

Насос для сточных вод, конденсата и теплоносителей

**МК**

## Руководство по эксплуатации/монтажу



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу МК

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 11.10.2018

## Содержание

	<b>Глоссарий.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>6</b>
	1.1 Основные положения .....	6
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов .....	6
	1.3 Целевая группа .....	6
	1.4 Сопутствующая документация.....	6
	1.5 Символы .....	6
	1.6 Символы предупреждающих знаков .....	7
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Общие сведения .....	8
	2.2 Использование по непосредственному назначению .....	8
	2.2.1 Предупреждение возможного неправильного применения .....	8
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности .....	9
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	9
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	10
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации .....	10
	2.9 Указания по взрывозащите .....	10
	2.9.1 Маркировка .....	11
	2.9.2 Пределы допустимых температур .....	11
	2.9.3 Контрольные устройства .....	11
	2.9.4 Границы рабочего диапазона .....	12
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	13
	3.2 Транспортировка.....	13
	3.3 Хранение/консервация .....	13
	3.4 Возврат .....	14
	3.5 Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
	4.1 Общее описание .....	16
	4.2 Условное обозначение .....	16
	4.3 Заводская табличка .....	16
	4.4 Конструктивное исполнение.....	17
	4.5 Конструкция и принцип работы.....	18
	4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	20
	4.7 Комплект поставки .....	20
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>21</b>
	5.1 Правила техники безопасности .....	21
	5.2 Проверка перед началом установки.....	21
	5.3 Установить и настроить поплавковое реле (по запросу).....	21
	5.3.1 Схема переключения МК/МКА .....	21
	5.3.2 Механизм переключения МКУ: .....	24
	5.4 Монтаж насосного агрегата.....	24
	5.5 Присоединение трубопровода .....	25
	5.6 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках.....	26
	5.7 Подключение к электроснабжению .....	26
	5.8 Проверить направление вращения .....	27
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>28</b>
	6.1 Ввод в эксплуатацию .....	28
	6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию .....	28
	6.1.2 Заполнение смазкой.....	28
	6.1.3 Включение.....	28

6.1.4	Выключение .....	29
6.2	Границы рабочего диапазона .....	30
6.2.1	Температура окружающей среды .....	30
6.2.2	Частота включения .....	30
6.2.3	Перекачиваемая среда .....	31
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	33
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации .....	33
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	33
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>34</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	34
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	35
7.2.1	Эксплуатационный контроль .....	35
7.2.2	Смазка и замена смазочных материалов .....	36
7.3	Опорожнение и очистка .....	40
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	41
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности .....	41
7.4.2	Демонтаж насосного агрегата .....	42
7.4.3	Демонтаж детали насоса .....	42
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	44
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности .....	44
7.5.2	Монтаж детали насоса .....	45
7.6	Моменты затяжки .....	49
7.7	Резерв запасных частей .....	49
7.7.1	Заказ запасных частей .....	49
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 50	49
<b>8</b>	<b>Неисправности: причины и устранение .....</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>53</b>
9.1	Сборочные чертежи/чертежи со спецификацией деталей .....	53
9.1.1	МК, МКА .....	53
9.1.2	МК, МКА - консистентная смазка .....	54
9.1.3	МК, МКА - смазка собственной жидкостью .....	55
9.1.4	МК, МКА - подача смазочной жидкости от постороннего источника .....	56
9.1.5	МКУ .....	58
<b>10</b>	<b>Декларация соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования .....</b>	<b>61</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>62</b>

## Глоссарий

### **Напорный трубопровод**

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

### **Насос**

Машина без привода, узлов или комплектующих

### **Насосный агрегат**

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

### **Свидетельство о безопасности оборудования**

Свидетельство о безопасности оборудования является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

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

### 1.2 Монтаж некомплектованных агрегатов

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

### 1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

### 1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующих документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного напора NPSHR, <small>необх.</small> КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида <sup>1)</sup>	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
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

Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

### 1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇒	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки

1) Если это согласовано в комплекте поставки.

Символ	Значение
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

### 1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	<b>ОПАСНО</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	<b>ВНИМАНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	<b>Взрывозащита</b> Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/ЕС (ATEX).
	<b>Общая опасность</b> Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	<b>Опасность поражения электрическим током</b> Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	<b>Повреждение машины</b> Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

## 2 Техника безопасности



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

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

### 2.1 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

- стрелки-указателя направления вращения
- маркировок присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

### 2.2 Использование по непосредственному назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

#### 2.2.1 Предупреждение возможного неправильного применения

- Запрещается открывать запорную арматуру на напоре сверх допустимой нормы.
  - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или документации

- Опасность повреждений в результате кавитации
- Не допускается выходить за пределы допустимых показателей давления, температуры и других рабочих характеристик, указанных в технической спецификации или документации.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

### 2.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый транспортировкой, монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

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

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

### 2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:
  - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
  - отказ важных функций оборудования;
  - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта;
  - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ.

### 2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

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

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

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.

- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3, Страница 33)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 28)

### 2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

### 2.9 Указания по взрывозащите

Приведенные в этой главе указания по взрывозащите обязательны для соблюдения при эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего



руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по .  
 (⇒ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12)  
 Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.  
 Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.  
 Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

### 2.9.1 Маркировка

**Насос** Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки:

II 2 G с TX (EN 13463-1) или II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Насос имеет тип взрывозащиты «Конструкционная безопасность "с"» согласно ISO 80079-37.

Действующий температурный класс указан в технической спецификации.

**Двигатель** Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом.  
 Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

### 2.9.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, трубопроводов, на подшипниках скольжения и в зоне подшипниковой опоры

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

В приведенной ниже таблице представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой среды.

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

**Таблица 4:** Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1 и ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды
T1	90 °C
T2	90 °C
T3	90 °C
T4	90 °C
T5	80 °C

**Температурный класс T5** Требования температурного класса T5 выполняются только в том случае, если температура подшипников не превышает 80 °C.

При неправильной эксплуатации или неисправностях и невыполнении предписанных мероприятий возможен нагрев до значительно более высоких температур.

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации с более высокой температурой или с запасными (со склада) насосами значение максимально допустимой температуры следует запрашивать в компании KSB.

### 2.9.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать в компании KSB.

#### **Контроль температуры подшипников**

Для выполнения требований температурного класса T5 необходим контроль температуры подшипников. Для этого на насос с фиксированным подшипником со стороны привода следует установить датчик температуры (соединение G 1/8, DIN 3852).

Датчик температуры должен эксплуатироваться с измерительным преобразователем с допуском АTEX, что обеспечивает взрывозащиту для датчика. Контроль температуры подшипников необходим для того, чтобы предотвратить нагрев подшипников до температур выше 80 °C.

#### **2.9.4 Границы рабочего диапазона**

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 31) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 31) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Проверка комплекта поставки

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

#### 3.2 Транспортировка

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

Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

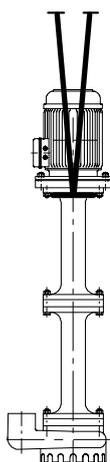


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата в сборе

#### 3.3 Хранение/консервация

Если после поставки и до ввода в эксплуатацию насос/насосный агрегат должен в течение долгого времени находиться на хранении, рекомендуется принять следующие меры:

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении</b> Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</b> Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.</li> </ul>

насос/насосный агрегат следует хранить в сухом, закрытом помещении при возможно постоянной влажности воздуха.

Вал следует вручную проворачивать один раз в месяц, например, вращая рабочее колесо.

