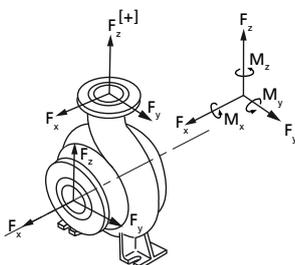


Рис. 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 6: Присоединительные нагрузки, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса G (JL1040 / A48CL35B)

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx [H]	Fy [H]	Fz [H]	ΣF [H]	Mx [H]	My [H]	Mz [H]	DN	Fx [H]	Fy [H]	Fz [H]	ΣF [H]	Mx [H]	My [H]	Mz [H]
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-050-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
080-065-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-080-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
250-150-400	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720

Величина коррекции в зависимости от материала и температуры (см. приведенную диаграмму).

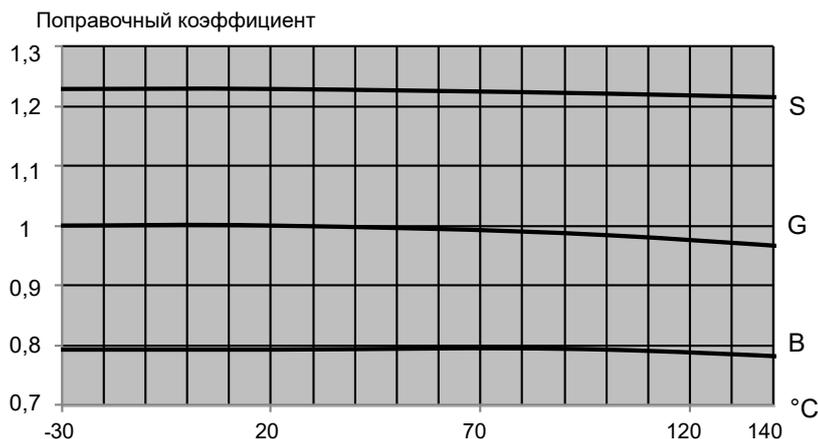


Рис. 10: Диаграмма температурной коррекции для материала корпуса G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18) и B (CC480K-GS/B30 C90700)

5.4.3 Дополнительные присоединения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.) Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<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 муфты

	ВНИМАНИЕ
	<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.

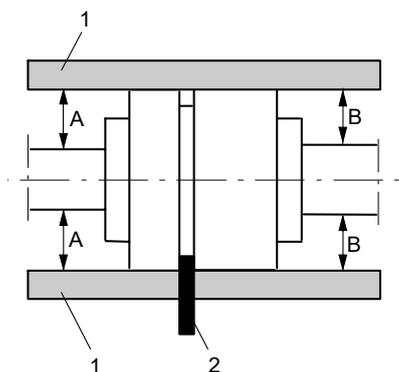


Рис. 11: Муфта без проставка, контроль центровки муфты

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

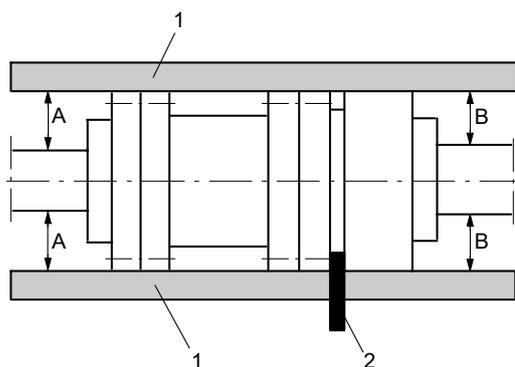


Рис. 12: Муфта с проставком, контроль центровки муфты

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

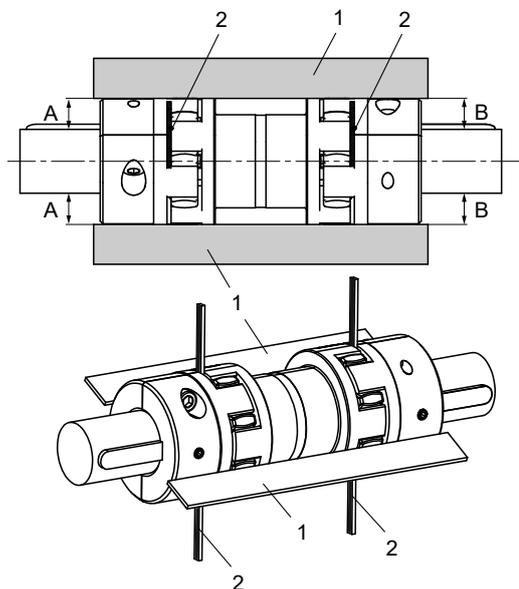


Рис. 13: Двухкарданная муфта с проставком, контроль центровки муфты

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

Таблица 7: Допустимые отклонения при центровке полумуфт

Тип муфты	Радиальное отклонение	Осевое отклонение
	[мм]	[мм]
Муфта без проставки (⇒ Рис. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Муфта с проставкой (⇒ Рис. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Двухкарданная муфта (⇒ Рис. 13)	≤ 0,5	≤ 0,5

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивая рама для защитного ограждения муфты демонтированы.
 1. Ослабить крепление опорной лапки и снова закрепить ее без натяжения.
 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
 3. Оставив линейку на месте, провернуть муфту рукой.
Муфта отцентрована правильно, если расстояние А или В до соответствующего вала по всей длине одинаково.
Допустимое радиальное отклонение при центровке полумуфт (⇒ Таблица 7) необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
 4. Проверить расстояние (значение см. на монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если расстояние между полумуфтами по всей длине одинаково.
Допустимое осевое отклонение при центровке полумуфт (⇒ Таблица 7) необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
 5. При правильной центровке установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивую раму.

