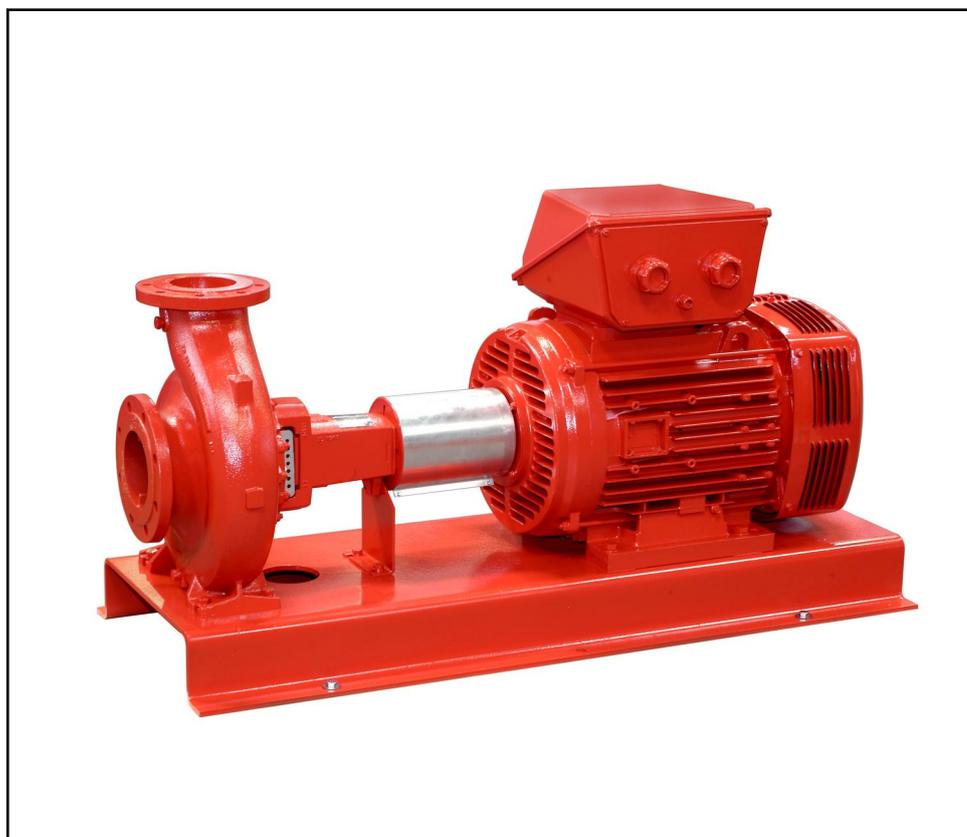


Спринклерный насос

Etanorm-MX;Etanorm-RX

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Номер заказа:

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm-MX;Etanorm-RX
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

Все авторские права защищены. Содержание не может распространяться, размножаться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 15.02.2010

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые условия эксплуатации	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
3.1	Транспортирование	12
3.2	Хранение/консервация	12
3.3	Возврат	13
3.4	Утилизация	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	15
4.1	Общее описание	15
4.2	Наименование	15
4.3	Заводская табличка	15
4.4	Конструктивное исполнение	15
4.5	Конструкция и принцип работы	16
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	17
4.7	Комплект поставки	17
4.8	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
5.4	Трубопроводы	19

5.5	Защитные устройства	22
5.6	Проверка центровки муфты	22
5.7	Центровка насоса и двигателя	23
5.8	Электрическое подключение	25
5.9	Проверка направления вращения	25
6	Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	27
6.1	Пуск в эксплуатацию	27
6.2	Пределы рабочего диапазона	28
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	29
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	29
7	Техобслуживание/уход	31
7.1	Правила техники безопасности	31
7.2	Техобслуживание/осмотр	31
7.3	Опорожнение/утилизация	34
7.4	Демонтаж насосного агрегата	35
7.5	Монтаж насосного агрегата	39
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	46
7.7	Содержание запасных частей	49
8	Неисправности: причины и устранение	51
9	Сопутствующая документация	53
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	53
10	Заявления о соответствии	56
10.1	Сертификат соответствия стандартам ЕС	56
10.2	Сертификат соответствия стандартам ЕС	56
11	Свидетельство о безопасности	58
	Указатель	59

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Гидравлика

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

укомплектованный насосный агрегат, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Свидетельство о безопасности

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

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

Технологическое исполнение

весь съемный узел демонтируется, в то время как корпус насоса остается в трубопроводе

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о правильном и безопасном применении устройства во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер, основные рабочие параметры, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа четко идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

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

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 17)

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

Для монтажа неукomплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации - это специалисты с техническим образованием. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документация	Содержание
Техпаспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажная/размерная схема	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата
Схема присоединений	Описание мест дополнительных присоединений
Характеристика гидравлики	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, к.п.д. и потребляемой мощности
Общий чертеж ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки

¹⁾ если входит в объем поставки

Символ	Значение
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

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

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Например, это распространяется на:

- - стрелку, указывающую направление вращения;
- - обозначения для разъемов
- - заводскую табличку

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при безупречном техническом состоянии последнего.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос разрешается использовать для транспортировки только указанных в документации для данного исполнения жидкостей.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- Соблюдать указанную в паспорте или документации информацию о минимальной подаче (во избежание повреждений в результате перегрева, повреждений подшипников и т.д.)
- Соблюдать приведенную в паспорте или документации информацию о максимальной подаче (во избежание перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.)
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
 - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
 - опасность кавитационных повреждений
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или техдокументации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и руководства к действиям, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- При монтаже установить защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить её эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации насоса.
- Установить заземление для металлических обшивок во избежание электростатического заряда перекачиваемой среды.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых жидкостей (например, взрывоопасных, токсичных, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).

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

- Переделка или изменение насоса допустимы только после согласования с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем запасные части. Использование других запасных частей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 34)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 27)

2.9 Недопустимые условия эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения, указанные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при использовании по назначению. (⇒ Глава 2.3 Страница 9)

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Транспортирование

ОПАСНОСТЬ
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 10px;"> </div> <p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в горизонтальном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Способ крепления и транспортировки насоса/насосного агрегата проиллюстрирован.

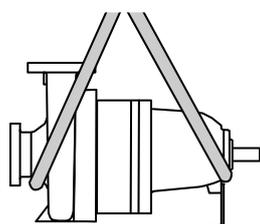


Рисунок 1: Транспортировка насоса

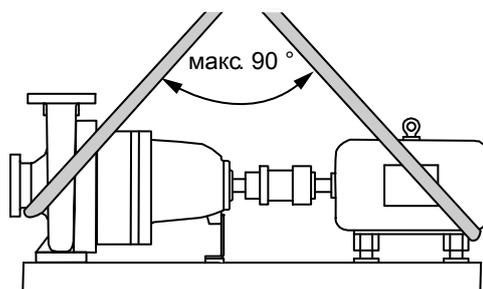


Рисунок 2: Транспортировка укомплектованного насосного агрегата

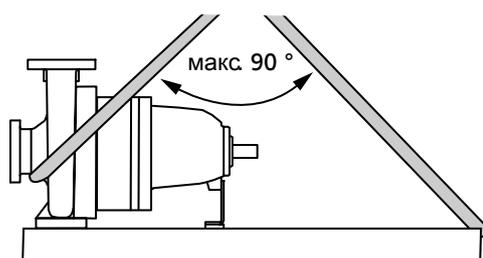


Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

3.2 Хранение/консервация

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

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждения, возникающие при хранении в результате влажности, грязи или вредных воздействий Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

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

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

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

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

При помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата соблюдать указания (⇒ Глава 6.3.1 Страница 29) .