При надлежащих условиях хранения в закрытом помещении обеспечивается защита насоса/насосного агрегата в течение 12 месяцев.

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

Соблюдать (⇒ Глава 6.3.1, Страница 33) при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата.

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 40)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.  
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.  
(⇒ Глава 11, Страница 61)

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>
---	--

## 3.5 Утилизация

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</b></p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.</li><li>▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.</li><li>▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.</li></ul>

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.  
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
  - металлические части
  - пластмассовые части
  - электронные элементы
  - смазки и масла
3. Утилизировать или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- Насос для сточных вод, конденсата и теплоносителей

Насос для перекачивания сточных вод, масел, эмульсий, конденсата, теплоносителей и агрессивных жидкостей.

### 4.2 Условное обозначение

**МК А - В 20 - 1/ 100**

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
МК	Тип насоса	
А	Исполнение	
	_)2)	Насос без напорной трубы, без резьбового соединения, с двигателем
	А	Насос с квадратной монтажной плитой/защитной крышкой и напорной трубой, с резьбовым соединением и двигателем
У	Насос с круглой монтажной плитой/защитной крышкой и напорной трубой с фланцем, с резьбовым соединением, фонарем, сальником и двигателем	
В	Материал корпуса	
		Серый чугун
	В	Оловянистая бронза
С	Сталь CrNiMo	
2	Присоединение трубопровода	
	2	Rp 2
0	Уровень модернизации	
1	Показатель эффективности, определяет диаметр рабочего колеса	
	1 - 6	
100	Глубина установки [см]	
	100, 190, 280	

### 4.3 Заводская табличка

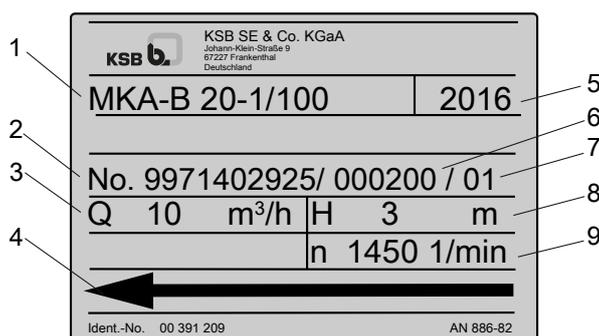


Рис. 2: Заводская табличка МК (пример)

1	Тип, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Подача	4	Направление вращения
5	Год выпуска	6	Номер позиции заказа (шестизначный)

2) Без указания

7	Порядковый номер (двузначный)	8	Напор
9	Частота вращения		

#### 4.4 Конструктивное исполнение

##### Конструкция

- Спиральный корпус
- Вертикальная установка
- Жесткое соединение между насосом и двигателем
- Одноступенчатый

##### Привод

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- 230/400 В
- Конструктивное исполнение V1
- Степень защиты IP55
- Во взрывозащищенных насосных агрегатах встроенный двигатель имеет маркировку Ex eb IIB / Ex db eb IIC

##### Уплотнение вала

МК, МКА:

- Паровой затвор

МКУ:

- Сальниковая набивка

##### Тип рабочего колеса

- Трехканальное колесо

##### Подшипник

Со стороны привода:

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка длительного действия

со стороны рабочего колеса

- Втулка подшипника
- смазывается перекачиваемыми средами
- По запросу:
  - Смазка собственной жидкостью
  - Консистентная смазка
  - Подача смазочной жидкости от постороннего источника

##### Взрывозащита

МК, МКА:

- допускается
- Для взрывозащищенных исполнений требуется одно из смазочных устройств вкладышей подшипника

МКУ:

- не допускается

### 4.5 Конструкция и принцип работы

#### МКА

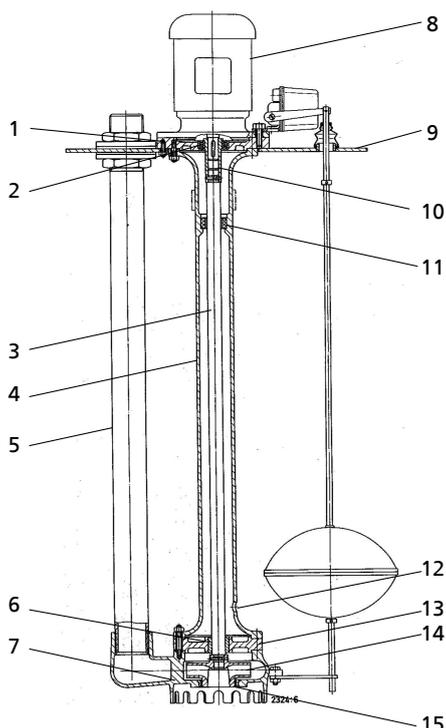


Рис. 3: МК, МКА

1	Опорный подшипник	2	Радиальный шарикоподшипник
3	Вал	4	Соединительная труба
5	Напорная труба	6	Втулка подшипника
7	Спиральный корпус	8	Двигатель
9	Крышка	10	Муфта вала
11	Паровой затвор	12	Отверстие перелива
13	Центрирующий подшипник	14	Рабочее колесо
15	Дросселирующая щель		

**Исполнение** Вертикальный несамовсасывающий погружной насос в одноступенчатом, однопоточном исполнении соединен с осевым входом потока и радиальным выходом потока.

Ротор направляется в осевом и радиальном направлении расположенным со стороны привода радиальным шарикоподшипником с несменяемой консистентной смазкой, а в радиальном направлении — расположенной со стороны рабочего колеса опорной втулкой со смазкой перекачиваемой средой. Ротор соединен с двигателем жесткой соединительной муфтой. С помощью доступных комплектов промежуточных труб (до трех штук) и при соответствующей длине валопровода можно реализовать разные значения глубины установки. Необходимые центрирующие подшипники смазываются собственной жидкостью. В качестве альтернативы возможна смазка с помощью отдельной системы. Для защиты радиального шарикоподшипника со стороны привода вал ниже опорного подшипника снабжен паровым затвором. При монтаже насосного агрегата на крышке (МКА) напорный патрубок спирального корпуса соединяется с крышкой через напорную трубу.

**Принцип работы** За счет равномерного вращения рабочего колеса погружной насос механически передает энергию протекающей жидкости. Для этого перекачиваемая жидкость поступает в насосный агрегат по вертикали через всасывающий патрубок и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом. При направлении потока внутри спирального корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления. Рабочая среда выходит из насосного агрегата через напорный патрубок. Противоток перекачиваемой жидкости из спирального корпуса во всасывающий патрубок минимизирует дросселирующая щель.

Гидравлическая часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена направляющим подшипником с втулкой подшипника. Вал проходит сквозь направляющий подшипник.

**Уплотнение** За исключением парового затвора для защиты фиксированного подшипника насосный агрегат является негерметичным. Незначительное количество жидкости вытекает в месте прохода вала в соединительную трубу и направляется оттуда через отверстие перелива обратно в резервуар.

