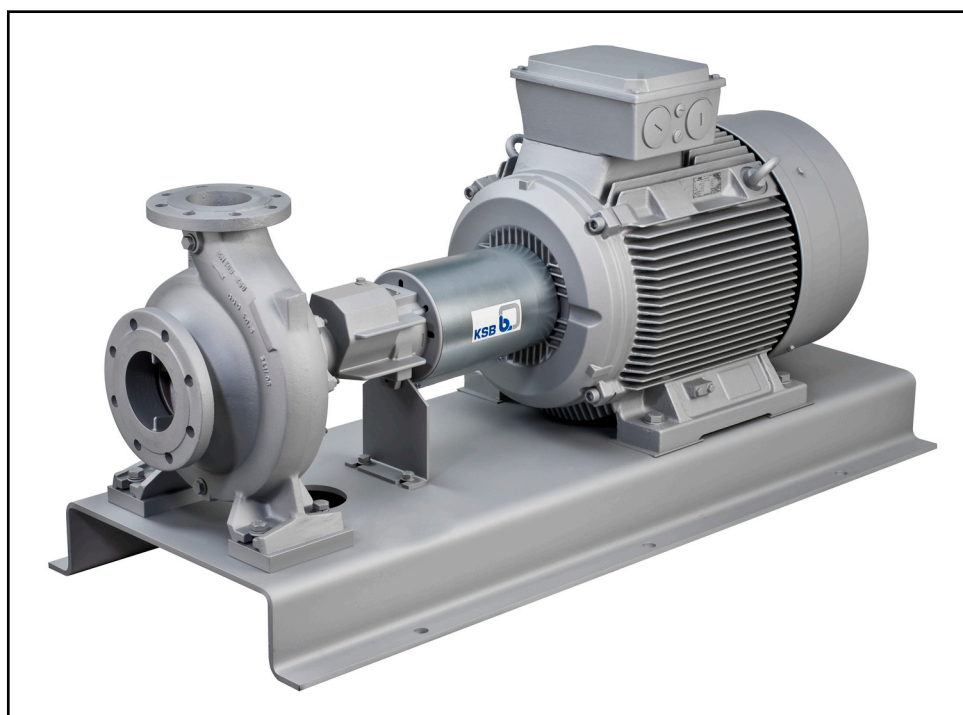


Насос для масляного теплоносителя/
горячей воды

Etanorm SYT

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер заказа:

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm SYT
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

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 04.05.2011

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные сведения	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по непосредственному 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 способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверить комплект поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	13
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Наименование	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	16
4.5	Конструкция и принцип работы	17
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	18
4.7	Комплект поставки	19
4.8	Габаритные размеры и масса	19
5	Установка/монтаж	20
5.1	Правила техники безопасности	20
5.2	Проверка перед началом установки	20

5.3	Установка насосного агрегата	20
5.4	Трубопроводы	22
5.5	Защитные устройства	26
5.6	Проверка центровки муфты	26
5.7	Центровка насоса и двигателя	27
5.8	Электрическое подключение	29
5.9	Проверка направления вращения	30
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	31
6.1	Пуск в эксплуатацию	31
6.2	Пределы рабочего диапазона	34
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	36
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	37
7	Техобслуживание/уход	38
7.1	Правила техники безопасности	38
7.2	Техобслуживание / осмотр	39
7.3	Опорожнение и очистка	42
7.4	Демонтаж насосного агрегата	42
7.5	Монтаж насосного агрегата	46
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	49
7.7	Содержание запасных частей	51
8	Неисправности: причины и устранение	54
9	Сопутствующая документация	56
9.1	Детализированные изображения и спецификация деталей	56
9.2	Схемы подключения для торцевого уплотнения двухстороннего действия	62
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	64
11	Свидетельство о безопасности	65
	Указатель	66

Глоссарий

Бассейные насосы

Насосы (вне зависимости от их последующего использования), которые закупаются и помещаются на хранение

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

Насос

без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности

Свидетельство о безопасности подтверждает, 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 сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении 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 однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

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

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 49)

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План размещения и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлическая характеристика	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, КПД и потребляемой мощности
Обзорный чертеж ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса


Для комплектующих и принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

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

2 Безопасность



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 указания

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 непосредственному 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 иметь соответствующую квалификацию.

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

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, необходимо 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 указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность 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 применению по назначению необходимо 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

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно 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. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 34) (⇒ Глава 6.3 Страница 36)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 42)
- 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 31)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или техдокументации.

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

2.10 Указания по взрывозащите



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

Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующий допуск в техпаспорте.

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

В связи с этим обратите особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы: (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) — (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

- Насос** Маркировка на насосе относится только к насосу.
Пример маркировки: II 2 G с TX
Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)
- Муфта вала** Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.
- Двигатель** Мотор подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая его организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов и заданной температуры среды (рабочей температуры).

Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

Таблица 4: Пределы допустимых температур

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	Предельные температуры насоса
T2	280 °C

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

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

Температурный класс T5

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

Температурный класс T6

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

При неправильном управлении или сбоях и несоблюдении предписанных мер может наблюдаться значительное повышение температуры.

При работе при более высокой температуре, отсутствии техпаспорта или "резервных насосах" значение максимально допустимой температуры следует запросить в KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в границах предельных значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке. Если эксплуатант установки не может обеспечить соблюдение эксплуатации в рамках требуемых предельных значений, то следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

2.10.4 Пределы рабочего диапазона

Указанные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 35) минимальные значения относятся к воде или аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 35) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке их необходимо запротолировать и письменно информировать об этом компанию KSB.

3.2 Транспортирование

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.

Способ крепления и транспортировки насоса/насосного агрегата проиллюстрирован.

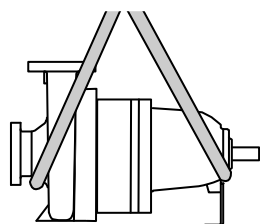


Рисунок 1: Транспортировка насоса

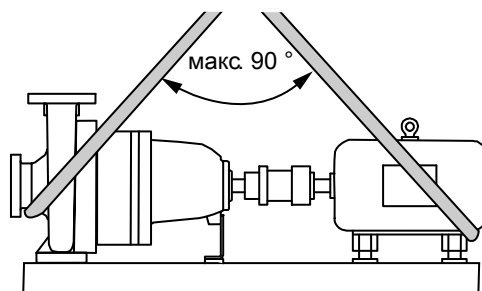


Рисунок 2: Транспортировка полностью собранного насосного агрегата

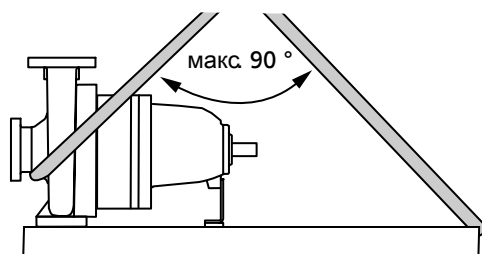




Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

3.3 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;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. 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;">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 36) .

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 42)
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 65)
Обязательно указать проведенные мероприятия по безопасности и очистке.

	<p style="background-color: #0056b3; color: white;">УКАЗАНИЕ</p> <p>Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
---	---

3.5 Утилизация

	<p style="background-color: #f4a460;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья 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 для перекачивания жидкостей в теплопередающих установках (DIN 4754) или для циркуляции горячей воды

4.2 Наименование

Пример: EN 80 - 160 S Y T 8

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etanorm	Типоряд
80	номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
S	Материал корпуса: чугун с шаровидным графитом
YT	Исполнение для теплонесущего масла/горячей воды
8	Уплотнение вала, торцевое уплотнение AQ,VGG

4.3 Заводская табличка

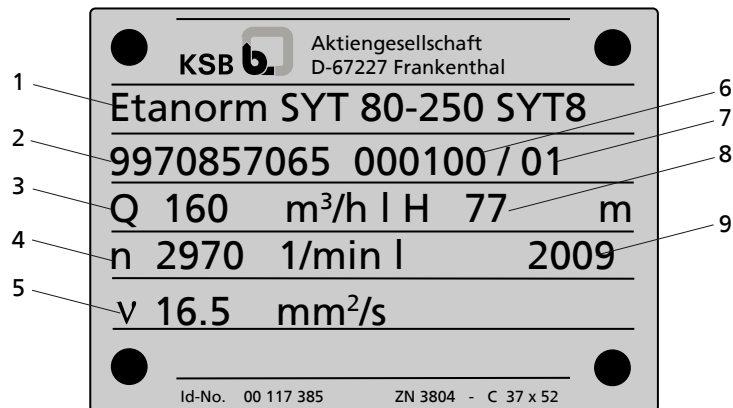


Рисунок 4: Заводская табличка Etanorm SYT (пример)

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Производительность	4	Частота вращения
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Номер позиции заказа (шестизначный)
7	порядковый номер (двухзначный)	8	Высота подачи
9	Год выпуска		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Технологическое исполнение
- Горизонтальная установка
- одноступенчатый
- Мощность и размеры согласно EN 733

Корпус насоса

- спиральный корпус с радиальной сеткой

- сменные щелевые кольца
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса

Форма рабочего колеса

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Подшипниковый узел

подшипник со стороны двигателя:

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка

Таблица 6: Подшипник качения

Узел вала	Краткое обозначение
25	6306-2RS/C3 PCP-LLG
35	6309-2RS/C3 PCP-LLG
55	6311-2RS/C3 PCP-LLG

- Постоянная консистентная смазка (тугоплавкая пластичная смазка) с уплотнительными шайбами с обеих сторон

подшипник со стороны насоса:

- Подшипник скольжения
- смазывается перекачиваемыми средами

Уплотнение вала

- стандартное торцевое уплотнение согласно EN 12756

опционально:

- Торцевое уплотнение двухстороннего действия

4.5 Конструкция и принцип работы

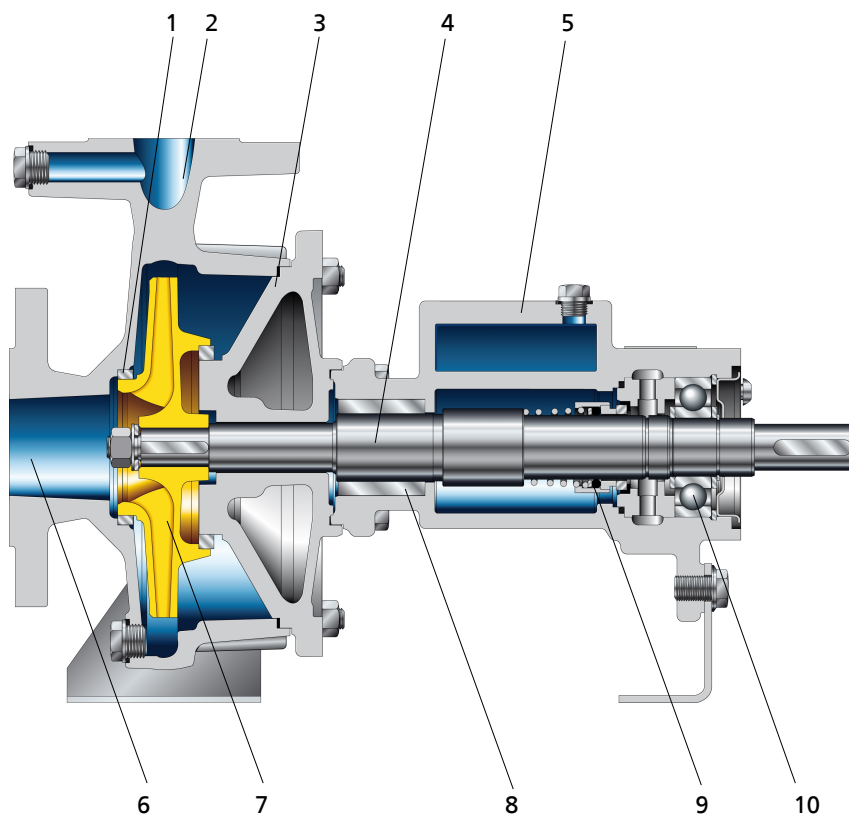


Рисунок 5: Сечение

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Корпус подшипника	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Подшипник скольжения
9	Уплотнение вала	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 в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проходящий через корпус подшипников вал уплотнен от окружающей среды радиальным уплотнением (9). Вал установлен в одном подшипнике скольжения и в одном подшипнике качения (8 и 10), которые расположены в корпусе подшипников (5), соединенном с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.
- Уплотнение** Насос уплотняется унифицированным торцевым уплотнением. Если насос оснащен торцевым уплотнением двухстороннего действия, он соединяется с резервуаром с безнапорной затворной жидкостью. Этот безнапорный контур циркуляции затворной жидкости служит для предотвращения утечки перекачиваемых сред во внешнюю среду, и особенно при склонных к ползучести средах для предотвращения контакта перекачиваемой среды со смазкой подшипника качения.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Уровень звукового давления на измеряемой площади $L_{pA}^{2) 3)}$

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	1450 1/мин [дБ]	2900 1/мин [дБ]	1450 1/мин [дБ]	2900 1/мин [дБ]
0,55	47	48	55	64
0,75	48	50	56	66
1,1	50	52	57	66
1,5	52	54	58	67
2,2	54	56	59	67
3	55	57	60	68
4	57	59	61	68
5,5	59	61	62	70
7,5	60	62	64	71
11	62	64	65	73
15	64	66	67	74
18,5	65	67	68	75
22	66	68	69	76
30	67	70	70	77
37	68	71	71	78
45	69	72	73	78
55	70	73	74	79

2) среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ и режиме работы без кавитации. Гарантия: прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения +3 дБ

3) Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 1/мин, +3 дБ; 1750 1/мин +1 дБ

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	1450 1/мин [дБ]	2900 1/мин [дБ]	1450 1/мин [дБ]	2900 1/мин [дБ]
75	72	75	75	80
90	73	76	76	81
110	74	77	77	81

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

Привод

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенная температура вследствие недостаточного охлаждения Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Использовать только электродвигатели с охлаждающим воздушным потоком, проходящим аксиально к стороне насоса. ▷ Скорость воздуха, измеренная в зоне щита подшипника двигателя со стороны привода, не должна падать ниже 3 м/с. ▷ При приводе от двигателей внутреннего сгорания использовать только исполнения, у которых охлаждающий воздух всасывается и выдувается через муфту сцепления/маховик.

Муфта вала

- Эластичная муфта с/без проставки

Защита от прикосновений

- Кожух муфты согласно EN 294

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

Опорная плита

- стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой

опционально:

- Литая опорная плита (согл. ISO 3661)

Специальные комплектующие

- в отдельных случаях

4.8 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Неадекватная установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▷ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Соблюдать указания относительно массы.

1. Проверить 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 неадекватной установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить самовентиляцию насоса за счёт горизонтальной установки.

5.3.1 Установка на фундамент

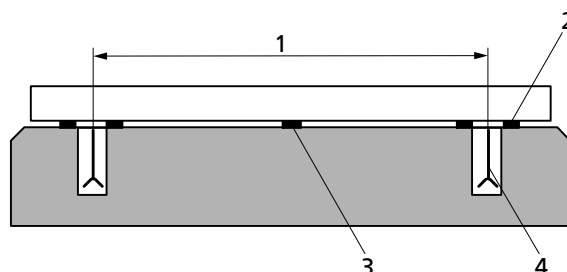


Рисунок 6: Уложить подкладки

1	Расстояние между фундаментными болтами	2	Подкладка
3	Подкладка при (1) > 800 мм	4	Фундаментный болт

- ✓ Фундамент должен обладать 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 подкладки (2) для выравнивания по высоте. Подкладки всегда укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (4) между опорной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (1) > 800 мм подложить под центр опорной плиты дополнительные подкладки (3).
Все прокладки 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. Плотно и равномерно затянуть фундаментные болты (4).

	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты шириной > 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Для малозумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний.

5.3.2 Установка без фундамента

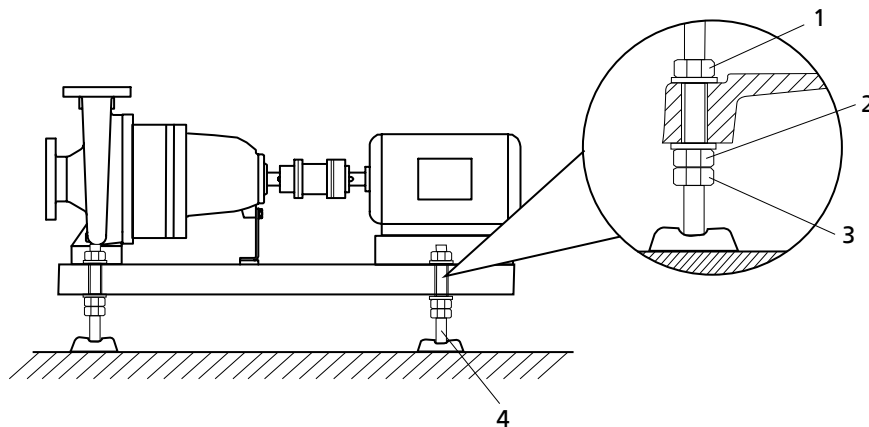


Рисунок 7: Юстировка установочных элементов





1, 3	Контргайка	2	Регулирующая гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.
- 1. Установить насосный агрегат на установочные элементы (4) и выровнять уровнем (по валу/напорному патрубку).
- 2. При необходимости, чтобы выровнять по высоте, ослабить болты и контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).
- 3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока не сгладятся различия по высоте.

4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается 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. ▷ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 23) ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <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>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме подъема всасываемой жидкости проложен с уклоном вверх, а при работе на подачу - с уклоном вниз. ✓ Перед всасывающим фланцем расположен участок успокоения, длина которого равна двум диаметрам всасывающего фланца. ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 41) .

3. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

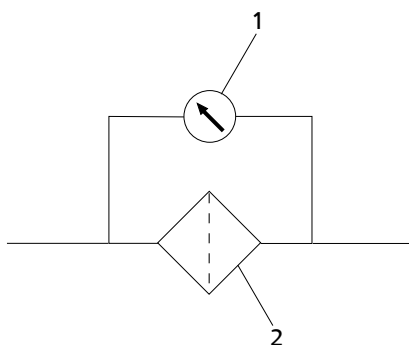


Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

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

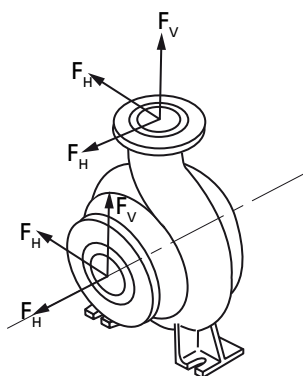
	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установка фильтра тонкой очистки из устойчивого к коррозии материала на этапе приработки установки. Использовать фильтр поперечного сечения, в три раза больше трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя фильтры уголковой формы.

	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



$$\left[\frac{\sum |F_v|}{|F_{vmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |F_h|}{|F_{hmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |M_t|}{|M_{tmax}|} \right]^2 \leq 1$$

Рисунок 9: Силы и моменты на насосных патрубках

Должно быть выполнено следующее условие:

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

Таблица 8: Силы и моменты на насосных патрубках⁴⁾

Типоразмер	t = 20 °C			t = 300 °C		
	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]
32-125.1	3,65	2,59	0,58	3,15	2,24	0,5
32-160.1	3,56	2,51	0,51	3,08	2,17	0,44
32-200.1	3,6	2,43	0,51	3,11	2,10	0,44
32-160	3,56	2,51	0,51	3,08	2,17	0,44
32-200	3,65	2,43	0,51	3,11	2,10	0,44
32-250	3,65	2,43	0,51	3,11	2,10	0,44
40-160	3,81	2,67	0,81	3,29	2,31	0,7
40-200	3,81	2,67	0,81	3,29	2,31	0,7
40-250	4,21	2,92	0,58	3,64	2,52	0,5
40-315	4,09	2,84	0,55	3,54	2,46	0,48
50-160	3,97	2,67	1,11	3,43	2,31	0,96
50-200	4,21	2,92	1,11	3,64	2,52	0,96
50-250	4,58	3,32	0,87	3,96	2,87	0,75
50-315	4,54	3,24	0,84	3,92	2,80	0,73
65-160	4,42	3,04	1,16	3,82	2,63	1
65-200	5,27	3,89	1,79	4,55	3,36	1,55
65-250	5,27	3,89	1,79	4,55	3,36	1,55
65-315	5,43	4,05	1,62	4,69	3,5	1,4
80-160	5,43	4,05	1,91	4,69	3,5	1,65
80-200	6,08	4,74	2,44	5,25	4,1	2,1
80-250	6,16	4,78	2,44	5,32	4,13	2,1
80-315	6,28	4,86	2,78	5,43	4,20	2,4
100-160	7,7	6,28	3,6	6,65	5,43	3,1
100-200	7,7	6,28	3,6	6,65	5,43	3,1
100-250	7,86	6,48	3,47	6,79	5,6	3
100-315	7,57	6,16	3,18	6,54	5,32	2,75
125-200	9,5	8,5	5,1	8,21	7,34	4,4
125-250	9,84	8,71	5,1	8,5	7,53	4,4
125-315	9,32	8,1	4,75	8,05	7	4,1
125-400	9,32	7,9	4,63	7,97	6,83	4
150-315	10,53	9,72	5,67	9,1	8,4	4,9
150-400	10,53	9,72	5,67	9,1	8,4	4,9

5.4.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

⁴⁾ Указанные значения относятся к чугуну с шаровидным графитом JS1025.