3.3 Возврат

1. Произвести слив из насоса надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 34)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 58)
Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>При необходимости можно скачать Свидетельство о безопасности из Интернета по следующему адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
---	--

3.4 Утилизация

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

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать смазки и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Осуществлять 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 Наименование

Пример: Etanorm- M X 80-250

Таблица 4: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etanorm	Типоряд
MX	Исполнение для спринклерных установок
80	номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
250	номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка

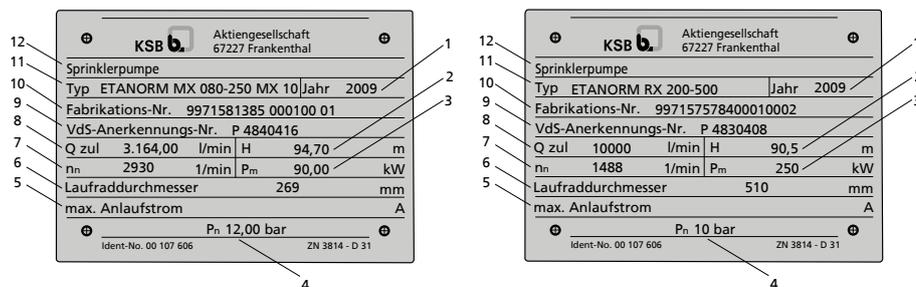


Рисунок 4: Заводская табличка

1	Год выпуска	2	Высота подачи согласно допуску VdS
3	Необходимая мощность двигателя при кавитационном запасе NPSH 15 м	4	Номинальное давление
5	Максимальный пусковой ток (используется только для погружных насосов)	6	Диаметр рабочего колеса [мм]
7	Номинальная частота вращения	8	Подача согласно допуску VdS
9	Номер сертификата, выданного VdS	10	Номер заказа KSB и номер позиции заказа
11	Типоряд, типоразмер	12	Применение

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- одноступенчатый
- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала
- Мощность и размеры согласно EN 733

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от размеров
- спиральный корпус с радиальной сеткой
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- сменные щелевые кольца

Форма рабочего колеса

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Уплотнительный блок KSB (картридж) (только Etanorm RX)
- стандартное торцевое уплотнение согласно EN 12756

Подшипниковые узлы

- радиальные шарикоподшипники с консистентной смазкой

4.5 Конструкция и принцип работы

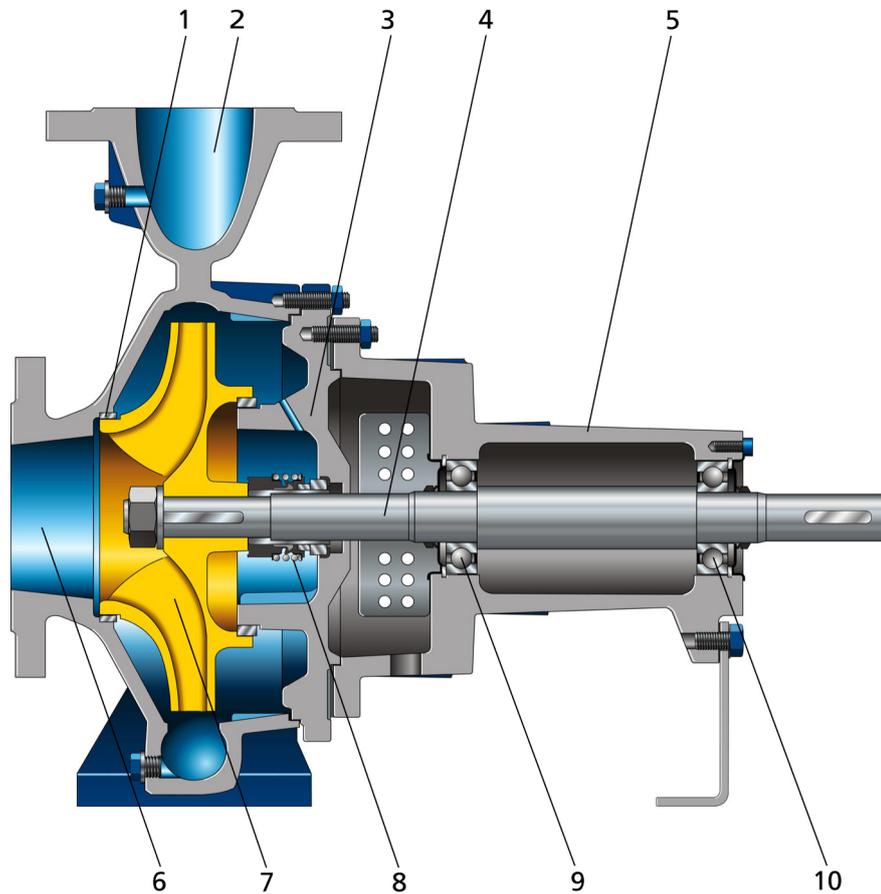


Рисунок 5: Сечение

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

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 через всасывающий патрубок (6) в насос в осевом направлении и форсируется ротационным рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. 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 На насосе установлено уплотнение вала. Стандартное торцевое уплотнение, сальниковая набивка или уплотнительный блок KSB (картридж)

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 5: Уровень звукового давления на рабочую поверхность $L_{pA}^{2)}$

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	1450 мин ⁻¹ [дБ]	2900 мин ⁻¹ [дБ]	1450 мин ⁻¹ [дБ]	2900 мин ⁻¹ [дБ]
15	-	66	-	74
18,5	-	67	-	75
22	-	68	-	76
30	-	70	-	77
37	-	71	-	78
45	-	72	-	78
55	-	73	-	79
75	-	75	-	80
90	74	76	77	81
110	75	77	78	81
132	75	78	78	82
160	76	-	79	-
200	77	-	80	-
250	78	-	81	-

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
- Привод**
 - трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением
 - Дизельный двигатель
- Муфта вала**
 - Эластичная муфта предоставляется эксплуатирующей организацией
- Защита от прикосновений**
 - Кожух муфты, соответствующий требованиям EN 294, предоставляется эксплуатирующей организацией
- Опорная плита**
 - Etanorm-MX: профильная сталь / окантованная листовая сталь
 - Etanorm-RX: сваренные профильные стальные листы для всего насосного агрегата в жестком на скручивание исполнении

4.8 Габаритные размеры и масса

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

²⁾ Указанные шумовые характеристики действительны при эксплуатации без кавитации в диапазоне Q_{opt}.

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

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

- VDS CEA 4001
- CEA 4001
- EN 12845
- NFPA 20
- FM GLOBAL

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

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

1. Проверить место установки.
Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повышенная температура в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить самовентиляцию насоса за счёт горизонтальной установки.

5.3.1 Установка на фундамент

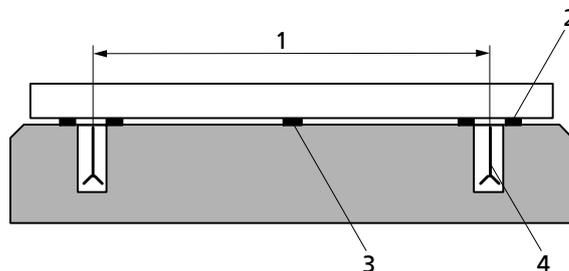


Рисунок 6: Уложить подкладные пластины

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

✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.

- ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
- 1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение положения: 0,2 мм/м.
- 2. При необходимости уложить подкладные пластины (2) для выравнивания по высоте.
Подкладные пластины следует всегда размещать слева и справа в непосредственной близости от фундаментных болтов (4) между опорной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами более 800 мм в центре опорной плиты следует уложить дополнительные подкладные пластины (3).
Все подкладные пластины должны ровно прилегать.
- 3. Закрепить фундаментные болты (4) в предусмотренных отверстиях.
- 4. Залить фундаментные болты (4) бетоном.
- 5. После того как бетон схватится, выровнять опорную плиту.
- 6. Плотнo и равномерно затянуть фундаментные болты (4).
- 7. Залить опорную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.

	УКАЗАНИЕ
Для малозумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний. (Если это разрешено правилами противопожарной защиты!)	

	УКАЗАНИЕ
Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы. (Если это разрешено правилами противопожарной защиты!)	

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНОСТЬ
<p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов следует 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 опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз.
 - ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса.
Внутренний диаметр всасывающего трубопровода указан в форме VdS 3003. Порядок монтажа обратных клапанов и запорной арматуры также регулируется формой VdS 3003.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления выведены переходники 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 соединения 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
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 33).

3. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: фильтр в трубопроводе).
Соблюдать правила противопожарной защиты!

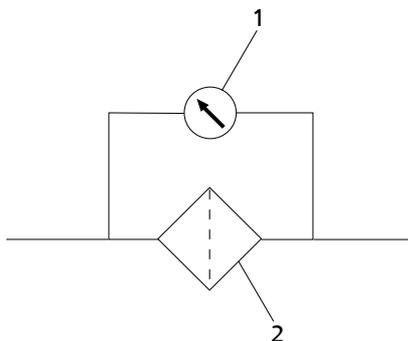


Рисунок 7: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ
Использовать фильтр с проволочной сеткой диаметром 0,5 мм и 0,25 мм из коррозионностойких материалов. Применять фильтр для трубопровода с тройным сечением. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.	

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса! ► Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.	