#### МКУ

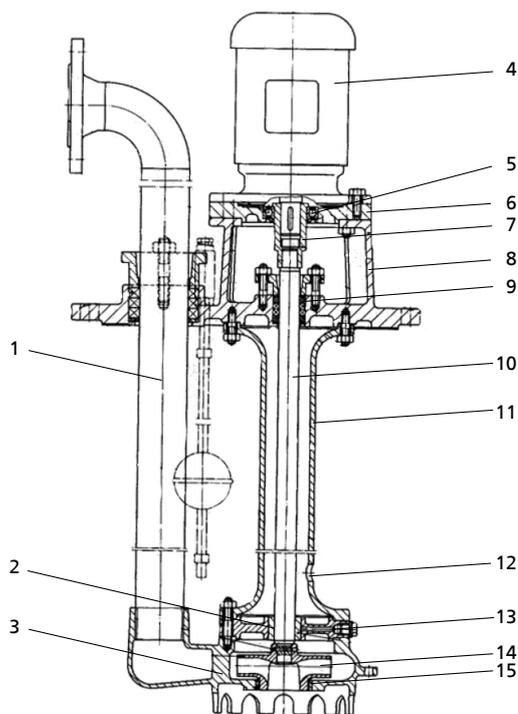


Рис. 4: МКУ

1	Напорная труба	2	Втулка подшипника
3	Спиральный корпус	4	Двигатель
5	Радиальный шарикоподшипник	6	Опорный подшипник
7	Муфта вала	8	Фонарь привода
9	Уплотнение вала	10	Вал
11	Соединительная труба	12	Отверстие перелива
13	Центрирующий подшипник	14	Рабочее колесо
15	Дросселирующая щель		

**Исполнение** Вертикальный несамовсасывающий погружной насос в одноступенчатом, однопоточном исполнении соединен с осевым входом потока и радиальным выходом потока.

Ротор над поддоном привода направляется в осевом и радиальном направлении расположенным со стороны привода радиальным шарикоподшипником с несменяемой консистентной смазкой и в радиальном направлении расположенной со стороны рабочего колеса опорной втулкой со смазкой перекачиваемой средой. Ротор соединен с двигателем жесткой соединительной муфтой. С помощью доступных комплектов промежуточных труб (до трех штук) и при соответствующей длине валопровода можно реализовать разные значения глубины установки. Насосный агрегат смонтирован в фонаре привода. Напорный патрубок спирального корпуса через напорную трубу соединен с фонарем и входит во фланцевое колено.

**Принцип работы** За счет равномерного вращения рабочего колеса погружной насос механически передает энергию протекающей жидкости. Для этого перекачиваемая жидкость поступает в насос по вертикали через всасывающий патрубок и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом. При направлении потока внутри спирального корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления. Перекачиваемая жидкость выходит из насоса через напорный

патрубок. Противоток перекачиваемой жидкости из спирального корпуса во всасывающий патрубок минимизирует дросселирующая щель. Гидравлическая часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена направляющим подшипником с втулкой подшипника. Вал проходит сквозь направляющий подшипник.

**Уплотнение** Насосный агрегат изолирован от фиксированного подшипника с помощью уплотнения вала (сальниковая набивка).

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Измеренный у поверхности уровень звукового давления  $L_{pA}$ <sup>3)</sup>

Номинальная потребляемая мощность $P_N$ [кВт]	Насосный агрегат	
	1450 об/мин [dB]	2900 об/мин [dB]
0,55	52	-
0,75	57	64
1,1	-	64
1,5	-	65
2,2	-	66

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

##### Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

##### Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

##### Опорная плита

МК:

- Без фундаментной плиты

МКА:

- Фундаментная плита для установки насоса с двигателем

МКУ:

- Фундаментная плита отлита вместе с фонарем привода

##### Система контроля (по запросу)

- Датчик температуры на фиксированном подшипнике со стороны привода с присоединительной резьбой G 1/8

##### Управление по уровню (по запросу)

- Управление по уровню, со штанговым поплавковым выключателем
- Управление по уровню, с магнитным поплавковым выключателем
- Управление по уровню, с поплавковым выключателем EURO

3) Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  и режиме работы без кавитации. В случае гарантии: надбавка на допуск измерения и установочный зазор +3 дБ; значения действительны при снятой крышке. С установленной крышкой значение может увеличиться на 2 рА (дБ).

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите.</li> <li>▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием</b>                  Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.</li> </ul>

### 5.2 Проверка перед началом установки

Проверить конструкцию строительной части.  
 Строительная часть должна соответствовать размерам, указанным на габаритном чертеже и/или монтажном чертеже.

### 5.3 Установить и настроить поплавковое реле (по запросу)

#### 5.3.1 Схема переключения МК/МКА

##### 5.3.1.1 Механизм переключения с поплавком и штангой

Насосный агрегат включается с помощью расположенного на фланце двигателя выключателя, который приводится в действие поплавком посредством переключающих штанг с упорными хомутами.

