

Центробежный насос

**Etanorm GPV-D/CPV-D**

**Руководство по  
эксплуатации/монтажу**



## Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm GPV-D/CPV-D  
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

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

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 27.09.2011

## Содержание

	<b>Глоссарий .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие указания .....</b>	<b>6</b>
1.1	Основные сведения .....	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов .....	6
1.3	Целевая группа .....	6
1.4	Сопутствующая документация .....	6
1.5	Символы .....	6
<b>2</b>	<b>Безопасность .....</b>	<b>8</b>
2.1	Символы предупреждающих указаний .....	8
2.2	Общие указания .....	8
2.3	Использование по непосредственному назначению .....	8
2.4	Квалификация и обучение персонала .....	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
2.6	Безопасная работа .....	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора .....	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу .....	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации .....	11
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>12</b>
3.1	Транспортировка .....	12
3.2	Хранение/консервация .....	13
3.3	Возврат .....	13
3.4	Утилизация .....	14
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>15</b>
4.1	Общее описание .....	15
4.2	Наименование .....	15
4.3	Заводская табличка .....	15
4.4	Конструктивное исполнение .....	15
4.5	Конструкция и принцип действия .....	17
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики .....	18
4.7	Комплект поставки .....	18
4.8	Соответствие типоразмер/узел вала .....	19
4.9	Габаритные размеры и масса .....	19
<b>5</b>	<b>Установка/монтаж .....</b>	<b>20</b>
5.1	Указания по технике безопасности .....	20
5.2	Проверка перед началом установки .....	20
5.3	Установка насосного агрегата .....	20

5.4	Трубопроводы .....	21
5.5	Электроподключение .....	22
5.6	Проверка направления вращения .....	23
<b>6</b>	<b>Пуск в эксплуатацию/прекращение работы .....</b>	<b>24</b>
6.1	Пуск в эксплуатацию .....	24
6.2	Пределы рабочего диапазона .....	26
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	27
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию .....	27
6.5	Очистка насосного агрегата .....	28
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/уход .....</b>	<b>29</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	29
7.2	Техобслуживание / осмотр .....	29
7.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения .....	30
7.4	Опорожнение/утилизация .....	32
7.5	Демонтаж насосного агрегата .....	32
7.6	Монтаж насосного агрегата .....	35
7.7	Моменты затяжки резьбовых соединений .....	39
7.8	Содержание запасных частей .....	40
<b>8</b>	<b>Неисправности: Причины и устранение .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Сопутствующая документация .....</b>	<b>42</b>
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей .....	42
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности .....</b>	<b>45</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>46</b>

## Глоссарий

### **Всасывающий/подводящий трубопровод**

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### **Напорный трубопровод**

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

### **Насос**

без привода, узлов или комплектующих

### **Насосный агрегат**

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

### **Проточная часть**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Свидетельство о безопасности**

Свидетельство о безопасности 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.

## 1 Общие указания

### 1.1 Основные сведения

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

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

### 1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода.

### 1.3 Целевая группа

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

### 1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

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 <sup>1)</sup>	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей <sup>1)</sup>	Описание запасных частей
Схема трубопроводов <sup>1)</sup>	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> если входит в объем поставки

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

## 2 Безопасность



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

### 2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

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

### 2.2 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3 Использование по непосредственному назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

- 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 иметь соответствующую квалификацию.

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

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

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

#### **2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства**

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

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

## 2.6 Безопасная работа

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

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

## 2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- При монтаже установить защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить её эффективность.
- Защиту от прикосновений в процессе работы насоса не удалять.
- Установить заземление для металлических обшивок во избежание электростатического заряда перекачиваемой среды.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и требовать их применения.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных жидкостей/веществ (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключался риск для здоровья и жизни 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 конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 27)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.4 Страница 32)
- 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 24)

### **2.9 Недопустимые способы эксплуатации**

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

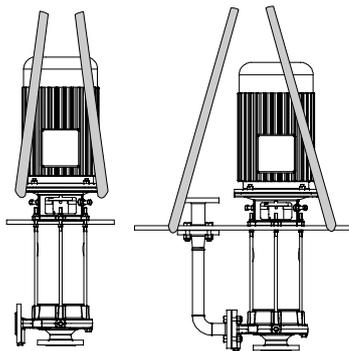
Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.3 Страница 8)

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Транспортировка

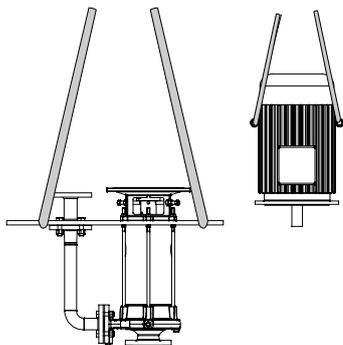
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса</b> Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в горизонтальном положении.</li> <li>▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.</li> <li>▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Ненадлежащая транспортировка насоса</b> Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.</li> </ul>

Крепить и транспортировать насос/насосный агрегат, как изображено на рисунке.



**Рисунок 1:** Транспортировать насосный агрегат с крышкой/без крышки до размера двигателя 160

	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При поставке насосных агрегатов, начиная с размера двигателя 180, насос и двигатель поставляются отдельно, так как масса двигателя больше массы насоса. Монтаж двигателя осуществляется заказчиком. При необходимости в резьбовые отверстия фонаря ввинтить рым-болты для крепежных тросов.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**Рисунок 2:** Транспортировка насоса и двигателя, начиная с размера двигателя 180

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Ненадлежащая транспортировка насосного агрегата</b> Повреждение соединительных болтов	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не закреплять тросы в зоне соединительных болтов 905.</li> <li>▷ Не укладывать и не опирать насосный агрегат на соединительные болты 905.</li> </ul>	

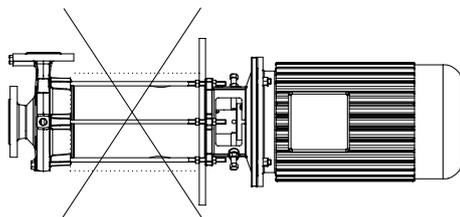


Рисунок 3: Избегать нагрузок на соединительные болты

### 3.2 Хранение/консервация

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

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</b> Негерметичность или повреждение насосного агрегата!	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.</li> </ul>	

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

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

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

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

При помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата соблюдать указания (⇒ Глава 6.3.1 Страница 27) .

### 3.3 Возврат

1. Произвести слив из насоса надлежащим образом. (⇒ Глава 7.4 Страница 32)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 45)

Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке:  <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>	

#### 3.4 Утилизация

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

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

- вертикальный центробежный насос низкого давления

Насос для перекачивания нейтральных обезжиривающих и фосфатных растворов, промывочной воды с обезжиривающими средствами и электрофоретических лаков.