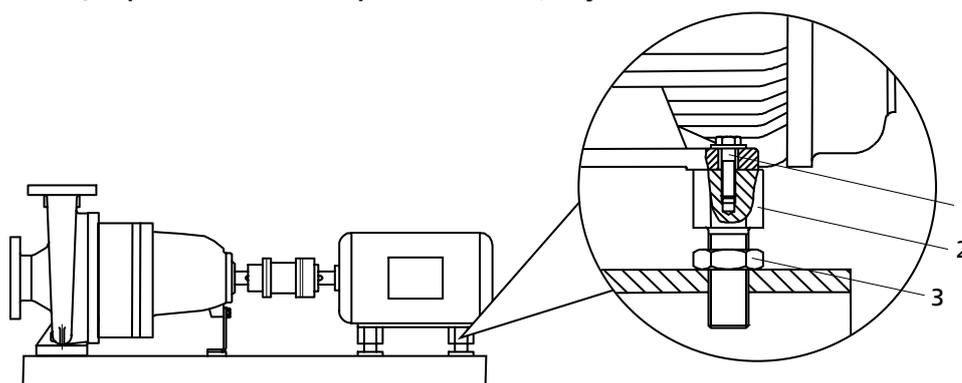
Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

Центровку муфты также можно по запросу проверить с помощью лазерного устройства. При этом учитывать требования изготовителя измерительного прибора.

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 Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов


Рис. 14: Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов

1	Болт с шестигранной головкой	3	Контргайка
2	Установочный винт		

- ✓ 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
	<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 эксплуатирующая организация должна 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 Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов

Компенсировать разницу между высотой осей насоса и двигателя с помощью подкладных пластин.

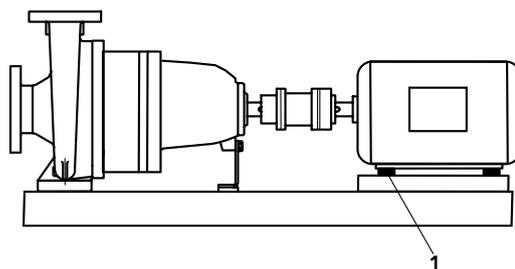


Рис. 15: Центровка насосного агрегата с помощью установочных винтов

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
	<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 эксплуатирующая организация должна 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
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированными электриками. ▷ Предписания IEC 60364 должны выполняться.

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется установить устройство защиты двигателя. Однако оно должно не выключать насосный агрегат, а служить исключительно для индикации.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

1. Убедиться, что номинальное напряжение электрической сети совпадает с данными на заводской табличке.
2. Выбрать подходящий способ пуска.
3. Настроить направление вращения двигателя по направлению вращения насоса.
4. Соблюдать указания, приведенные в прилагаемой к двигателю документации изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <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.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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. распреестройство.

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 и из него удален воздух.
- Направление вращения проверено.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 32)

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки</p> <p>Повреждение насоса!</p> <p>▶ Перед включением из насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</p>

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой средой.
2. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.

Для удаления воздуха можно использовать вспомогательное соединение 6D.

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 22)
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 пробного пуска

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Превышение допустимых пределов давления/температуры из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность травмирования при выходе перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатация насоса с закрытой запорной арматурой во всасывающем и/или напорном трубопроводе запрещена. ▷ Пускать насосный агрегат только на слегка или полностью открытую запорную арматуру на напорной стороне.

1. Перевести переключатель в коммутационном шкафу в режим ручного управления.
2. Включить двигатель.
3. Открыть запорную арматуру в пробном трубопроводе.

6.1.5 Проверка уплотнения вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.
 Указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6, Страница 39) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3, Страница 44) должны выполняться.

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. (прибл. 20 капель в минуту)

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком интенсивные протечки сальникового уплотнения или их отсутствие Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При слишком интенсивных утечках подтянуть нажимную крышку сальника до получения требуемого объема. ▷ При отсутствии протечки немедленно выключить насосный агрегат.

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
	<p>Незакрытые вращающиеся части Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Превышение допустимых пределов давления/температуры Опасность травмирования при выходе перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочий диапазон, указанный в технической документации. ▷ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру. ▷ Эксплуатация насоса при температурах, превышающих значения, указанные в технической спецификации или на заводской табличке, запрещена, кроме тех случаев, когда имеется письменное разрешение изготовителя.

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 8: Допустимые значения температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	50 °C
Минимум	См. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	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.

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: Количество пусков не должно быть больше 6 в час (ч).

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 9: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от 4 до 40 °C	2 % или 5% от Q _{доп.} ⁴⁾	см. рабочие характеристики насосов

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 10: Пояснения

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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

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

6.2.3.3 Абразивные 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.

Следует соблюдать указания VdS CEA 4001 и прочие правила противопожарной защиты в отношении качества воды.

⁴ Допустимая подача, согласно VdS

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 37)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37)
- ✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.
 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами). Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇒ Глава 3.3, Страница 12)

При промежуточном хранении консервировать только контактирующие с перекачиваемой средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать коммерческие консервирующие средства. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.1, Страница 28)

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

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p style="background-color: #4a90e2; padding: 5px; color: white;">УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата 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 проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 и его деталей.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять уровень смазочного средства. ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">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 style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона.

В ходе эксплуатации следить за следующим:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения
Вибрация, шумы, а также повышенное энергопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <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.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипников 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>

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
	<p>Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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
	<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.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 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.

7.2.3.1.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 11: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

Основа омыления	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C

- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

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

Типоразмер	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник
		[г]
065-040-250	6305 2Z C3	5
065-040-315	6310 2Z C3	12
065-050-250	6305 2Z C3	5
065-050-200	6305 2Z C3	5
065-050-315	6310 2Z C3	12
080-065-200	6305 2Z C3	5
080-065-250	6307 2Z C3	10
080-065-315	6312 2Z C3	20
100-080-200	6307 2Z C3	10
100-080-250	6307 2Z C3	10
100-080-315	6312 2Z C3	20
125-100-315	6312 2Z C3	20
125-100-200	6307 Z C3	10
150-125-250	6312 2Z C3	10
150-125-315	6311 2Z C3	15
200-150-400	6311 2Z C3	15
250-150-400	6312 2Z C3	20

7.2.3.1.4 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.

- ✓ При замене смазки насос необходимо демонтировать.
- 1. Соответствующую защитную шайбу удалить с помощью подходящего инструмента.
- 2. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

Подшипник без внешней защитной шайбы использовать повторно (исполнение Z C3).