Установка штангового поплавкового выключателя

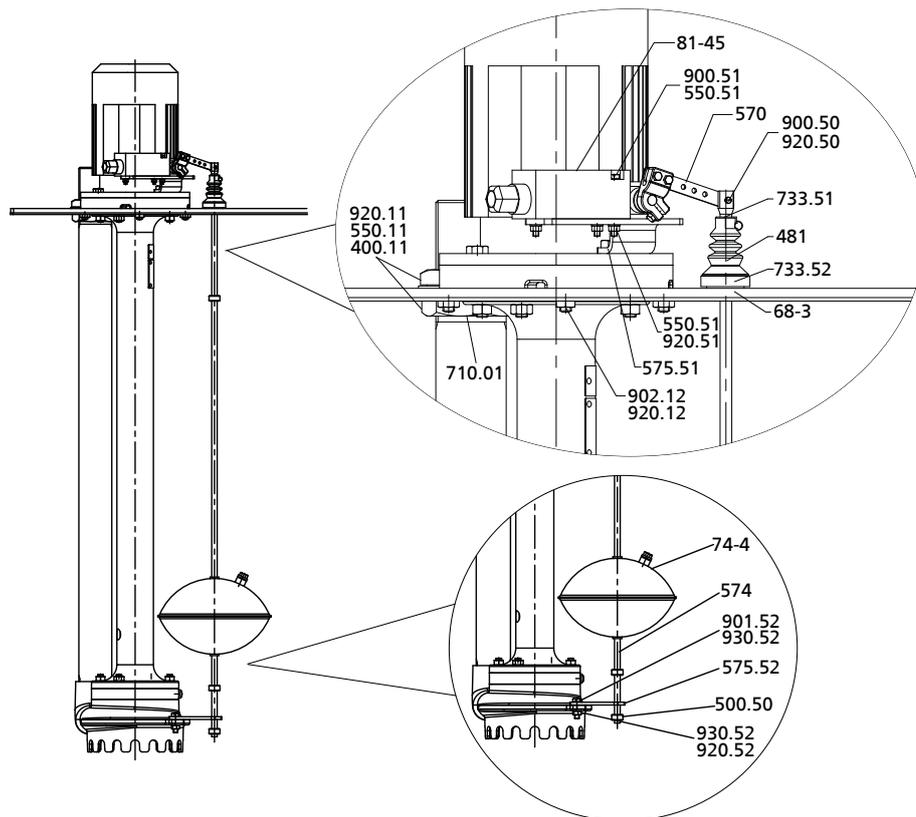


Рис. 5: Установка штангового поплавкового выключателя

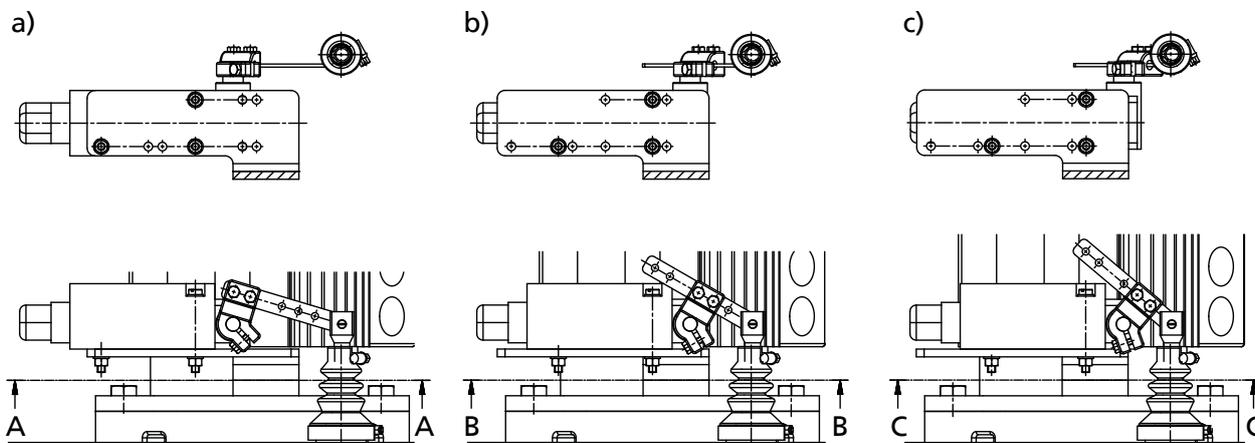
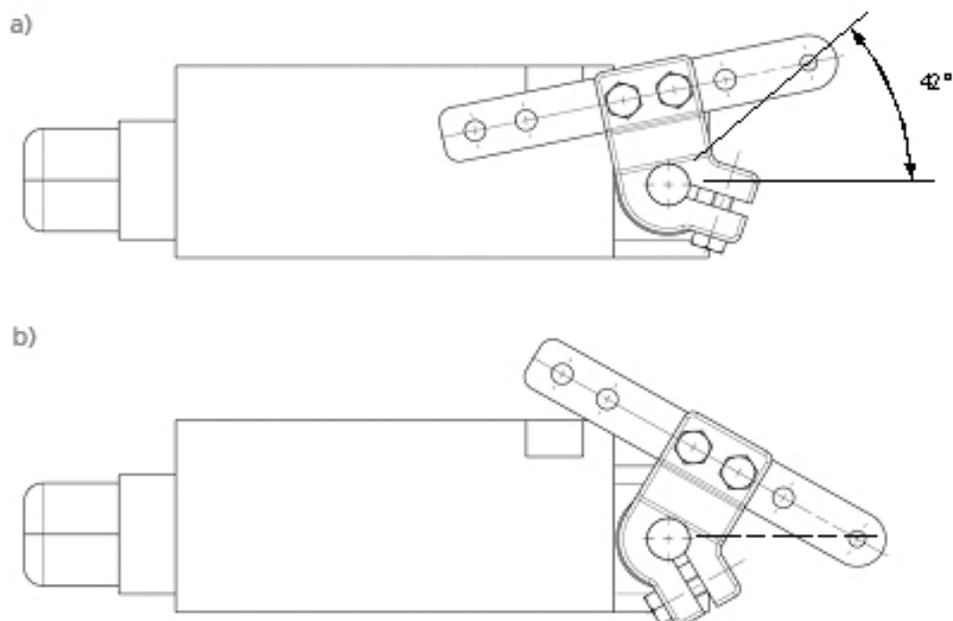


Рис. 6: Размещение штангового поплавкового выключателя при глубине установки: а) 1000 мм; б) 1900 мм; с) 2800 мм

A	1000 мм	B	1900 мм
C	2800 мм		



**Рис. 7:** Поплавковый выключатель а) монтажное положение б) положение включения

1. Установить на фланце двигателя накладку 575.51, установить 575.52 на корпус насоса с помощью винта с шестигранной головкой 901.52, установить шестигранную гайку 920.52 и пружинные шайбы 930.52.
2. Разместить поплавковый выключатель 81-45 с винтами с цилиндрической головкой 900.51, шайбами 550.51 и гайками 920.51 на накладке 575.51.
3. Установить рычаг на поплавковое реле 81-45.
4. Установить направляющую штангу 574 с поплавком 74-4 и 2 верхними установочными кольцами 500.50.
5. Провести направляющую штангу через накладку 575.52 и установить под накладкой установочное кольцо 500.50.
6. Соединить рычаг с направляющей штангой винтом с цилиндрической головкой 900.50 и шестигранной гайкой 920.50.
7. При необходимости установить сильфон 481 и хомут для шланга 733.51 на направляющей штанге.
8. Зафиксировать сильфон на крышке 68-3 хомутом для шланга 733.52.
9. Разместить установочные кольца 500.50 выше и ниже поплавка для включения и выключения насоса в соответствии с желаемым уровнем срабатывания.
10. Настроить механизм включения поплавкового реле 81-45 таким образом, чтобы в недействующем состоянии реле рычаг располагался под углом  $42^\circ$  к горизонтали (рис. Поплавковое реле а) монтажное положение). В установленном состоянии положение рычага должно соответствовать показанному на рис. Поплавковое реле б) положение включения.
  - ⇒ При всплывании поплавка и перемещении рычага в показанное положение замыкается контакт 15-16.
11. Проверить исправность работы штангового поплавкового выключателя.

### 5.3.1.2 Механизм переключения с магнитным поплавковым выключателем (не для АТЕХ)

Насосный агрегат с глубиной установки 1000 и 1900 мм управляется с помощью механизма переключения с магнитным поплавковым выключателем. Он имеет специальную трубу со встроенными герконами. Свободно перемещающийся на специальной трубе поплавок со встроенными постоянными магнитами приводит герконы в действие при всплывании и погружении. Уровень жидкости определяется неподвижно установленными заранее установочными кольцами.

**Монтаж механизма переключения с магнитным поплавковым выключателем**

1. Снять заглушку в сквозном отверстии G<sup>3</sup>/<sub>4</sub> крышки.
2. Ввернуть механизм переключения с магнитным поплавковым выключателем в предназначенное для него отверстие G<sup>3</sup>/<sub>4</sub> и затянуть соединение.

**УКАЗАНИЕ**

Точки переключения расположены на фиксированном расстоянии от крышки: 300 мм для «ВКЛ.» и 800 мм (глубина установки 1000 мм) или 1700 мм (глубина погружения 1900 мм) для «ВЫКЛ.» и не могут быть изменены. Максимальная разрывная мощность переключателя составляет 1 А; для МК — отдельно на резервуаре.

**5.3.1.3 Механизм переключения с магнитным поплавковым выключателем EURO (не для ATEX)**

Насосный агрегат включается с помощью поплавкового выключателя в зависимости от уровня жидкости.

Свободная длина соединительного провода поплавка (= длина электрического соединительного провода от точки крепления до поплавкового реле) определяет уровни воды при включении и выключении.

Поплавковое реле с электрическим соединительным проводом длиной 5, 10 или 20 м разрешается использовать только для перекачиваемых жидкостей с температурой не выше 70 °С.

**5.3.2 Механизм переключения МКУ:**

В циркуляционных установках и установках для перекачивания теплоносителей системы управления обычно не требуются.