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

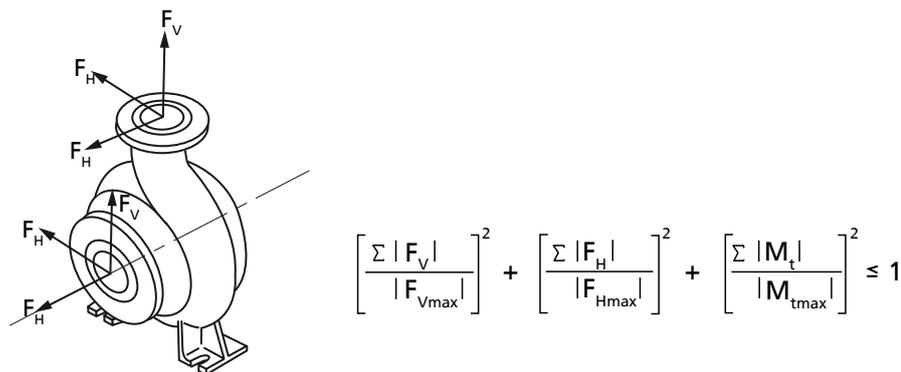


Рисунок 8: Силы и моменты на насосных патрубках

Должно быть выполнено следующее условие:

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

Таблица 6: Допустимые силы и моменты на насосных патрубках Etanorm-MX

Типоразмер	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]
50-200	2,7	1,9	0,7
65-200	3,0	2,2	0,85
65-250	3,2	2,4	1,05
80-200	4,0	2,9	1,45
80-250	4,0	2,9	1,45
100-200	5,4	4,4	2,4
125-250	6,7	5,8	3,4
150-400	7,4	6,85	4,0

Указанные значения действительны также для насосов из серого чугуна JL 1040 и насосов с не залитой опорной плитой.

Таблица 7: Допустимые силы и моменты на насосных патрубках Etanorm-RX

DN _s /DN _D [мм]	(JL 1040) ³⁾			(JS 1025) ⁴⁾		
	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]
150	2,75	3,9	1,45	4,2	5,9	2,2
200	4,0	5,6	2,40	6,0	8,4	3,6
250	5,0	7,0	3,80	7,5	10,5	5,7
300	5,0	7,0	6,20	7,5	10,5	9,3

Указанные значения действительны также для насосов с не залитой опорной плитой.

5.4.3 Места дополнительных присоединений

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

5.5 Защитные устройства

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла в опоре подшипников Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников 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 опорной плите.

3) В соответствии с EN 1561 = GJL-250 (ранее - GG-25)

4) В соответствии с EN 1561 = GJS-400-18-LT

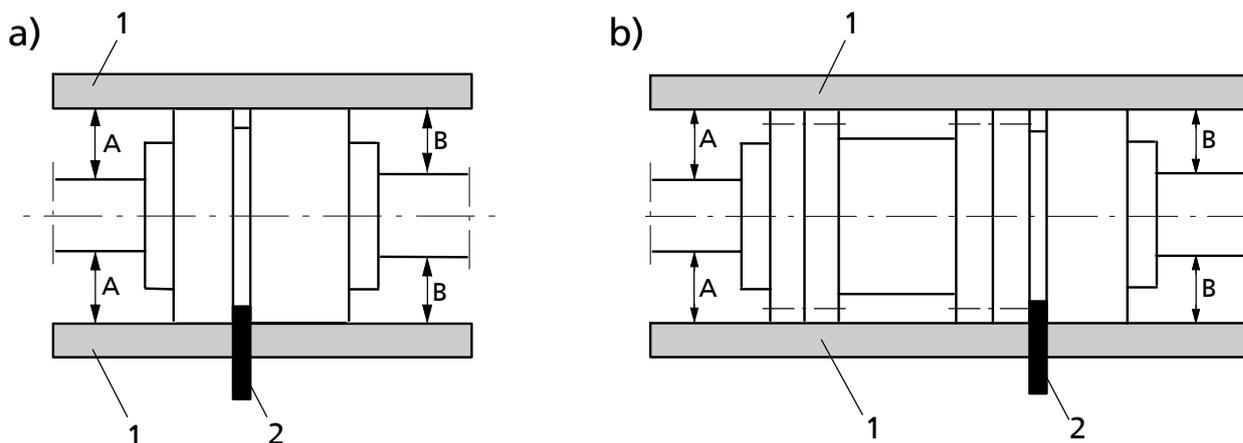


Рисунок 9: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

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

- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяга.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении на обе полумуфты.
- 3. Удерживая линейку, повернуть муфту рукой.
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру зафиксировано одинаковое расстояние А) и В) до соответствующего вала.
Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.
- 4. Проверить расстояние между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

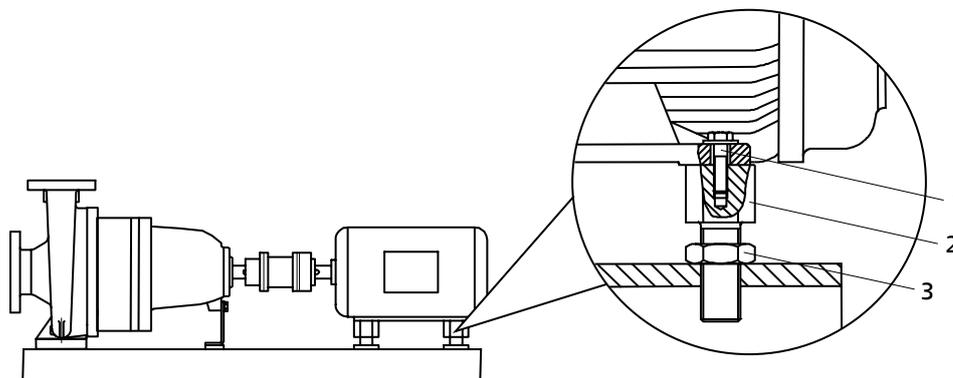


Рисунок 10: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

- ✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

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

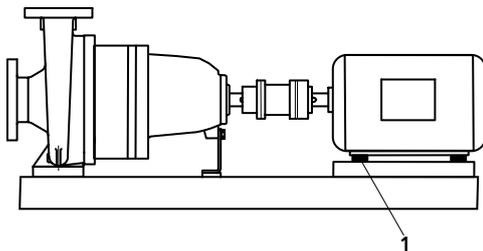


Рисунок 11: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.8 Электрическое подключение

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установить устройство защиты двигателя. Однако оно должно не выключать насосный агрегат, а служить исключительно для индикации.
	УКАЗАНИЕ
	Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно DIN VDE 0530-часть 8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке.
2. Выбрать подходящую схему подключения.
3. Подстроить направление вращения двигателя к направлению вращения насоса.
4. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▸ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
	ВНИМАНИЕ
	Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения двигателя и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.▷ Проверить направление вращения и, в случае необходимости, поменять местами две фазы и таким образом скорректировать направление вращения.

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

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

6 Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в выполнении следующих пунктов.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен рабочей жидкостью.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 25)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 29)

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повреждение уплотнения вала из-за сухого хода Возможно вытекание горячей жидкости!</p> <p>▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</p>

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

6.1.3 Конечный контроль

1. Снять кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
2. Проверить центровку муфты и, в случае необходимости, заново отцентрировать. (⇒ Глава 5.6 Страница 22)
3. Проверить работу муфты/вала.
Слегка провернуть муфту/вал рукой.
4. Установить на место кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

6.1.4 Включение для работы в испытательном режиме

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

6.1.5 Проверка уплотнения вала

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

Торцевое уплотнение	Торцевые уплотнения не требуют технического обслуживания. Торцевое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара)
Сальниковая набивка	Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

Перед пуском в эксплуатацию

Регулировка утечки

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

Утечка может уменьшиться.

1. Затянуть гайку 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 Пределы рабочего диапазона

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</p>

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 8: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

6.2.2 Частота включения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.</p>

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

Таблица 9: Частота включения

Типоряд	Макс. частота включений [число включений/час]
Etanorm-MX	15
Etanorm-RX	12

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия для вывода из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Имеется достаточная подача жидкости для поддержания работы насоса.
- 1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на 5 минут.
Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 34) и выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.
После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона).
Дополнительно соблюдать указания (⇒ Глава 3.2 Страница 12) .

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

Соблюдать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3 Страница 12)

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 27) и соблюдать пределы рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 31)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

**УКАЗАНИЕ**

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

7 Техобслуживание/уход

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.

Эксплуатант должен обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, осмотрам и монтажу выполнялись только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

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

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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▷ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.

 	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	<p style="background-color: yellow; 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 наполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте, и не выходить за пределы рабочего диапазона.