7.3 Опорожнение и очистка

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость 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 использовать вспомогательное соединение 6V (см. схему вспомогательных соединений).
2. После перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред промыть насос.
Перед транспортировкой на предприятие тщательно очистить и промыть насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11, Страница 59)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 37) ▷ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения. ▷ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом</p> <p>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</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <p>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</p>

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на покомпонентный/сборочный чертеж.
 (⇒ Глава 9.1, Страница 54)

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<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 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
	<p>У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.</p>

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</p>

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

7.4.4 Демонтаж сменного блока

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 38) учтены и выполнены.
- ✓ В исполнении без муфты промежуточной втулки двигатель снят.

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

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 от опрокидывания, подперев или подвесив его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. С помощью отжимных винтов 901.30 (при привинчиваемой крышке корпуса) или 901.31 (при зажимной крышке корпуса) освободить съемный блок из места пригонки спирального корпуса и извлечь съемный блок из спирального корпуса.
5. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.10.
6. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) (⇒ Глава 7.4.4, Страница 38) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Разогнуть стопорную шайбу 931.
 2. Отвернуть гайку 920.95 рабочего колеса (правая резьба!).
 3. Снять стопорную шайбу 931 (для узла вала 25: и шайбу 550.95).
 4. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 5. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
 6. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.01 и (если имеется в наличии) 940.09.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж одинарного торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 39) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
 1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (уплотняющее кольцо) с гильзы вала 523.
 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. **В исполнении с зажимной крышкой корпуса:** ослабить транспортировочный крепеж 901.98 и снять крышки из листового металла 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочным крепежом 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330.
В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных болтов 901.31.
 4. Извлечь неподвижную часть торцового уплотнения (ответное кольцо) из крышки корпуса 161.
 5. Снять гильзу вала 523 с вала 210.
 6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.6.2 Удаление сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 39) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Ослабить гайки 920.02 нажимной втулки сальника 452 и ослабить данную втулку.
 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. **При исполнении с зажимной крышкой корпуса:** ослабить транспортировочный крепеж 901.98 и удалить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочным крепежом 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330.
При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: отделить крышку корпуса 161 от подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных винтов 901.31.
 4. Отделить нажимную втулку сальника 452 от крышки корпуса 161 и снять сальник.
 5. Снять нажимное кольцо сальника 454.
 6. Снять кольца набивки 461 и, при необходимости, блокировочное кольцо 458.
 7. Снять защитную втулку вала 524 с вала 210.
 8. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

Жидкая смазка

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 39) учтены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Вывернуть резьбовой штифт из ступицы муфты.
 2. Снять ступицу муфты с помощью съёмника или, в случае составной ступицы муфты, вывернув соединительные шпильки из вала насоса 210.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Стянуть отбойник 507.01.
 5. Вывернуть винты с внутренним шестигранником 901.01 и 901.02.
 6. Снять крышку подшипника стороны проточной части 360.01 вместе с плоским уплотнением 400.01, а также крышку подшипника стороны привода 360.02 вместе с плоским уплотнением 400.02.
 7. Выпрессовать вал 210 из седла.
 8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.
 9. Утилизировать плоские уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.

Пластичная смазка - узел вала 25, 35, 55 (стандартная подшипниковая опора)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 39) соблюдены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Вывернуть резьбовой штифт из ступицы муфты.
 2. Снять ступицу муфты с помощью съёмника или, в случае составной ступицы муфты, вывернув соединительные шпильки из вала насоса 210.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять торцовые уплотнительные кольца 411.77 и 411.78.
 5. Снять крышку подшипника 360.01 стороны проточной части и крышку подшипника 360.02 стороны привода.
 6. Снять пружинные упорные кольца 932.01 и 932.02.

7. Выпрессовать вал 210 из гнезд подшипников.
8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.

Пластичная смазка - узел вала 50, 60, 60.1 (усиленная подшипниковая опора)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 37) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 39) учтены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Вывернуть резьбовой штифт из ступицы муфты.
 2. Снять ступицу муфты с помощью съемника или, в случае составной ступицы муфты, вывернув соединительные шпильки из вала насоса 210.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Стянуть отбойник 507.01.
 5. Вывернуть винты с внутренним шестигранником 901.01 и 901.02.
 6. Снять крышку подшипника 360.01 стороны проточной части и крышку подшипника 360.02 стороны привода.
 7. Выпрессовать вал 210 из седла.
 8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p style="text-align: center;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <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 со сборочным и/или покомпонентным чертежом.

Уплотнения Плоские уплотнительные прокладки

- Использовать только новые плоские уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.
- Плоские уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита должны устанавливаться без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).

Уплотнительные кольца круглого сечения

- Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

Кольца набивки

- Использовать предварительно сформованные кольца набивки.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами</p> <p>Выход перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами. ▷ Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.

Вспомогательные монтажные средства

По возможности следует отказаться от использования вспомогательных монтажных средств.

Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Epiple 33).

Наносить клей точно тонким слоем.

Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.

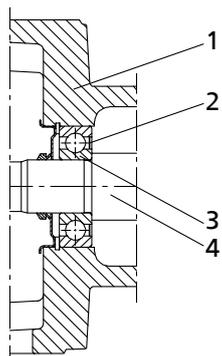
Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует покрыть графитом или аналогичными средствами.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.
(⇒ Глава 7.6, Страница 48) (Также см. сборочный чертеж и техническую спецификацию)

7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры
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 радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210.
 2. Вставить заранее собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Вложить новые плоские уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.
 4. Закрепить крышки подшипника 360.01 и 360.02 болтами с шестигранной головкой 901.01 и 901.02, обратить внимание на уплотнительные манжеты вала 421.01 и 421.02.
 5. Установить отбойник 507.01.
 6. Вложить призматическую шпонку 940.02.
 7. Насадить ступицу муфты на вал насоса 210. При использовании составной ступицы муфты, смонтировать полуступицы на валу насоса 210 и закрепить соединительными шпильками. Соблюдать моменты затяжки.
(⇒ Глава 7.6, Страница 48)
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

Пластичная смазка - узел вала 25, 35, 55 (стандартная подшипниковая опора)