При перекачивании конденсата с температурой до 110 °С при глубине установки 1000 мм и 1900 мм можно использовать механизм переключения с магнитным поплавковым выключателем. (⇒ Глава 5.3.1.2, Страница 23)

**5.4 Монтаж насосного агрегата**

- ✓ При установке двигателя должна обеспечиваться защита от затопления.
  - ✓ Двигатель и поплавковое реле (по запросу) находятся за пределами котлована или резервуара.
  - ✓ Двигатель и поплавковое реле вентилируются и защищены от влаги.
1. Удалить транспортировочные заглушки на спиральном корпусе и на напорной трубе.
  2. У насосных агрегатов с глубиной установки 1900 мм и 2800 мм без крышки (МК) установить свободно соединенные с насосом резьбовые фитинги 731. (⇒ Глава 9.1.2, Страница 54) (⇒ Глава 9.1.4, Страница 56)
  3. Установить насосный агрегат на дно котлована (прибл. 500 x 500 мм); при установке в резервуаре с крышкой закрепить на краю резервуара.
  4. При установке в котловане без крышки и угловой рамы закрепить насосный агрегат с помощью крепежных хомутов на стенке котлована.

## 5.5 Присоединение трубопровода

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение допустимых нагрузок на патрубки насоса</b>                  Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода.</li> <li>▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.</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 установочную плиту.</li> <li>▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При работе в автоматическом режиме отведения воды установить обратный клапан.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров соединений насоса.</li> <li>✓ Во избежание повышенных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°.</li> <li>✓ Рекомендуемая скорость потока составляет 2-3 м/с.</li> <li>✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резервуары, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).</li> <li>2. Перед монтажом в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.</li> </ol>	
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b>                  Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. При необходимости установить всасывающий фильтр перед патрубком насоса.</li> <li>4. Соединить насосный патрубок со стороны напора с трубопроводом.</li> </ol>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Агрессивные моющие средства и протравочные средства</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.</li> </ul>

### 5.6 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

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

### 5.7 Подключение к электроснабжению

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Ненадлежащий электромонтаж</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электромонтаже также следует соблюдать положения стандарта IEC 60079-14.</li> <li>▷ Учитывать данные прилагаемой к двигателю документации изготовителя.</li> <li>▷ При наличии механизма переключения с магнитным поплавковым выключателем учитывать данные прилагаемой к поплавковому реле документации изготовителя.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Подсоединить линию выравнивания потенциалов к предусмотренному для этого выводу заземления.</li> <li>▷ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> <li>▷ Винты / гайки / подложки не должны быть окрашены или должны быть очищены от краски.</li> <li>▷ Обеспечить выравнивание потенциалов насосного агрегата и фундамента.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</b> Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.</li> <li>▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.</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>

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

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

### 5.8 Проверить направление вращения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>«Сухой» ход насосного агрегата</b> Опасность взрыва! ▷ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Руки в корпусе насоса</b> Травмы, повреждение насоса! ▷ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>«Сухой» ход насосного агрегата</b> Повышенная вибрация! Повреждения торцовых уплотнений и подшипников! ▷ Запрещается включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b> Повреждение насоса! ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

Правильным является направление вращения двигателя и насоса по часовой стрелке (если смотреть со стороны привода).

1. При проверке следует включить и сразу после этого выключить двигатель, обратив внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
Направление вращения двигателя должно совпадать с направлением, указанным стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию.
- Поплавковое реле установлено и настроено (при наличии).

#### 6.1.2 Заполнение смазкой

<b>Опорный подшипник</b>	Радиальные шарикоподшипники с постоянной консистентной смазкой уже заполнены смазкой.
<b>Центрирующий подшипник</b>	Опорные втулки смазываются перекачиваемой средой. Точка включения должна располагаться над самым верхним подшипником. Соблюдать минимальный допустимый уровень среды (⇒ Глава 6.2.3.2, Страница 31) . При консистентной смазке (опция) заполнить смазкой смазочные втулки. При смазке внешней жидкостью открыть подключение промывочной воды. (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 37)

#### 6.1.3 Включение

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимых пределов температуры или давления из-за засоренного водозабора или закрытого напорного трубопровода</b></p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Не использовать насос при закрытой запорной арматуре в напорном трубопроводе.</li> <li>▶ Пускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой запорной арматуре на напорной стороне.</li> <li>▶ Следить за тем, чтобы водозабор оставался чистым и в нем не было посторонних предметов.</li> </ul>
 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде</b></p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.</li> <li>▶ Заполнить насос надлежащим образом.</li> <li>▶ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.</li> <li>▶ В случае подсосывания сразу выключить насос.</li> <li>▶ Использовать подходящее устройство контроля уровня для защиты насоса от сухого хода.</li> </ul>

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

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки очищена.
- ✓ Из насоса и при необходимости из предвключенного резервуара удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Трубопроводы для заполнения и удаления воздуха закрыты.

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

1. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
2. Включить двигатель.
3. Как только частота вращения достигнет заданного значения, плавно открыть и отрегулировать в соответствии с рабочим режимом запорную арматуру в напорном трубопроводе.

#### 6.1.4 Выключение

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.</p>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При невозможности закрытия запорной арматуры насос будет работать в обратном направлении. Частота вращения в обратном направлении должна быть ниже номинальной.</p>

При продолжительном простое:

1. Закрыть дополнительные присоединения.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя 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 Границы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение границ рабочего диапазона</b>                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.</li> <li>▷ Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▷ Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат при температурах перекачиваемой или окружающей среды, превышающих указанные в технической спецификации или на заводской табличке.</li> <li>▷ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат при условиях, отличающихся от указанных ниже.</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 7:** Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	- 20 °C

### 6.2.2 Частота включения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура поверхности двигателя</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.</li> </ul>

Чтобы избежать сильного повышения температуры двигателя и чрезмерной нагрузки насоса, муфты, двигателя, уплотнений и подшипников, количество включений не должно превышать 20 включений в час (h).

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя</b>                  Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.</li> </ul>

### 6.2.3 Перекачиваемая среда

#### 6.2.3.1 Подача

Если на графике или в техпаспорте не указаны иные данные, то действуют правила:

- Кратковременное включение:  $Q_{\min}^{4)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{5)}$
- Длительная работа:  $Q_{\min}^{4)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{5)}$
- 2-полюсный режим:  $Q_{\max}^{6)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{5)}$
- 4-полюсный режим:  $Q_{\max}^{6)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{5)}$

Эти данные действительны для воды и других жидкостей, аналогичных воде. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. Если же должны перекачиваться жидкости с другими физическими свойствами, то с помощью приводимой формулы следует проверить, не может ли произойти из-за дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса. При необходимости увеличить минимальную подачу насоса.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Таблица 8: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s <sup>2</sup>
H	напор насоса	m
T <sub>f</sub>	температура перекачиваемой среды	°C
T <sub>o</sub>	температура поверхности корпуса	°C
$\eta$	КПД насоса в рабочем режиме	-
$\Delta \vartheta$	Разность температур	K

#### 6.2.3.2 Минимальный уровень жидкости

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>"Сухой" ход насосного агрегата</b> Опасность взрыва! ▷ Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Падение уровня жидкости ниже минимального</b> Повреждение насосного агрегата в результате кавитации! ▷ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

**минимум** 120 мм над нижней кромкой корпуса, при перекачивании конденсата ~400 мм

**максимум** 150 мм ниже плиты

Перед запуском насосный агрегат всегда нужно погружать в перекачиваемую среду на минимальное расстояние выключения (⇒ Глава 6.1.2, Страница 28) .

