

Стандартный насос

Etanorm

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm
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 16.12.2009

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые условия эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Транспортирование	13
3.2	Хранение/консервация	13
3.3	Возврат	14
3.4	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	Указания по технике безопасности	20
5.2	Проверка перед началом установки	20
5.3	Установка насосного агрегата	20

5.4	Трубопроводы	22
5.5	Защитные устройства	25
5.6	Проверка центровки муфты	26
5.7	Центровка насоса и двигателя	27
5.8	Электроподключение	28
5.9	Проверка направления вращения	30
6	Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	31
6.1	Пуск в эксплуатацию	31
6.2	Пределы рабочего диапазона	35
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	37
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	38
7	Техобслуживание/уход	39
7.1	Правила техники безопасности	39
7.2	Техобслуживание/осмотр	39
7.3	Опорожнение/утилизация	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата	45
7.5	Монтаж насосного агрегата	48
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	53
7.7	Содержание запасных частей	55
8	Неисправности: причины и устранение	58
9	Сопутствующая документация	60
9.1	Детализировочное изображение/спецификация деталей	60
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	69
11	Свидетельство о безопасности	70
	Указатель	71

Глоссарий

Бассейные насосы

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Гидравлика

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Свидетельство о безопасности

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

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

Технологическое исполнение

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

1 Общие указания

1.1 Основные положения

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

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

1.2 Установка некомплектованных агрегатов

При монтаже некомплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 52)

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

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

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

¹⁾ если входит в объем поставки

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

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

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

2.2 Общие сведения

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

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

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

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

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

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

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

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в сферах применения, указанных в сопутствующей документации.

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

Предупреждение неправильных способов использования

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

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

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

2.6 Безопасная работа

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение насоса допустимы только после согласования с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем запасные части. Использование других запасных частей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 35)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 44)
- 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) (⇒ Глава 6.1 Страница 31)

2.9 Недопустимые условия 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 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) до (⇒ 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

Маркировка указывает на теоретически доступный диапазон температурных классов. Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, указываются 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
T3	185 °C
T4	120 °C

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
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 насосов" 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 рабочей области

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 36) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не нужно ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 36) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 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 горизонтальном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Способ крепления и транспортировки насоса/насосного агрегата проиллюстрирован.

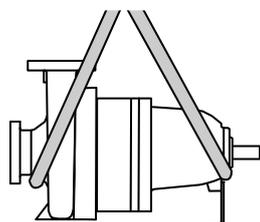


Рисунок 1: Транспортировка насоса

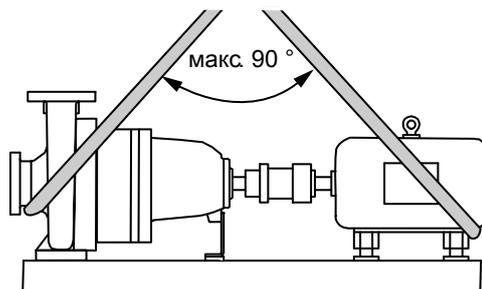


Рисунок 2: Транспортировка укомплектованного насосного агрегата

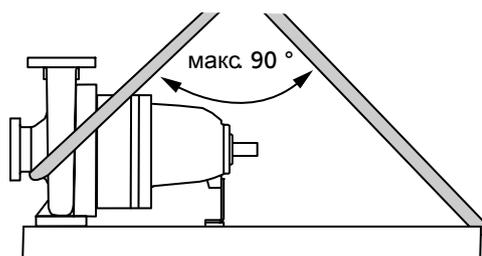


Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

3.2 Хранение/консервация

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждения, возникающие при хранении в результате влажности, грязи или вредных воздействий Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	<p>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.

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата (⇒ Глава 6.3.1 Страница 37) .

3.3 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 44)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в частности от 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 70)
Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При необходимости можно скачать Свидетельство о безопасности из Интернета по следующему адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
---	--

3.4 Утилизация

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

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать смазки и жидкие смазочные материалы.

2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Осуществлять утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Стандартный водяной насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химическими или механическими свойствами.

4.2 Наименование

Пример: Etanorm G 40-160 G10

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etanorm	Типоряд
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
40	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
G10	Код уплотнения, например G10 = торцевое уплотнение Q ₁ Q ₁ X ₄ GG

4.3 Заводская табличка

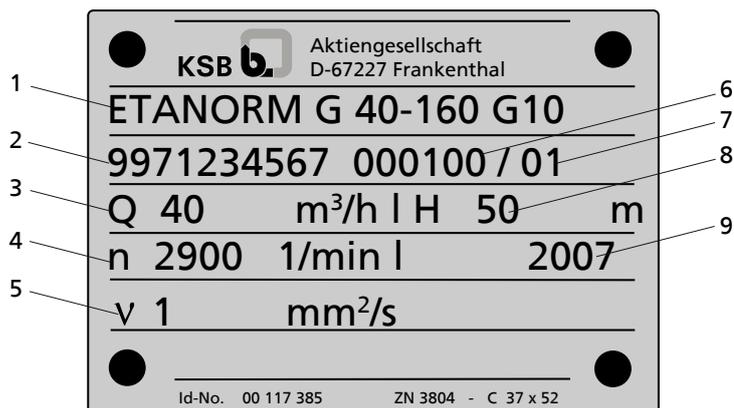


Рисунок 4: Заводская табличка Etanorm

1	Типоряд, типоразмер и исполнение (⇒ Глава 4.2 Страница 16)	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Производительность	4	Частота вращения
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Номер позиции заказа (шестизначный)
7	порядковый номер (двузначный)	8	Высота подачи
9	Год выпуска		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Процессное 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

Подшипниковые узлы

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка
- **опционально:** масляная смазка

Уплотнение вала

- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала/защитной втулкой вала
- стандартное торцевое уплотнение согласно EN 12756
- Сальниковая набивка

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p>
	<p>Перегрев в области уплотнения вала Опасность взрыва!</p> <p>▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывозащитных зонах при наличии сальниковой набивки.</p>

4.5 Конструкция и принцип работы

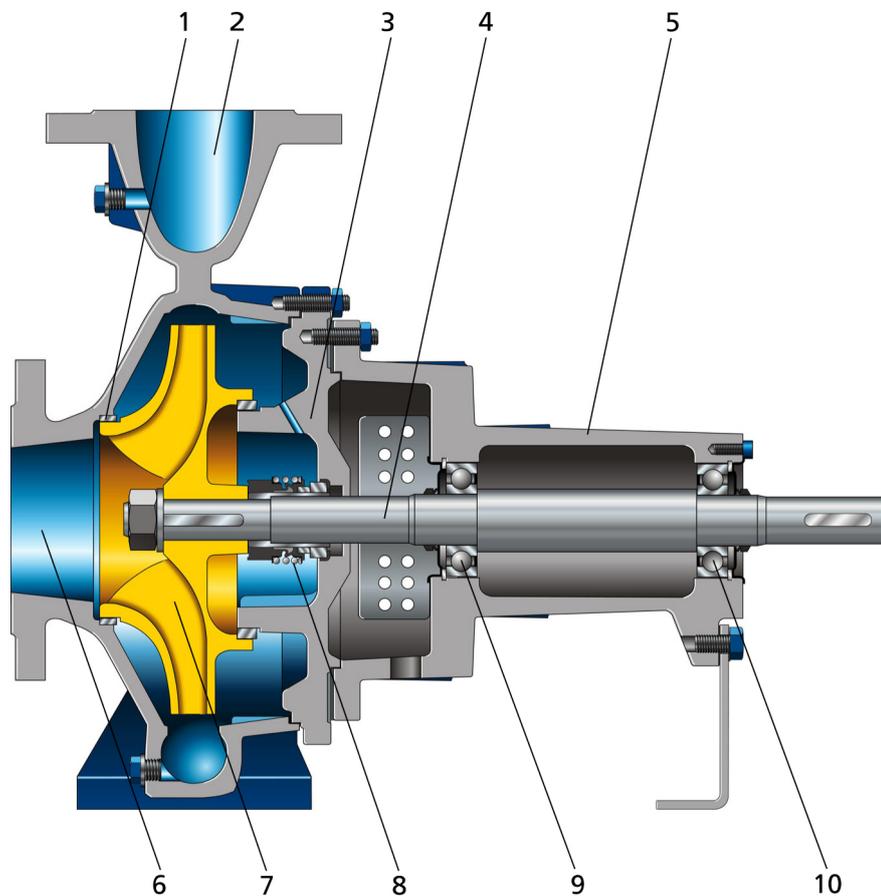


Рисунок 5: Сечение

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

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

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос в осевом направлении и форсируется ротационным рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован уплотнением вала. Стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: 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
75	72	75	75	80
90	73	76	76	81
110	74	77	77	81

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

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- | | |
|-------------------------|---|
| Привод | ▪ Насос |
| Муфта вала | ▪ трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением |
| Защита от прикосновений | ▪ эластичная муфта с/без проставки |
| | ▪ Кожух муфты согласно EN 294 |

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <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 | ▪ оребренный стальной U-образный профиль или лист |
| | опционально: |
| | ▪ литая опорная плита (согл. ISO 3661) |
| Особые 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 Указания по технике безопасности