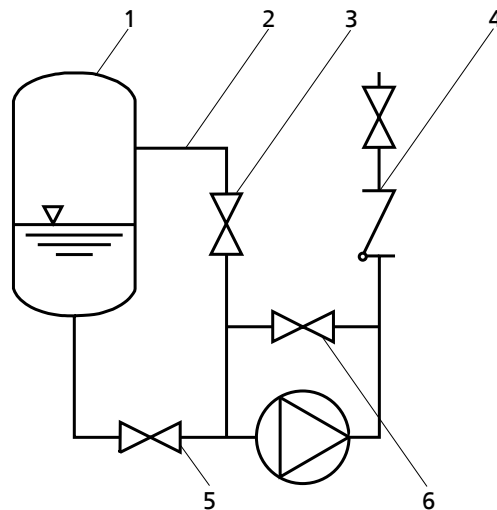


Рисунок 10: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль


УКАЗАНИЕ

Дополнительный трубопровод с запорным органом — уравнивающий трубопровод напорного патрубка — облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Места дополнительных подсоединений

ВНИМАНИЕ

Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные соединения (например, затворная, промывочная жидкость и т.д.)
Нарушение работы насоса!

- ▶ Размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на монтажной схеме или плане трубопроводов и на табличках насоса (при наличии).
- ▶ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

Торцевое уплотнение
двухстороннего действия

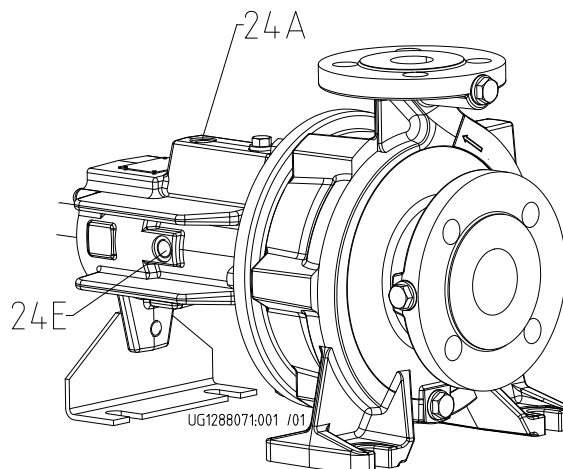


Рисунок 11: Подключения 24Е и 24А

24 А	Выход затворной жидкости	24 Е	Вход затворной жидкости
------	--------------------------	------	-------------------------



В исполнении с торцевым уплотнением двухстороннего действия соединить насосный агрегат через подключения 24А и 24Е с системой циркуляции затворной жидкости.

При подключении емкости с затворной жидкостью соблюдать указания из документации изготовителя.

5.5 Защитные устройства

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные устройства.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

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

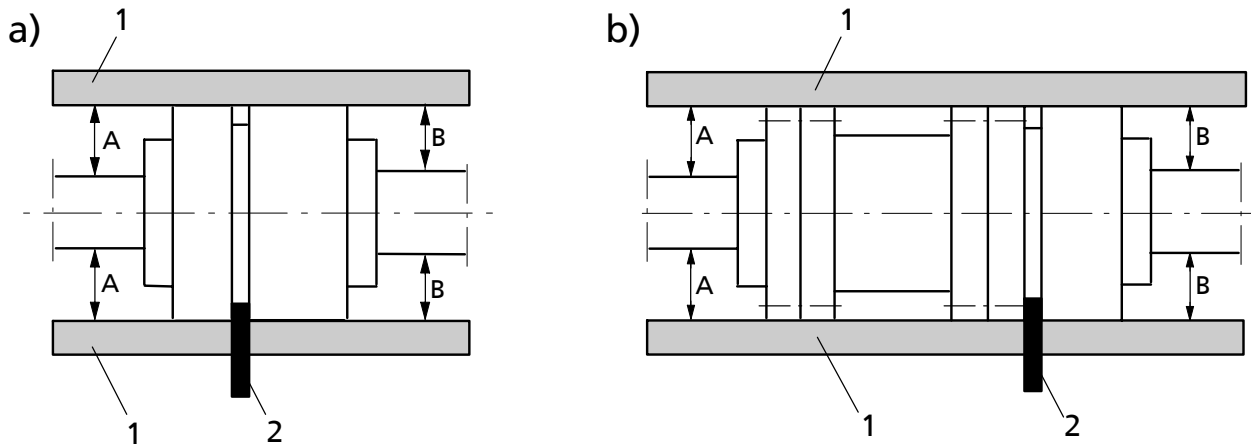


Рисунок 12: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

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

- ✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении на обе полумуфты.
- 3. Удерживая линейку, повернуть муфту рукой.
Муфта отцентрована верно, если по всей окружности имеется расстояние А) или В) до соответствующего вала.
Отклонение обеих половин муфты может радиально и аксиально составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и напоре.
- 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. Смонтировать кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек, правильно расположив их.

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

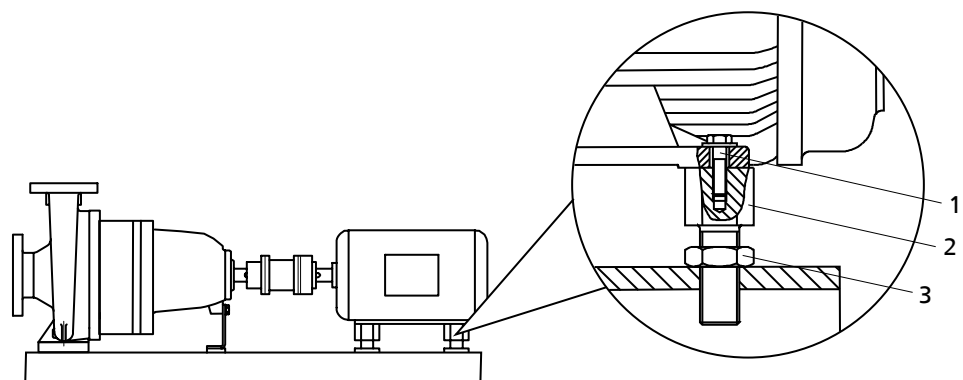


Рисунок 13: Двигатель с установочным винтом

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. Отъюстировать установочные винты (2) рукой или рожковым ключом, чтобы выравнивание муфты было верным и все опорные лапы двигателя полностью прилегали.
- 4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
- 5. Проверить работу муфты и вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.

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

- 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.

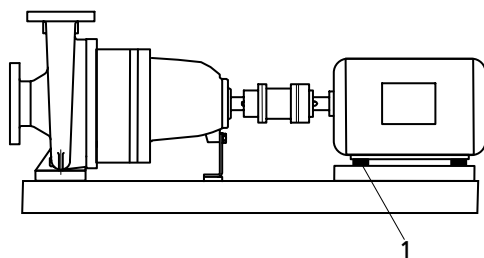


Рисунок 14: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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.

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

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
	<p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14. ▷ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).

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

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

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

5.9 Проверка направления вращения

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

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

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

Перед вводом агрегата в эксплуатацию следует обеспечить выполнение следующих пунктов.

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос и корпус подшипников заполнены перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 31)
- При наличии системы циркуляции затворной жидкости, система заполнена затворной жидкостью. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 31)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 30)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки. (⇒ Глава 7.2.3 Страница 41)
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата выполнены указанные в (⇒ Глава 6.4 Страница 37) действия.

6.1.2 Контур циркуляции затворной жидкости

Допустимые затворные жидкости

Затворная жидкость должна быть совместима с перекачиваемой средой и поддаваться смешиванию с ней.

При синтетических масляных теплоносителях рекомендуется использовать в качестве затворной жидкости теплоносители на основе минерального масла или другое минеральное масло.

Масляные теплоносители дифильной группы в качестве затворной жидкости использоваться не могут.

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	УКАЗАНИЕ
	<p>При приработке установки рекомендуется несколько раз удалить из насоса воздух через резьбовую пробку на корпусе подшипника.</p>

1. Для заполнения корпуса подшипников и удаления воздуха удалить резьбовую пробку 903.1 (подключение 6D).
2. Удалить воздух из насоса и всасывающей магистрали и заполнить перекачиваемой средой.
Насос заполняется перекачиваемой средой со стороны системы через подводящую линию.

3. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
4. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).
5. Открыть запорный орган (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотный запорный орган (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3 Страница 24)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Разбрызгивание горячей среды при открывании воздухоотводного винта Удар электрическим током! Опасность ошпаривания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предохраняйте электрокомпоненты от выступающей среды. ▷ Надевать защитные одежды (например, рукавицы)

	УКАЗАНИЕ
	<p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

6. Закрыть отверстие для удаления воздуха (подключение 6D) с помощью резьбовой пробки 903.1.

6.1.4 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 26)
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.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Контроль центровки муфты необходимо повторить при рабочей температуре.</p>

6.1.5 Включение

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Превышение допустимых границ температуры и давления из-за закрытого всасывающего и напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой запорной задвижке.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки.
- ✓ Удалить из насоса, всасывающей линии и накопительного резервуара воздух и заполнить их жидкостью.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздуховоды.

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

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Сразу после достижения рабочей частоты вращения запорную арматуру напорной линии следует медленно открыть и вывести на рабочий режим.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

5. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

6.1.6 Проверка уплотнения вала

Торцевое уплотнение

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>При возникновении повреждений торцевого уплотнения при определенных обстоятельствах проникшая перекачиваемая среда может оказать негативное влияние на смазку, которой заполнен подшипник качения. При обнаружении вытекания перекачиваемой среды необходимо в целях предупреждения заменить также подшипник качения. Особенно это относится к использованию синтетических теплоносителей.</p>

6.1.7 Выключение

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

✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.

1. Закрыть запорный орган в напорном трубопроводе.
2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

При длительных простоях:

1. Закрыть запорный орган во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью также во время простоя.

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

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекающая горячая или токсичная жидкость!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▷ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▷ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 9: Допустимая температура окружающей среды

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</p>
	УКАЗАНИЕ
	<p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках 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>

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <p>▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.</p>

Частота включения, как правило, определяется максимальным повышением температуры двигателя. Он 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 запуски равномерно распределены в названном периоде времени. При запуске со слегка приоткрытой задвижкой нельзя превышать 15 запусков в час.

	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>

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 10: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +350 °C	≈ 25 % от Q _{опт}	см. характеристики гидравлики

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

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

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


Таблица 11: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение силы тяжести	м/с ²
H	напор насоса	м
T _f	температура перекачиваемой среды	°C

Буквенное обозначение	Значение	Единица
T_o	температура поверхности корпуса	°C
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	°C

6.2.3.2 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.3.3 Абразивные среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.

При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. В этом случае необходимо сократить обычные интервалы между осмотрами.