4) Минимально допустимая подача  
 5) Подача в режиме работы с максимальным КПД  
 6) Максимально допустимая подача

**6.2.3.3 Температура перекачиваемой жидкости**

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недопустимая температура жидкости</b>                  Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насос/насосный агрегат использовать только в допустимом диапазоне температур.</li> </ul>

**Таблица 9:** Температура перекачиваемой жидкости

Исполнение	Температура [°C]	
	минимум	максимум
МК, МКА	-10 °C	90 °C <sup>7)</sup>
МКУ	-10 °C	200 °C <sup>8)</sup>

**6.2.3.4 Плотность перекачиваемой жидкости**

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.</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>

**6.2.3.5 Содержание газа в перекачиваемой жидкости**

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение температуры в результате перегрева втулок подшипника</b>                  Опасность взрыва!                  Опасность пожара!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается транспортировать жидкости со слишком высоким содержанием газовых включений.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно продолжительное отстаивание перекачиваемой жидкости для ее дегазации.</li> </ul>

**6.2.3.6 Абразивные перекачиваемые среды**

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.  
 При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

7) 80 °C при материале подшипника 1.4571-NBR

8) 200 °C при материале подшипника EK 3205; 110 °C при транспортировке воды; 80 °C при материале подшипника 1.4571-NBR

### 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

#### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

##### Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
- 1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
  - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

##### Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом.
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.  
Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая и консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).  
Дополнительно соблюдать указания по консервации.

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

#### 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b></p> <p>Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.</li> </ul>

При повторном вводе в эксплуатацию выполнять операции, необходимые при вводе в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 28) и учитывать предельные значения рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса / насосного агрегата также выполнить мероприятия по техническому обслуживанию / текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 34)

## 7 Техобслуживание/текущий ремонт

### 7.1 Правила техники безопасности

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием</b>                  Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Появление искр во время работ по техобслуживанию</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Неправильное техобслуживание насосного агрегата</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.</li> <li>▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.</li> </ul>
<p>Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.</p>	
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Непреднамеренное включение насосного агрегата</b>                  Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.</li> <li>▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</b>                  Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать законодательные положения.</li> <li>▸ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.</li> <li>▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.</li> </ul>

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

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

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

### 7.2.1 Эксплуатационный контроль

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимой температуры</b> Опасность взрыва! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о границах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 30)</li> </ul>

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно проверять состояние смазки.</li> <li>▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Падение уровня жидкости ниже минимального</b> Повреждение насосного агрегата вследствие кавитации и сухого хода подшипников скольжения!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.</li> </ul>

В ходе эксплуатации соблюдать и проверять следующее:

- Насос должен работать спокойно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Следить за шумом при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу вспомогательных соединений, при наличии таковых.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Поплавки штангового и магнитного поплавкового выключателя должны свободно скользить по направляющей штанге.
- Уровень перекачиваемой среды не должен падать ниже минимального допустимого значения. (⇒ Глава 6.2.3.2, Страница 31)
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.  
Для контроля температуры подшипников в опорном подшипнике (303.01) имеется измерительное отверстие (Ø 7 мм) с резьбой G<sup>1</sup>/<sub>8</sub> (макс. диаметр описанной окружности резьбового соединения 18 мм).

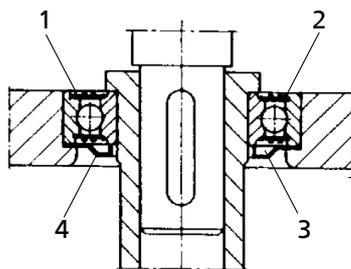
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.</li> </ul>
	<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 устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>

### 7.2.2 Смазка и замена смазочных материалов

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; margin: 0;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проверять состояние смазки.</li> </ul>
---	--

#### 7.2.2.1 Смазка радиальный шарикоподшипников

Вал закреплен через радиальный шарикоподшипник в упорном подшипнике с двухсторонними уплотнительными шайбами и постоянной консистентной смазкой.


**Рис. 8:** Радиальные шарикоподшипники (опорный подшипник)

1	Радиальный шарикоподшипник	2	Защитная шайба
3	Смазка	4	Уплотнительное кольцо типа Nilos

**Таблица 10:** Используемые подшипники

Типоразмеры	Двигатель	Радиальный шарикоподшипник	Уплотнительное кольцо типа Nilos
МК, МКА 20-1 до 5	80 M	6006 2 RS	ZJV 6006
МК, МКА 20-6	90 S, L	6008 2 RS	ZJV 6008
МКУ 20-1 до 4	80 M	6006 2 RS	ZJV 6006
МКУ 20-5 и 6	90 S, L	6008 2 RS	ZJV 6008

**Качество консистентной смазки**

- эффективная мыльная литиевая смазка согласно DIN 51825
- без смол и кислот
- пластичная
- защищает от коррозии

**Срок службы подшипников**

Таким образом, может быть достигнута теоретический срок службы подшипников Lh10 25.000 ч при рабочей температуре 75 °С. При более высоких температурах нужно рассчитывать снижение срока службы смазки. Увеличение температуры 15 К снижает срок службы в два раза. Срок службы подшипников может также уменьшиться, например, при наличии вибраций, агрессивных газов, жидкостей и т.д.

**7.2.2.2 Смазка опорных втулок**

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение температуры в результате перегрева втулок подшипника</b></p> <p>Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить смазку втулок подшипника.</li> <li>▸ Регулярно проверять смазку втулок подшипника.</li> </ul>

Втулки подшипников (направляющие подшипники) в трубе-подвеске и спиральном корпусе смазываются перекачиваемой средой. В следующих случаях необходимо проверить подшипники на износ:

- после сухого хода или кавитационного режима;
- при наличии вибрации, шумов и повышенном потреблении тока при неизменных прочих условиях эксплуатации.

**Смазка отдельной жидкостью**

Смазка отдельной жидкостью применяется при угрозе сухого хода втулок подшипников.

Установить резьбовое трубное соединение 731.21 между напорным трубопроводом и трубой-подвеской.

## Консистентная смазка

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Отсутствие консистентной смазки в масленках</b>                  Повреждение насосного агрегата в результате кавитации и отсутствия смазки в подшипниках!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Масленка для консистентной смазки должна быть заполнена смазочным средством.</li> <li>▷ Соединение масленки для консистентной смазки следует регулярно подтягивать.</li> </ul>

Для каждой втулки подшипника в трубе-подвеске следует предусмотреть отдельное смазочное устройство с масленкой.

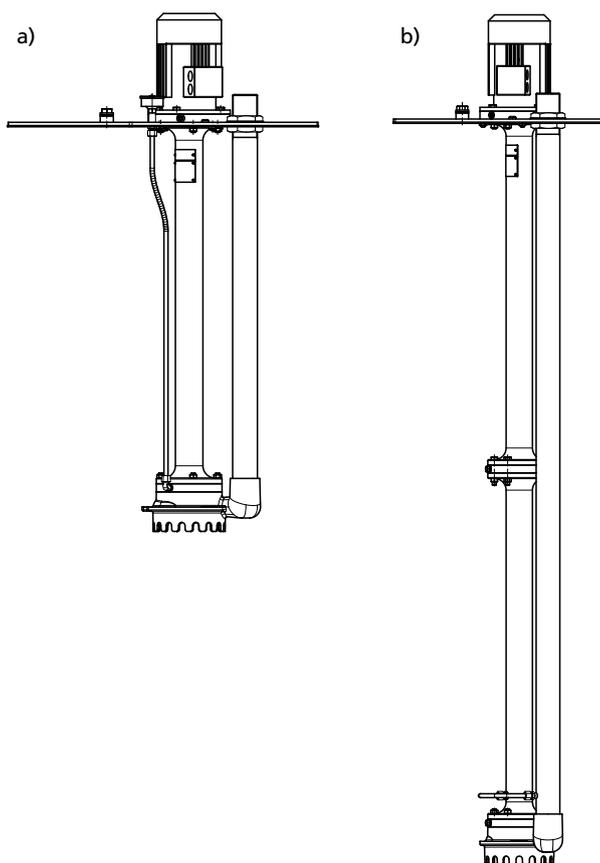
**Качество консистентной смазки**

Оптимальное качество консистентной смазки:

**Таблица 11:** Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

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

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



**Рис. 9:** а) консистентная смазка; б) смазка отдельной жидкостью

## Смазка жидкостью от постороннего источника

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Отказ подачи смазочной жидкости от постороннего источника</b>                  Опасность взрыва!</p> <p>▸ Контролировать работу устройства смазки смазочной жидкостью от постороннего источника.</p>
 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b>                  Опасность ожога!                  Опасность взрыва!</p> <p>▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</p>

Для смазки жидкостью от постороннего источника предусмотреть подключение промывочной воды со следующими параметрами:

- Максимальная температура промывочной воды: 40 °C
- Требуемое минимальное давление: 2,5 бар
- Соединительный трубопровод с запорной арматурой и обратным клапаном
- Рекомендуется управление с помощью включенного параллельно с двигателем магнитного клапана

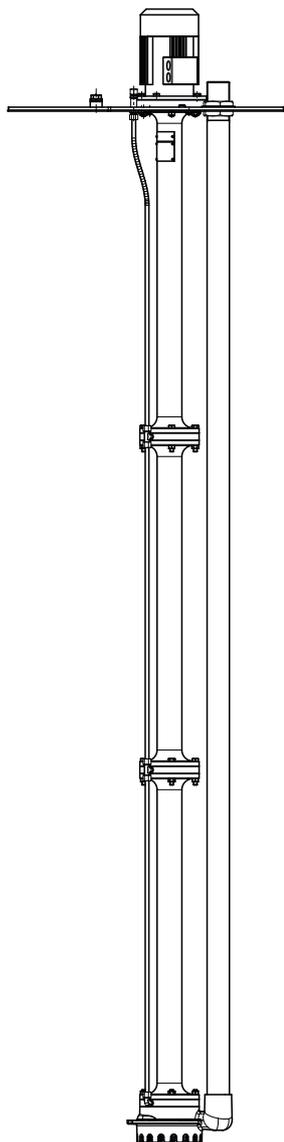


Рис. 10: Смазка жидкостью от постороннего источника

### 7.3 Опорожнение и очистка

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</b></p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.</li> <li>▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.</li> <li>▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.</li> </ul>
---	---

1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос.  
Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11, Страница 61)

## 7.4 Демонтаж насосного агрегата

### 7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом</b>                  Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Горячая поверхность</b>                  Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b>                  Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.  
 (⇒ Глава 7.1, Страница 34)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж.

	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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 в напорном трубопроводе.</li> <li>▷ Опорожнить насос и стравить давление.</li> <li>▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей жвачины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

#### 7.4.2 Демонтаж насосного агрегата

1. Отключить подачу питания и заблокировать устройство от повторного включения.
2. Отсоединить кабель от двигателя.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения.
4. Снять напорный патрубок с трубопровода.
5. Извлечь насосный агрегат с соединительной трубой 712 или трубой 710.01 и крышкой из резервуара или котлована.

#### 7.4.3 Демонтаж детали насоса

##### 7.4.3.1 Демонтаж детали насоса (МК)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 41) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 42) учтены и выполнены.
- ✓ Насосный агрегат находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b>                  Перекос вала!</p> <p>▷ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.</p>

1. Отвернуть гайки 920.02.
2. Снять спиральный корпус 102 с щелевым кольцом 502.
3. Снять просечной штифт 561.02 и снять рабочее колесо 230 с вала.
4. Снять направляющий подшипник 303.02 и (или) 303.03 с втулкой подшипника 545.
5. Отвернуть гайки 920.12.
6. Снять соединительную трубу 712.01.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b>                  Перекос вала!</p> <p>▷ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.</p>

7. **При глубине установки 1900 мм / 2800 мм:** отвернуть винты с шестигранной головкой 901.03 и гайки 920.03 и осторожно снять с вала соединительную трубу 712.02 / 03 и направляющий подшипник 303.02 и (или) 303.03 с соответствующей втулкой подшипника 545.
8. Снять винт с шестигранной головкой 901.01.
9. Снять двигатель.
10. Вынуть призматическую шпонку.
11. Извлечь просечной штифт 561.01 из втулки 520.
12. Вытянуть вал 210 из втулки 520.
13. Выдавить втулку 520 из радиального шарикоподшипника 321.
14. Извлечь радиальный шарикоподшипник 321 из опорного подшипника 303.01.
15. Снять кольцо 500.01, заполненное консистентной смазкой.

##### 7.4.3.2 Демонтаж детали насоса (МКА)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 41) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 42) учтены и выполнены.
- ✓ Насосный агрегат находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b> Перекос вала!</p> <p>▸ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.</p>

1. Если имеются, демонтировать трубопроводы смазки.
2. При наличии демонтировать устройство управления по уровню.
3. Извлечь резьбовую пробку 903.01 с уплотнительным кольцом 411.01 из направляющего подшипника 303.02 или 303.03.
4. Отвернуть гайки 920.11.
5. Вывернуть напорную трубу из спирального корпуса 102, при этом обратить внимание на шайбы 550.11 и уплотнительные прокладки 400.11.
6. Отвернуть гайки 920.02.
7. Снять спиральный корпус 102 с щелевым кольцом 502.
8. Отвернуть гайки 920.12.
9. Снять крышку 68-3.

#### 7.4.3.3 Демонтаж детали насоса (МКУ)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 41) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 42) учтены и выполнены.
  - ✓ Насосный агрегат находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Если имеется, демонтировать поплавковое реле.
  2. Отвернуть винты 900.61 и снять кожухи 81-92.
  3. Отвернуть гайку 920.62 на нажимной крышке сальника 452.62 и вывинтить трубу 710.01 из спирального корпуса 102.
  4. Снять нажимную крышку сальника 452.62, извлечь сальниковую набивку 461.62 и основное кольцо 457.
  5. Отвернуть гайки 920.02.
  6. Снять спиральный корпус 102 с щелевым кольцом 502.
  7. Снять просечной штифт 561.02 и снять рабочее колесо 230 с вала.
  8. Снять направляющий подшипник 303.03 с втулкой 545.
  9. Отвернуть гайки 920.01.
  10. Снять соединительную трубу 712.01.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b> Перекос вала!</p> <p>▸ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.</p>

11. При глубине установки 1900 мм / 2800 мм: отвернуть соответствующий винт с шестигранной головкой 901.03 и гайку 920.03 и осторожно снять с вала соединительную трубу 712.02 / .03 и направляющий подшипник 303.02 и (или) 303.03 с соответствующей втулкой подшипника 545.
12. Отвернуть гайки 920.60 нажимной крышки сальника.
13. Отвернуть гайки 920.61.
14. Снять фонарь привода 341 с уплотнительной прокладкой 400.60 через вал движением вниз.
15. Снять нажимную крышку сальника 452.60, извлечь шайбы 550.60 и сальниковую набивку 461.60/.61.
16. Отвернуть винты с шестигранной головкой 901.01 и снять двигатель.
17. Вынуть призматическую шпонку.

18. Извлечь просечной штифт 561.01 из втулки 520.
19. Вытянуть вал 210 из втулки 520.
20. Выдавить втулку 520 из радиального шарикоподшипника 321.
21. Извлечь радиальный шарикоподшипник 321 из опорного подшипника 303.01.
22. Снять кольцо 500.01, заполненное консистентной смазкой.