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

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

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

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

5.3.1 Установка на фундамент

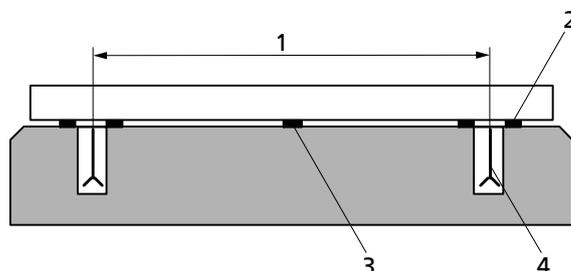
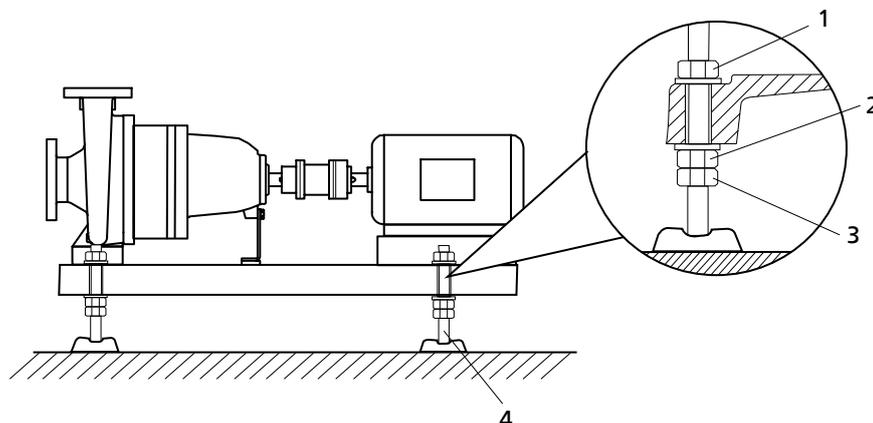


Рисунок 6: Уложить подкладки

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

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение положения: 0,2 мм/м
 2. При необходимости уложить 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 > 800 мм подложить под центр опорной плиты дополнительные подкладки (3).
Все подкладки 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 предварительных консультаций) 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 трубопроводов

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 23) ▷ Температурные расширения трубопроводов следует 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 прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз. ✓ Номинальный диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления выведены переходники 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 установкой в трубопровод 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).

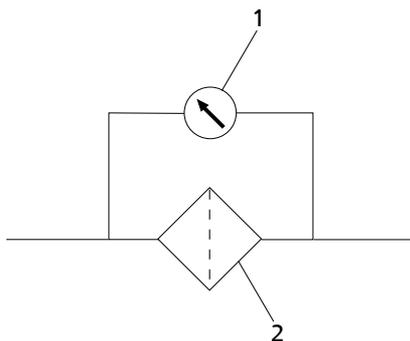


Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

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


УКАЗАНИЕ

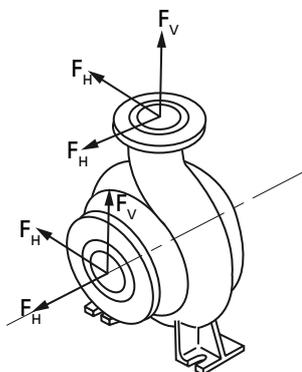
Использовать фильтр с проволочной сеткой диаметром 0,5 мм и 0,25 мм из коррозионностойких материалов.
 Применять фильтр для трубопровода с тройным сечением.
 Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

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 7: Силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмеры	Etanorm G, M			Etanorm S			Etanorm C			Etanorm B		
	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]									
32-125.1	2,6	1,8	0,55	3,65	2,59	0,58	4,16	2,95	0,85	1,93	1,37	0,41
32-160.1	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80	1,89	1,33	0,36
32-200.1	2,5	1,7	0,5	3,60	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80	1,89	1,30	0,36

Типоразмеры	Etanorm G, M			Etanorm S			Etanorm C			Etanorm B		
	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]	F _{Vmax} [кН]	F _{Hmax} [кН]	M _{tmax} [кНм]
32-250.1	2,5	1,7	0,5	--	--	--	4,25	2,96	0,95	--	--	--
32-125	2,6	1,8	0,55	--	--	--	4,16	2,95	0,85	--	--	--
32-160	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80	1,89	1,33	0,36
32-200	2,5	1,7	0,5	3,65	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80	1,89	1,30	0,36
32-250	2,5	1,7	0,5	3,73	2,59	0,58	4,25	2,96	0,95	--	--	--
40-125	2,6	1,8	0,6	--	--	--	4,34	3,04	1,26	--	--	--
40-160	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,34	3,04	1,26	2,02	1,40	0,45
40-200	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,46	3,04	1,26	2,02	1,40	0,45
40-250	2,6	1,8	0,6	4,21	2,92	0,58	4,70	3,33	0,90	2,20	1,54	0,60
40-315	2,7	1,9	0,7	4,09	2,84	0,55	4,66	3,24	0,85	--	--	--
50-125	2,7	2,0	0,75	--	--	--	4,53	3,15	1,35	--	--	--
50-160	2,7	1,9	0,7	3,97	2,67	1,11	4,53	3,05	1,27	2,10	1,40	0,59
50-200	2,7	1,9	0,7	4,21	2,92	1,11	4,81	3,33	1,27	2,23	1,54	0,60
50-250	2,7	1,9	0,7	4,58	3,32	0,87	5,22	3,80	1,57	2,42	1,76	0,73
50-315	2,9	2,1	0,75	4,54	3,24	0,84	5,18	3,69	1,35	--	--	--
65-125	3,0	2,2	0,85	--	--	--	5,04	3,47	1,34	--	--	--
65-160	3,0	2,2	0,85	4,42	3,04	1,16	5,04	3,47	1,34	2,34	1,61	0,62
65-200	3,0	2,2	0,85	5,27	3,89	1,79	6,00	4,44	2,08	2,80	2,06	0,96
65-250	3,2	2,4	1,05	5,27	3,89	1,79	6,00	4,44	2,08	2,80	2,06	0,96
65-315	3,2	2,4	1,05	5,43	4,05	1,62	6,20	4,62	2,17	--	--	--
80-160	3,5	2,8	1,2	5,43	4,05	1,91	6,19	4,62	2,18	2,88	2,15	1,01
80-200	4,0	2,9	1,45	6,08	4,74	2,44	6,94	5,41	2,77	3,22	2,51	1,29
80-250	4,0	2,9	1,45	6,16	4,78	2,44	7,03	5,45	2,77	3,26	2,53	1,29
80-315	4,0	2,9	1,45	6,28	4,86	2,78	7,16	5,55	2,86	--	--	--
80-400	4,3	3,2	1,75	--	--	--	7,58	6,01	3,23	--	--	--
100-160	5,4	4,4	2,4	7,70	6,28	3,60	8,78	7,16	4,32	4,08	3,33	1,89
100-200	5,4	4,4	2,4	7,70	6,28	3,60	8,78	7,16	4,32	4,08	3,33	1,89
100-250	5,2	4,0	2,3	7,86	6,48	3,47	8,97	7,40	4,25	4,17	3,44	1,97
100-315	4,6	3,7	1,9	7,57	6,16	3,18	8,65	7,03	3,97	4,02	3,26	1,84
100-400	5,2	4,3	2,35	--	--	--	9,62	8,17	4,70	--	--	--
125-200	6,3	5,6	3,3	9,50	8,50	5,10	10,50	9,50	5,70	4,90	4,46	2,64
125-250	6,7	5,8	3,4	9,84	8,71	5,10	11,23	9,94	5,87	5,22	4,62	2,73
125-315	6,7	6,0	3,4	9,32	8,10	4,75	10,63	9,25	5,41	4,94	4,30	2,51
125-400	6,7	5,8	3,4	9,23	7,90	4,63	10,52	9,00	5,30	--	--	--
150-200	7,4	6,85	4,0	--	--	--	12,00	11,00	6,47	--	--	--
150-250	7,4	6,85	4,0	--	--	--	12,02	11,10	6,47	5,59	5,16	3,00
150-315	7,4	6,85	4,0	10,53	9,72	5,67	12,02	11,10	6,47	5,59	5,16	3,00
150-400	7,4	6,85	4,0	10,53	9,72	5,67	12,00	11,00	6,47	5,59	5,16	3,00

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.

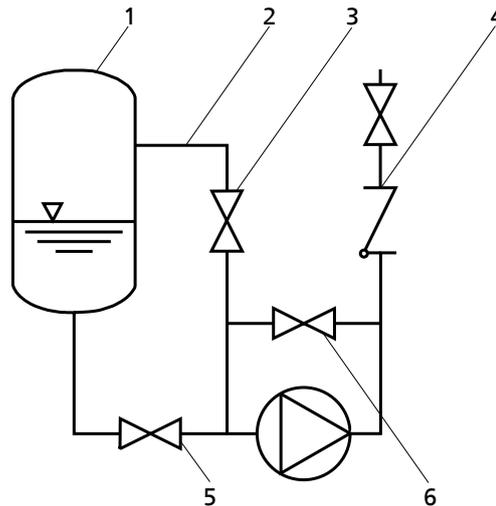


Рисунок 10: Компенсация вакуума

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 — уравнительный трубопровод напорного патрубка — облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Места дополнительных присоединений


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.

5.5 Защитные устройства


⚠ ОПАСНОСТЬ

Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования
Опасность взрыва!

- ▷ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.
- ▷ Не закрывать перфорацию защитного кожуха на опоре подшипников (напр., изоляцией).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<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.

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

5.6 Проверка центровки муфты

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<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.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ▷ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей опорной плите.