### 4.2 Наименование

Пример: Etanorm G P V - D 50 - 250

Таблица 4: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etanorm	Серия
G	Материал корпуса G = серый чугун JL 1040 C = хромоникельмолибденовое стальное литье 1.4408
P V	вертикальный способ компоновки
D	подшипники вала насоса <sup>2)</sup>
50	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
250	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

### 4.3 Заводская табличка

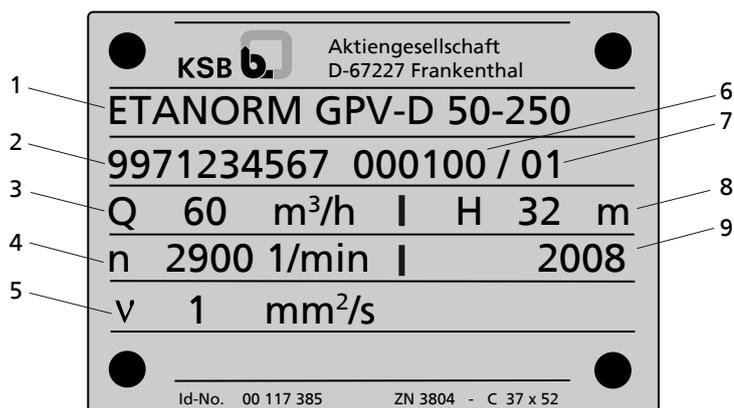


Рисунок 4: Заводская табличка Etanorm GPV-D/CPV-D

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

### 4.4 Конструктивное исполнение

#### Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- одноступенчатый
- Вертикальное исполнение
- мощность согласно EN 733

<sup>2)</sup> Подшипники качения в подшипниковом фонаре 340 над крышкой 68-3.1. свободонесущий вал насоса, эластичная муфта между валом насоса и двигателя.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Установка выполняется в вертикальном положении в закрытый резервуар, находящийся под атмосферным давлением ("мокрая" установка).</p>

**Корпус насоса**

- спиральный корпус с радиальной сеткой
- сменные щелевые кольца

**Тип рабочего колеса**

- закрытое радиальное колесо

**Уплотнение вала (проточная часть насоса)**

- негерметичный<sup>3)</sup>

**Уплотнение вала (фонарь подшипника)**

2 кольца V-образного профиля

Узел вала 25/35  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Узел вала 55  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Кольцо V-образного профиля и уплотнительное кольцо вала

**Подшипниковый узел**

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка

**Привод**

- трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Если насос по заказу поставляется без крышки и подъемной трубы, то он комплектуется держателем.</p>

<sup>3)</sup> незначительное количество жидкости утекает на проходе вала в промежуточную трубу и оттуда через переливные отверстия обратно в резервуар

## 4.5 Конструкция и принцип действия

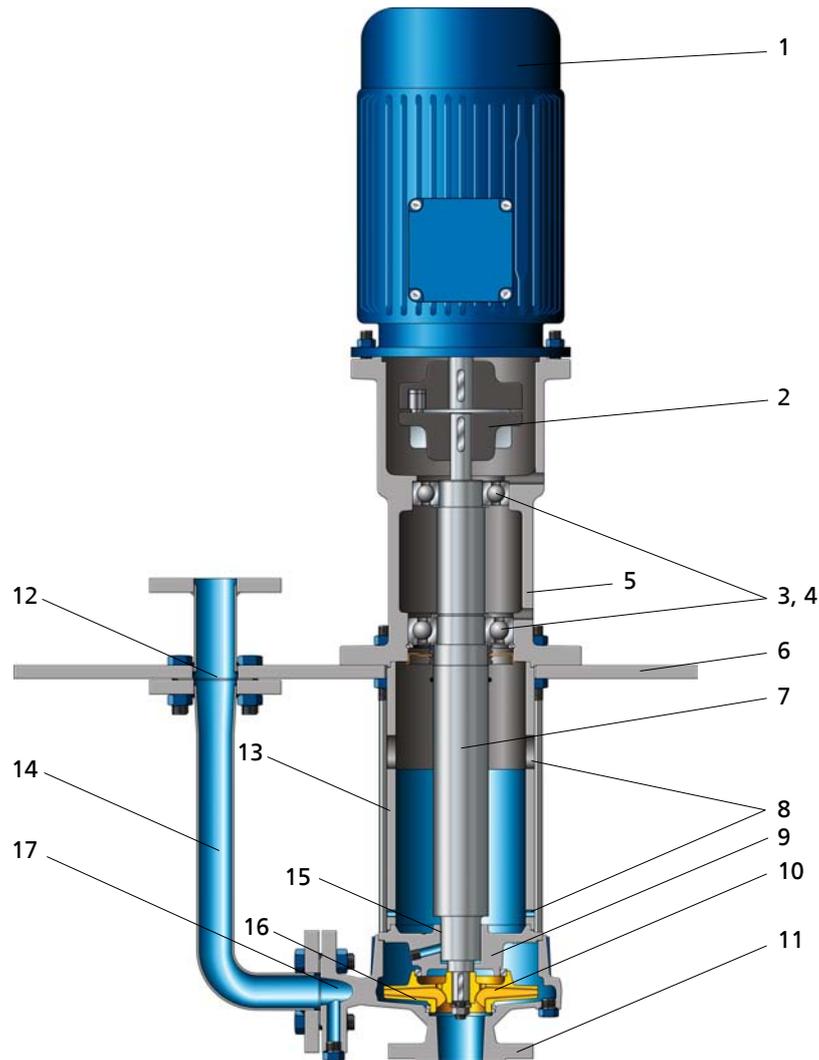


Рисунок 5: Сечение

1	Корпус двигателя	2	Муфта вала
3, 4	Подшипники качения	5	Подшипниковый фонарь
6	Крышка	7	Вал
8	Отверстие перелива	9	Крышка корпуса
10	Рабочее колесо	11	Всасывающий патрубок
12	Напорный патрубок крышки	13	Промежуточная труба
14	Подъемная труба	15	Проход вала
16	Дросселирующее окно	17	Напорный патрубок спирального корпуса

**Исполнение** Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть крепится в собственных подшипниках (3, 4) и соединена с двигателем через муфту вала (2). За счет секционированных длин промежуточной трубы (13) и вала (7) можно реализовать различные значения глубины погружения (ЕТ). Агрегат смонтирован на крышке (6). Напорный патрубок спирального корпуса (17) посредством подъемной трубы (14) соединен с напорным патрубком (12) крышки. Если по заказу насосный агрегат поставляется без крышки и подъемной трубы, он комплектуется держателем.