Рис. 16: Монтаж радиальных шарикоподшипников

1	Подшипниковый кронштейн	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

- ✓ 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 радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210. Подшипник должен быть обращен защитной шайбой к буртику вала (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить заранее собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Установить пружинные упорные кольца 932.01 и 932.02.
 4. Установить крышки подшипника 360.01 и 360.02.
 5. Установить торцовые уплотнительные кольца 411.77 и 411.78.
 6. Вложить призматическую шпонку 940.02.
 7. Насадить ступицу муфты на вал насоса 210. При использовании составной ступицы муфты, смонтировать полуступицы на валу насоса 210 и закрепить соединительными шпильками. Соблюдать моменты затяжки.
(⇒ Глава 7.6, Страница 48)
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

Пластичная смазка - узел вала 50, 60, 60.1 (усиленная подшипниковая опора)

- ✓ 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 радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210. Подшипник должен быть обращен защитной шайбой к буртику вала (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить заранее собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Установить пружинные упорные кольца 932.01 и 932.02.
 4. Закрепить крышки подшипника 360.01 и 360.02 болтами с шестигранной головкой 901.01 и 901.02.
 5. Установить отбойник 507.01.
 6. Вложить призматическую шпонку 940.02.
 7. Насадить ступицу муфты на вал насоса 210. При использовании составной ступицы муфты, смонтировать полуступицы на валу насоса 210 и закрепить соединительными шпильками. Соблюдать моменты затяжки.
(⇒ Глава 7.6, Страница 48)
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж одинарного торцового уплотнения

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.
 - ✓ Шаги и указания по соблюдены и выполнены.
 - ✓ Смонтированные подшипники 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. Очистить втулку вала 523, при необходимости удалить бороздки и царапины полировочной салфеткой.
Если на втулке вала 523 остаются заметные бороздки или углубления, заменить ее.
 2. Установить втулку вала 523 с новой плоской уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
 3. Очистить место посадки ответного 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 ответное кольцо.
Равномерно нажимая, вдавить его в гнездо.
5. В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные болты 901.31.
6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный пояс под подшипникового кронштейна 330.
7. В исполнении с зажимной крышкой корпуса закрепить крышки из листового металла 81-92.01 и 81-92.02 транспортировочными креплениями 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Теперь крышка корпуса зафиксирована на подшипниковом кронштейне.
8. При наличии гаек 920.15 накрутить и затянуть их.

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

9. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (уплотняющее кольцо) на втулку вала 523.

Для торцовых уплотнений с монтажной длиной L_{1k} согласно EN 12756 (конструктивное исполнение KU) соблюдать следующий установочный размер b:

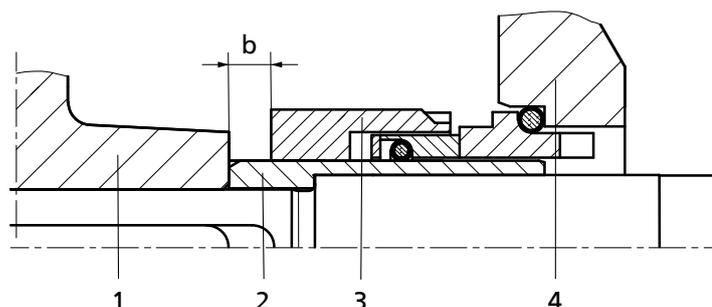


Рис. 17: Установочный размер b торцевого уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Гильза вала
3	Торцевое уплотнение	4	Крышка корпуса

Таблица 13: Установочные размеры торцевого уплотнения

Узел вала ⁵⁾	Установочный размер b
25	7,5 мм
35	10 мм
55	15 мм

7.5.3.2 Укладка сальниковой набивки

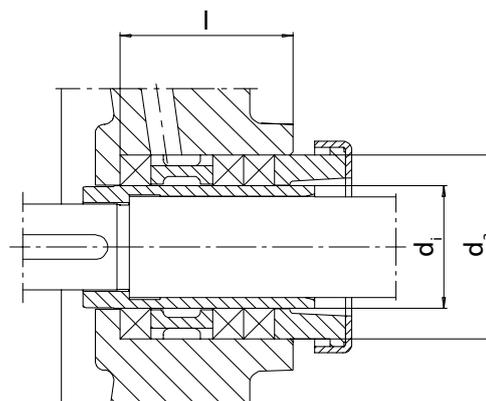


Рис. 18: Камера сальниковой набивки

Таблица 14: Камера сальниковой набивки

Типоразмер	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Кольца сальниковой набивки ⁶⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
065-040-250	30	46	45	□ 8 x 126	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
065-040-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
065-050-200	30	46	45	□ 8 x 126	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
065-050-250	30	46	45	□ 8 x 126	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
065-050-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
080-065-200	30	46	45	□ 8 x 126	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
080-065-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо

⁵⁾ соответствующий узел вала см. в технической спецификации

⁶⁾ В режиме притока, давление на входе > 0,5 бар, фонарное кольцо не используется, но устанавливается на два кольца набивки больше

Типоразмер	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Кольца сальниковой набивки ⁶⁾
	Ø d _i	Ø d _a	l		
080-065-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
100-080-200	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
100-080-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
100-080-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
125-100-200	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
125-100-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
125-125-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
150-125-315	50	70	56	□ 10 x 196	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
200-150-400	50	70	56	□ 10 x 196	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо
250-150-400	50	70	56	□ 10 x 196	3 кольца сальниковой набивки, 1 фонарное кольцо

- ✓ Шаги и указания - учтены и выполнены.
- ✓ Собранный подшипниковая опора и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные и изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