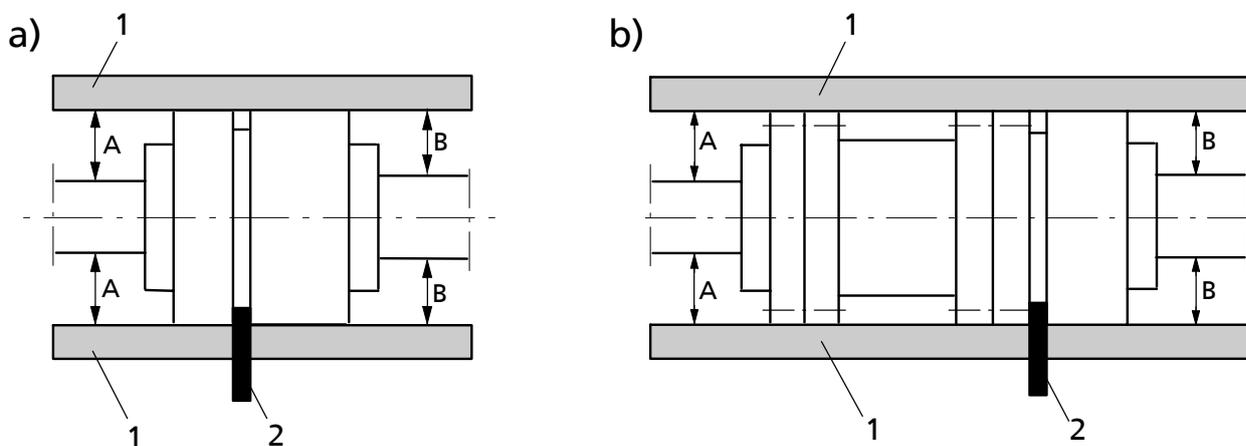


Рисунок 11: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

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

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

4. Проверить расстояние между полумуфтами по всему периметру. Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова. Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

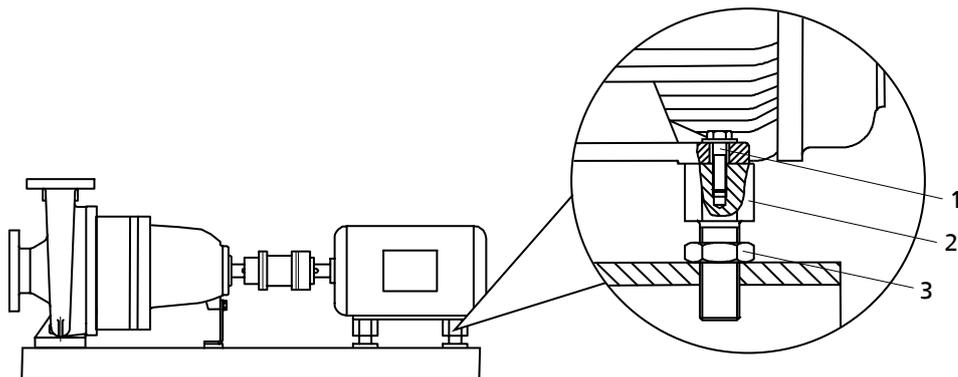


Рисунок 12: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

- ✓ Ограждение муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <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 подкладок.

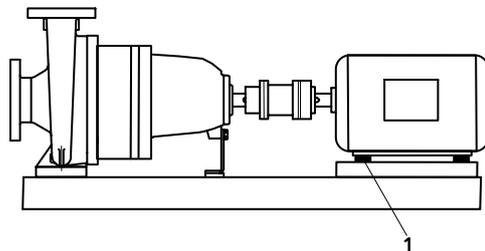


Рисунок 13: Насосный агрегат с подкладкой

1	Подкладка
---	-----------

- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<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.

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p>
	<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 Электроподключение

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p>
	<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 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).

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

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется установка защитного устройства двигателя.</p>

5.8.1 Установка реле времени

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

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

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

5.8.2 Заземление

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Подсоединить проводник выравнивания потенциалов к соответствующему заземляющему выводу. ▷ При наличии ременного привода использовать ремни из электропроводящего материала.

5.8.3 Подключение двигателя

	УКАЗАНИЕ
<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно DIN VDE 0530-часть 8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>	

1. Подстроить направление вращения двигателя к направлению вращения насоса.
2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
<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. 	

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<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. 	

	ВНИМАНИЕ
<p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения. 	

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

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

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

6 Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

Перед пуском грегата в эксплуатацию следует удостовериться, что выполнены следующие пункты.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос наполнен рабочей средой. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 32)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 30)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 38)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с пластичной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с масляной смазкой

Наполнить опору подшипника смазочным маслом.

Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 42)

количество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 43)

Заполнение маслом регулятора уровня масла (только для подшипника с масляной смазкой)

- ✓ Регулятор уровня масла установлен.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если на корпусе подшипников не установлен регулятор уровня масла, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаток смазочного масла в резервном бачке регулятора Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бачок. ▷ Резервный бачок должен быть всегда хорошо наполнен.

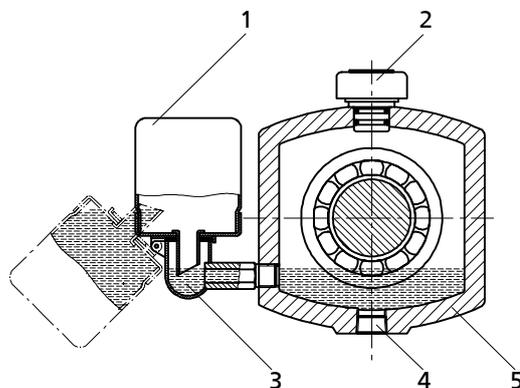


Рисунок 14: Корпус подшипников с регулятором уровня масла

1	Регулятор уровня масла	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок регулятора	4	Резьбовая пробка
5	Опора подшипника		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть регулятор (1) с корпуса подшипников (5) и и удерживать.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке регулятора уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок регулятора (1).
5. Вернуть регулятор (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке регулятора (1).
Для обеспечения оптимального уровня масла резервный бачок должен быть постоянно заполнен. При необходимости повторить этапы 1-6.
8. Для проверки работы регулятора (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.

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

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

	ВНИМАНИЕ
	Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в наполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6В (см. схему присоединений).
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).
4. Открыть запорный орган (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотный запорный орган (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3 Страница 24)

	УКАЗАНИЕ
	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.

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.

6.1.5 Включение

 	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <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.
 	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <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. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 32) ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <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.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

- ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки.
- ✓ Удалить из насоса, всасывающей линии и приемного бака воздух и заполнить их жидкостью.
- ✓ Наполняющие и вентиляционные трубопроводы закрыты.

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.

3. Включить двигатель.
4. Немедленно после достижения частоты вращения запорный орган в напорной линии необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим.

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

5. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты поддона/корпуса при отключенном агрегате.
6. 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.

Сальниковая набивка Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

Набивочное кольцо из чистого графита При исполнении кольца из чистого графита должна всегда присутствовать утечка.

Таблица 9: Уровень утечки из кольца из чистого графита

Количество	Значения
Минимум	10 см ³ /мин
Максимум	20 см ³ /мин

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
 2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.
- ⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

- Утечка может уменьшиться.
1. Затянуть гайку нажимной втулки сальника на 1/6 оборота.
 2. Наблюдать за утечкой в течение пяти минут.

Слишком высокая утечка:

Повторять шаги 1 и 2, пока не будет достигнут минимальный уровень утечки.

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!
Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

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

6.1.7 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 случае, если в напорной линии встроен обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой, если есть противодействие.</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 оборотов Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдайте указанные в техпаспорте рабочие параметры. ▸ Не допускайте длительной работы 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 10: 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>

6.2.2 Частота включения

	ОПАСНОСТЬ
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение двигателя!</p> <p>▷ Для двигателей с взрывозащитой соблюдать указания по частоте включения, представленные в техдокументации производителя.</p>

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

Таблица 11: Частота включения

Исполнение по материалу	Макс. частота включений [число включений/час]
Etanorm G, M, S	15
Etanorm B, C	6

	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 Подача

Таблица 12: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от Q _{opt} ⁴⁾	см. характеристики гидравлики
от 70 до +140 °C	≈ 25 % от Q _{opt} ⁴⁾	

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

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

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

Таблица 13: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение силы тяжести	м/с ²

4) рабочий режим с большим кпд.

Буквенное обозначение	Значение	Единица
H	напор насоса	м
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	°C

6.2.4 Плотность перекачиваемой среды

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.

6.2.5 Абразивные среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия для вывода из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 44) выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.
После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона).
Дополнительно соблюдать указания (⇒ Глава 3.2 Страница 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 по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 31) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 35) .

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительные мероприятия по техобслуживанию / уходу. (⇒ Глава 7 Страница 39)

	<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 1 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.

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

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и 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.

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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

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

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Опасность пожара! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
	<p>⚠ 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 уровень смазочного средства. ▷ 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 наполненном 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 пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 35)

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- При смазке следить за правильным уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 31)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6 Страница 34)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять работу дополнительных соединений.
- Проверять резервный насос. Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников. Температура подшипников (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90 °C.

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

	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>

7.2.2 Осмотры

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

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

При проверке зазоров рабочее колесо следует при необходимости снять (⇒ Глава 7.4.5 Страница 46).

Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), установить новое целевое кольцо 502.1 и/или 502.2.

Указанные размеры щели относятся к их диаметру.

Таблица 14: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

	Etanorm G, M, S, B	Etanorm C
новые	0,3 мм	0,5 мм
максимально допустимое расширение	0,9 мм	1,5 мм

7.2.2.3 Очистка фильтра

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

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Проверить правильность положения аксиальных уплотнительных колец, установленных на валу. Выступ уплотнения должен только неплотно прилегать.</p>

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Регулярно проверять состояние смазки.</p>

7.2.3.1 Масляная смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 15: Интервалы замены масла

Замена масла	Интервалы
Первичная замена масла	через 300 часов работы
следующая замена масла	после 3000 часов работы ⁵⁾

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 16: Качество масла⁶⁾

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Свойства	
Смазочное масло S 46 CL 46 CLP 46	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46 ± 4 мм ² /с
		Температура вспышки (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ⁷⁾	Выше допустимой температуры подшипника

5) не реже одного раза в год

6) согласно DIN 51517

7) При окружающей температуре ниже -10 °C необходимо применять другой подходящий сорт масла. Необходима консультация.