**Принцип действия** Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (11) в насос и ускоряется ротационным рабочим колесом (10) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в

напорный патрубок (17), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой среды из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (16). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса (9), через которую проходит вал (7). Вал крепится в подшипниках качения (3 и 4), которые закреплены в подшипниковом фонаре (5), который в свою очередь соединен с корпусом насоса и/или крышкой корпуса (9) через промежуточную трубу (13).

**Уплотнение** Насос негерметичный, незначительное количество жидкости утекает на проходе вала (9) в промежуточную трубу (8) и оттуда через переливные отверстия (7) обратно в резервуар

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 5: Измеренный у поверхности уровень звукового давления  $L_{pA}$ <sup>4)</sup>

Номинальная потребл. мощность $P_N$ [кВт]	Насосный агрегат	
	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
2,2	59	67
3,0	60	68
4,0	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11,0	65	73
15,0	67	74
18,5	68	75
22,0	69	76
30,0	70	77
37,0	71	78
45,0	73	78
55,0	74	79
75,0	75	80
90,0	76	81

При "мокрой" установке насос не участвует в излучении шума.

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Привод</b><br><b>Муфта вала</b><br><b>Защита от прикосновений</b><br><b>Прочее</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Насос</li> <li>▪ трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением</li> <li>▪ упругая муфта</li> <li>▪ Крышки (68-3.2) на подшипниковом фонаре (340) согласно EN 294</li> <li>▪ Крышка (68-3.1) с подъемной трубой (711) или держатель</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
Начиная с типоразмера 180, двигатель поставляется отдельно.	

<sup>4)</sup> среднее пространственное значение; согласно ISO 3744. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  и режиме работы без кавитации. Гарантия: Добавка на допуск измерения и установочный люфт +3 дБ

**4.8 Соответствие типоразмер/узел вала**

Типоразмеры с узлом вала 25		Типоразмеры с узлом вала 35		Типоразмеры с узлом вала 55	
32-125.1	*	40-315		80-400	
32-160.1	*	50-315		100-400	
32-200.1		65-250		125-315	*
32-250.1		65-315		125-400	
32-125	*	80-200	*	150-315	*
32-160	*	80-250		150-400	
32-200		80-315			
32-250		100-160	*		
40-125	*	100-200	*		
40-160	*	100-250			
40-200		100-315			
40-250		125-200	*		
50-125	*	125-250			
50-160	*	150-200	*		
50-200		150-250			
50-250					
65-125	*				
65-160	*				
65-200					
80-160	*				

Символ	Расшифровка
*	Размеры насосов с зажимной напорной крышкой, остальные размеры насосов с резьбовой напорной крышкой

**4.9 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

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Установка электрического оборудования (двигатель) во взрывоопасных областях</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать действующие местные предписания по взрывозащите.</li> <li>▷ Учитывать протокол испытания двигателя.</li> <li>▷ Хранить протокол испытания двигателя в месте использования (например, в мастерской).</li> </ul>

### 5.2 Проверка перед началом установки

Проверить место установки.

Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерном чертеже / плане установки

### 5.3 Установка насосного агрегата

#### Фундамент

В качестве фундамента служит прочная крышка 68-3.1, закрепленная на насосном агрегате. Крышка полностью закрывает отверстие резервуара. Если насосный агрегат поставляется с крышкой и подъемной трубой, рама из стального профиля служит опорой для крышки.

При заказе без крышки подъемной трубы насосный агрегат поставляется с держателем 732. С помощью этого держателя насосный агрегат закрепляется на резервуаре.

#### Установка насоса

1. Выровнять опору для крышки или подложку для держателя.
2. Выровнять верхний фланец подшипникового/промежуточного фонаря с помощью уровня.
3. При необходимости выполнить корректировку положения крышки и края резервуара.

При установке насоса без всасывающего фильтра соблюдать минимально допустимое расстояние В до дна резервуара.

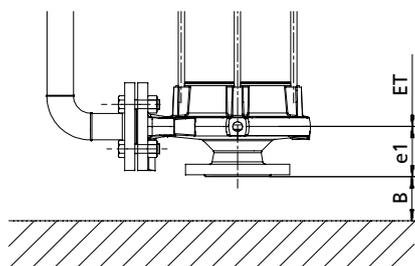
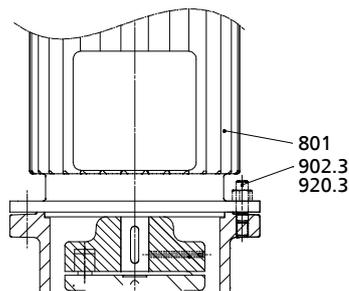


Рисунок 6: Расстояние до дна резервуара

Таблица 6: Расстояние до дна резервуара

Типоразмер	В [мм]	e1	ET
с 32-125.1 по 32-250	60	см. описание серии/габаритный чертеж	см. технический паспорт
с 40-125 по 65-315	80		
с 80-160 по 125-400	100		
с 150-200 по 150-400	150		

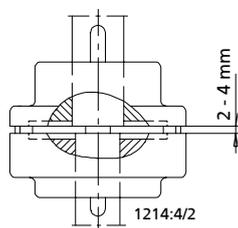
### Установка двигателя



**Рисунок 7:** Крепление насоса с двигателем

1. Затянуть шестигранные гайки 920.3 на резьбовых шпильках 902.3. Центровка двигателя и подшипникового/промежуточного фланца осуществляется фланцем двигателя.

### Фиксация муфты



**Рисунок 8:** Зазор муфты

- ✓ Муфта обладает крутильно-упругими и демпфирующими свойствами.
  - ✓ Двигатель установлен на насосе.
1. Закрепить каждую половину муфты резьбовым штифтом на буртике вала. Между двумя половинами муфты должен быть зазор от 2 до 4 мм.

## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках</b> При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов.</li> <li>▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> <li>▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b> Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту.</li> <li>▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	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.

- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
  - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
  - ✓ Трубопровод нужно захватить непосредственно перед напорным фланцем и подсоединить без натяга. Его масса не должна создавать нагрузку на напорном фланце насоса.
1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
  2. Проверить работу муфты и вала.  
Вал/муфта должны легко вращаться рукой.

#### 5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

Никакие силы и моменты, передаваемые от системы трубопроводов (напр., из-за скручивания, теплового расширения) не должны воздействовать на насос.

#### 5.5 Электроподключение

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Выполнение работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом</b> Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком.</li> <li>▷ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).</li> </ul>

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

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

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

#### 5.5.1 Установка реле времени

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

**Таблица 7:** Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

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

### 5.5.2 Подключение двигателя

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

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

### 5.6 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса</b> Травмы, повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы.</li> <li>▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.</li> </ul>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Руки в резервуаре</b> Опасность травмирования! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При снятой крышке запрещается просовывать руки в освободившееся пространство.</li> </ul>

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

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

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
 Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на фонаре привода/подшипниковом фонаре.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и при необходимости распределительное устройство.