Исполнение с разрезанным кольцом сальниковой набивки



Рис. 19: Отрезанное кольцо набивки

1. Очистить камеру сальниковой набивки.
2. Вложить кольцо сальниковой набивки 461 в камеру сальниковой набивки крышки корпуса 161.
3. Вдавить кольцо сальниковой набивки 461 нажимным кольцом сальника 454.
4. Задвинуть защитную втулку вала стороной с фаской в камеру набивки со стороны проточной части.
5. При наличии вложить фонарное кольцо 458 (см. рисунок вверху).
Каждое следующее кольцо сальниковой набивки вкладывать со смещением около 90° относительно стыка предыдущего кольца и по отдельности вдавливать в камеру сальниковой набивки нажимным кольцом сальника 454. Каждый раз осаживать защитную втулку вала 524.
6. Установить нажимную крышку сальника 452 на шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2.
На этом этапе кольца сальниковой набивки 461 не должны запрессовываться.
7. Проверить прямой угол и центровку положения нажимной крышки сальника 452 при помощи щупа.
8. Надеть на вал 210 новую плоскую уплотнительную прокладку 400.75.
9. В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные болты 901.31.
10. Установить крышку корпуса 161 в посадочный пояс под подшипникового кронштейна 330. При этом проследить за правильным положением вала 210 в защитной втулке вала 524.
11. В исполнении с зажимной крышкой корпуса закрепить крышки из листового металла 81-92.01 и 81-92.02 транспортировочными креплениями 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Это позволяет зафиксировать крышку корпуса на подшипниковом кронштейне.

12. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.
13. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452 Ротор насоса должен легко проворачиваться.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 41) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 44) 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. Вложить призматические шпонки 940.01 и, если имеется, 940.09, надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Установить стопорную шайбу 931 с язычком со скошенными краями (для узла вала 25: вкл. шайбу 550.95) на вал 210. Язычок должен входить в паз для призматической шпонки рабочего колеса 230.
 3. Затянуть гайку крепления рабочего колеса 920.95 с пружинной шайбой 930.95 и, при необходимости, шайбой 550.95 (см. таблицу: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе).

7.5.5 Монтаж сменного блока

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.</p>

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 41) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 47) соблюдены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ При съемном узле без муфты: выполнить монтаж муфты согласно указаниям изготовителя.
 1. Вложить новую плоскую уплотнительную прокладку 400.10 в спиральный корпус 102.
 2. Ослабить отжимные болты 901.30 или 901.31.
 3. Обезопасить съемный узел от опрокидывания, например подпереть или подвесить его. Насадить съемный узел на шпильки 902.01 и вставить в спиральный корпус 102.
 4. Затянуть гайки 920.01 на спиральном корпусе, соблюдая моменты затяжки.
 5. Закрепить опорную лапку 183 на фундаментной плите крепежным винтом.

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.</p>

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

7.6.1 Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

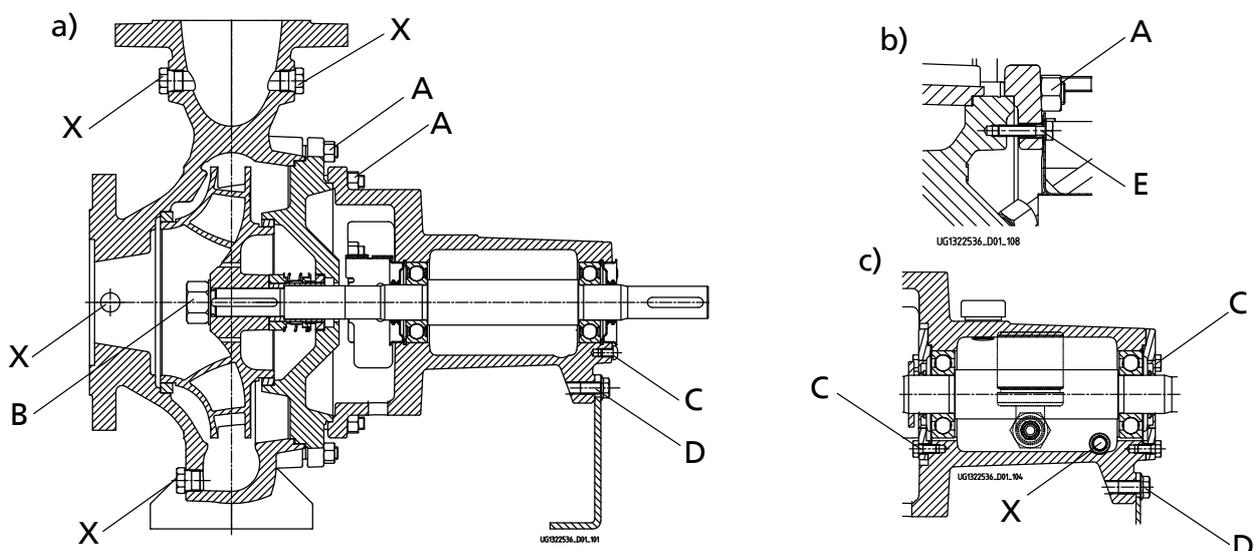


Рис. 20: Места затяжки резьбовых соединений: исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса и консистентной смазкой (а), исполнение с зажимной крышкой корпуса (b) и жидкой смазкой (с)

Таблица 15: Моменты затяжки

Позиция	Резьба	Моменты затяжки
		[Н.м]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