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 17: Количество масла для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625 при масляной смазке

Узел вала ⁸⁾	Краткое обозначение	Количество масла на корпус подшипника
25	6305 С3	0,2
35	6307 С3	0,35
55	6311 С3	0,65

7.2.3.1.4 Замена масла

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

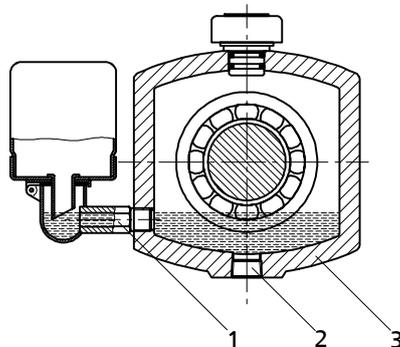


Рисунок 15: Корпус подшипников с регулятором уровня масла

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Опора подшипника		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на опоре (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения корпуса (3) снова вернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 31)

7.2.3.2 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Интервалы

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

⁸⁾ соответствующий узел вала см. в техпаспорте

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики для подшипников качения

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

При необходимости для смазки подшипников можно использовать смазки на другой мыльной основе.

При этом следует тщательно удалить старую смазку из подшипника и промыть его.

7.2.3.2.3 Количество смазки

Таблица 18: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625

Узел вала ⁹⁾	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
25	6305 Z C3	5
35	6307 Z C3	10
55	6311 Z C3	15

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

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

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

7.3 Опорожнение/утилизация

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

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

⁹⁾ соответствующий узел вала см. в техпаспорте

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

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

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 39)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать детальный и обзорный чертежи. (⇒ Глава 9.1 Страница 60)

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<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 35) ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 44) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	УКАЗАНИЕ
	<p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электроэнергии (например, отсоединив клеммы двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 43).

7.4.3 Демонтаж двигателя

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

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

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) — (⇒ Глава 7.4.3 Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

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

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

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) до (⇒ Глава 7.4.4 Страница 46) .
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отвернуть гайку 920.1 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 940.2.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) до (⇒ Глава 7.4.5 Страница 46) учтены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) с втулки 523.

2. Отвернуть гайки 920.4 (при их наличии) напорной крышки 163.2.
3. Снять напорную крышку 163.2 с корпуса подшипников 330.
4. Снять неподвижную часть торцевого уплотнения (неподвижное кольцо) с напорной крышки 163.2.
5. Снять втулку вала 523 с вала 210.
6. Удалить и утилизировать плоское уплотнение 400.3.

7.4.6.2 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Шаги (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) — (⇒ Глава 7.4.5 Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Ослабить гайки 920.2 нажимной втулки сальника 452 и снять втулку. Отвернуть гайки напорной крышки (при их наличии).
 2. Ослабить напорную крышку 163.1 на корпусе подшипников 330.
 3. Ослабить нажимную втулку сальника 452 с напорной крышки 163.1 и снять сальник.
 4. Снять сальниковое кольцо 454.
 5. Снять набивочные кольца 461 и, при необходимости, блокировочное кольцо 458.
 6. Снять защитную втулку вала 524 с вала 210.

7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

Масляная смазка

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Опора находится на чистом и ровном месте.
1. Ослабить резьбовой штифт в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съёмника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940,3.
 4. Снять разбрызгивающее кольцо 507.
 5. Снять крышку подшипника 360.2 со стороны насоса и со стороны электродвигателя.
 6. Отвернуть винт с шестигранной головкой 901.1 и снять плоские уплотнения 400.2.
 7. Выдавить вал 210 из гнезда.
 8. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.
 9. Утилизировать плоские уплотнения 400.2.

Консистентная смазка

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 45) до (⇒ Глава 7.4.6 Страница 46) .
 - ✓ Опора находится на чистом и ровном месте.
1. Ослабить резьбовой штифт в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съёмника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940,3.
 4. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.
 5. Снять крышку подшипника 360.1.
 6. Снять предохранительные кольца 932.

7. Выдавить вал 210 из гнезд подшипника.
8. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

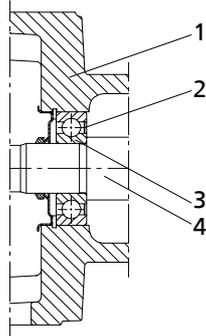
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

Последовательность	Сборку насоса осуществлять только в соответствии с обзорным или детальным чертежом.
Уплотнения	<p>Проверьте, не повреждены ли уплотнительные кольца, при необходимости установите новые уплотнительные кольца.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест, или графита обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>По возможности не пользуйтесь вспомогательными монтажными средствами.</p> <p>Если это всё же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, "Pattex") или герметики (например, NYLOMAR или Epiple 33).</p> <p>Точечно нанести клей тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
Моменты затяжки	Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 53)

7.5.2 Монтаж подшипника

Масляная смазка

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Насадить радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210.
 2. Вставить предварительно смонтированный вал в опору подшипника 330.
 3. Установить новое плоское уплотнение 400.2.
 4. Зафиксировать крышку подшипника 360.2 винтами с шестигранной головкой 901.1, проконтролировать радиальное уплотнение вала 421.
 5. Установить разбрызгивающее кольцо 507.
 6. Вставить призматические шпонки 940.3.
 7. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым винтом.

Консистентная смазка

Рисунок 16: Монтаж радиального шарикоподшипника

1	Опора подшипника	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

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

7.5.3 Монтаж уплотнения вала
7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения
**Монтаж торцевого
уплотнения**

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 48) (⇒ Глава 7.5.2 Страница 48) учтены и выполнены.
 - ✓ Установленный подшипник и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Очистить втулку 523 вала, при необходимости обработать бороздки и царапины. Если на валу остаются заметные бороздки или углубления, заменить втулку 523.
 2. Установить втулку 523 с новым плоским уплотнением 400,3 на вал 210.

- Очистить место посадки неподвижного кольца в напорной крышке 163.2 или в опоре 476.

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

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

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

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

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

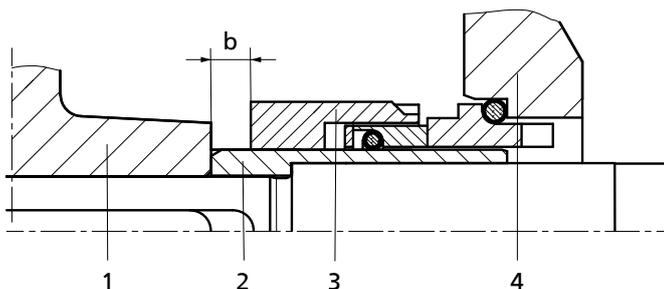


Рисунок 17: Установочный размер b торцевого уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Втулка вала
3	Торцевое уплотнение	4	Напорная крышка

Таблица 19: Установочные размеры торцевого уплотнения

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

¹⁰⁾ соответствующий узел вала см. в техпаспорте

7.5.3.2 Монтаж сальниковой набивки

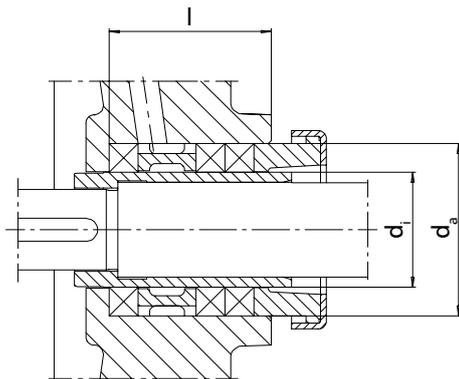


Рисунок 18: Набивочная камера сальника

Таблица 20: Набивочная камера сальника

Узел вала ¹¹⁾	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Набивочные кольца ¹²⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
25	30	46	45	□ 8 x 126	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо
35	40	60	56	□ 10 x 165	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо
55	50	70	56	□ 10 x 196	3 набивочных кольца 1 блокировочное кольцо

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 48) учтены или, соответственно, выполнены.

✓ Установленный подшипник / сальниковая набивка и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.

✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.

✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.

✓ Уплотняющие поверхности очистить.

Разрезанное набивочное кольцо


Рисунок 19: разрезанное сальниковое кольцо

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

¹¹⁾ соответствующий узел вала см. в техпаспорте

¹²⁾ При работе на подачу (подводимое давление > 0,5 бар) блокировочное кольцо не используется, но устанавливается на два набивочных кольца больше

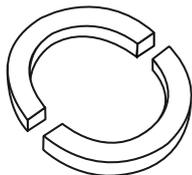


Рисунок 20: Набивочное кольцо из чистого графита

Набивочное кольцо из чистого графита

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить набивочное кольцо из чистого графита 461.
3. Вдавить набивочное кольцо из чистого графита 461 с сальниковым кольцом 454 внутрь.
Между защитной втулкой вала 523 и набивочными кольцами должен быть видимый зазор.
Каждое следующее набивочное кольцо из чистого графита 461 следует устанавливать с сдвигом примерно 90° относительно предшествующего стыка набивки и с помощью сальникового кольца 454 по отдельности вводить в набивочную камеру.
Набивочные кольца из чистого графита 461 всегда должны плотно сидеть в корпусе сальника.
4. Установить нажимную втулку сальника 452 на резьбовые шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2.
5. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452 при помощи калибра.
6. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452.
Рабочее колесо должно легко проворачиваться.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 48) — (⇒ Глава 7.5.3 Страница 49) 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 53)).