## 6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

### 6.1 Пуск в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 24)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.6 Страница 23)
- 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 27) .

#### 6.1.2 Уплотнение вала

Узел вала 25/35  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Уплотнение вала осуществляется посредством напорной крышки 360, по которой вверху и внизу вращается по одному уплотнительному кольцу 411.1.

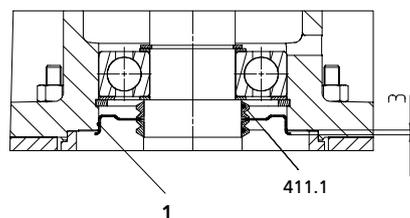


Рисунок 9: Уплотнение вала для узла вала 25 и узла вала 35

1	уплотнить жидким уплотнением
---	------------------------------

Узел вала 55  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Уплотнение вала осуществляется под радиальным шарикоподшипником с помощью уплотнительного кольца 420 и уплотнительного кольца 411.2, чтобы перекачиваемая жидкость не попала в смазку, а смазка в перекачиваемую жидкость.

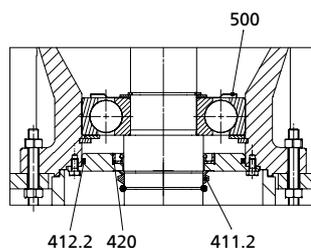


Рисунок 10: Уплотнение вала для узла вала 55

#### 6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p>
<p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</p>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Проникновение жидкости в подшипниковый узел</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ни в коем случае не допускать повышения уровня жидкости выше крышки/держателя.</li> </ul>

Уровень жидкости при запуске и во время работы должен быть минимум на 130 мм выше середины спирального корпуса и максимум на 50 мм ниже крышки/держателя.

#### 6.1.4 Включение

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

- ✓ Трубопроводная система со стороны очищена.
- ✓ Из насоса, всасывающей трубы и расширительного бака удален воздух, и они заполнены жидкостью.

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

- ✓ Уровень заполнения проверен.
1. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
  2. Включить двигатель.
  3. Сразу после достижения заданной частоты вращения необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

#### 6.1.5 Выключение

1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>В случае, если в напорной линии встроен обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой, если есть противодействие.</p>	

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

## 6.2 Пределы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и числа оборотов</b> Выход горячей или токсичной среды! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать рабочие характеристики, указанные в техпаспорте.</li> <li>▷ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▷ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.</li> </ul>

### 6.2.1 Температура окружающей среды

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды</b> Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

**Таблица 8:** Допустимая температура окружающей среды

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

### 6.2.2 Частота включения

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, способ включения 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:

Чтобы избежать сильного повышения температуры двигателя и чрезмерной нагрузки на насос, муфты, двигатель, уплотнения и подшипники, количество включений не должно превышать 10 включений в час [h].

### 6.2.3 Подача

**Таблица 9:** Подача

	Минимальная подача	Максимальная подача
кратковременно (прибл. 2 минуты)	$\approx 15\% \text{ от } Q_{\text{Opt}}^{5)}$	см. поля характеристик гидравлики
длительная работа	$Q_{\text{неполная нагрузка}} \geq 50\% \text{ от } Q_{\text{Opt}}^{5)}$	

### 6.2.4 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

<sup>5)</sup> Рабочий режим с наибольшим кпд

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

### 6.2.5 Температура перекачиваемой жидкости

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Вымывание смазочного средства из подшипникового узла испаряющейся перекачиваемой средой</b> Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускать превышения температуры перекачиваемой жидкости 70 °С.</li> <li>▷ Не допускать повышения температуры перекачиваемой жидкости выше значения, находящегося на 5 °С ниже температуры кипения.</li> </ul>

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

#### Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.4 Страница 32) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.  
После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).  
Дополнительно соблюдать указания (⇒ Глава 3.2 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 12)

### 6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 24) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 26) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 29)

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных устройств</b> Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

### 6.5 Очистка насосного агрегата

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Очистка насосного агрегата</b> Повреждение муфты и подшипника!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Ни в коем случае не допускать попадания брызг воды через крышку подшипникового фонаря в область муфты и подшипников.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7 Техобслуживание/уход

### 7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Непреднамеренное включение насосного агрегата</b> Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.</li> <li>▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Вредные и горячие перекачиваемые жидкости</b> Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать законодательные положения.</li> <li>▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды.</li> <li>▷ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.</li> </ul>

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.

	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <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 "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

### 7.2 Техобслуживание / осмотр

#### 7.2.1 Эксплуатационный контроль

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 26)</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

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

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения</b> Повреждение насоса!</p> <p>▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.</p>
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипников качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).</p>

## 7.2.2 Осмотры

### 7.2.2.1 Проверка муфты

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

### 7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. Если аксиальный зазор меньше или больше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), установить новое щелевое кольцо 502.01 и/или 502.2. Указанные значения зазоров относятся к диаметру.

**Таблица 10:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

	Etanorm GPV	Etanorm CPV
новые	0,3 мм	0,5 мм
максимально допустимое расширение	0,9 мм	1,5 мм

## 7.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

### 7.3.1 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

**7.3.1.1 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.

**7.3.1.2 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  $\geq 175$  °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.

**7.3.1.3 Количество смазки**

Узел вала <sup>6)</sup>	сторона насоса		сторона двигателя	
	Краткое обозначение	Количество смазки на подшипник прибл. грамм	Краткое обозначение	Количество смазки на подшипник прибл. грамм
25	63112ZC3	22	63102ZC3	22
35	63112ZC3	22	63102ZC3	22
55	6413C3 <sup>7)</sup>	65	63112ZC3	65

**7.3.1.4 Замена консистентной смазки**

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

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

<sup>6)</sup> соответствующий узел вала см. в техпаспорте

<sup>7)</sup> уплотнительное кольцо (кольцо типа Nilos)

## 7.4 Опорожнение/утилизация

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

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

## 7.5 Демонтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

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

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 29)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний детализированного и обзорного чертежей.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<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 "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</b>                      Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом.</li> <li>▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе.</li> <li>▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.4 Страница 32)</li> <li>▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>


**УКАЗАНИЕ**

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

**7.5.2 Подготовка насосного агрегата**

1. Прервать подачу электропитания (путем отсоединения клемм от двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.

**7.5.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 33) выполнены.
1. Отсоединить напорный патрубок от трубопровода.
  2. Вынуть насосный агрегат с промежуточной трубой/напорной трубой и крышкой из резервуара.