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников.
Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять работу дополнительных соединений.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников качения.
Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе) не должна превышать 90°C.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура подшипников качения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90°C.
---	--

	<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 установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).</p>
---	--

7.2.2 Технические осмотры

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <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 признаках износа своевременно заменять соответствующие части.

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▷ Регулярно очищать фильтры.

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 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.1.1 Интервалы

Замена смазки

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

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

7.2.3.1.2 Качество консистентной смазки

Таблица 10: Качество смазки по DIN 51825

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

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе. При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.1.3 Количество смазки

Таблица 11: Количество смазки для радиальных шарикоподшипников Etanorm-MX

Типоразмер	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
50-200	6305 Z C3	5
65-200	6305 Z C3	5
65-250	6307 Z C3	10

Типоразмер	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
80-200	6307 Z C3	10
80-250	6307 Z C3	10
100-200	6307 Z C3	10
125-250	6308 Z C3	10
150-400	6311 Z C3	15

Таблица 12: Количество смазки для радиальных шарикоподшипников Etanorm-RX

Типоразмер	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
150-500.1	6413 C3 ⁵⁾	40
200-500	6413 C3 ⁵⁾	40
250-500	6413 C3 ⁵⁾	40

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 демонтируется. (⇒ Глава 7.4 Страница 35)

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

7.3 Опорожнение/утилизация

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

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

⁵⁾ с уплотнительным кольцом "Nilos" 6413 AV

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.

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

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже учитывать данные детализированного и обзорного чертежей.

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 34) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	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. Прервать подачу электропитания (напр., путем отсоединения клемм от двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).

7.4.3 Демонтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>У агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.</p>

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

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.</p>

Etanorm-MX

1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Отвернуть гайку 920.3 (при резьбовой напорной крышке) или 920.5 (при зажимной напорной крышке) на спиральном корпусе.
4. Съемный узел извлечь из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать плоское уплотнение 400.1.
6. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

Etanorm-RX

1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. Съемный узел извлечь из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать плоское уплотнение 400.19.
6. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания от до .
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистую ровную площадку.
 4. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.1.
 5. В случае Etanorm-MX извлечь и утилизировать уплотнительные кольца 411.31/411.32.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) до учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) с втулки 523.
- 2. Отвернуть гайки 920.4 (при их наличии) напорной крышки 163.2.
- 3. Снять напорную крышку 163.2 с корпуса подшипников 330.
- 4. Снять неподвижную часть торцевого уплотнения (неподвижное кольцо) с напорной крышки 163.2.
- 5. Снять втулку вала 523 с вала 210.
- 6. Удалить и утилизировать плоское уплотнение 400.3.

7.4.6.2 Демонтаж сальниковой набивки

Etanorm-MX

- ✓ Шаги (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) — учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить гайки 920.2 нажимной втулки сальника 452 и снять втулку. Отвернуть гайки напорной крышки (при их наличии).
- 2. Ослабить напорную крышку 163.1 на корпусе подшипников 330.
- 3. Ослабить нажимную втулку сальника 452 с напорной крышки 163.1 и снять сальник.
- 4. Снять сальниковое кольцо 454.
- 5. Снять набивочные кольца 461 и, при необходимости, блокировочное кольцо 458.
- 6. Снять защитную втулку вала 524 с вала 210.

Etanorm-RX

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по .
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить шестигранные гайки 920.02 нажимной втулки 452.01 сальника и снять втулку.
- 2. Снять сальниковое кольцо 454.01.
- 3. Снять крышку корпуса 161 вместе с сальниковой набивкой 461.01.
- 4. Удалить сальниковые кольца 461.01 и, при наличии, блокировочное кольцо 458.01 из набивочной камеры.
- 5. Стянуть с вала 210 защитную втулку вала 524 и разбрызгивающее кольцо 507.

7.4.6.3 Демонтаж уплотнительного блока KSB (Etanorm-RX)

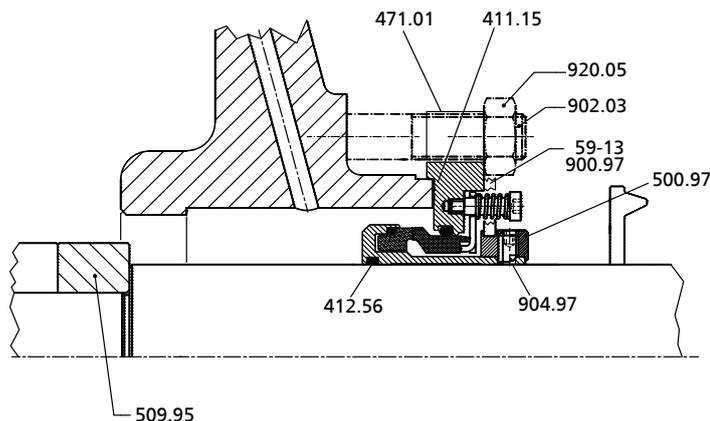


Рисунок 12: Демонтаж уплотнительного блока KSB

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по .
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Вывернуть винты 900.97 из крышки уплотнения 471.01, вдавить фиксатор 59-13 в канавку кольца 500.97 и снова закрепить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора на крышке уплотнения 471.01.
 2. Вывернуть резьбовые штифты 904.97 из кольца 500.97.
 3. Отвернуть гайки 920.05.
 4. Извлечь уплотнительный блок из крышки корпуса 161.

7.4.7 Демонтаж подшипников

Etanorm-MX

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 37).
 - ✓ Корпус подшипников находится на чистой и ровной площадке.
1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.3.
 4. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.
 5. Снять крышку подшипника 360.1.
 6. Снять предохранительные кольца 932.
 7. Выдавить вал 210 из гнезд подшипника.
 8. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.

Etanorm-RX

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 37).
1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять разбрызгивающее кольцо 507.
 5. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.77/78.
 6. Ослабить и снять винты с шестигранной головкой 901.01/02.
 7. Снять крышку подшипника 360.01/02 со стороны насоса и со стороны электродвигателя.
 8. Извлечь плоские уплотнения 400.01/02.

9. Выдавить вал 210 из гнезд подшипника.
10. Снять радиальный шарикоподшипник 321.01/02 и уложить его на чистую и ровную площадку.
11. Снять кольца 550.18/.21.
12. Утилизировать плоские уплотнения 400.01/.02.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

Последовательность Сборку насоса осуществлять только по соответствующему обзорному чертежу.

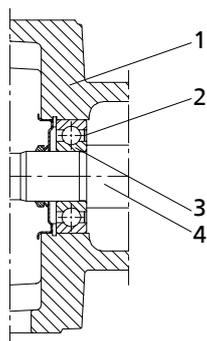
Уплотнения

- **Плоские уплотнения**
 - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.
 - Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест, и графита должны обычно устанавливаться без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).
- **Кольца круглого сечения**
 - Запрещается использовать кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами 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.

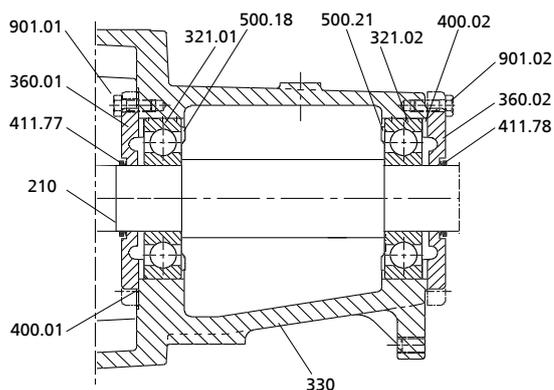
- **Вспомогательные монтажные средства**
 - При монтаже плоских уплотнений следует, по мере возможности, отказываться от вспомогательных средств.
 - Если это всё же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например "Pattex").
 - Точечно нанести клей тонким слоем.
 - Не применять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

Моменты затяжки Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 46)

7.5.2 Монтаж подшипника
Etanorm-MX

Рисунок 13: Монтаж радиального шарикоподшипника

1	Корпус подшипника	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Установить радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210.
Подшипник должен прилегать к буртику той стороны, на которой установлена защитная шайба (см. рис.: Монтаж радиального шарикоподшипника).
 2. Вставить предварительно смонтированный вал в корпус подшипника 330.
 3. Установить предохранительные кольца 932.
 4. Установить крышку подшипника 360.1.
 5. Установить аксиальные уплотнительные кольца 411.
 6. Вставить призматические шпонки 940.3.
 7. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым винтом.