6.2.4 Допустимая частота вращения

Таблица 12: Допустимые значения частоты вращения для насосных систем с плавной регулировкой частоты вращения.

n_{min} [1/min] (об./мин.)	n_{max} [1/min] (об./мин.)
800	-

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу 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 пять минут.
Тем самым предупреждается формирование отложений 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 42) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42)
- 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, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с

пищевыми продуктами).

Дополнительно соблюдать указания (⇒ Глава 3.3 Страница 13) . .



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

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

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию



При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 31) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 34) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 38)


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>


7 Техобслуживание/уход


7.1 Правила техники безопасности

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


Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу 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"> ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.


При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы 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

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <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.
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 34)

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.
- Проверка уровня затворной жидкости.
В резервуаре контура всегда должно находиться достаточное количество затворной жидкости.

	УКАЗАНИЕ
	Возрастание уровня в резервуаре с затворной жидкостью обусловлено попаданием в затворную жидкость перекачиваемой среды и является признаком протечки торцевого уплотнения со стороны насоса. При вводе в эксплуатацию до достижения рабочей температуры повышение уровня затворной жидкости в резервуаре является нормальным.

	УКАЗАНИЕ
	Быстрое падение уровня в резервуаре с затворной жидкостью указывает на протечку торцевого уплотнения со стороны привода. В этом случае затворная жидкость может проникнуть в смазку подшипника качения 321 и негативно повлиять на смазку. Проверить подшипник качения и при необходимости заменить.

- Контролировать температуру подшипников качения. Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе) не должна превышать 90°C.

	ВНИМАНИЕ
	Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса! ▷ Температура подшипников качения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90°C.

	УКАЗАНИЕ
	После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках 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).

7.2.2 Технические осмотры

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ▷ Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

7.2.2.1 Проверка муфты

Проверить упругие элементы муфты. При наличии следов износа своевременно заменять соответствующие детали и проверять выравнивание.

7.2.2.2 Проверка зазоров

Зазоры между рабочим колесом и корпусом


Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.5 Страница 44)

Если зазор меньше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2.

Указанные значения зазоров относятся к диаметру.

Таблица 13: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

	допустимый зазор
	[мм]
новые	0,3
максимально допустимое расширение	0,9



УКАЗАНИЕ


При превышении указанного зазора более чем на 1 мм (по отношению к диаметру) заменить соответствующие детали или выставить первоначальный зазор, используя щелевое кольцо.
Необходима консультация с KSB.

Щелевые зазоры, подшипники скольжения

Таблица 14: Зазоры подшипников скольжения в мм

Узел вала	допустимый зазор	
	[мм]	
	новые	максимально допустимое расширение
25	0,08 - 0,13	0,35
35	0,08 - 0,13	0,4
55	0,08 - 0,13	0,4

7.2.2.3 Очистка фильтра




ВНИМАНИЕ

Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии
Повреждение насоса!

- ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром).
- ▷ Регулярно очищать фильтры.

7.2.3 Смазка подшипника качения



⚠ ОПАСНОСТЬ

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений
Опасность взрыва!
Опасность пожара!
Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Регулярно проверять уплотнения подшипников.

При поставке подшипники заполняются специальной несменяемой высококачественной высокотемпературной смазкой.


7.2.3.1 Интервалы

Заполнения при нормальных условиях эксплуатации хватает на 15 000 часов работы. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников качения, при необходимости заменять подшипники.

7.2.4 Смазка подшипников скольжения

Подшипник скольжения со стороны насоса смазывается перекачиваемой средой и является необслуживаемым.


7.3 Опорожнение и очистка


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

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



	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 38)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания 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>

	<p style="background-color: #f08080; padding: 2px;">⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 34) ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 42) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p style="background-color: #4682b4; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

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


7.4.3 Демонтаж двигателя

	<p style="background-color: #4682b4; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.</p>
	<p style="background-color: #ffa500; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.


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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ Выполнены и учтены шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 43).
- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	<p style="background-color: #ffa500; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.
<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить. 2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты. 3. Отвернуть гайки 920.1 на спиральном корпусе. 4. Съемный узел извлечь из спирального корпуса. 	

5. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.4.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец Опасность пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Необходимо носить защитную одежду. ▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.

6. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.


7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 43) учтены или соответственно выполнены.
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку 920.3 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 в чистое и ровное место.
 4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.1.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Снятие комплекта вала из корпуса подшипников - все узлы вала

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 44).
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайки 920.2.
 2. Вынуть корпус подшипников 330 из напорной крышки 163.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец Опасность пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Необходимо носить защитную одежду. ▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.

3. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.3.
4. Снять крышку подшипника 360.
5. Снять стопорное кольцо 932.2.
6. Выдавить вал 210 из опоры подшипников 330.

7.4.6.1.1 Снятие торцевого уплотнения одностороннего действия - узлы вала 25 и 35

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) до (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44) .
1. Снять стопорное кольцо 932.1 и упорную шайбу 550.2.
 2. Снять подшипник 321 с вала 210.
 3. Снять упорную шайбу 550.1 и держатель неподвижного кольца 476.
 4. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 из держателя 476.
 5. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433 (уплотнительное кольцо) с вала 210.

7.4.6.1.2 Снятие торцевого уплотнения одностороннего действия - узел вала 55

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) до (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44) .

1. Снять стопорное кольцо 932.4 и упорную шайбу 550.5.
2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433 (уплотнительное кольцо) с вала.
3. Снять держатель 476 неподвижного кольца.
4. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 из держателя 476.

7.4.6.1.3 Снятие торцевого уплотнения двухстороннего действия - узлы вала 25 и 35

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44).

1. Снять стопорное кольцо 932.1 и упорную шайбу 550.2.
2. Снять подшипник 321 с вала 210.
3. Снять упорную шайбу 550.1 и держатель неподвижного кольца 476.
4. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.2 из держателя 476.
5. Снять распорную втулку 525.
6. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.2 (уплотнительное кольцо) с вала.
7. Снять стопорное кольцо 932.5 и упорную шайбу 550.6.
8. Снять держатель 476.1 неподвижного кольца.
9. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.1 из держателя 476.1.
10. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.1 (уплотнительное кольцо) с вала.

7.4.6.1.4 Снятие торцевого уплотнения двухстороннего действия - узлы вала 55

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44).

1. Снять стопорное кольцо 932.4 и упорную шайбу 550.5.
2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.1 (уплотнительное кольцо) с вала.
3. Снять держатель 476.1 неподвижного кольца.
4. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.1 из держателя 476.1.
5. Снять дистанционную гильзу 525.
6. Снять стопорное кольцо 932.5 и упорную шайбу 550.6.
7. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.2 (уплотнительное кольцо) с вала.
8. Снять держатель 476 неподвижного кольца.
9. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.2 из держателя 476.

7.4.7 Демонтаж подшипника качения**Демонтаж графитового подшипника**

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44) учтены или, соответственно, выполнены.



1. Выдавить подшипник скольжения 310 из корпуса подшипников 330 со стороны привода.

Снятие SiC-подшипника

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42)с (⇒ Глава 7.4.6.1 Страница 44)по .
- 1. Снять стопорное кольцо 932.7.
- 2. Снять втулку подшипника 529 с вала 210.
- 3. Снять стопорное кольцо 932.6.
- 4. Выпрессовать втулку 540.1 и вкладыш подшипника 381 из корпуса подшипников 330 со стороны привода.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ
	Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

Последовательность	Сборку насоса осуществлять только по соответствующему обзорному или детализировочному чертежу.
Уплотнения	Проверить прокладки круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить новыми. Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых. Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест, или графита обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).
Вспомогательные монтажные средства	От вспомогательных средств следует по возможности отказаться. Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, "Pattex") или герметики (например, HYLOMAR или Epile 33). Точечно нанести клей тонким слоем. Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные). Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.
Моменты затяжки	Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 49)

7.5.2 Монтаж подшипника скольжения

Монтаж графитового подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.

1. Осторожно запрессовать подшипник скольжения 310 в корпус подшипника 330 до упора.

Установка SiC-подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
1. Надеть на вал 210 втулку подшипника 529.
 2. Установить стопорное кольцо 932.7.
 3. Надеть кольцевые уплотнения круглого сечения 412.3 с двух сторон на вкладыш подшипника 381.
 4. Осторожно запрессовать вкладыш подшипника 381 в корпус подшипников 330.
 5. Установить стопорное кольцо 540.1.
 6. Установить стопорное кольцо 932.6.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

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.

7.5.3.1 Установка торцевого уплотнения одностороннего действия - узлы вала 25 и 35

1. Очистить место посадки неподвижного кольца в держателе 476.
2. Осторожно вставить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 в держатель 476.
Давление должно распределяться равномерно.
3. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо).
4. Установить держатель 476 неподвижного кольца с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.1.
5. Установить упорную шайбу 550.1.
6. Запрессовать на вал радиальный шарикоподшипник 321 и закрепить с помощью упорной шайбы 550.2 и стопорного кольца 932.1.

7.5.3.2 Установка торцевого уплотнения одностороннего действия - узел вала 55

1. Очистить место посадки неподвижного кольца в держателе 476.
2. Осторожно вставить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 в держатель 476.
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
3. Установить держатель 476 неподвижного кольца с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.1.
4. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо).
5. Установить упорную шайбу 550.5 и стопорное кольцо 932.4.

7.5.3.3 Установка торцевого уплотнения двухстороннего действия - узлы вала 25 и 35

1. Очистить места посадки неподвижного кольца в держателях 476 и 476.1.
2. Осторожно вставить неподвижные кольца торцевых уплотнений 433.1 и 433.2 в держатели 476 и 476.1.
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
3. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.1 (уплотнительное кольцо).
4. Установить держатель 476.1 неподвижного кольца с кольцом круглого сечения 412.2.
5. Установить стопорное кольцо 932.5 и упорную шайбу 550.6.
6. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.2 (уплотнительное кольцо).
7. Установить распорную втулку 525.
8. Установить держатель 476 неподвижного кольца с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.1.
9. Установить упорную шайбу 550.1.
10. Запрессовать на вал радиальный шарикоподшипник 321 и закрепить с помощью упорной шайбы 550.2 и стопорного кольца 932.1.

7.5.3.4 Установка торцевого уплотнения двухстороннего действия - узел вала 55

1. Очистить места посадки неподвижного кольца в держателях 476 и 476.1.
2. Осторожно вставить неподвижные кольца торцевых уплотнений 433.1 и 433.2 в держатели 476 и 476.1.
Давление должно распределяться равномерно.
3. Установить держатель 476 неподвижного кольца с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.1.
4. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.2 (подвижное кольцо).
5. Установить стопорное кольцо 932.5 и упорную шайбу 550.6.
6. Установить распорную втулку 525 и держатель 476.1 неподвижного кольца с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.2.
7. Надеть на вал 210 вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.1 (уплотнительное кольцо).
8. Установить стопорное кольцо 932.4 и упорную шайбу 550.5.