**7.5.4 Демонтаж двигателя**

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
**Опрокидывание двигателя**

Защемление рук и ног!

- ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

- ✓ Выполнены и учтены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 33) .
  - ✓ Снятый насос с крышкой лежит горизонтально на соответствующем основании и ровном монтажном месте.
  - ✓ Вдоль насоса подставлена емкость для сбора вытекающей перекачиваемой жидкости.
1. Удалить крышки 68-3.2 на подшипниковом фонаре 340.
  2. Отвернуть шестигранные гайки 920.3.
  3. Снять двигатель 801 с подшипникового фонаря 340.

**7.5.5 Снятие подъемной трубы**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 33) выполнены или соблюдены.
1. Удалить гайки 920.5/920.8 и болты 901.5/901.1.
  2. Снять подъемную трубу 711.
  3. Удалить плоские уплотнения 400.3/400.4.

**7.5.6 Снятие спирального корпуса и промежуточной трубы**

Узел вала 25/35

**Напорная крышка 163 зажимная - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Выполнены и учтены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 33).
1. Отвернуть и снять гайки 920.2/7.
  2. Снять спиральный корпус 102 с соединительными винтами 905.
  3. Отправить на утилизацию уплотнение 400.1.
  4. Снять гайку рабочего колеса 920.9 с шайбой 550.6 (только узел вала 25), пружинную шайбу 930 и рабочее колесо 230.

5. Разъединить напорную крышку 163, промежуточную трубу 712 и крышку 68-3.1 или держатель 732.

**Напорная крышка 163 резьбовая - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 33) выполнены или соблюдены.
1. Отвернуть и снять гайки 920.4.
  2. Снять спиральный корпус 102.
  3. Отправить на утилизацию уплотнение 400.1.
  4. Снять гайку рабочего колеса 920.9 с шайбой 550.6 (только узел вала 25), пружинную шайбу 930 и рабочее колесо 230.
  5. Отвернуть и снять гайки 920.2/7.
  6. Снять напорную крышку 163 с соединительными винтами 905.
  7. Разъединить промежуточную трубу 712, крышку 68-3.1 или держатель 732.

**Узел вала 55**
**Напорная крышка 163 зажимная - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 33) выполнены или соблюдены.
1. Отвинтить и снять гайки 920.1.
  2. Снять спиральный корпус 102.
  3. Снять гайку рабочего колеса 920.9 с пружинной шайбой 930 и рабочее колесо 230.
  4. Снять напорную крышку 163.
  5. Отвернуть и снять гайки 920.7/2.
  6. Снять промежуточный элемент 132 с соединительными винтами 905.
  7. Разъединить промежуточную трубу 712 и крышку 68-3.1 или держатель 732.

**Напорная крышка 163 резьбовая - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 33) выполнены или соблюдены.
1. Отвернуть и снять гайки 920.4.
  2. Снять спиральный корпус 102.
  3. Снять гайку рабочего колеса 920.9 с пружинной шайбой 930 и рабочее колесо 230.
  4. Отвернуть и снять гайки 920.1.
  5. Снять напорную крышку 163.
  6. Отвернуть и снять гайки 920.7/2.
  7. Снять промежуточный элемент 132 с соединительными винтами 905.
  8. Разъединить промежуточную трубу 712 и крышку 68-3.1 или Разъединить держатель.

**7.5.7 Снятие подшипникового фонаря с валом**
**Узел вала 25/35**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Выполнены и учтены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 33).
  - ✓ Разбрызгивающее кольцо 507 и кольцо V-образного сечения 411.1 сняты с вала.
1. Снять крышку подшипника 360 с помощью подходящего съемника.
  2. Снять кольцо V-образного сечения 411.1.

**Узел вала 55**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 32) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 33) выполнены или соблюдены.
  - ✓ Разбрызгивающее кольцо 507 и кольцо V-образного сечения 411.2 сняты с вала.
1. Удалить винты 901.2.

2. Снять крышку подшипника 360 с уплотнительным кольцом вала 420 и прокладку круглого сечения 412.2.
3. Ослабить резьбовой штифт 904 на вале 210.
4. Снять половины муфты 861.1 с помощью съемника.
5. Удалить стопорное кольцо 932.1 и распорную шайбу 550.1 из подшипникового фонаря.
6. Осторожно выпрессовать вал с шарикоподшипником из подшипникового фонаря.
7. Снять радиальный шарикоподшипник 321.2 с вала 210.
8. Снять шайбу 550.3.
9. Снять стопорное кольцо 932.2 с шайбой 550.2.
10. Радиальный шарикоподшипник 321.1 с вала 210.

## 7.6 Монтаж насосного агрегата

### 7.6.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

<b>Последовательность</b>	Сборку насоса осуществлять только в соответствии с обзорным или детализировочным чертежом.
<b>Уплотнения</b>	<p>Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на наличие повреждений, при необходимости установить новые кольцевые уплотнения круглого сечения.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p>
<b>Вспомогательные монтажные средства</b>	<p>По возможности не использовать вспомогательные монтажные средства.</p> <p>Если это всё же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, NYLOMAR или Epple 33).</p> <p>Точно 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>
<b>Моменты затяжки</b>	Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.7 Страница 39)

### 7.6.2 Установка подшипникового фонаря с валом

**Узел вала 25/35**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Запрессовать радиальный шарикоподшипник 321.1 на вал 210.
  2. Установить шайбу 550.2 со стопорным кольцом 932.2.
  3. Надеть шайбу 550.3.

4. Запрессовать радиальный шарикоподшипник 321.2 на вал 210.
5. Осторожно вдавить вал с шарикоподшипником в подшипниковый фонарь 340.
6. Закрепить распорную шайбу 550.1 и стопорное кольцо 932.1 в подшипниковом фонаре.
7. Надеть половины муфты 861.1.
8. Затянуть резьбовой штифт 904 на вале 210.
9. Надеть кольцо V-образного сечения 411.1.
10. Запрессовать крышку подшипника 360 с помощью подходящего приспособления с подходящим герметиком. Расстояние 3 мм (⇒ Глава 6.1.2 Страница 24)
11. Надеть кольцо V-образного сечения 411.1 и разбрызгивающее кольцо 507 на вал 210.

**Узел вала 55**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Запрессовать радиальный шарикоподшипник 321.1 на вал 210.
  2. Установить упорное уплотнительное кольцо 500 (кольцо типа Nilos) и шайбу 550.2 со стопорным кольцом 932.2.
  3. Надеть шайбу 550.3.
  4. Запрессовать радиальный шарикоподшипник 321.2 на вал 210.
  5. Осторожно вдавить вал с шарикоподшипником в подшипниковый фонарь 340.
  6. Закрепить распорную шайбу 550.1 и стопорное кольцо 932.1 в подшипниковом фонаре.
  7. Надеть половины муфты 861.1.
  8. Затянуть резьбовой штифт 904 на вале 210.
  9. Установить крышку подшипника 360 с уплотнительным кольцом вала 420 и прокладку круглого сечения 412.2.
  10. Закрепить винты 901.2.
  11. Надеть кольцо V-образного сечения 411.2 и разбрызгивающее кольцо 507 на вал.