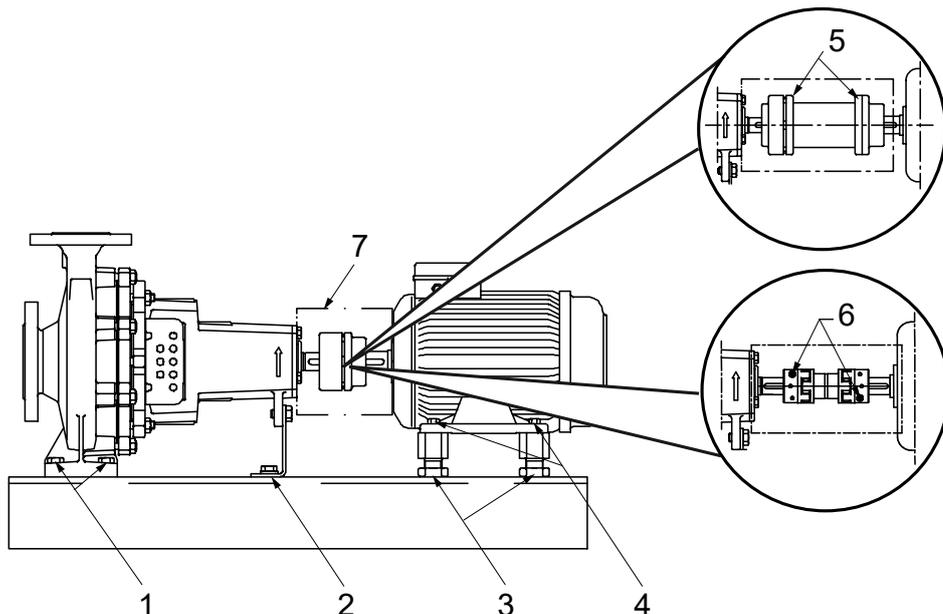


Рис. 21: Позиции резьбовых соединений насосного агрегата

Таблица 16: Моменты затяжки болтовых соединений насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Момент затяжки	Примечания
		[Н.м]	
1	M12	30	Насос на фундаментной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Установочные винты в фундаментной плите
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на фундаментной плите или двигатель на установочных винтах или подкладках
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
5	M6	13	Муфта (только для муфты с проставком производства Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M8	34	Муфта (только для двухкарданной муфты с проставком и составными ступицами производства KTR)
	M10	67	
	M12	115	
	M16	290	
	M20	560	
7	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:

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

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 54)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей

Таблица 17: Количество запасных частей в рекомендуемом резерве запасных частей для ввода в эксплуатацию

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
433	Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Торцовое уплотнение ⁷⁾	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
400.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Плоская уплотнительная прокладка ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Уплотнительное кольцо ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения ⁷⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Таблица 18: Количество запасных частей в рекомендуемом резерве запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
210	Вал	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
321.01/02	Подшипники качения (комплект)	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433	Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
502.01/02	Щелевое кольцо ⁸⁾ (комплект)	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
523	Втулка вала	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
524	Защитная втулка вала	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %

⁷⁾ Для двойного торцового уплотнения

⁸⁾ При наличии

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
461	Сальниковая набивка (комплект)	2	4	4	6	6	6	6	8	8	100 %
458	Фонарное кольцо ⁸⁾	2	4	4	6	6	6	8	8	8	100 %
400.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Уплотнительное кольцо	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

8 Возможные неисправности и их устранение

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p>

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу 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 19: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ¹⁰⁾ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель 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/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Подать промывочную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительного устройства.

⁹⁾ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁰⁾ Связаться с изготовителем

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ¹⁰⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Связаться с изготовителем
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Изменить комбинацию материалов ¹⁰⁾
-	X	-	-	-	X	-	-	Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁰⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Затянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности защитной гильзы вала/втулки вала	Заменить защитную гильзу вала/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 в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие ¹⁰⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	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	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить свободное поперечное сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Etanorm FXV