7.5.5 Монтаж съемного узла

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

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 52).
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
 - ✓ Установить муфту в съемный узел согласно указаниям производителя.
1. Установить новое плоское уплотнение 400.1 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 920.3 или 920.5 на спиральном корпусе, соблюдая момент затяжки винтов. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 53)
 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. Выровнять насос. (⇒ 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

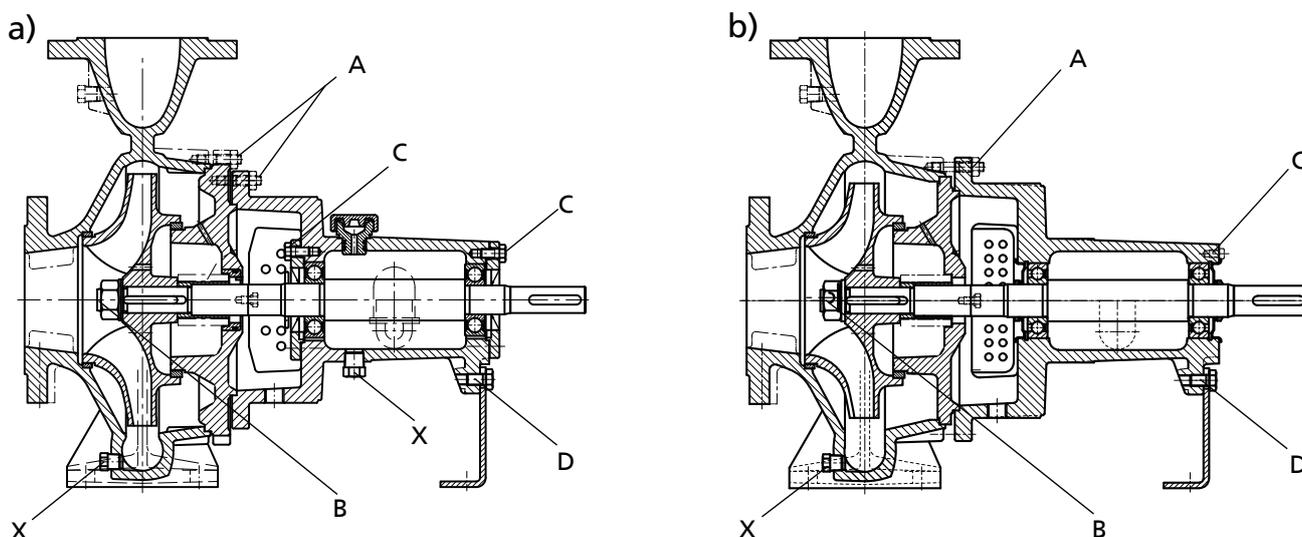


Рисунок 21: Позиции затяжки: Исполнение с резьбовой напорной крышкой (а) и масляной смазкой (а) и исполнение с зажимной напорной крышкой (b) и консистентной смазкой (b)

Таблица 21: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

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

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

7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

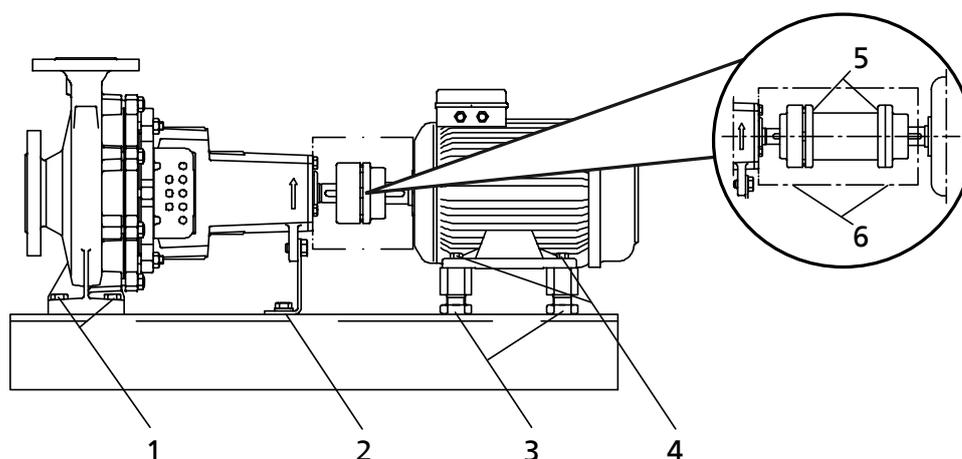


Рисунок 22: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Таблица 22: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение	Примечания
		[Нм]	
1	M12	30	Насос на опорной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 x 1,5	140	Установочные винты на опорной плите
	M36 x 1,5	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	
5	M6	13	Муфта (только муфта с промежуточной втулкой марки Flender)
	M8	18	
	M10	44	
	M12	55	
6	M6	10	Кожух муфты

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)

Другие необходимые сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детальном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 60)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 23: 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 ¹³⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Радиальные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Опора подшипника	-	-	-	-	-	1	2
502,1	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
При исполнении с торцевым уплотнением								
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с сальниковой набивкой¹⁴⁾								
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

¹³⁾ включая щелевое кольцо 502.2

¹⁴⁾ отсутствуют детали 433, 523

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов моделей Etanorm и Etabloc

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 24: Взаимозаменяемость деталей насоса

Типоразмер	Узлы вала	Наименование детали											
		Спиральный корпус	Напорная крышка Сальниковая набивка	Напорная крышка Торцевое уплотнение	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Торцевое уплотнение	Сальниковая набивка	Щелевое кольцо сторона всаса	Щелевое кольцо сторона напора	Втулка вала	Защитная втулка вала
		Номер детали											
		102	163,1	163,2	210	230	321	433	461	502,1	502,2	523	524
32-125.1	25	○*	1	12*	1	○*	1	1*	1	1*	X	1*	1
32-160.1	25	○*	1	12*	1	1*	1	1*	1	1*	3*	1*	1
32-200.1	25	○*	4	15*	1	2*	1	1*	1	1*	3*	1*	1
32-250.1	25	○	6	17*	1	3*	1	1*	1	1*	4*	1*	1
32-125	25	○	1	12*	1	○*	1	1*	1	1*	X	1*	1
32-160	25	○*	1	12*	1	1*	1	1*	1	1*	3*	1*	1
32-200	25	○*	4	15*	1	2*	1	1*	1	1*	3*	1*	1
32-250	25	○*	6	17*	1	3*	1	1*	1	1*	4*	1*	1
40-125	25	○	1	12*	1	○*	1	1*	1	2*	X	1*	1
40-160	25	○*	1	12*	1	○*	1	1*	1	2*	3*	1*	1
40-200	25	○*	4	15*	1	○*	1	1*	1	○*	3*	1*	1
40-250	25	○*	6	17*	1	○*	1	1*	1	2*	4*	1*	1
40-315	35	○	○	○*	2	○*	2	2*	2	2*	13*	2*	2
50-125	25	○	1	12*	1	○*	1	1*	1	3*	3*	1*	1
50-160	25	○*	1	12*	1	○*	1	1*	1	3*	3*	1*	1
50-200	25	○*	4	15*	1	○*	1	1*	1	3*	3*	1*	1
50-250	25	○*	6	17*	1	○*	1	1*	1	3*	4*	1*	1
50-315	35	○	9	20*	2	○*	2	2*	2	5*	10*	2*	2
65-125	25	○	1	12*	1	○*	1	1*	1	5*	3*	1*	1
65-160	25	○*	2	13*	1	○*	1	1*	1	5*	9*	1*	1
65-200	25	○*	○	○*	1	○*	1	1*	1	5*	9*	1*	1
65-250	35	○*	○	○*	2	○*	2	2*	2	9*	13*	2*	2
65-315	35	○	9	20*	2	○*	2	2*	2	9*	10*	2*	2
80-160	25	○*	2	13*	1	○*	1	1*	1	6*	9*	1*	1
80-200	35	○*	3	14*	2	○*	2	2*	2	6*	10*	2*	2
80-250	35	○*	7	18*	2	○*	2	2*	2	6*	10*	2*	2
80-315	35	○	9	20*	2	○*	2	2*	2	6*	10*	2*	3
80-400	55	○	11	22*	3	○*	3	3*	3	10*	8*	3*	3
100-160	35	○*	3	14*	2	○*	2	2*	2	7*	10*	2*	2
100-200	35	○*	3	14*	2	○*	2	2*	2	7*	10*	2*	2
100-250	35	○*	7	18*	2	○*	2	2*	2	7*	10*	2*	2
100-315	35	○*	9	20*	2	○*	2	2*	2	7*	10*	2*	2
100-400	55	○	11	22*	3	○*	3	3*	3	7*	8*	3*	3
125-200	35	○*	5	16*	2	○*	2	2*	2	8*	11*	2*	2
125-250	35	○*	8	19*	2	○*	2	2*	2	8*	14*	2*	2
125-315	55	○	10	21*	3	○*	3	3*	3	8*	8*	3*	3
125-400	55	○	11	22*	3	○*	3	3*	3	8*	8*	3*	3

Типоразмер	Узлы вала	Наименование детали											
		Спиральный корпус	Напорная крышка Сальниковая набивка	Напорная крышка Торцевое уплотнение	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Торцевое уплотнение	Сальниковая набивка	Щелевое кольцо сторона всаса	Щелевое кольцо сторона напора	Втулка вала	Защитная втулка вала
		Номер детали											
		102	163,1	163,2	210	230	321	433	461	502,1	502,2	523	524
150-200	35	○	5	16*	2	○*	2	2*	2	○*	11*	2*	2
150-250	35	○*	8	19*	2	○*	2	2*	2	12*	14*	2*	2
150-315	55	○	10	21*	3	○*	3	3*	3	12*	8*	3*	3
150-400	55	○	11	22	3	○	3	3	3	12	8	3	3

Таблица 25: Условные обозначения

Символ	Расшифровка
*	Деталь взаимозаменяема с аналогичной деталью Etabloc
○	различающиеся детали
X	деталь отсутствует

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 26: Устранение сбоев

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹⁵⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим Проверить установку на загрязнения Установка рабочего колеса большего размера ¹⁶⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или, соответственно, заполнить насос
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								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с промывочной жидкостью, при необх. подать промывочную жидкость снаружи или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Слишком низкая 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 перегрузке при необх. отточить рабочее колесо ¹⁶⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Требуется запрос