Etanorm-RX

Рисунок 14: Монтаж радиальных шарикоподшипников с консистентной смазкой

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Насадить уплотнительные кольца (кольца "Nilos") 500.18/.21 на буртик.
 2. Насадить радиальный шарикоподшипник 321.01/.02 на вал 210.
 3. Вставить предварительно смонтированный вал в корпус подшипника 330.

4. Установить новое плоское уплотнение 400.01/02.
5. Установить крышку подшипника 360.01/02 и зафиксировать ее винтами 901.01/02.
6. Установить уплотнительное кольцо (V-образную манжету) 411.77/78.
7. Вставить призматические шпонки 940.02.
8. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
9. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения (Etanorm-MX)

Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания с по учтены и выполнены.
 - ✓ Собранный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Очистить втулку 523 вала, при необходимости обработать бороздки и царапины. Если на валу остаются заметные бороздки или углубления, заменить втулку 523.
 2. Установить втулку 523 с новым плоским уплотнением 400.3 на вал 210.
 3. Очистить место посадки неподвижного кольца в напорной крышке 163.2 или в опоре 476.

	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 неподвижное кольцо или опору 476 неподвижного кольца. Следить за равномерным вдавливанием.
5. Установить напорную крышку 163.2 в посадочный поясок опоры подшипника 330.
6. Установить и затянуть гайки 920.4 (при их наличии).

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

7. Установить вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) на втулку 523.

7.5.3.2 Монтаж сальниковой набивки (Etanorm-MX)

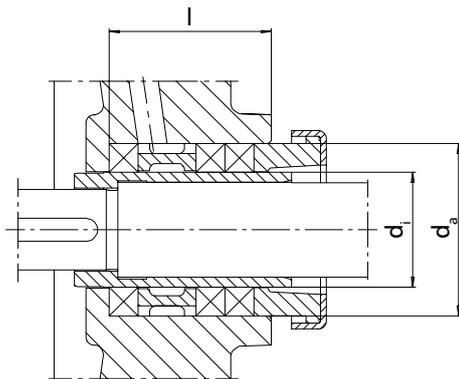


Рисунок 15: Набивочная камера сальника

Таблица 13: Набивочная камера сальника

Типоразмер	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Набивочные кольца ⁶⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
50-200 65-200	30	46	45	□ 8 x 126	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо
65-250 80-200 80-250 100-200 125-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо
150-400	50	70	56	□ 10 x 196	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с по .
- ✓ Расположить установленный подшипник / сальниковую набивку и детали на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.

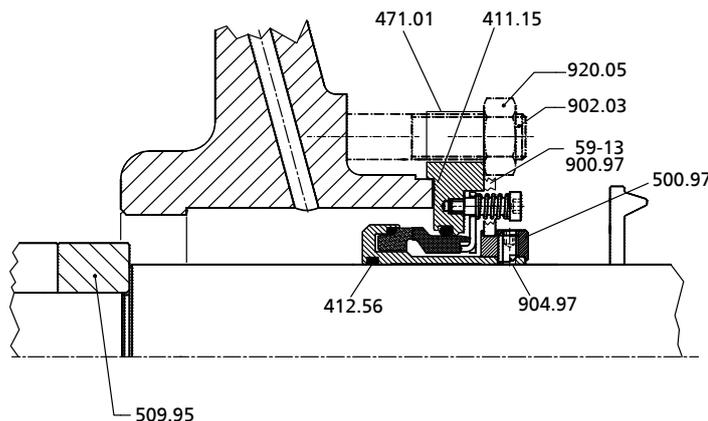
Разрезанное набивочное кольцо


Рисунок 16: разрезанное набивочное кольцо

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить набивочное кольцо 461 в набивочную камеру напорной крышки 161.1.
3. Вдавить набивочное кольцо 461 вместе с сальниковым кольцом 454 внутрь. Вставить блокировочное кольцо 458 (при наличии) (см. рис. вверху). Каждое следующее набивочное кольцо вставлять со смещением около 90° относительно предшествующего стыка набивки с помощью сальникового кольца 454 по одному.
4. Установить нажимную втулку 452 на резьбовые шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2. На этом этапе набивочные кольца 461 не должны запрессовываться.
5. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452 при помощи калибра.
6. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452. Рабочее колесо должно легко проворачиваться.

⁶⁾ При работе на подачу (подводимое давление > 0,5 бар) блокировочное кольцо не используется, но устанавливается на два набивочных кольца больше

7.5.3.3 Монтаж уплотнительного блока KSB (Etanorm-RX)


Рисунок 17: Монтаж уплотнительного блока KSB (картридж)

Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания с по учтены и выполнены.
 - ✓ Площадка для монтажа очищена.
 - ✓ Уплотнительное кольцо круглого сечения во втулке вала 412.56 смазано соответствующим смазочным средством в целях снижения трения при установке блока торцевого уплотнения.
 - ✓ Уплотнительный блок KSB находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Разбрызгивающее кольцо 507, если имеется, со стороны насоса задвинуть на вал 210.
 2. Насадить патронное торцевое уплотнение KSB на крышку корпуса 161 таким образом, чтобы уплотнительное кольцо 411.15 плотно прилегало.
 3. Соединить винтами крышку уплотнения 471.01 с крышкой корпуса. При этом равномерно затягивать гайки 920.5.
 4. Осторожно насадить крышку корпуса вместе с уплотнительным блоком на вал 210.
При этом нарезные штифты 904.97 не должны оставлять бороздок на поверхности вала.
 5. Соединить винтами крышку корпуса 161 и корпус подшипников 330.
 6. Затянуть нарезные штифты 904.97 в кольце 500.97 за несколько оборотов.
 7. Вывернуть винты 900.97 из фиксатора 59-13.
 8. Вынуть фиксатор 59-13, потянув наружу, и снова соединить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора с крышкой уплотнения 471.01.

7.5.3.4 Монтаж сальниковой набивки (Etanorm-RX)

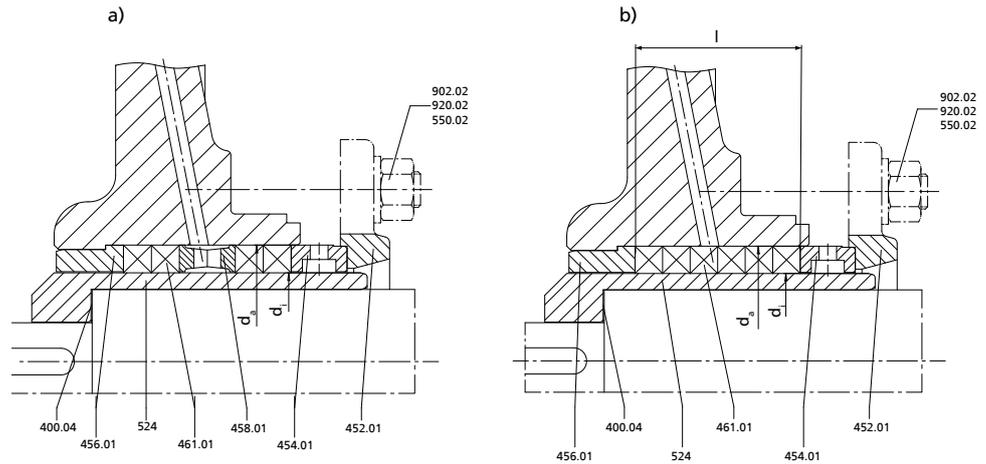


Рисунок 18: Монтаж набивочной камеры сальника а) с блокировочным кольцом и б) без блокировочного кольца

Таблица 14: Набивочная камера сальника

Узел вала	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Набивочные кольца ⁷⁾
	$\varnothing d_l$	$\varnothing d_a$	l		
65	80	105	80	□ 12,5 x 302	4 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо или 6 набивочных кольца

Разрезанное набивочное кольцо


Рисунок 19: разрезанное набивочное кольцо

- ✓ Выполнять шаги и соблюдать указания с по .
 - ✓ Установленный подшипник / сальниковая набивка и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Очистить набивочную камеру.
 2. Вставить набивочное кольцо 461.01 в набивочную камеру крышки корпуса 161.
 3. Вдавить набивочное кольцо 461.01 вместе с сальниковым кольцом 454.01 внутрь.
Вставить блокировочное кольцо 458.01 (при наличии) (см. рис. вверху).
Каждое следующее набивочное кольцо вставлять со смещением около 90° относительно предшествующего стыка набивки с помощью сальникового кольца 454.01 по одному.
 4. Установить нажимную втулку 452.01 на резьбовые шпильки 902.02 и без усилия равномерно затянуть шестигранными гайками 920.02.
На этом этапе набивочные кольца 461.01 не должны запрессовываться.
 5. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452.01 при помощи калибра.
 6. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452.01.
Рабочее колесо должно легко проворачиваться.