7.5.3.5 Установка комплекта вала из опоры подшипников - все узлы вала

1. Осторожно запрессовать комплект вала в корпус подшипников 330.
2. Установить стопорное кольцо 932.2.
3. Установить крышку подшипника 360.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 46) — (⇒ Глава 7.5.3 Страница 47) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ 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. Зафиксировать гайку 920.3 и пружинную шайбу 930, при необходимости шайбу 550.3 (см. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе" (⇒ Глава 7.6 Страница 49)).

7.5.5 Монтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.

- ✓ Шаги и указания согласно (⇒ Глава 7.5.1 Страница 46)с по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 48) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
 - ✓ При съемном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.
1. Установить новое уплотнительное кольцо 411.4 в спиральный корпус 102.
 2. В случае необходимости, обезопасить съемный модуль от опрокидывания, например, подперев или подвесив его, и вставить в спиральный корпус 102.
 3. Затянуть гайку 920.1 на спиральном корпусе, соблюдая момент затяжки винтов.
 4. 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. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7 Страница 27)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

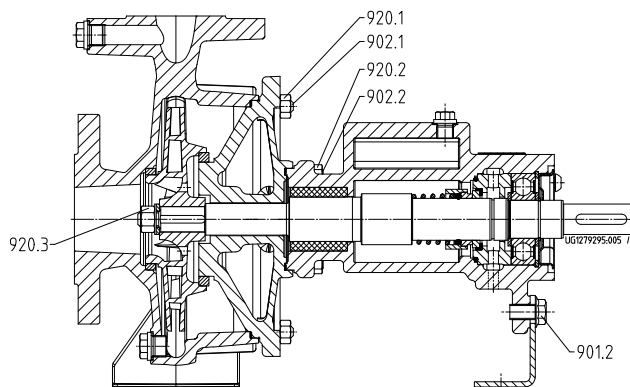
7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений
7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

Рисунок 15: Моменты затяжки болтов

Таблица 15: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение ⁵⁾
		[Нм]
901.2	M12	50
902.1/920.1	M10	35
	M12	50
902.2/920.2	M8	20
	M10	35
920.3	M12 x1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170

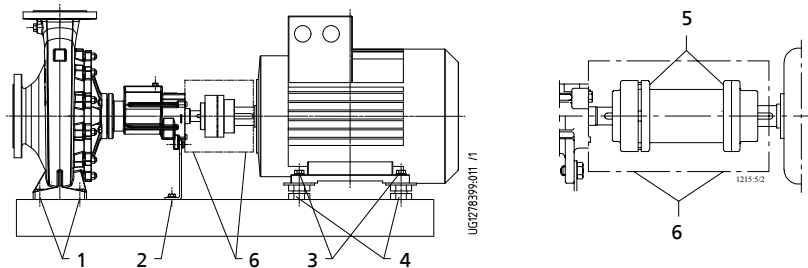
7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

Рисунок 16: Моменты затяжки винтов

Таблица 16: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	Примечания
1	M12	30	Насос на опорной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	Установочные винты на опорной плите
3	M24 x 1,5 M36 x 1,5	140 140	
4	M6	10	Двигатель на опорной плите или двигатель на установочных винтах или на опорах
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Муфта (только муфта с промежуточной втулкой марки Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Кожух муфты

5) относится к несмазанной резьбе

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

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

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

Далее необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детализированном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 56)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 17: 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 ⁶⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
310	Подшипник скольжения	2	3	4	5	7	9	100 %
321	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Корпус подшипника ⁷⁾	-	-	-	-	-	1	2
433	Торцевое уплотнение ⁸⁾	1	1	2	2	3	3	25 %
502.1/.2	Щелевое кольцо	1	1	1	2	2	2	20 %
411.3/.4	Уплотнительное кольцо	4	6	8	8	9	12	150 %
412	Кольцевое уплотнение круглого сечения ⁹⁾	4	6	8	8	9	10	100 %
-	Передаточная деталь муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %

6) включая щелевое кольцо 502.2

7) Корпус подшипников в сборе, в примере с торцевым уплотнением одностороннего действия и графитовым подшипником скольжения в составе: вал 210, подшипник скольжения 310, радиальный шарикоподшипник 321, корпус подшипника 330, крышка подшипника 360, уплотнительное кольцо 411.1, кольцевое уплотнение круглого сечения 412.1, торцевое уплотнение 433, держатель неподвижного кольца 476, шайба 550.1/.2/.3/.5, резьбовая шпилька 902.2, резьбовая крышка 903.1, винт с плоской головкой 914, шестигранная гайка 920.2/.3, пружинная шайба 930, стопорное кольцо 932.1/.2/.4, призматическая шпонка 940.1/.2

8) В случае торцевого уплотнения двухстороннего действия предусмотреть двойное количество.

9) при торцевом уплотнении двухстороннего действия состоит из 412.1 и 412.2

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 18: Взаимозаменяемость деталей насоса

Etanorm SYT	Узел вала	Etabloc SYT	Etaline SYT	Наименование детали															
				Напорная крышка	Опорная лапа ¹⁰⁾	Вал ¹⁰⁾	Рабочее колесо	Подшипник скольжения	Радиальный шарикоподшипник ¹⁰⁾	Корпус подшипника ¹⁰⁾	Корпус подшипника ¹¹⁾	Крышка подшипника ¹⁰⁾	Торцевое уплотнение ^{10) 12)}	Торцевое уплотнение ¹¹⁾	Крышка уплотнения ¹¹⁾	Опора неподвижного кольца ¹⁰⁾	Щелевое кольцо со стороны всаса	Щелевое кольцо со стороны напора	
				Номер детали															
				163	183	210	230	310	321	330	350	360	433	433	471	476	502.1	502.2	
32-125.5	25	32-125.1/.	-	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	X	
32-160.1	25	32-160.1/.	40-160/..	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	
32-200.1	25	32-200.1/.	40-200/..	2	3	1	2	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	
32-160	25	32-160/..	50-160/..	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	
32-200	25	32-200/..	50-200/..	2	3	1	2	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	
32-250	25	-	-	3	4	1	0	2	1	1	-	1	1	-	-	1	1	10	
40-160	25	40-160/..	65-160/..	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	2	3	
40-200	25	40-200/..	65-200/..	2	3	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	0	3	
40-250	25	-	-	3	4	1	0	2	1	1	-	1	1	-	-	1	2	10	
40-315	35	-	-	0	7	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	2	13	
50-160	25	50-160/..	80-160/..	1	3	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	
50-200	25	50-200/..	80-200/..	2	3	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	
50-250	25	-	-	3	4	1	0	2	1	1	-	1	1	-	-	1	3	10	
50-315	35	-	-	7	7	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	4	11	
65-160	25	65-160/..	100-160/..	4	3	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	4	5	
65-200	25	65-200/..	-	0	4	1	0	0	1	1	-	1	1	-	-	1	4	5	
65-250	35	-	-	0	5	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	5	13	
65-315	35	-	-	7	7	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	5	11	
80-160	25	80-160/..	100-170/..	4	4	1	0	0	1	1	-	1	1	-	-	1	6	5	
80-200	35	-	-	5	0	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	6	11	
80-250	35	-	-	6	5	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	6	11	
80-315	35	-	-	7	6	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	6	11	
100-160	35	-	-	5	5	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	7	11	
100-200	35	-	-	5	5	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	7	11	
100-250	35	-	-	6	7	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	7	11	
100-315	35	-	-	7	6	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	7	11	
125-200	35	-	-	0	6	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	8	0	
125-250	35	-	-	0	6	2	0	3	2	2	-	2	2	-	-	2	8	0	
125-315	55	-	-	8	9	3	0	3	3	3	-	3	2	-	-	3	8	12	

10) только Etanorm SYT

11) только Etabloc SYT/Etaline SYT

12) торцевое уплотнение одностороннего действия 433 не может заменяться торцевым уплотнением двухстороннего действия 433.1/2

	Etanorm SYT	Узел вала	Etabloc SYT	Etaline SYT	Наименование детали															
					Напорная крышка	Опорная лапа ¹⁰⁾	Вал ¹⁰⁾	Рабочее колесо	Подшипник скольжения	Радиальный шарикоподшипник ¹⁰⁾	Корпус подшипника ¹⁰⁾	Корпус подшипника ¹¹⁾	Крышка подшипника ¹⁰⁾	Торцевое уплотнение ^{10) 12)}	Торцевое уплотнение ¹¹⁾	Крышка уплотнения ¹¹⁾	Опора неподвижного кольца ¹⁰⁾	Щелевое кольцо со стороны всаса	Щелевое кольцо со стороны напора	
					163	183	210	230	310	321	330	350	360	433	433	471	476	502.1	502.2	
125-400	55	-	-	-	9	8	3	O	3	3	3	-	3	2	-	-	471	3	8	12
150-315	55	-	-	-	8	9	3	O	3	3	3	-	3	2	-	-	-	3	9	12
150-400.1	55	-	-	-	10	8	3	O	3	3	3	-	3	2	-	-	-	3	9	-

Таблица 19: Условные обозначения

Символ	Расшифровка
O	различающиеся детали
X	деталь отсутствует

10) только Etanorm SYT

11) только Etabloc SYT/Etaline SYT

12) торцевое уплотнение одностороннего действия 433 не может заменяться торцевым уплотнением двухстороннего действия 433.1/2

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 20: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹³⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим Проверить установку на загрязнения Установка рабочего колеса большего размера ¹⁴⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух или долить Очистить отверстие для удаления воздуха
X								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком велика высота всасывания/ допуст. кавитационный запас NPSH установки (приток) недостаточен	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								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Недостаточная частота вращения - при эксплуатации преобразователя частоты - без эксплуатации преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Износ внутренних деталей	заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной нагрузке при необходимости обточить рабочее колесо ¹⁴⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁴⁾
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой или между напорной крышкой и корпусом подшипников.