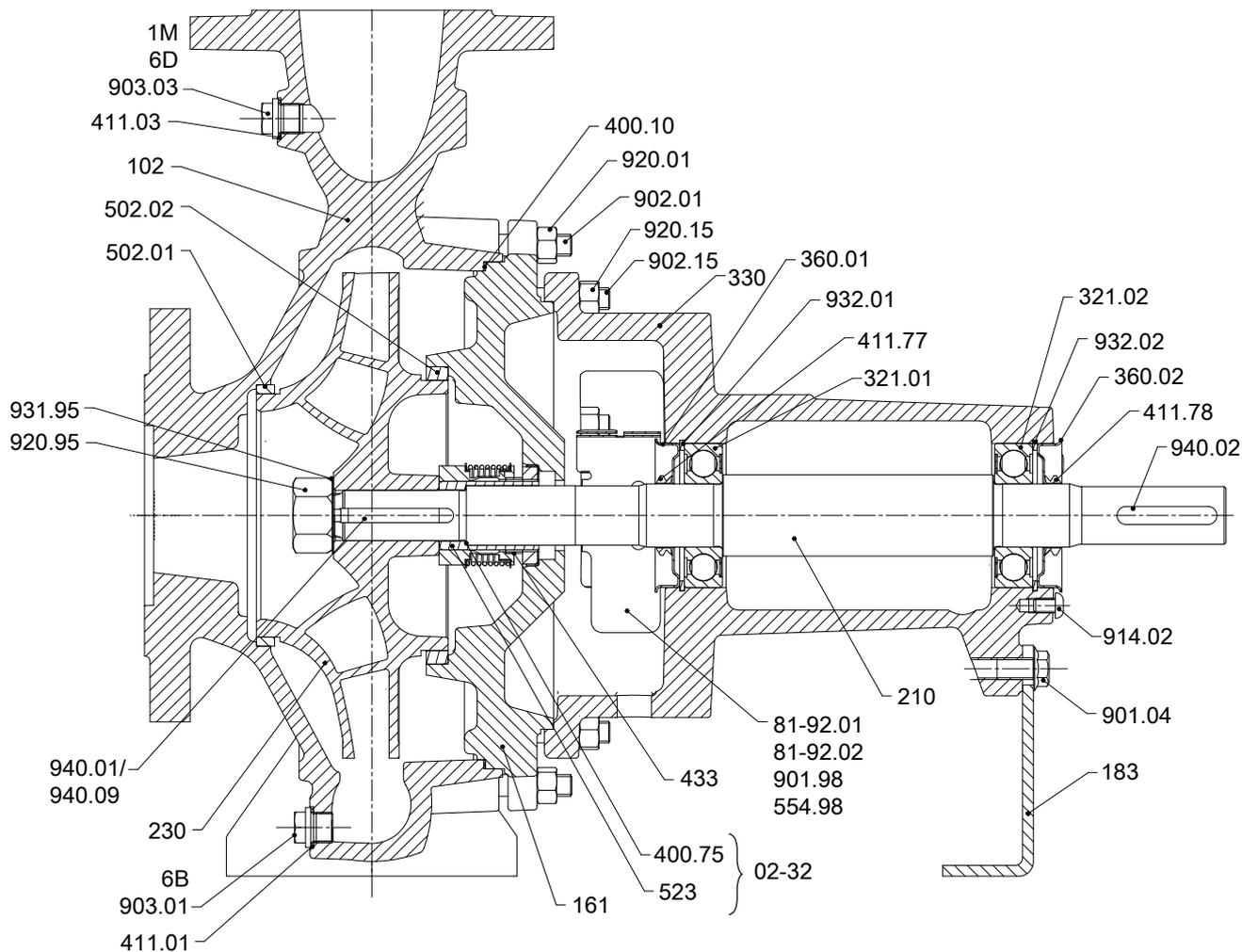


Рис. 22: Сборочный чертеж с торцовым уплотнением

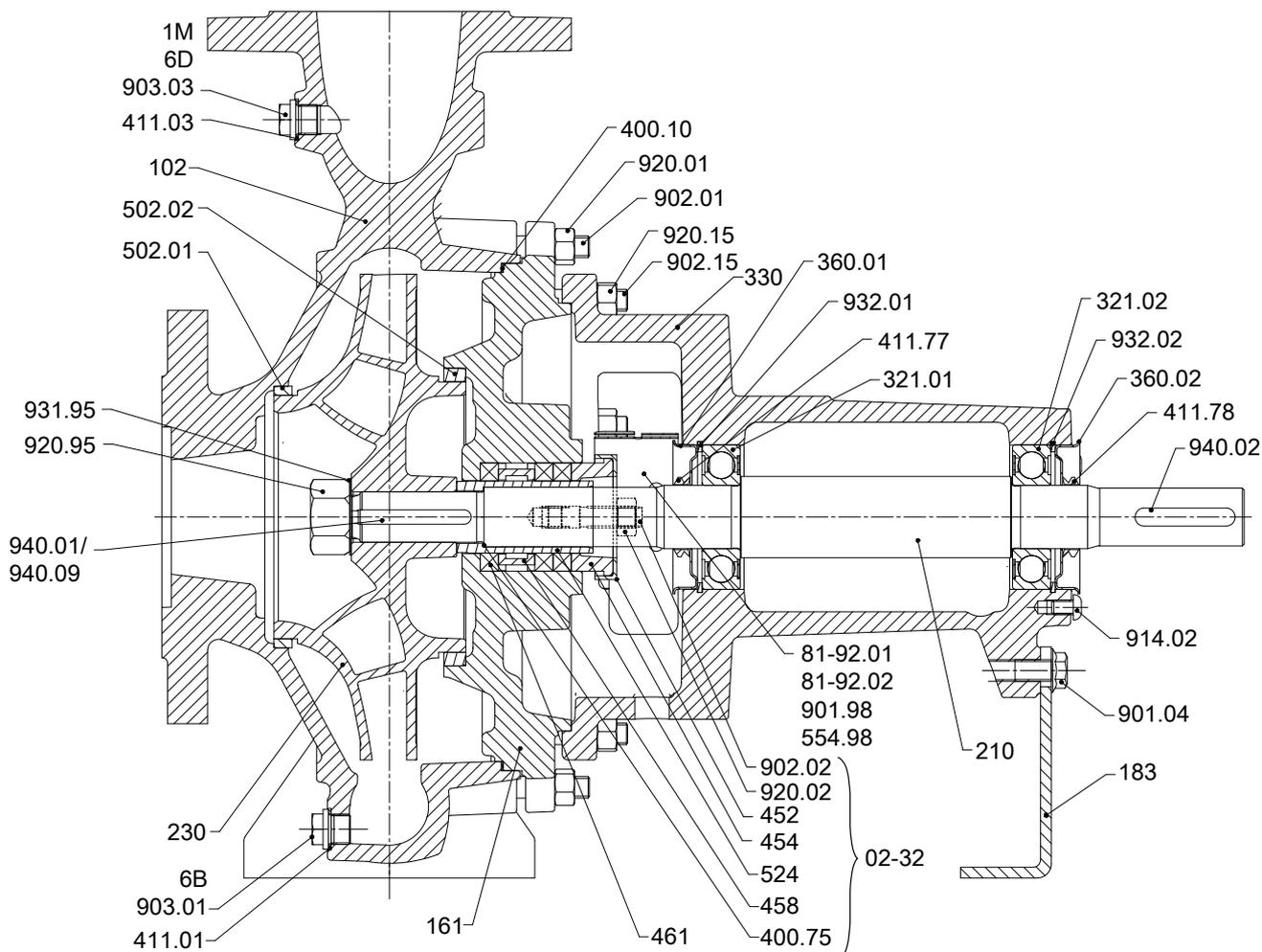


Рис. 23: Сборочный чертеж с сальниковым уплотнением, тип P1 - Na

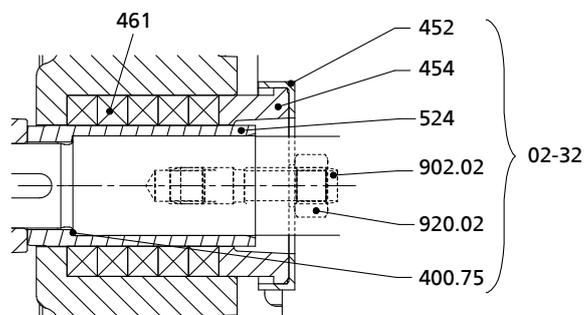


Рис. 24: Модификация с сальниковым уплотнением, тип P2 - Nb

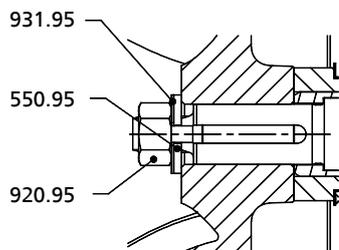


Рис. 25: Крепление рабочего колеса, WS_25

1311.83/06-RU

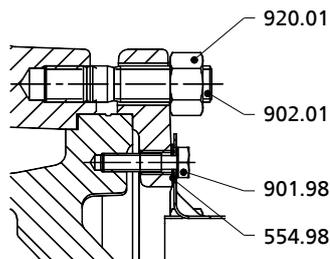


Рис. 26: Исполнение с зажимной крышкой корпуса

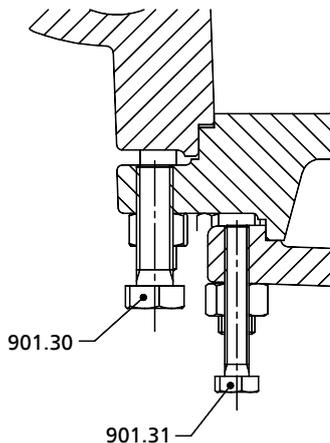


Рис. 27: Отжимной болт

Таблица 20: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	524 ¹¹⁾	Защитная втулка вала
161	Крышка корпуса	550.95 ¹²⁾	Шайба
183	Опорная лапка	554.98	Стопорная шайба
210	Вал	81-92.01/.02	Крышка из листового металла
230	Рабочее колесо	901.04/.30/.31/.98	Болт с шестигранной головкой
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	902.01/.02 ¹¹⁾ /.15 ¹³⁾	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.01/.03	Резьбовая пробка
360.01/.02	Крышка подшипника	914.02	Винт с внутренним шестигранником
400.10/.75	Плоская уплотнительная прокладка	920.01/.02 ¹¹⁾ /.15 ¹³⁾ /.95	Шестигранная гайка
411.01/.03/.77/.78	Уплотнительное кольцо	931.95	Стопорная шайба
433 ¹⁴⁾	Торцовое уплотнение	932.01/.02	Пружинное упорное кольцо
452 ¹¹⁾	Нажимная крышка сальника	940.01/.02/.09 ¹⁵⁾	Призматическая шпонка
454 ¹¹⁾	Нажимное кольцо сальника	Вспомогательное соединение:	
458 ¹¹⁾	Фонарное кольцо	1M	Вспомогательное соединение для измерения давления
461 ¹¹⁾	Сальниковое уплотнение	6B	Слив перекачиваемой среды и опорожнение

¹¹⁾ Только для исполнения с сальниковым уплотнением

¹²⁾ Только для типоразмеров 65-40-250, 65-50-200, 65-50-250 и 80-65-200

¹³⁾ Нет для типоразмеров 100-80-200 и 125-100-200

¹⁴⁾ Только для исполнения с торцовым уплотнением

¹⁵⁾ Только для типоразмеров 80-65-315, 100-80-315, 125-100-315, 150-125-315, 200-150-400, 250-150-400

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
502.01/02	Щелевое кольцо	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
523 ¹⁴⁾	Втулка вала	8B	Слив утечек и опорожнение

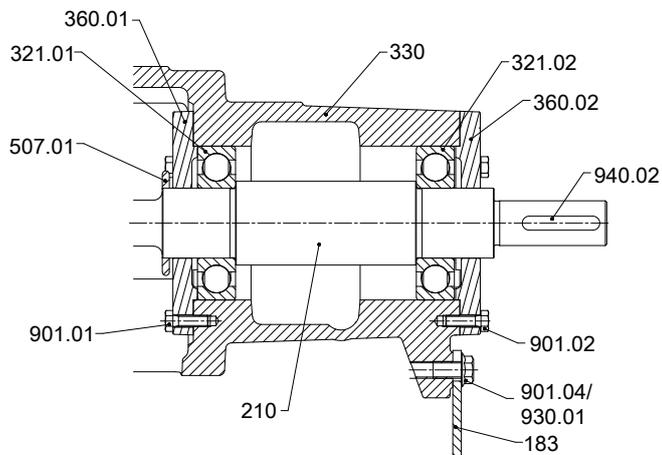


Рис. 28: Исполнение подшипникового кронштейна WS 50, WS 60 и WS 60.1

Таблица 21: Спецификация деталей для исполнения с усиленной подшипниковой опорой (узел вала 50, 60, 60.1)

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
183	Опорная лапка	507.01	Отбойник
210	Вал	901.01/.02/.04	Болт с шестигранной головкой