⁷⁾ При работе на подачу (подводимое давление > 0,5 бар) блокировочное кольцо не используется, но устанавливается на два набивочных кольца больше

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

Etanorm-MX

- ✓ Выполнять шаги и соблюдать указания с по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 41) .
 - ✓ Предварительно смонтированный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Вложить призматическую шпонку 940.2 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Затянуть гайку 920.1 и фиксатор 930, при необходимости шайбу 550 (см. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе" (⇒ Глава 7.6 Страница 46)).

Etanorm-RX

- ✓ Выполнять шаги и соблюдать указания с по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 41) .
 - ✓ Предварительно смонтированный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Вложить призматическую шпонку 940.1 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Затянуть гайку рабочего колеса 922 (см. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе" (⇒ Глава 7.6 Страница 46)).

7.5.5 Монтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.</p>

Etanorm-MX

- ✓ Осуществлять шаги и выполнять указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по .
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. В случае необходимости обезопасить съемный модуль от опрокидывания, например подперев или подвесив его, и вставить новое плоское уплотнение 400.1 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.03 или 920.05 на спиральном корпусе.
 3. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

Etanorm-RX

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по .
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
 - ✓ Установить муфту в съемный узел согласно указаниям производителя.
1. В случае необходимости обезопасить съемный модуль от опрокидывания, например подперев или подвесив его, и вставить новое плоское уплотнение 400.19 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
 3. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя


УКАЗАНИЕ

При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Выровнять насос.
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

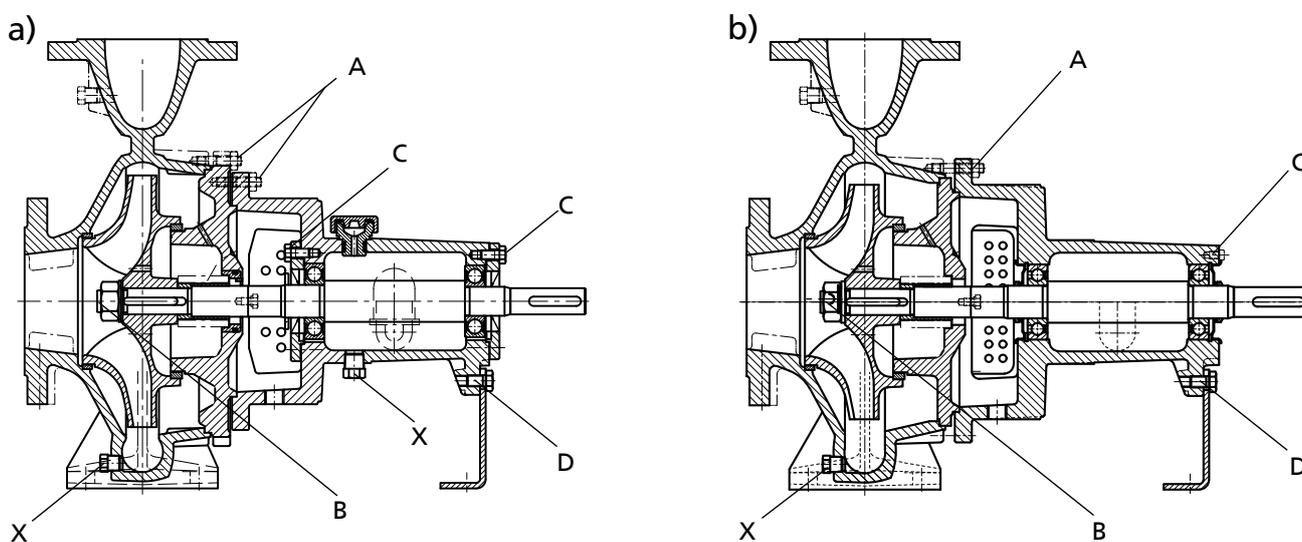
Etanorm-MX


Рисунок 20: Положения затяжки: Исполнение с резьбовой напорной крышкой (а) и масляной смазкой (а) и исполнение с зажимной напорной крышкой (b) и консистентной смазкой (b)

Таблица 15: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение
		[Нм]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение
		[Нм]
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

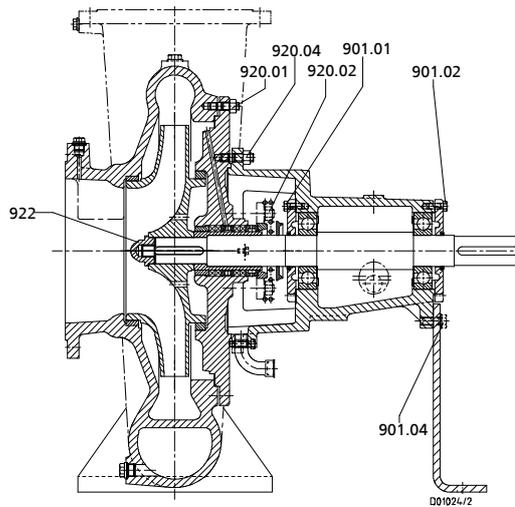
Etanorm-RX


Рисунок 21: Позиции затяжки винтов насоса

Таблица 16: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе Etanorm-RX

Номер детали	Размеры резьбы [мм]	Момент затяжки ⁸⁾ M _A [Нм]
901.01	M 12	30
901.02	M 12	30
901.04	M 16	75
	M 20	120
920.01	M 16	240
	M 20	240
920.02	M 16	75 ⁹⁾
922	M 20x1,5	200
	M 24x1,5	500

8) для несмазанной резьбы

9) только крышка уплотнения

7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

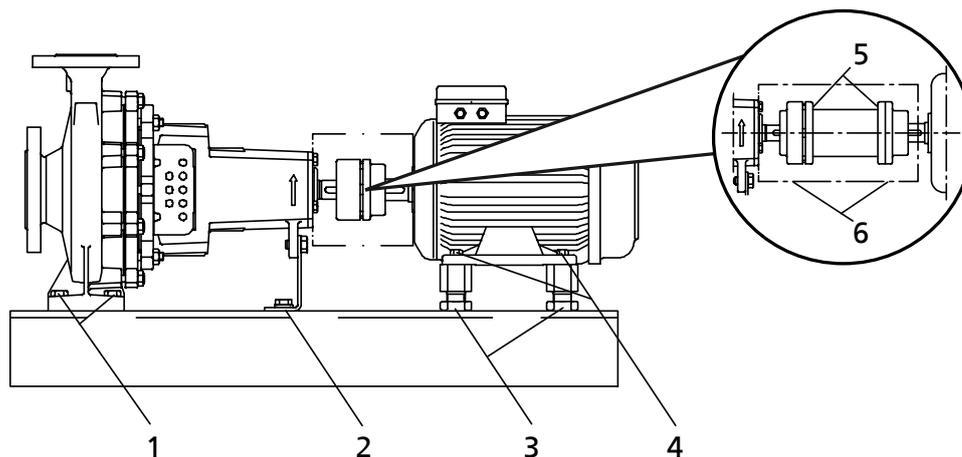


Рисунок 22: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Etanorm-MX

Таблица 17: Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Позиция		Размеры резьбы [мм]	Момент затяжки ¹⁰⁾ M_A [Нм]
Насос на опорной плите	1	M 12	30
		M 16	75
		M 20	75
	2	M 12	30
Установочные винты на опорной плите	3	M 24 x 1,5	140
		M 36 x 1,5	140
Двигатель на опорной плите или двигатель на установочных винтах либо подкладках	4	M 12	30
		M 16	75
		M 20	140
		M 24	140
Муфта (только муфта с промежуточной втулкой марки Flender)	5	M 6	13
		M 8	18
		M 10	44
Кожух муфты	6	M 6	10

Etanorm-RX

Таблица 18: Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Позиция		Размеры резьбы [мм]	Момент затяжки ¹¹⁾ M_A [Нм]
Насос на опорной плите	1	M 20	140
		M 24	140
		M 30	140
	2	M 16	75
Двигатель на опорной плите	3	M 8	10
		M 12	30
		M 16	75
		M 20	140
	4	M 24 x 1,5	140

Позиция		Размеры резьбы [мм]	Момент затяжки ¹¹⁾ M _A [Нм]
Муфта	5	M 6	10
Кожух муфты	6	M 6	13
		M 8	17,5
		M 10	44
		M 12	89

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

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

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

Следующие необходимые сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 53)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Etanorm-MX

Таблица 19: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо ¹²⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Радиальные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Корпус подшипника	-	-	-	-	-	1	2
502.1	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
При исполнении с торцевым уплотнением								
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