¹³⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁴⁾ Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹³⁾
				X				недостаточный преднатяг уплотнения	Повышение преднатяга уплотнения при рабочей температуре: 1. Закрыть арматуру со стороны напора и всаса. 2. Дать насосному агрегату охладиться ниже температуры кипения перекачиваемой среды. 3. Подтянуть шестигранные гайки 920.1 и 920.2 на напорной крышке. 4. Ввести насосный агрегат в эксплуатацию. (⇒ Глава 6 Страница 31)
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала проверить промывочную/затворную жидкость
					X			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			X	X	X			Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
			X	X	X			Корпус насоса перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X					Повышенное осевое усилие ¹⁴⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
			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	X	недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу

¹³⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Детализированные изображения и спецификация деталей

9.1.1 Etanorm SYT, WE 25

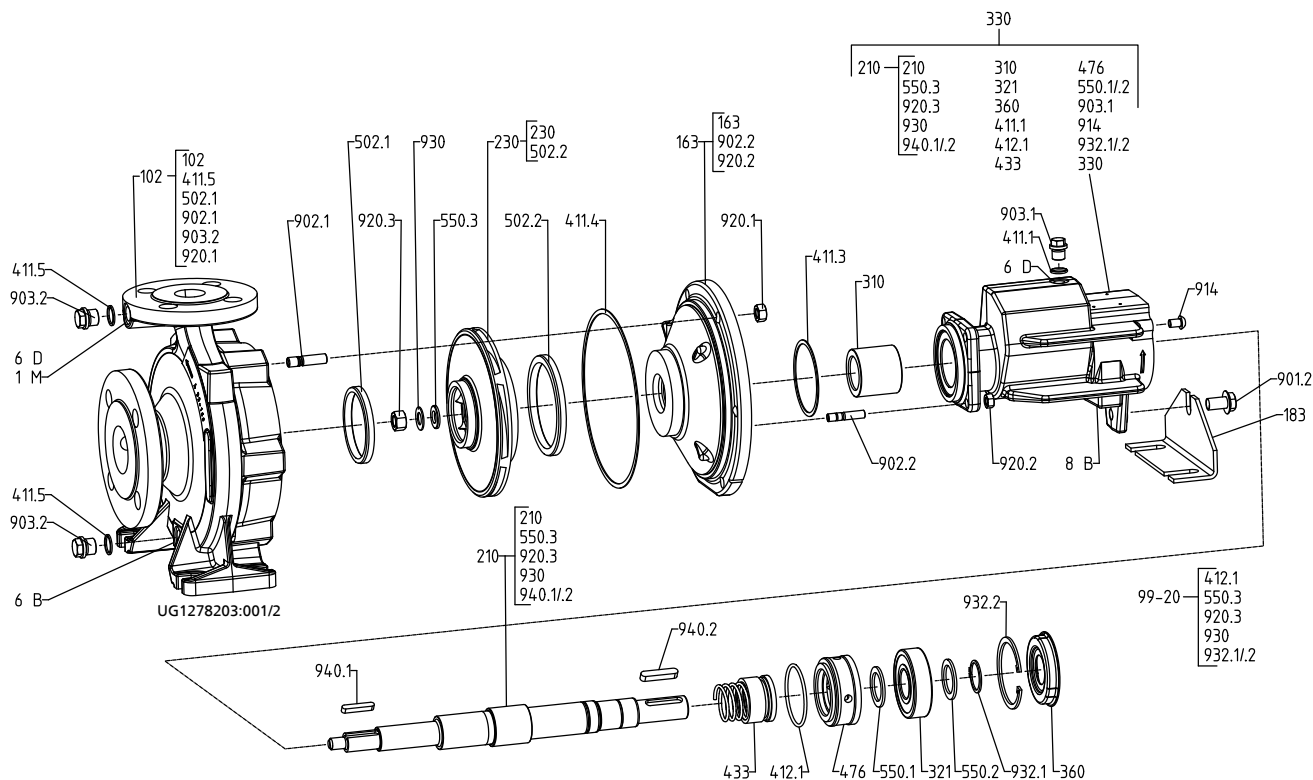


Рисунок 17: Детализированный чертеж Etanorm SYT, WE 25

Таблица 21: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	412.1	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Пружинная шайба
163	Напорная крышка	433	Торцевое уплотнение	932.1/2	Стопорное кольцо
183	Опорная лапа	476	Опора неподвижного кольца	940.1/2	Призматическая шпонка
210	Вал	502.1/2 ¹⁵⁾	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
230	Рабочее колесо	550.1/2/3	Шайба		
310	Подшипник скольжения	901.2	Винт с шестигр. головкой		
321	Радиальный шарикоподшипник	902.1/2	Резьбовая шпилька	1M	Штуцер для манометра
330	Корпус подшипника	903.1/2	Резьбовая пробка	6B	Сливное отверстие
360	Крышка подшипника	914	Винт с плоской головкой	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
411.1/3/4/5	Уплотнительное кольцо	920.1/2/3	Гайка	8B	Слив вытекающей жидкости

¹⁵⁾ 502.2 кроме типоразмера 32-125.1

9.1.2 Etanorm SYT, WE 25 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

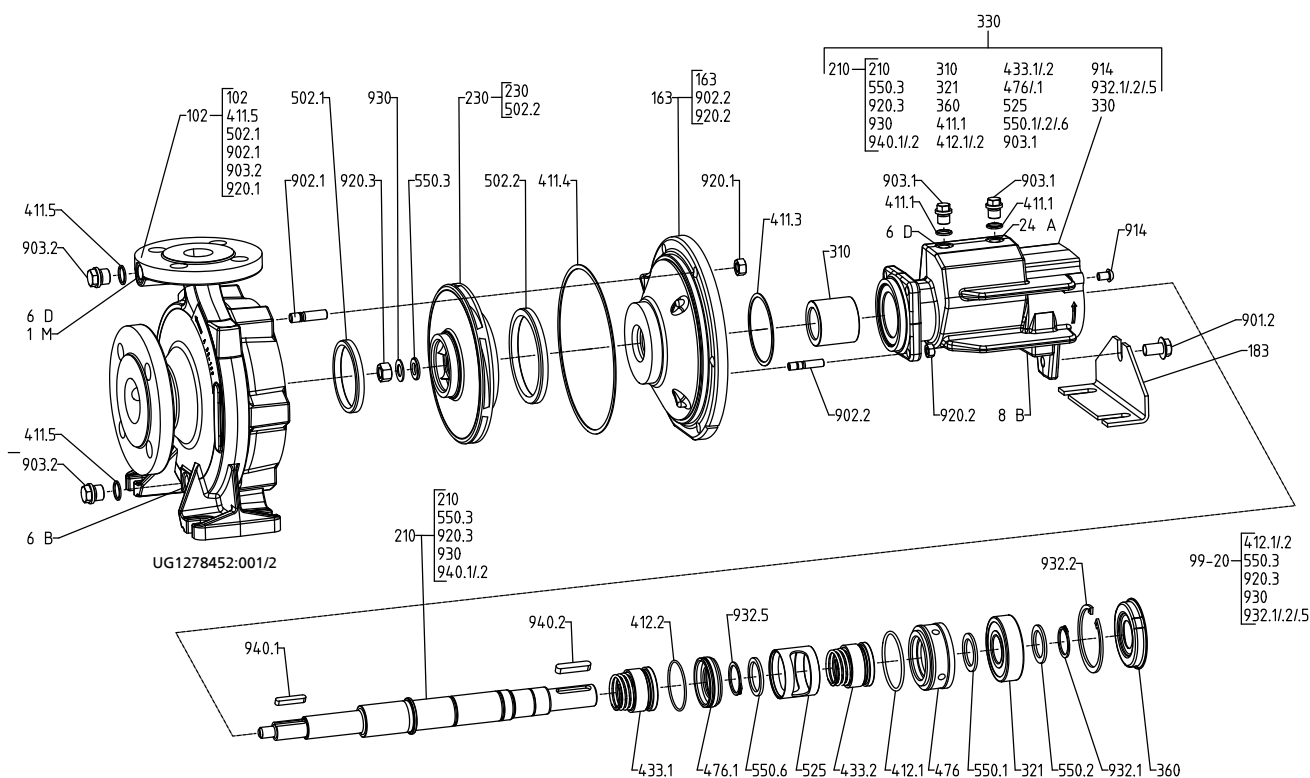


Рисунок 18: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, WE 25 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

Таблица 22: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	433.1/2	Торцевое уплотнение	930	Пружинная шайба
163	Напорная крышка	476/476.1	Опора неподвижного кольца	932.1/2/5	Стопорное кольцо
183	Опорная лапа			940.1/2	Призматическая шпонка
210	Вал	502.1/2 ¹⁶⁾	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
230	Рабочее колесо	525	Распорная втулка		
310	Подшипник скольжения	550.1/2/3/6	Шайба	24A	Выход затворной жидкости
321	Радиальный шарикоподшипник	901.2	Винт с шестигр. головкой	24E	Вход затворной жидкости
330	Корпус подшипника	902.1/2	Резьбовая шпилька	1M	Штуцер для манометра
360	Крышка подшипника	903.1/2	Резьбовая пробка	6B	Сливное отверстие
411.1/3/4/5	Уплотнительное кольцо	914	Винт с плоской головкой	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
412.1/2	Кольцевое уплотнение круглого сечения	920.1/2/3	Гайка	8B	Слив вытекающей жидкости