330	Подшипниковый кронштейн	930.01	Стопорная шайба
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	940.02	Призматическая шпонка
360.01/02	Крышка подшипника		

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Etanorm FXV, Etanorm FXM

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС
 - Электрические компоненты¹⁶⁾: 2011/65/ЕС Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты¹⁷⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....¹⁸⁾.....

ФИО
Должность
Фирма
Адрес

¹⁶ Если применимо

¹⁷ Наряду с перечисленными здесь стандартами в связи с требованиями Директивы о безопасности машин и оборудования для исполнений со взрывозащитой (Директива АТЕХ) применяются дополнительные действующие стандарты, перечисленные в законной декларации о соответствии стандартам ЕС.

¹⁸ Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

Указатель

А

Абразивные среды 31

В

Ввод в эксплуатацию 28

Возврат 12

Вывод из эксплуатации 32

Д

Декларация о безопасности 59

Демонтаж 38

Дополнительные присоединения 22

З

Заводская табличка 15

Запасная часть

 Заказ запасных частей 50

Запасные части 50

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 17

Конечный контроль 28

Консервация 12, 32

Конструктивное исполнение 16

Конструкция 15

Корпус насоса 15

М

Моменты затяжки 48, 49

Моменты затяжки резьбовых соединений 49

Монтаж 38, 41

Муфта 35

Н

Направление вращения 27

Неисправности

 Причины и устранение 52

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 8

Обозначение предупреждающих знаков 7

Ожидаемые шумовые характеристики 17

П

Перекачиваемая среда

 Плотность 31

Повреждение

 Заказ запасных частей 50

Повторный ввод в эксплуатацию 32

Подшипник 15

Право на гарантийное обслуживание 6

Предупреждающие знаки 7

Принцип действия 16

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9

С

Сальниковая набивка 29

Случай неисправности 6

Смазывание консистентной смазкой

 Качество консистентной смазки 36

 Периодичность 35

Сопутствующая документация 6

Спецификация деталей 56, 57

Т

Температура подшипников 34

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 33

Тип рабочего колеса 15

Торцовое уплотнение 29

Транспортировка 11

Трубопроводы 20

У

Уплотнение вала 15

Условное обозначение 14

Установка

 Установка на фундамент 18

Установка/монтаж 18

Утилизация 13

Ф

Фильтр 20, 35

Х

Хранение 12, 32

Ц

Центровка муфты 23

Ч

Частота включения 31



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1311.83/06-RU (01512615)