¹⁵⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁶⁾ Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹⁵⁾
					X			Использование несоответствующих материалов уплотнения вала	Изменить подбор материалов ¹⁶⁾
	X				X			Нажимная втулка сальника слишком затянута или перекошена	изменить
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁶⁾
				X				Повреждения соединительных болтов / уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой Затянуть соединительные болты
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала проверить промывочную/затворную жидкость
X					X			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
					X			Установить путем демонтажа	Ликвидировать неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
					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 имеются 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 ¹⁶⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
			X					Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки, либо заменить
			X					Не выдержан зазор между муфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажной схеме
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Дисбаланс блока рабочих колес	Очистить рабочее колесо отбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	Заменить
			X		X	X		Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
				X				Неисправность в подаче циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

¹⁵⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Детализированное изображение/спецификация деталей

9.1.1 Стандартное торцевое уплотнение и резьбовая напорная крышка

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-200.1	40-200	50-200	65-200	80-250	100-250	125-250	150-250
32-250.1	40-250	50-250	65-250	80-315	100-315	125-400	150-400
32-200	40-315	50-315	65-315	80-400	100-400		
32-250							

[поставляется только упаковочными единицами

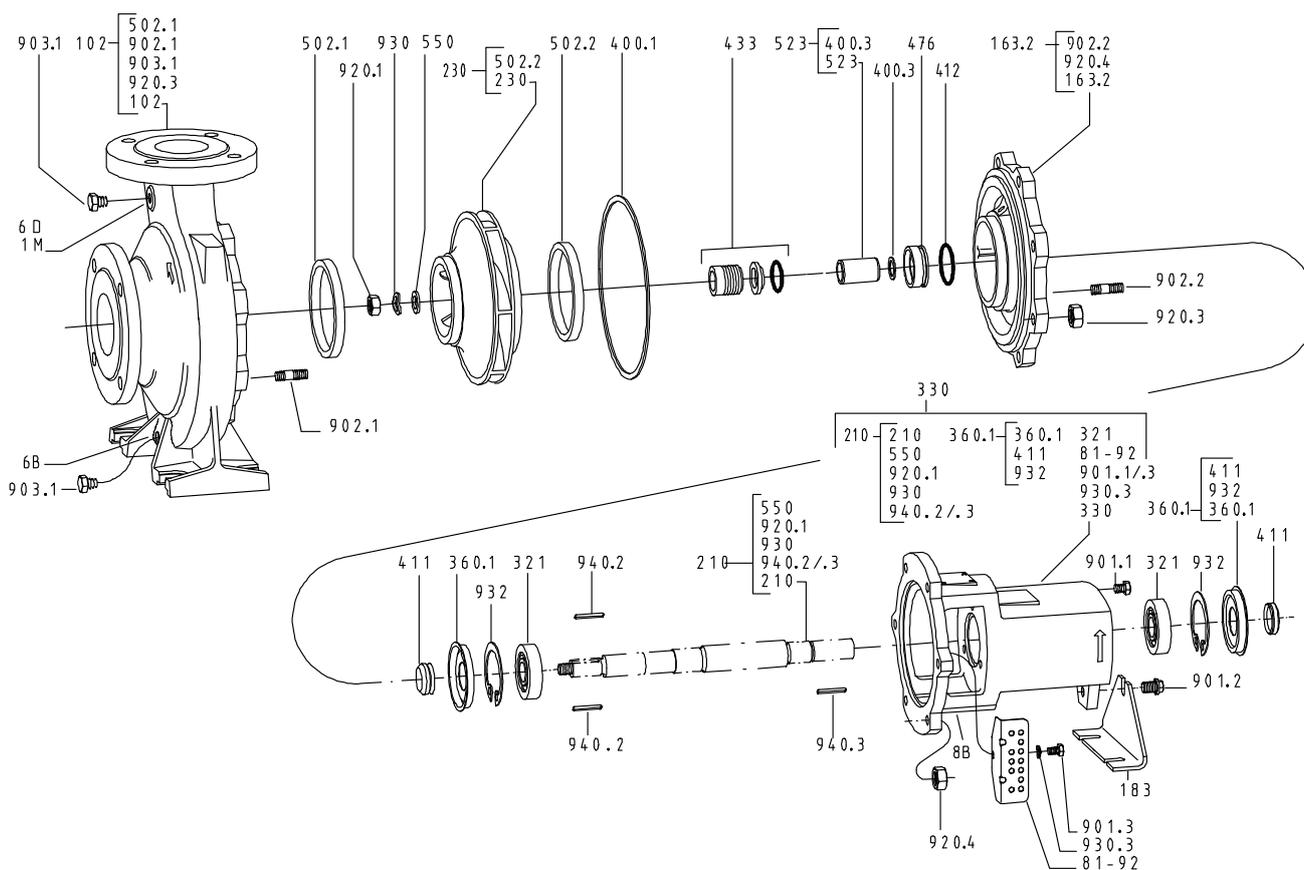


Рисунок 23: Etanorm со стандартным торцевым уплотнением и резьбовой напорной крышкой

Таблица 27: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	412	Кольцевое уплотнение круглого сечения ¹⁷⁾	920.1/.3/.4	Гайка
163,2	Напорная крышка	433	Торцевое уплотнение	930,3	Фиксатор
183	Опорная лапа	476	Опора неподвижного кольца ¹⁷⁾	932	Стопорное кольцо
210	Вал	502.1/.2	Щелевое кольцо	940.2	Призматическая шпонка ¹⁸⁾

¹⁷⁾ только для Etanorm B, S

¹⁸⁾ для насосов Etanorm с узлом вала 55=2 призматических шпонки (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
230	Рабочее колесо	523	Втулка вала	940,3	Призматическая шпонка
321	Радиальный шарикоподшипник	550	Шайба ¹⁹⁾		
330	Опора подшипника	81-92	Крышка из листового металла	1M	Штуцер для манометра
360,1	Крышка подшипника	901.1-3	Винт с шестигр. головкой	6B	Сливное отверстие
400.1/.3	Плоское уплотнение	902.1/.2	Резьбовая шпилька	6D	Заполнение жидкостью
411	Уплотнительное кольцо	903.1	Резьбовая пробка ²⁰⁾	8B	Слив вытекающей жидкости

¹⁹⁾ только для насосов Etanorm с узлом вала 25 (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

²⁰⁾ для насосов Etanorm C,S дополнительно уплотнитель 411.5 (на чертеже отсутствует) (соответствующий материал см. в техпаспорте)

9.1.2 Стандартное торцевое уплотнение и зажимная напорная крышка

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-125.1	40-125	50-125	65-125	80-160	100-160	125-200	150-200
32-160.1	40-160	50-160	65-160	80-200	100-200	125-315	150-315
32-125							
32-160							

[Поставляется только упаковочными единицами

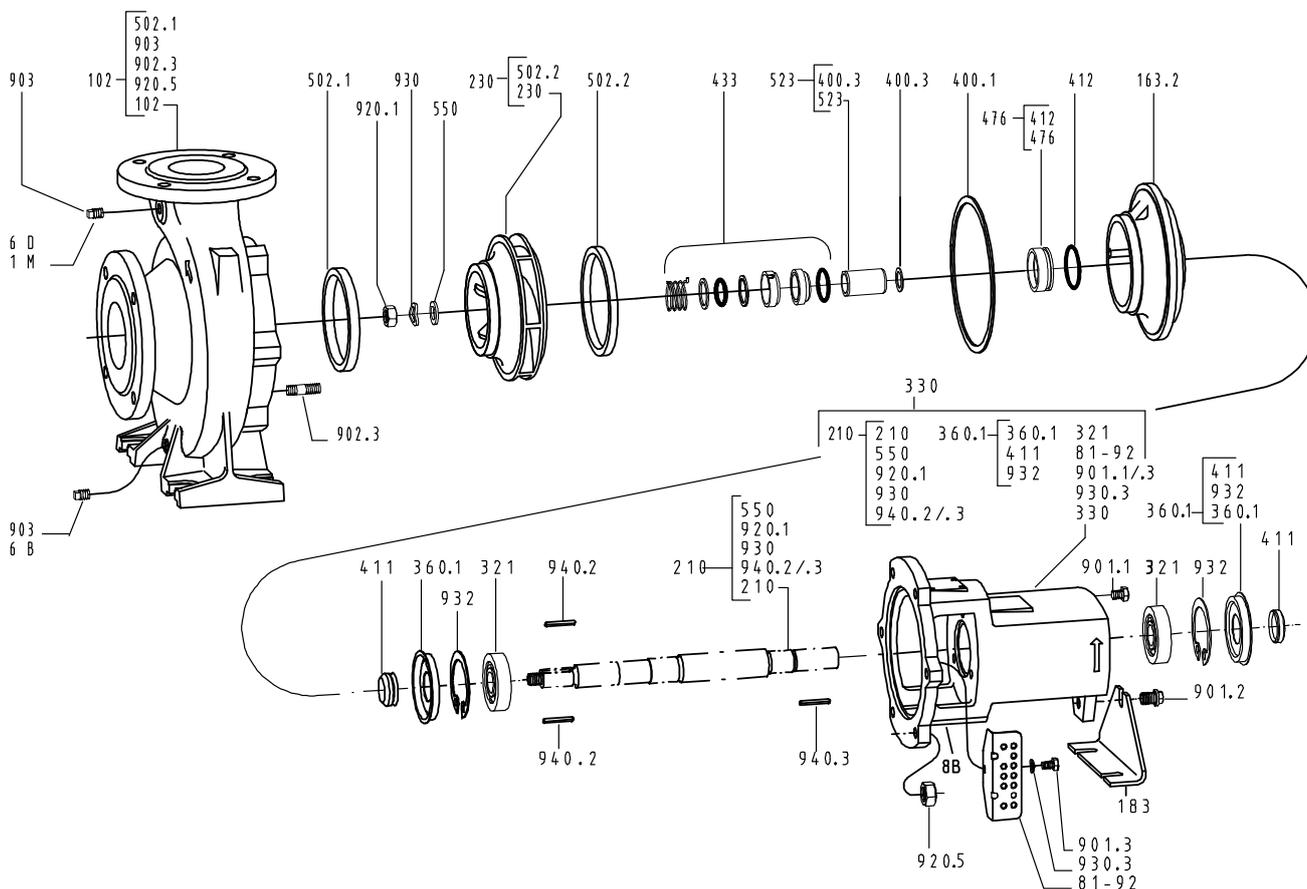


Рисунок 24: Стандартное торцевое уплотнение с зажимной напорной крышкой

Таблица 28: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	433	Торцевое уплотнение	932	Стопорное кольцо
163,2	Напорная крышка	476	Вставка для неподвижного кольца ²⁴⁾	940,2	Призматическая шпонка ²¹⁾
183	Опорная лапа	502.1/.2	Щелевое кольцо	940,3	Призматическая шпонка
210	Вал	523	Втулка вала		
230	Рабочее колесо	550	Шайба ²²⁾	1M	Штуцер для манометра
321	Радиальный шарикоподшипник	81-92	Крышка из листового металла	6B	Сливное отверстие
330	Опора подшипника	901.1-3	Винт с шестигр. головкой	6D	Заполнение средой