**7.6.3 Установка спирального корпуса и промежуточную трубу**

**Узел вала 25/35**

**Напорная крышка 163 зажимная - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 35) выполнены.
  - ✓ Фонарь привода 341 установлен на стороне фланца двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.
1. Установить крышку 68-3.1 или держатель 732 на подшипниковый фонарь 340 и подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.
  2. Установить промежуточную трубу 712 на подшипниковый фонарь 340.
  3. Установить напорную крышку на промежуточную трубу.
  4. Установить плоское уплотнение 400.1 на напорную крышку. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35)
  5. Установить призматическую шпонку 940.1 в вал.
  6. Установить рабочее колесо 230 с шайбой 550.6 (только узел вала 25), пружинную шайбу 930 и гайку рабочего колеса 920.9 на вал.
  7. При монтаже соединительных винтов 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в спиральный корпус 102, предварительно установить гайки 920.7 на соединительные болты 905, после чего вставить промежуточные винты

через соединительную трубу 712 в отверстия крышки 68-3.1 и подшипниковый фонарь 340.

8. Затянуть гайки 920.2.

При этом гайки 920.7 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

9. С помощью гаек 920.7 прижать крышку 68-3.1 к подшипниковому фонарю 340.

**Напорная крышка 163 резьбовая - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 35) выполнены.

✓ Фонарь привода 341 установлен на стороне фланца двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.

1. Установить крышку 68-3.1 или держатель 732 на подшипниковый фонарь 340 и подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.

2. Установить промежуточную трубу 712 на подшипниковый фонарь 340.

3. Установить призматическую шпонку 940.1 в вал.

4. При монтаже соединительных винтов 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в напорную крышку 163, предварительно установить гайки 920.7 на соединительные болты 905, после чего вставить промежуточные винты через соединительную трубу 712 в отверстия крышки 68-3.1 и подшипниковый фонарь 340.

5. Затянуть гайки 920.2.

При этом гайки 920.7 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

6. С помощью гаек 920.7 прижать крышку 68-3.1 к подшипниковому фонарю 340.

7. Установить плоское уплотнение 400.1 на напорную крышку. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35)

8. Установить рабочее колесо 230 с шайбой 550.6 (только узел вала 25), пружинную шайбу 930 и гайку рабочего колеса 920.9 на вал.

9. Установить спиральный корпус 102 на напорную крышку 163.

10. Привинтить спиральный корпус гайками 920.4 к напорной крышке 163. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

**Узел вала 55 Напорная крышка 163 зажимная - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 35) выполнены.

✓ Фонарь привода 341 установлен на стороне фланца двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.

1. Установить крышку 68-3.1 или держатель 732 на подшипниковый фонарь 340 и подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.

2. Установить промежуточную трубу 712 на подшипниковый фонарь 340.

3. Установить призматическую шпонку 940.1 в вал.

4. При монтаже соединительных винтов 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в промежуточный элемент 132, предварительно установить гайки 920.7 на соединительные болты 905, после чего вставить промежуточные винты через соединительную трубу 712 в отверстия крышки 68-3.1 и подшипниковый фонарь 340.

5. Затянуть гайки 920.2.

При этом гайки 920.7 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

6. С помощью гаек 920.7 прижать крышку 68-3.1 к подшипниковому фонарю 340.

7. Установить напорную крышку 163 на промежуточный элемент 132.

8. Установить плоское уплотнение 400.1 на напорную крышку 163. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35)

9. Установить рабочее колесо 230 с пружинной шайбой 930 и гайку рабочего колеса 920.9 на вал.
10. Установить спиральный корпус 102 на напорную крышку 163.
11. Привинтить спиральный корпус гайками 920.1 к промежуточному элементу 132. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

**Напорная крышка 163 резьбовая - соответствие** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 35) выполнены.
  - ✓ Фонарь привода 341 установлен на стороне фланца двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.
1. Установить крышку 68-3.1 или держатель 732 на подшипниковый фонарь 340 и подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.
  2. Установить промежуточную трубу 712 на подшипниковый фонарь 340.
  3. Установить призматическую шпонку 940.1 в вал 210.
  4. При монтаже соединительных винтов 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в промежуточный элемент 132, предварительно установить гайки 920.7 на соединительные болты 905, после чего вставить промежуточные винты через соединительную трубу 712 в отверстия крышки 68-3.1 и подшипниковый фонарь 340.
  5. Затянуть гайки 920.2.  
При этом гайки 920.7 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)
  6. С помощью гаек 920.7 прижать крышку 68-3.1 к подшипниковому фонарю 340.
  7. Установить напорную крышку 163 на промежуточный элемент 132.
  8. Привинтить напорную крышку 163 гайками 920.1 к промежуточному элементу.
  9. Установить плоское уплотнение 400.1 на напорную крышку 163. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35)
  10. Установить рабочее колесо 230 с пружинной шайбой 930 и гайку рабочего колеса 920.9 на вал.
  11. Установить спиральный корпус 102 на напорную крышку 163.
  12. Привинтить спиральный корпус гайками 920.4 к напорной крышке 163. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

**7.6.4 Установка подъемной трубы**

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) - (⇒ Глава 7.6.3 Страница 36)
1. Зафиксировать новые плоские уплотнения 400.3/400.4 на фланцах к насосу и к крышке.
  2. Закрепить подъемную трубу 711 гайками 920.5/920.8 и болтами 901.5/901.1. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 39)

**7.6.5 Монтаж двигателя**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.6.4 Страница 38) выполнены или соблюдены.
1. Надеть половины муфты 861.2 на конец вала двигателя.

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

2. Установить двигатель на подшипниковый фонарь 340.  
Следить, чтобы часть муфты 860 вошла в половину муфты 861.2. (⇒ Глава 5.3 Страница 20)

3. Затянуть шестигранные гайки 920.3 на резьбовых шпильках 902.3. Центровка двигателя и подшипникового/промежуточного фонаря осуществляется фланцем двигателя.