¹⁶⁾ 502.2 кроме типоразмера 32-125.1

9.1.3 Etanorm SYT, WE 35

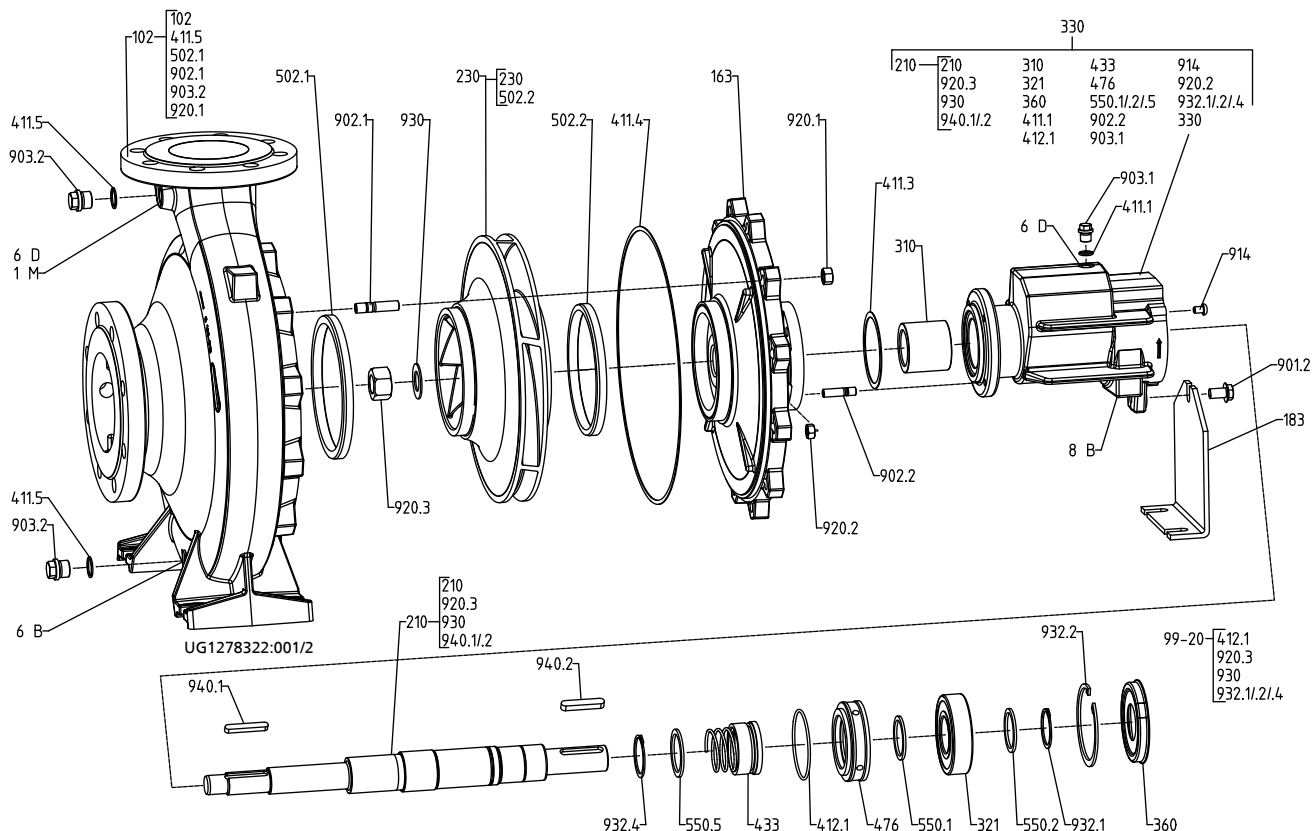


Рисунок 19: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, WE 35

Таблица 23: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	412.1	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Пружинная шайба
163	Напорная крышка	433	Торцевое уплотнение	932.1/2/4	Стопорное кольцо
183	Опорная лапа	476	Опора неподвижного кольца	940.1/2	Призматическая шпонка
210	Вал	502.1/2	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
230	Рабочее колесо	550.1/2/5	Шайба		
310	Подшипник скольжения	901.2	Винт с шестигр. головкой		
321	Радиальный шарикоподшипник	902.1/2	Резьбовая шпилька	1M	Штуцер для манометра
330	Корпус подшипника	903.1/2	Резьбовая пробка	6B	Сливное отверстие
360	Крышка подшипника	914	Винт с плоской головкой	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
411.1/3/4/5	Уплотнительное кольцо	920.1/2/3	Гайка	8B	Слив вытекающей жидкости

9.1.4 Etanorm SYT, WE 35 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

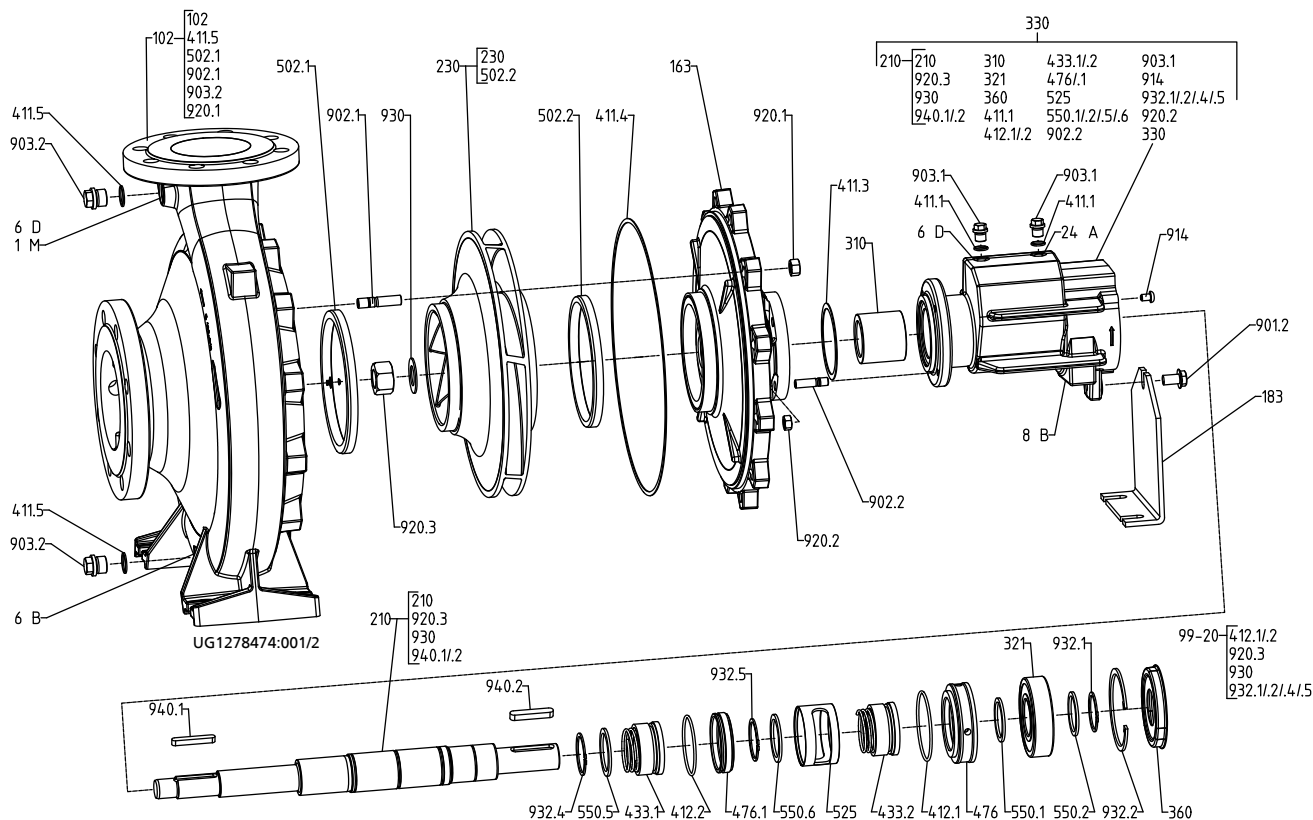


Рисунок 20: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, WE 35 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

Таблица 24: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	433.1/2	Торцевое уплотнение	932.1/.2/.4/.5	Стопорное кольцо
163	Напорная крышка	476/476.1	Опора неподвижного кольца	940.1/2	Призматическая шпонка
183	Опорная лапа	502.1/.2	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
210	Вал	525	Распорная втулка		
230	Рабочее колесо	550.1/.2/.5/.6	Шайба		
310	Подшипник скольжения	901.2	Винт с шестигр. головкой	24A	Выход затворной жидкости
321	Радиальный шарикоподшипник	902.1/.2	Резьбовая шпилька	24E	Вход затворной жидкости
330	Корпус подшипника	903.1/.2	Резьбовая пробка	1M	Штуцер для манометра
360	Крышка подшипника	914	Винт с плоской головкой	6B	Сливное отверстие
411.1/.3/.4/.5	Уплотнительное кольцо	920.1/.2/.3	Гайка	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
412.1/.2	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Пружинная шайба	8B	Слив вытекающей жидкости

9.1.5 Etanorm SYT, WE 55

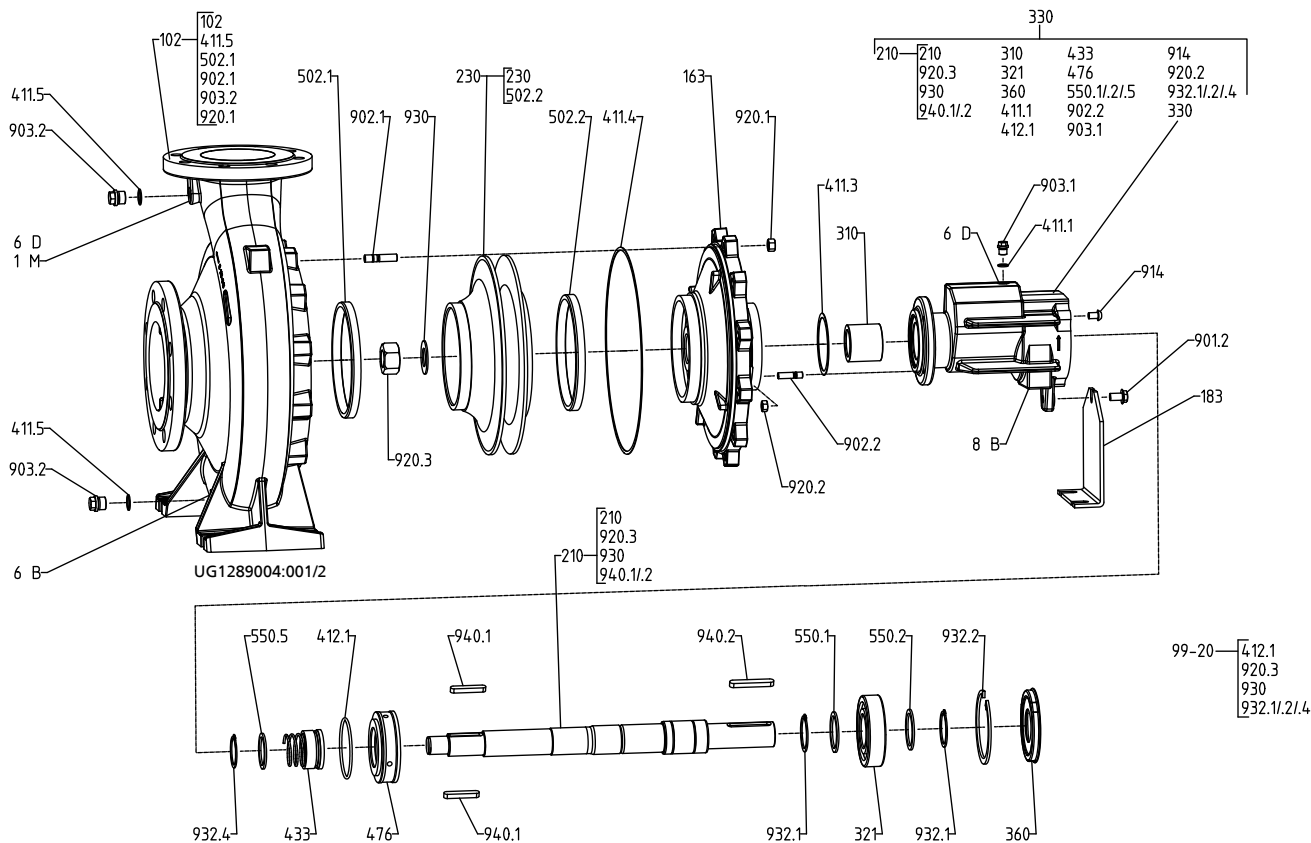


Рисунок 21: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, WE 55

Таблица 25: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	412.1	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Пружинная шайба
163	Напорная крышка	433	Торцевое уплотнение	932.1/2/4	Стопорное кольцо
183	Опорная лапа	476	Опора неподвижного кольца	940.1/2	Призматическая шпонка
210	Вал	502.1/2 ¹⁷⁾	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
230	Рабочее колесо	550.1/2/5	Шайба		
310	Подшипник скольжения	901.2	Винт с шестигр. головкой		
321	Радиальный шарикоподшипник	902.1/2	Резьбовая шпилька	1M	Штуцер для манометра
330	Корпус подшипника	903.1/2	Резьбовая пробка	6B	Сливное отверстие
360	Крышка подшипника	914	Винт с плоской головкой	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
411.1/3/4/5	Уплотнительное кольцо	920.1/2/3	Гайка	8B	Слив вытекающей жидкости