21) для насосов Etanorm с узлом вала 55=2 призматических шпонки (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

22) только для насосов Etanorm с узлом вала 25 (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
360,1	Крышка подшипника	902.1-3	Резьбовая шпилька	8В	Слив вытекающей жидкости
400.1/3	Плоское уплотнение	903.1	Резьбовая пробка ²³⁾		
411	Уплотнительное кольцо	920.1/5	Гайка		
412	Кольцевое уплотнение круглого сечения ²⁴⁾	930,3	Фиксатор		

²³⁾ для насосов Etanorm C,S дополнительно уплотнитель 411.5 (на чертеже отсутствует) (соответствующий материал см. в техпаспорте)

²⁴⁾ только для Etanorm B, S

9.1.3 Сальниковая набивка и резьбовая напорная крышка

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-200.1	40-200	50-200	65-200	80-250	100-250	125-250	150-250
32-250.1	40-250	50-250	65-250	80-315	100-315	125-400	150-400
32-200	40-315	50-315	65-315	80-400	100-400		
32-250							

[Поставляется только упаковочными единицами]

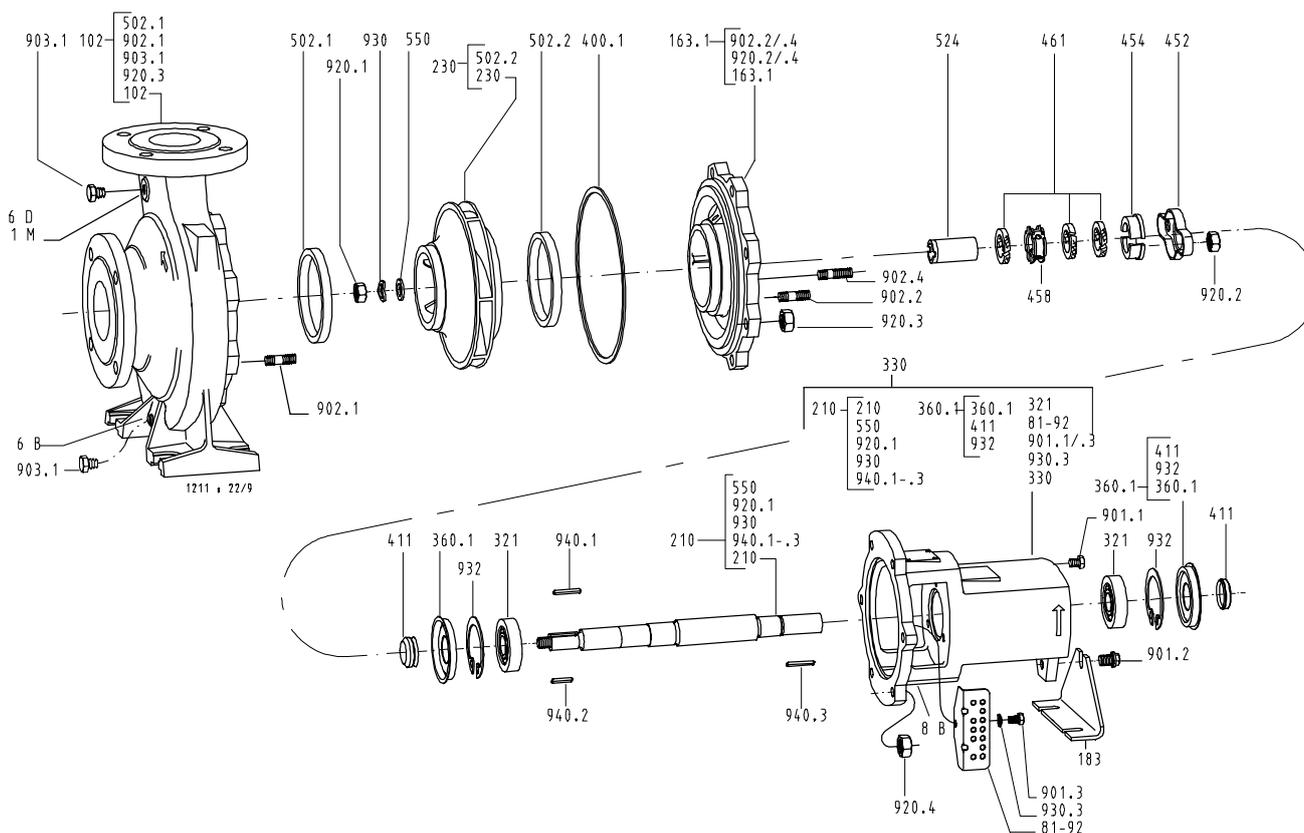

Рисунок 25: Сальниковая набивка и резьбовая напорная крышка

Таблица 29: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	452	Нажимная втулка сальника	903.1	Резьбовая пробка ²⁵⁾
163,1	Напорная крышка	454	Сальниковое кольцо	920.1-.4	Гайка
183	Опорная лапа	458	Блокировочное кольцо	930,3	Фиксатор
210	Вал	461	Сальниковая набивка	932	Стопорное кольцо
230	Рабочее колесо	502.1/.2	Щелевое кольцо	940.1-.3	Призматическая шпонка
321	Радиальный шарикоподшипник	524	Защитная втулка вала		
330	Опора подшипника	550	Шайба ²⁶⁾	1M	Штуцер для манометра
360,1	Крышка подшипника	81-92	Крышка из листового металла	6B	Сливное отверстие

²⁵⁾ для насосов Etanorm C,S дополнительно уплотнитель 411.5 (на чертеже отсутствует) (соответствующий материал см. в техпаспорте)

²⁶⁾ только для насосов Etanorm с узлом вала 25 (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
400.1	Плоское уплотнение	901.1-3	Винт с шестигр. головкой	6D	Заполнение жидкостью
411	Уплотнительное кольцо	902.1/.2/.4	Резьбовая шпилька	8B	Спуск вытекающей жидкости

9.1.4 Сальниковая набивка и зажимная напорная крышка

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-125.1	40-125	50-125	65-125	80-160	100-160	125-200	150-200
32-160.1	40-160	50-160	65-160	80-200	100-200	125-315	150-315
32-125							
32-160							

[Поставляется только упаковочными единицами]