### 7.7 Моменты затяжки резьбовых соединений

#### 7.7.1 Моменты затяжки винтов насоса

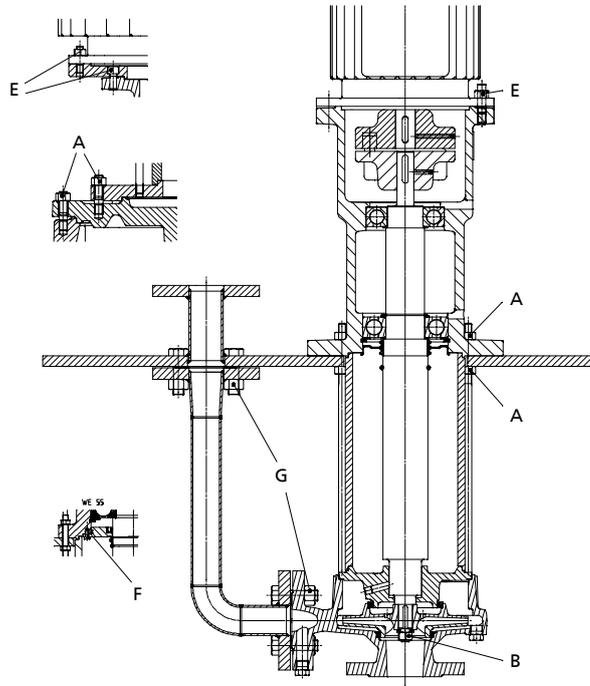


Рисунок 11: Позиции затяжки

Таблица 11: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M16 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	49
	M12	86
G	M12	40
	M16	100
	M20	180
H	M8	24

## 7.8 Содержание запасных частей

### 7.8.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

- Серия
- Материал
- Типоразмер
- Код уплотнения
- Номер заказа KSB
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Год выпуска

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

Кроме того, необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детализированном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 42)

### 7.8.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24 296

**Таблица 12:** Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 - 7	8 - 9	10 и более
		Количество запасных частей						
210	Вал в сборе	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо (включая щелевое кольцо 502.2)	1	1	2	2	2	3	30 %
321	Радиальный шарикоподшипник, каждого размера	1	1	2	2	2	3	30 %
400.1	Плоское уплотнение	4	6	8	8	9	12	150 %
411.1	Уплотнительное кольцо (узел вала 25 и 35) <sup>8)</sup>	4	6	8	10	12	16	100 %
411.2	Уплотнительное кольцо (узел вала 55) <sup>8)</sup>	2	3	4	5	6	8	100 %
412.2	Прокладка круглого сечения (узел вала 55) <sup>8)</sup>	2	3	4	5	6	7	90 %
420	Уплотнительное кольцо вала (узел вала 55) <sup>8)</sup>	2	3	4	5	6	8	100 %
502.1/.2	Разрезное кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %

<sup>8)</sup> соответствующий узел вала см. \_\_\_\_\_

## 8 Неисправности: Причины и устранение

- A** слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** повышенная температура подшипников
- D** Нарушение плавности хода насоса

**Таблица 13:** Устранение неисправностей

A	B	C	D	Возможная причина	Устранение <sup>9)</sup>
X				Насос качает против слишком высокого давления	Заново выполнить регулировку на рабочую точку Установка рабочего колеса большего размера
X				Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
X			X	Слишком велика высота всасывания/ допуст. кавитационный запас NPSH установки (подача) недостаточен	Откорректировать уровень жидкости проверить установленные сетки/ всасывающее отверстие
X				Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X				Слишком низкая частота вращения <sup>10)</sup>	Повысить частоту вращения
X			X	Износ внутренних деталей	заменить изношенные детали
	X		X	Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необходимости обточить рабочее колесо <sup>10)</sup>
	X			Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходим запрос
		X		Повышенное осевое усилие <sup>10)</sup>	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
		X	X	Неисправность радиального шарикоподшипника двигателя	заменить
X	X			Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
			X	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо отбалансировать рабочее колесо
			X	Повреждение подшипника скольжения	заменить
			X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу

<sup>9)</sup> Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

<sup>10)</sup> Требуется консультация с производителем

## 9 Сопутствующая документация

### 9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

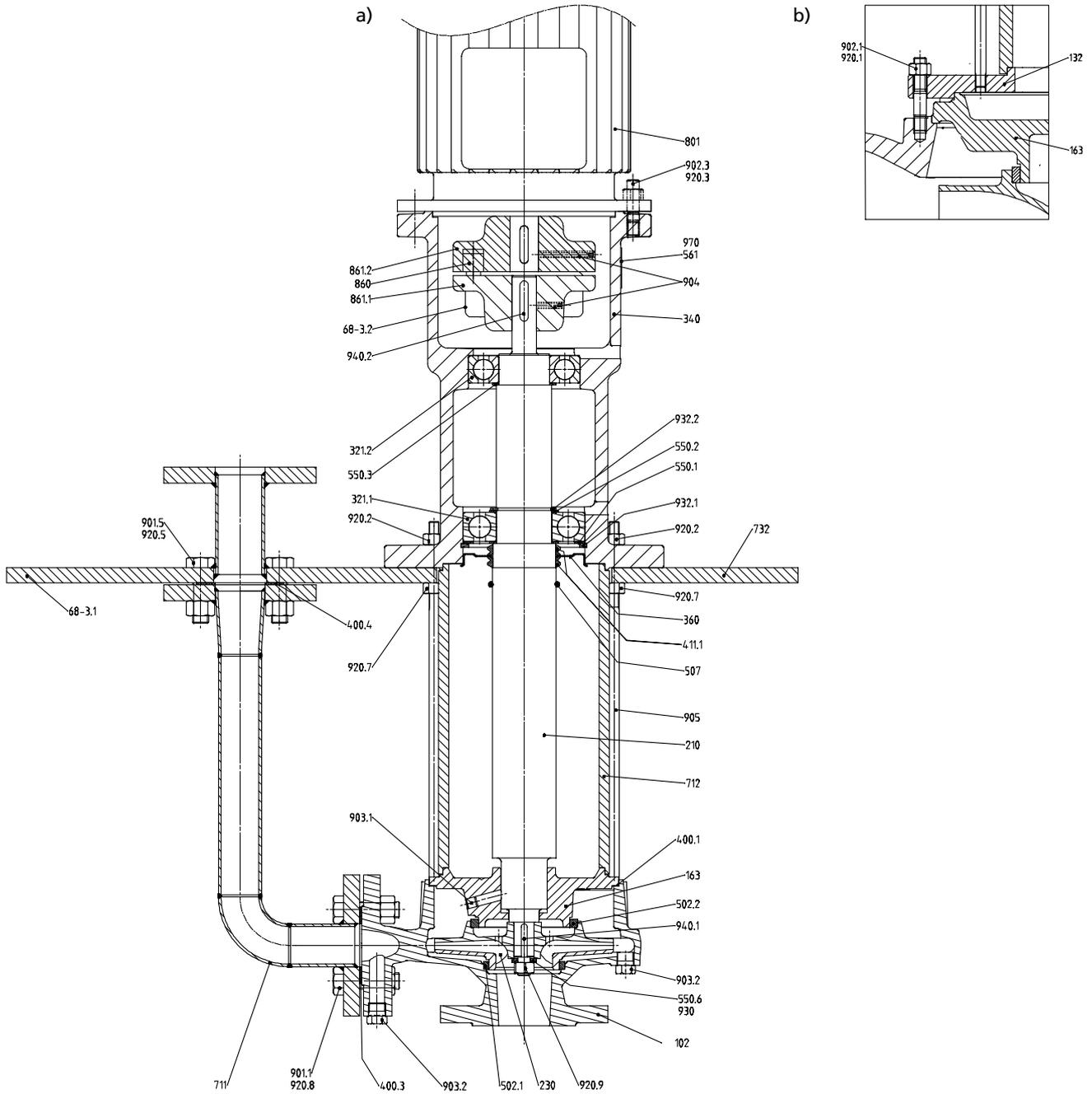


Рисунок 12: Etanorm GPV-D/CPV-D, зажимная напорная крышка, а) узел вала 25 и б) узел вала 55

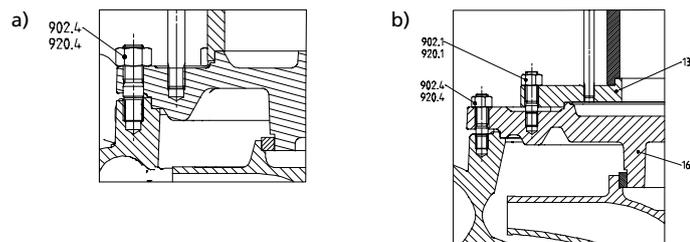
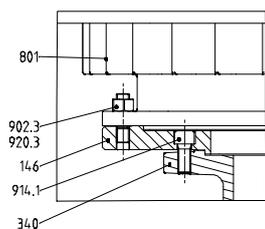
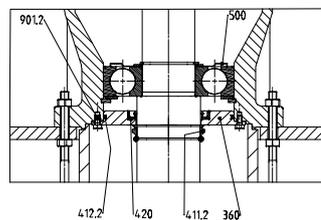


Рисунок 13: Etanorm GPV-D/CPV-D, резьбовая напорная крышка, а) узел вала 25/35 и б) узел вала 55


**Рисунок 14:** Etanorm GPV-D/CPV-D с промежуточным фонарем

**Рисунок 15:** Etanorm GPV-D/CPV-D, узел вала 55

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	711 <sup>13)</sup>	Подъемная труба
132 <sup>11)</sup>	Промежуточный элемент	712	Промежуточная труба
146	Промежуточный колпак	732 <sup>12)</sup>	Крепление
163	Напорная крышка	801	Двигатель с фланцевым креплением
210	Вал	860	Часть муфты
230	Рабочее колесо	861.1	Половина муфты со стороны насоса
321.1/.2	Радиальный шарикоподшипник	861.2	Половина муфты со стороны двигателя
340	Подшипниковый фонарь	901.1/.5 <sup>13)</sup>	Винт с шестигр. головкой
360	Крышка подшипника	901.2 <sup>11)</sup>	Винт с шестигр. головкой
400.1	Плоское уплотнение	902.1/.3/.4	Резьбовая шпилька
400.3/.4 <sup>13)</sup>	Плоское уплотнение	903.1/.2	Резьбовая пробка
411.1/.2	Уплотнение	904	Резьбовой штифт
412.2 <sup>11)</sup>	Прокладка круглого сечения	905	Соединительный болт
420 <sup>11)</sup>	Уплотнительное кольцо вала	914.1	Винт с внутренним шестигранником
500 <sup>11)</sup>	Кольцо	920.5/.8 <sup>13)</sup>	Гайка
502.1	Щелевое кольцо со стороны всаса	920.1-.4	Гайка
502.2 <sup>14)</sup>	Щелевое кольцо со стороны напора	920.7/.9	Гайка
507	Разбрызгивающее кольцо	930	Фиксатор
550.1-.3	Шайба	932.1/.2	Стопорное кольцо
550.6 <sup>15)</sup>	Шайба	940.1/.2	Призматическая шпонка
561	Просечной штифт	970	Табличка
68-3.1/.2	Крышка		

11) только у узла вала 55

12) только у насосов без крышки 69-3.1

13) только у насосов с крышкой 69-3.1

14) отсутствует у типоразмеров 32-125.1, 32-125 и 40-125

15) только у узла вала 25

## 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 заказа<sup>16)</sup> .....

Дата поставки .....

Область применения: .....

Рабочая среда<sup>16)</sup> : .....

Верное отметьте крестиком<sup>16)</sup> :




радиоактивная




взрывоопасная




едкая




ядовитая




вредная для здоровья




биологически опасная




легко воспламеняющаяся




безопасная

Причина возврата<sup>16)</sup> : .....

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, касающихся чистящих сред, остаточных жидкостей и утилизации:

.....  
 .....

Мы подтверждаем правильность и полноту вышеуказанных сведений и соблюдение требований законодательства при отправке.

.....  
 Место, дата и подпись

.....  
 Адрес

.....  
 Печать фирмы

<sup>16)</sup> Поля, обязательные для заполнения

## Указатель

**Б**

безопасная работа 10

**В**

Включение 25

Возврат 13

Вывод из эксплуатации 27

**Д**

Демонтаж 32

Допустимые силы на насосных патрубках 22

**З**

Заводская табличка 15

Зазоры 30

Заказ запасных частей 40

Заполнение средой и удаление воздуха 25

**И**

Использование по назначению 8

**К**

Код заказа 6

Консервация 13, 27

Консистентная смазка

Интервалы 31

Качество консистентной смазки 31

Конструкция 17

Корпус насоса 16

**М**

Моменты затяжки болтов 39

Монтаж 20, 32, 35

Муфта 30

**Н**

Наименование 15

Направление вращения 23

Неисправности 41

Неполная машина 6

Неправильное использование 9

**О**

Области применения 8

Объем поставки 18

Ожидаемые шумовые характеристики 18

Описание изделия 15

**П**

Повторный пуск в эксплуатацию 27

Принцип действия 17

Пуск в эксплуатацию 24

**Р**

Резерв запасных частей 40

**С**

Свидетельство о безопасности 45

Сопутствующая документация 6

**Т**

Температура подшипников 30

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 29

Тип конструкции 15

Тип рабочего колеса 16

Трубопроводы 22

**Т**

транспортировка 12

**У**

Уплотнение вала 24

Установка 20

Утилизация 14

**Х**

Хранение 13, 27

**Ч**

Частота включения 26





**KSB Aktiengesellschaft**

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

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

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)