11) для несмазанной резьбы

10) для несмазанной резьбы

11) для несмазанной резьбы

12) включая щелевое кольцо 502.2

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
При исполнении с сальниковой набивкой¹³⁾								
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

Etanorm-RX
Таблица 20: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Радиальный шарикоподшипник	2	2	4	4	4	6	50 %
330	Корпус подшипника	-	-	-	-	-	1	2
400./...	Плоское уплотнение (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Передаточная деталь муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
502.01/02.	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с торцевым уплотнением								
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
500.03	Кольцо	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с сальниковой набивкой¹⁴⁾								
456.01	Втулка	1	1	2	2	2	3	30 %
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

¹³⁾ отсутствуют детали 433, 523

¹⁴⁾ Отсутствуют детали 400.3, 433, 500.03, 523

8 Неисправности: причины и устранение

- A** слишком низкая подача насоса
- B** перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- G** нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 21: Помощь при возникновении неполадок

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение ¹⁵⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установка рабочего колеса большего размера ¹⁶⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух или долить
X								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопроводов Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком велика высота всасывания/ допуст. кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (приток) слишком мал	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / отверстия всасывания Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью, при необх. подать затворную жидкость снаружи или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами две фазы питающего кабеля
X								Слишком низкая частота вращения ¹⁶⁾ - при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Рабочее колесо	заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необх. отточить рабочее колесо ¹⁶⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация

¹⁵⁾ Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо разгрузить насос от давления.

¹⁶⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение ¹⁵⁾
	X				X			Нажимная втулка сальника слишком сильно затянута или перекошена	изменить
	X	X						Слишком высокое число оборотов	Уменьшить число оборотов ¹⁶⁾
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала проверить промывочную/затворную жидкость
X					X			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
					X			нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			X	X	X			Плохая центровка агрегата	Отцентровать
			X	X	X			Корпус насоса перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X			X		Недостаточное, избыточное количество масла или неподходящий сорт	Увеличить или уменьшить количество масла, либо заменить
			X					Не выдержан зазор между муфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажной схеме
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	Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
					X			Неисправность в подаче циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

¹⁵⁾ Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо разгрузить насос от давления.

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

9.1.1 Etanorm-RX

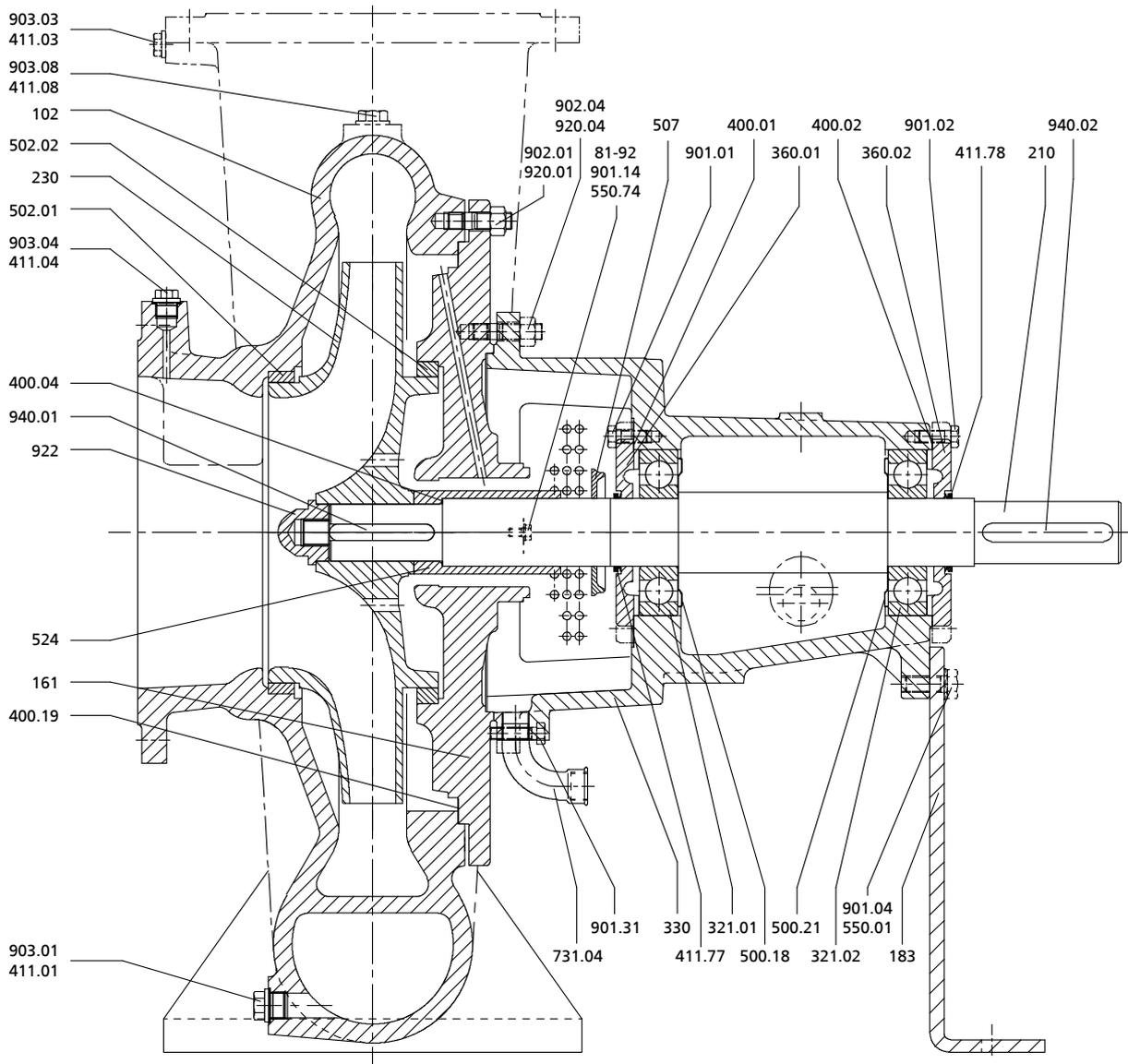


Рисунок 23: Обзорный чертеж Etanorm-RX

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

330	Корпус подшипника	550	Шайба	940	Призматическая шпонка
360	Крышка подшипника	731	Резьбовое соединение		