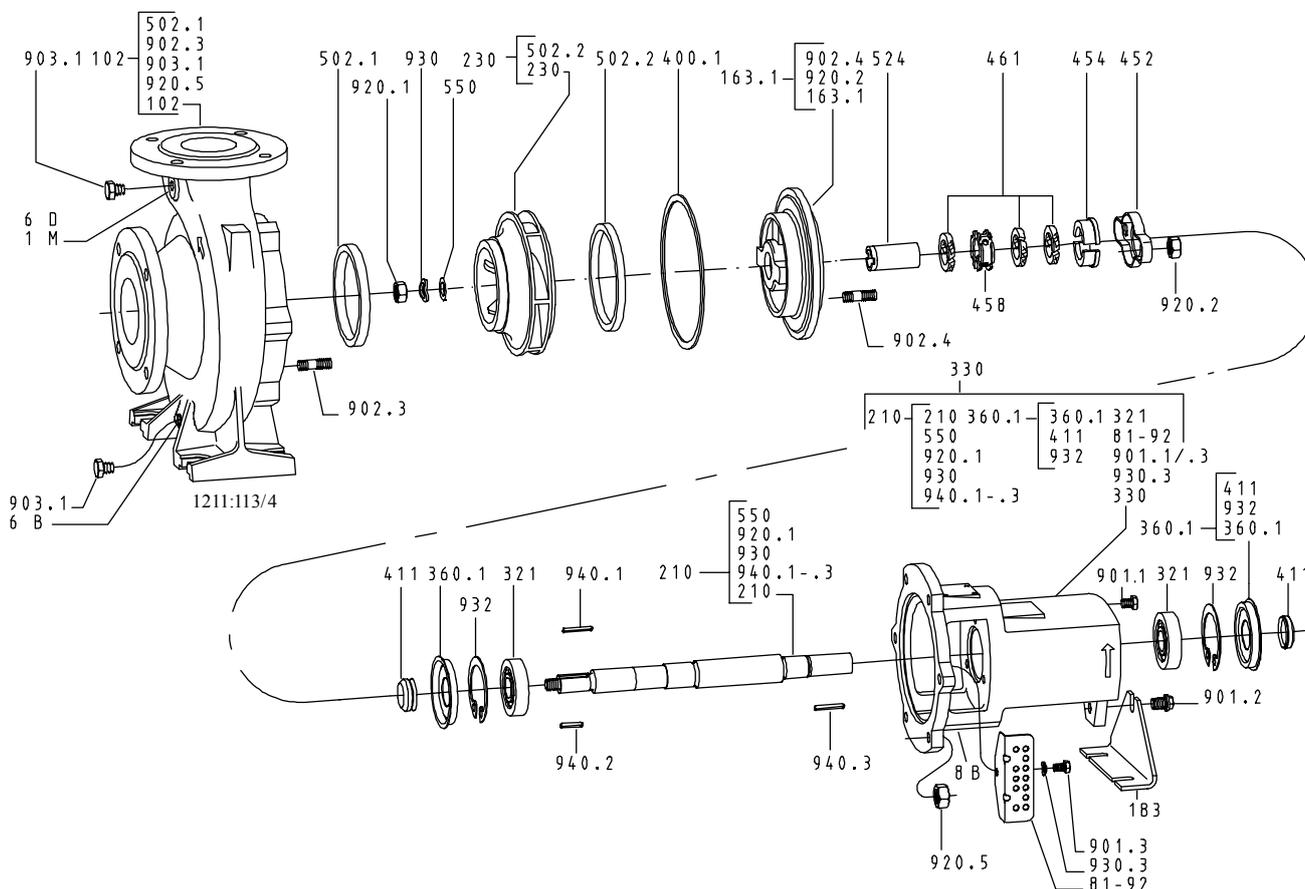

Рисунок 26: Сальниковая набивка и зажимная напорная крышка

Таблица 30: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	452	Нажимная втулка сальника	903.1	Резьбовая пробка ²⁸⁾
163,1	Напорная крышка	454	Сальниковое кольцо	920.1/.2/.5	Гайка
183	Опорная лапа	458	Блокировочное кольцо	930,3	Фиксатор
210	Вал	461	Сальниковая набивка	932.1-.3	Стопорное кольцо
230	Рабочее колесо	502.1/.2	Щелевое кольцо	940.1-.3	Призматическая шпонка
321	Радиальный шарикоподшипник	524	Защитная втулка вала		
330	Опора подшипника	550	Шайба ²⁷⁾	1M	Штуцер для манометра
360,1	Крышка подшипника	81-92	Крышка из листового металла	6B	Сливное отверстие

²⁷⁾ только для насосов Etanorm с узлом вала 25 (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
400.1	Плоское уплотнение	901.1-3	Винт с шестигр. головкой	6D	Заполнение жидкостью
411	Уплотнитель ²⁸⁾	902.3/4	Резьбовая шпилька	8B	Слив вытекающей жидкости

²⁸⁾ для насосов Etanorm C дополнительно уплотнитель 411 (на чертеже отсутствует) (соответствующий материал см. в техпаспорте)

9.1.5 Масляная смазка с регулятором уровня масла

[Поставляется только упаковочными единицами]

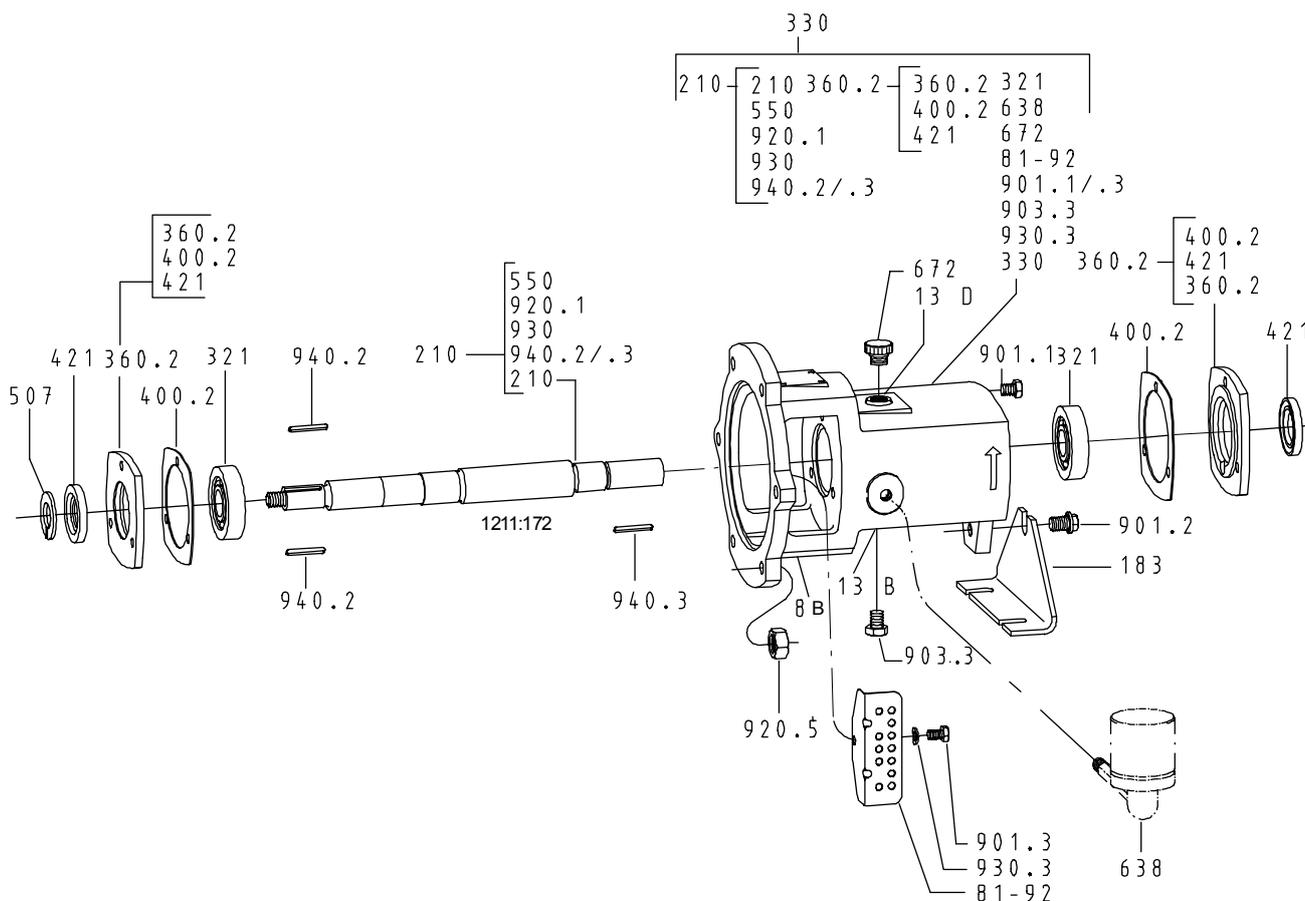


Рисунок 27: Регулятор уровня масла

Таблица 31: Список деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
183	Опорная лапа	550	Шайба ²⁹⁾ 30)	932	Стопорное кольцо
210	Вал	638	Регулятор уровня масла	940,2	Призматическая шпонка ²⁹⁾
321	Радиальный шарикоподшипник	672	Отвод воздуха	940.3	Призматическая шпонка ³¹⁾
330	Опора подшипника	81-92	Крышка из листового металла	940,3	Призматическая шпонка
360,2	Крышка подшипника	901.1-.3	Винт с шестигр. головкой		
400,2	Плоское уплотнение	903,3	Резьбовая пробка	8В	Слив вытекающей жидкости
421	Радиальное кольцевое уплотнение	920.1/.5	Гайка	13В	Спуск масла
507	Разбрызгивающее кольцо	930,3 ³⁰⁾	Фиксатор	13D	Заполнение маслом и удаление воздуха

29) только для насосов Etanorm с узлом вала 55 (соответствующий узел вала см. в техпаспорте)

30) На чертеже отсутствует

31) для насосов Etanorm с узлом вала 55 = 2 призматических шпонки

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

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

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

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

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Франкенталь, 29.12.2009 г.

.....

Наименование

Функция

Ответственный за составление технической документации

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

11 Свидетельство о безопасности

Тип
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа³²⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда³²⁾ :

Верное отметьте крестиком³²⁾ :



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата³²⁾ :

Примечания:

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

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

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

³²⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 37

Б

безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 56
Взрывозащита 11, 17, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35,
36, 39, 40, 41, 42
Включение 33
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 37

Д

Демонтаж 45
Деталировочное изображение 60, 62, 64, 66

З

Заводская табличка 16
Зазоры 41
Заказ запасных частей 55
Замена масла
 Интервалы 42
Заполнение и удаление воздуха 32

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 19
Конечный контроль 33
Консервация 14, 37
Консистентная смазка
 Интервалы 43
 Качество консистентной смазки 44
Конструкция 17
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 17

М

Масляная смазка
 Качество масла 42
 Количество масла 43
Моменты затяжки винтов 53, 54
Монтаж 45, 48
Муфта 41

Н

некомплектующие агрегаты 6

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 34
Наименование 16
Направление вращения 30
Неисправности 58
Неправильное использование 9
Номер заказа 6

О

Объем поставки 19
Ожидаемые шумовые характеристики 18
Опасность взрыва 26
Описание изделия 16

П

подшипниковые узлы 17

П

Повторный пуск в эксплуатацию 38
Пределы допустимых температур 11
Пределы рабочего диапазона 35
Предельно допустимые силы на насосных патрубках
23
Принцип действия 17
Пуск в эксплуатацию 31

Р

Регулятор уровня масла 31
Резерв запасных частей 55

С

Сальниковая набивка 34
Свидетельство о безопасности 70
Сопутствующая документация 6
Сферы применения 9

Т

Температура подшипников 40
Техника безопасности 8
Техобслуживание 39
Тип конструкции 16
Торцевое уплотнение 34
Транспортирование 13
Трубопроводы 22

У

установка
 безфундаментная 21

У

Уплотнение вала 17

Установка

Установка на фундамент 21

Установка/монтаж 20

Утилизация 14

Ф

Фильтр 23, 41

Форма рабочего колеса 17

Х

Хранение 14, 37

Ц

Центровка муфты 26

Ч

Частота включения 36

Ш

Шум при работе 40



KSB ООО

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

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

e-mail: info@ksb.ru • www.ksb.ru