¹⁷⁾ 502.2 кроме типоразмера 150-400.1

9.1.6 Etanorm SYT, WE 55 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

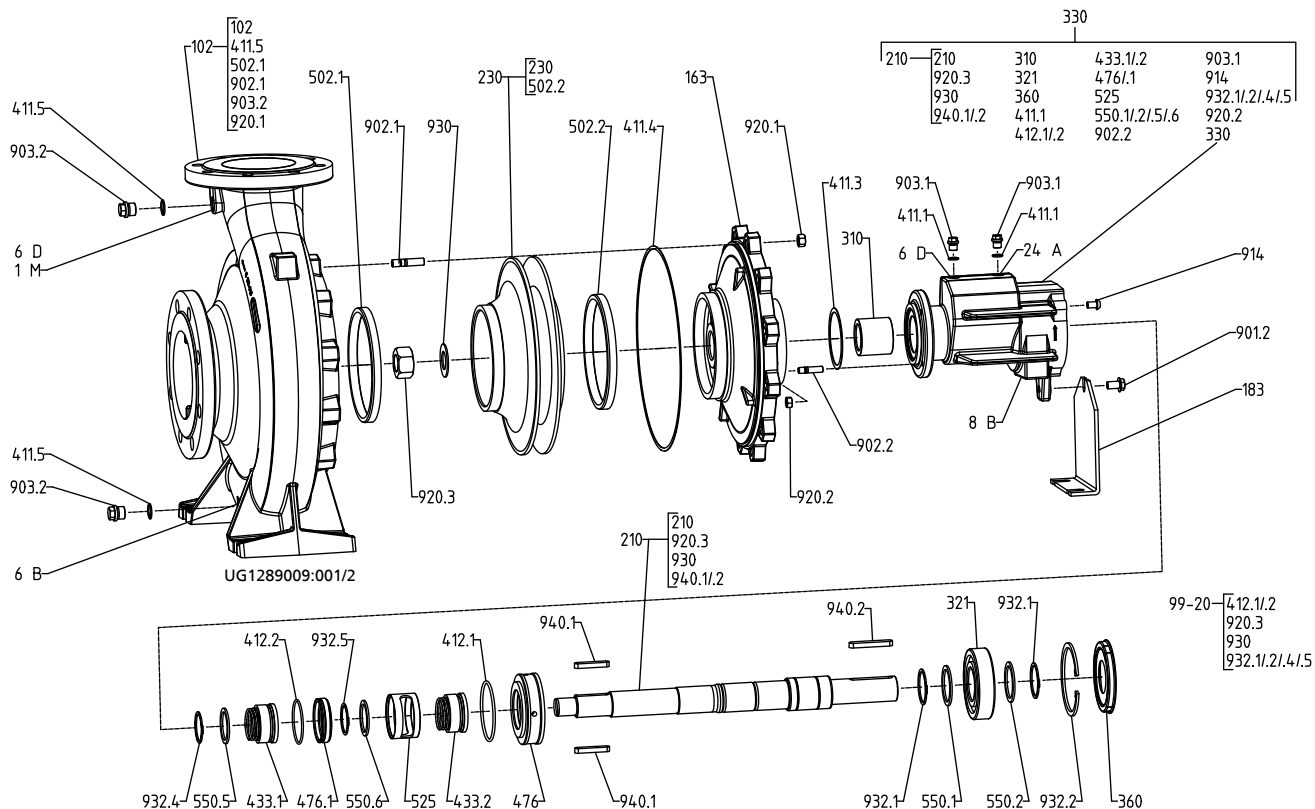


Рисунок 22: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, WE 55 с торцевым уплотнением двухстороннего действия

Таблица 26: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	433.1/2	Торцевое уплотнение	932.1/.2/.4/.5	Стопорное кольцо
163	Напорная крышка	476/476.1	Опора неподвижного кольца	940.1/2	Призматическая шпонка
183	Опорная лапа	502.1/2 ¹⁸⁾	Щелевое кольцо	99-20	Ремонтный комплект
210	Вал	525	Распорная втулка		
230	Рабочее колесо	550.1/.2/.5/.6	Шайба		
310	Подшипник скольжения	901.2	Винт с шестигр. головкой	24A	Выход затворной жидкости
321	Радиальный шарикоподшипник	902.1/2	Резьбовая шпилька	24E	Вход затворной жидкости
330	Корпус подшипника	903.1/2	Резьбовая пробка	1M	Штуцер для манометра
360	Крышка подшипника	914	Винт с плоской головкой	6B	Сливное отверстие
411.1/.3/.4/.5	Уплотнительное кольцо	920.1/.2/.3	Гайка	6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
412.1/2	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Пружинная шайба	8B	Слив вытекающей жидкости

18) кроме типоразмера 150-400.1

9.1.7 Etanorm SYT с SiC-подшипником скольжения

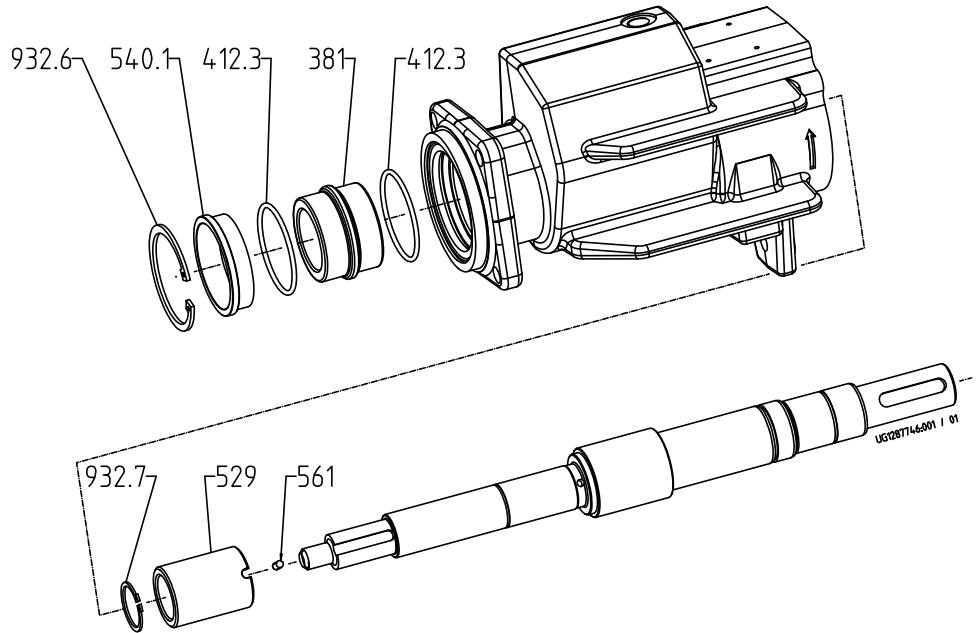


Рисунок 23: Деталировочный чертеж Etanorm SYT, подшипник скольжения из SiC

Таблица 27: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
381	Вкладыш подшипника	412.3	Кольцевое уплотнение круглого сечения	529	Втулка подшипника
540.1	Втулка	561	Просечной штифт	932.6/7	Стопорное кольцо

9.2 Схемы подключения для торцевого уплотнения двухстороннего действия

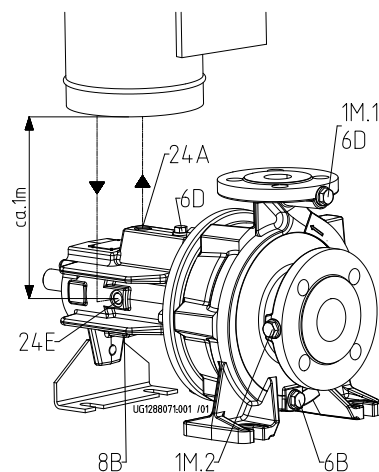


Рисунок 24: Схема подключения для торцевого уплотнения двухстороннего действия

1M.1/2	Штуцер для манометра
6B	Сливное отверстие
6D	Перекачиваемая среда - удаление воздуха
8B	Слив вытекающей жидкости

24A	Выход затворной жидкости
24E	Вход затворной жидкости

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

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

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие:**

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z,
Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT,
Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom**

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия
Должность
Адрес (Фирмы)
Адрес (Улица, дом)
Адрес (Индекс, населенный пункт)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹⁹⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹⁹⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа ²⁰⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда²⁰⁾ :

Верное отметить крестиком²⁰⁾ :



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата²⁰⁾ :

Примечания:

.....

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

²⁰⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 36

Б

безопасная работа 10

В

Ввод в эксплуатацию 31
 Взаимозаменяемость деталей насоса 52
 Взрывозащита 11, 19, 20, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41
 Включение 33
 Возврат 14
 Вывод из эксплуатации 37

Д

Демонтаж 42
 Допустимые силы на насосных патрубках 24

З

Заводская табличка 16
 Зазоры 40
 Заказ запасных частей 51
 Заполнение средой и удаление воздуха 31

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 19
 Конечный контроль 32
 Консервация 14, 37
 Консистентная смазка
 Интервалы 41
 Конструкция 17
 Контрольные устройства 12
 Корпус насоса 16

М

Монтаж 42, 46
 Муфта 40

Н

Наименование 16
 Направление вращения 30
 Неисправности 54
 Неполная машина 6
 Неправильное использование 9
 Номер заказа 6

О

Области применения 9
 Объем поставки 19
 Ожидаемые шумовые характеристики 18

П

подшипниковый узел 17

П

Повторный пуск в эксплуатацию 37
 Позиции затяжки болтов насоса 49
 Позиции затяжки винтов насосного агрегата 50
 Пределы допустимых температур 11
 Пределы рабочего диапазона 34
 Принцип действия 17

С

Свидетельство о безопасности 65
 Содержание запасных частей 51
 Сопроводительные документы 6

Т

Температура подшипников 40
 Техника безопасности 8
 Техническое обслуживание 38
 Тип конструкции 16
 Торцевое уплотнение 33
 Транспортирование 13
 Трубопроводы 22

У

установка
 бесфундаментная 21

У

Уплотнение вала 17
 Установка
 Установка на фундамент 20
 Установка/монтаж 20
 Утилизация 15

Ф

Фильтр 23, 41
 Форма рабочего колеса 17

Х

Хранение 14, 37

Ц

Центровка муфты 27

Ч

Частота включения 35



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com