9.1.2 Etanorm-MX с сальниковой набивкой

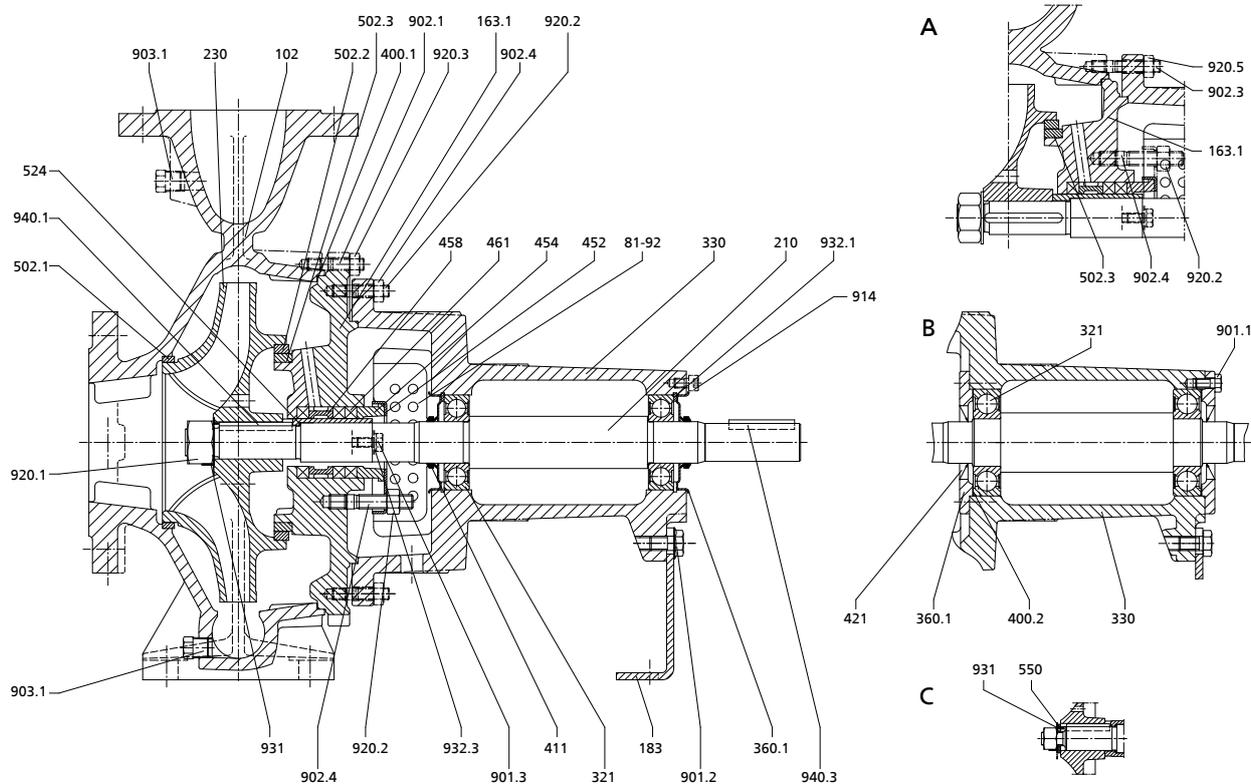


Рисунок 24: Обзорный чертеж Etanorm-MX с сальниковой набивкой

102	Спиральный корпус	411	Уплотнительное кольцо	81-92	Крышка из листового металла
163.1	Напорная крышка	421	Радиальное уплотнение	901	Винт с шестигр. головкой
183	Опорная лапа	452	Нажимная втулка сальника	902.1/3/4	Резьбовая шпилька
210	Вал	454	Сальниковое кольцо	903.1	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	458	Блокировочное кольцо	914	Винт с внутренним шестигранником
321	Радиальный шарикоподшипник	461	Сальниковая набивка	920.1/2/3/5	Гайка
330	Корпус подшипника	502.1/2/3	Щелевое кольцо	931	Стопорная пластина
360.1	Крышка подшипника	524	Защитная втулка вала	932.1/3	Стопорное кольцо
400.1/2	Плоское уплотнение	550 ¹⁷⁾	Шайба	940.1/3	Призматическая шпонка

17) Только Etanorm-MX 50-200, 65-200

9.1.3 Etanorm-MX с торцевым уплотнением

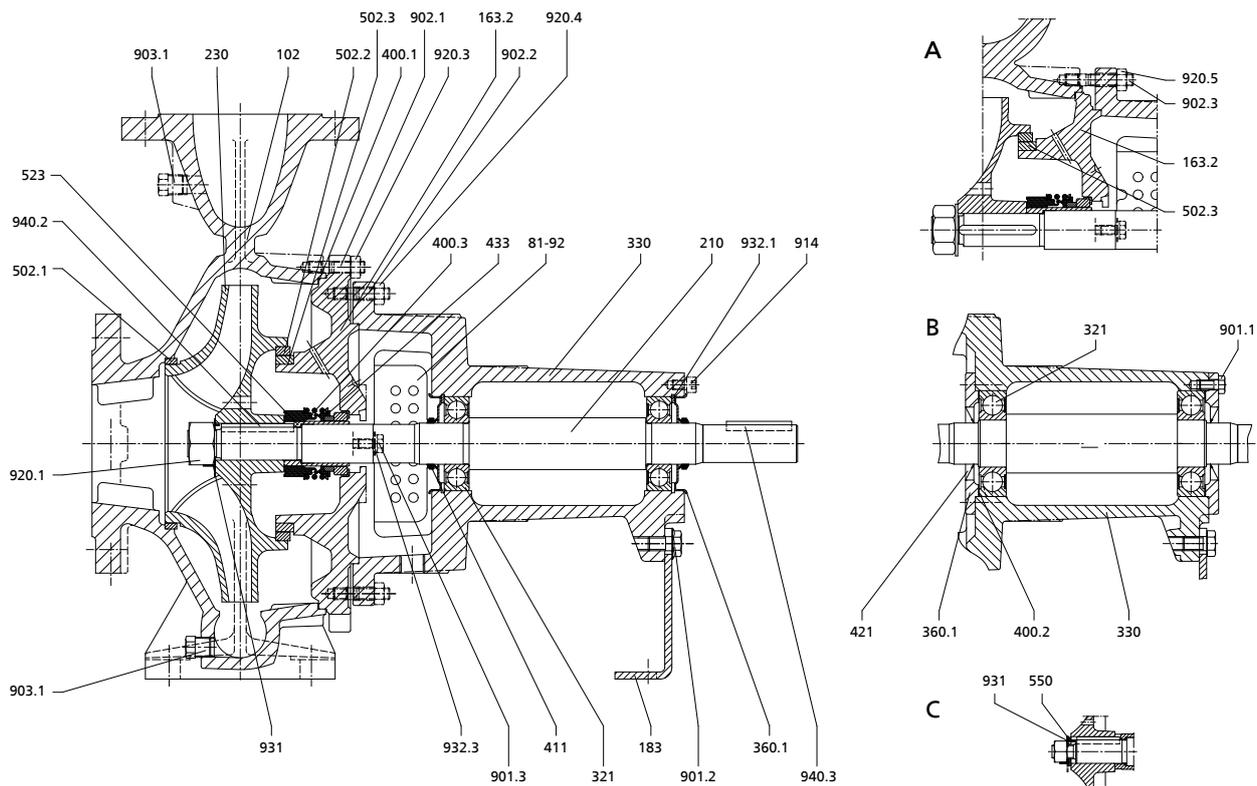


Рисунок 25: Обзорный чертеж со списком деталей Etanorm-MX с торцевым уплотнением

102	Спиральный корпус	400.1/2/3	Плоское уплотнение	901.1/2/3	Винт с шестигр. головкой
163.2	Напорная крышка	411	Уплотнительное кольцо	902.1/2/3	Резьбовая шпилька
183	Опорная лапа	421	Радиальное уплотнение	903.1	Резьбовая пробка
210	Вал	433	Торцевое уплотнение	914	Винт с внутренним шестигранником
230	Рабочее колесо	502.1/2/3	Щелевое кольцо	920.1/3/4/5	Гайка
321	Радиальный шарикоподшипник	523	Втулка вала	931	Стопорная пластина
330	Корпус подшипника	550 ¹⁸⁾	Шайба	932.1/3	Стопорное кольцо
360.1	Крышка подшипника	81-92	Крышка из листового металла	940.2/3	Призматическая шпонка

18) Только Etanorm-MX 50-200, 65-200

10 Заявления о соответствии

10.1 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)**

Настоящим изготовитель заявляет, что **насос/насосный агрегат**:

Etanorm MX

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1

Франкенталь, 29.12.2009 г.

.....
Наименование
Функция
Ответственный за составление технической документации
КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

10.2 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)**

Настоящим изготовитель заявляет, что **насос/насосный агрегат**:

Etanorm RX

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1

Пегниц, 29.12.2009 г.

.....
Наименование
Функция
Ответственный за составление технической документации
КСБ Акциенгезельшафт
Банхофплатц 1
91257 Пегниц (Германия)

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа¹⁹⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда¹⁹⁾:

Верное отметьте крестиком¹⁹⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата¹⁹⁾:

Примечания:

.....

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
- Требуется проведение следующих мероприятий по технике безопасности, касающиеся чистящих сред, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁹⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Взрывозащита 18, 31
Возврат 13
Вывод из эксплуатации 29

Д

Демонтаж 35

З

Заказ запасных частей 49

И

Использование по назначению 9

К

Конечный контроль 27
Консервация 13, 29
Консистентная смазка
 Качество смазки 33
Конструкция 16

М

Моменты затяжки винтов 46, 47, 48
Монтаж 35
Муфта 33

Н

Наименование 15
Направление вращения 26
Неисправности 51
Неправильное использование 9
Неукомплектованные агрегаты 6
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Объем поставки 17
Ожидаемые шумовые характеристики 17

П

подшипниковые узлы 16

П

Повторный ввод в эксплуатацию 29
Предельно допустимые силы на насосных патрубках 22
Принцип действия 16
Пуск в эксплуатацию 27

Р

Резерв запасных частей 49, 50

С

Сальниковая набивка 27
Свидетельство о безопасности 58
Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 32
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 31
Тип конструкции 15
Транспортирование 12
Трубопроводы 20

У

Уплотнение вала 16
Установка
 Установка на фундамент 18
Установка/монтаж 18
Утилизация 14

Ф

Фильтр 20, 33
Форма рабочего колеса 16

Х

Хранение 13, 29

Ц

Центровка муфты 23

Ч

Частота включения 29



KSB ООО

123557, г. Москва ул. Пресненский вал, 27, стр. 12А

Тел.: +7 (495) 9801176 • Факс: +7 (495) 9801169

e-mail: info@ksb.ru • www.ksb.ru