## 7.5 Монтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

**Последовательность** Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.

#### Уплотнения

- **Уплотнительные прокладки**
  - Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.
  - Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Уплотнительные кольца круглого сечения**
  - Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- **Кольца набивки**
  - Использовать уже сформированные кольца набивки.

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

- **Монтажные вспомогательные средства**
  - При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
  - Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex).
  - Наносить клей только точечно и тонким слоем.
  - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.

- Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
- При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.

**Моменты затяжки** При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.  
(⇒ Глава 7.6, Страница 49)

## 7.5.2 Монтаж детали насоса

### 7.5.2.1 Монтаж детали насоса (МК)

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Вал после износа в опорных местах можно установить в перевернутом положении и продолжать использовать. При первом переворачивании положение появятся новые опорные места. Одновременно нужно заменить опорные втулки.

1. Запрессовать втулку 520 в радиальный шарикоподшипник 321 холодным способом.
2. Вставить вал 210 во втулку 520 и зафиксировать просечным штифтом 561.01. Следить за надежностью фиксации.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточная смазка</b> Повреждение подшипника!</p> Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца типа Nilos смазкой.

3. Установить резьбовые шпильки 902.01 в опорный подшипник 303.01.
4. Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца 500.01 консистентной смазкой, установить в опорный подшипник 303.01.
5. Установить радиальный шарикоподшипник 321 с установленной втулкой 520 и валом 210 в подготовленный опорный подшипник 303.01.
6. Вставить в вал двигателя призматическую шпонку.
7. Вставить вал двигателя во втулку 520.
8. Привинтить двигатель винтами с шестигранной головкой 901.01 к опорному подшипнику 303.01.
9. Слегка смазать вал 210 в местах опоры.
10. Вдавить кольцо 550.01 в первую соединительную трубу 712.01 позади опорного подшипника 303.01.
11. Плавно вдавить втулки подшипника 545 в соответствующий направляющий подшипник 303.02. или 303.03.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b> Перекос вала!</p> ▷ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.

12. Осторожно надеть на вал первую соединительную трубу 712.01 с установленным кольцом 550.01 и соединить ее гайкой 920.01 с направляющим подшипником 303.01.
13. При соответствующей глубине установки осторожно установить остальные направляющие подшипники 303.02 и (или) 303.03 с запрессованной втулкой подшипника 545 и соединительными трубами 712.02/.03, затем зафиксировать их винтами с шестигранной головкой 901.03 и гайками 920.03.
14. Надеть рабочее колесо 230 на конец вала и зафиксировать с помощью просечного штифта 561.02. Следить за надежностью фиксации.

15. Слегка смазать уплотнительную поверхность рабочего колеса 230.
16. Запрессовать щелевое кольцо 502 в спиральный корпус 102, затянуть резьбовые шпильки 902.02.
17. Осторожно надеть подготовленный спиральный корпус 102 на рабочее колесо 230 и соединить с нижним направляющим подшипником 303.02 и соединительной трубой 712.02/03 шестигранными гайками 920.02.
18. Ввернуть резьбовую пробку 903.01 с уплотнительным кольцом 411.01 в направляющий подшипник 303.02 или 303.03.
19. При наличии установить трубопроводы смазки.
20. При наличии установить поплавковое реле.



### УКАЗАНИЕ

При смазке собственной жидкостью резьбовое трубное соединение Ermeto для монтажа в соединительную трубу и приварное резьбовое соединение с трубой для монтажа в напорную трубу прилагаются в незакрепленном виде.

#### 7.5.2.1.1 Монтаж уплотнения вала

Для уплотнения подшипника используются защитные шайбы в шарикоподшипнике опорного подшипника кольцо с консистентной смазкой. В случае исполнений МК/МКА паровой затвор обеспечивается дополнительным кольцом из PTFE в верхней соединительной трубе 712.01.

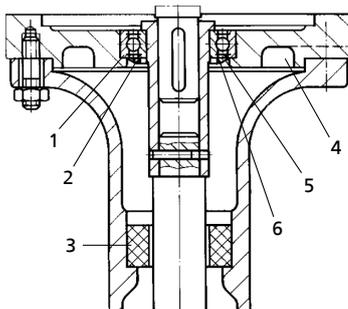


Рис. 11: Уплотнение вала МК/МКА

1	Радиальный шарикоподшипник	2	Смазка
3	Паровой затвор (кольцо из PTFE)	4	Паз для удаления воздуха
5	Защитные шайбы	6	Уплотнительное кольцо типа Nilos

#### 7.5.2.2 Монтаж детали насоса (МКА)



### УКАЗАНИЕ

Вал после износа в опорных местах можно установить в перевернутом положении и продолжать использовать. При первом переворачивании положение появятся новые опорные места. Одновременно нужно заменить опорные втулки.

1. Запрессовать втулку 520 в радиальный шарикоподшипник 321 холодным способом.
2. Вставить вал 210 во втулку 520 и зафиксировать просечным штифтом 561.01. Следить за надежностью фиксации.



### ВНИМАНИЕ

#### Недостаточная смазка

Повреждение подшипника!

Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца типа Nilos смазкой.

3. Установить резьбовые шпильки 902.01 в опорный подшипник 303.01.

4. Установить резьбовые шпильки 902.12 в опорный подшипник 303.01.
5. Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца 500.01 консистентной смазкой, установить в опорный подшипник 303.01.
6. Установить радиальный шарикоподшипник 321 с установленной втулкой 520 и валом 210 в подготовленный опорный подшипник 303.01.
7. Вставить в вал двигателя призматическую шпонку.
8. Вставить вал двигателя во втулку 520.
9. Привинтить двигатель винтами с шестигранной головкой 901.01 к опорному подшипнику 303.01.
10. Слегка смазать вал 210 в местах опоры.
11. Вдавить кольцо 550.01 в первую соединительную трубу 712.01 позади опорного подшипника 303.01.
12. Плавно вдавить втулки подшипника 545 в соответствующий направляющий подшипник 303.02. или 303.03.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение карданной передачи!</b>                  Перекос вала!</p> <p>▸ При большой длине вала подставить опоры под карданную передачу.</p>

13. Осторожно надеть на вал первую соединительную трубу 712.01 с установленным кольцом 550.01 и соединить ее гайкой 920.01 с направляющим подшипником 303.01.
14. При соответствующей глубине установки осторожно установить остальные направляющие подшипники 303.02 и (или) 303.03 с запрессованной втулкой подшипника 545 и соединительными трубами 712.02/.03, затем зафиксировать их винтами с шестигранной головкой 901.03 и гайками 920.03.
15. Надеть рабочее колесо 230 на конец вала и зафиксировать с помощью просечного штифта 561.02. Следить за надежностью фиксации.
16. Слегка смазать уплотнительную поверхность рабочего колеса 230.
17. Установить крышку 68-3 и зафиксировать ее гайками 920.12.
18. Установить спиральный корпус 102 с щелевым кольцом 502.
19. Затянуть гайки 920.02.
20. Провести трубу 710.01 через крышку 68-3 и гайку 920.11 с шайбой 550.11 и уплотнением 400.11, затем вернуть ее в патрубок корпуса 102.
21. Зафиксировать крышку 68-3, затянув гайки 920.12.
22. Закрепить трубу над крышкой еще одной гайкой 920.11 с шайбой 550.11 и уплотнением 400.11.  
 Внимание: при затягивании шестигранных гаек R2 не перетянуть насос.
23. Вернуть резьбовую пробку 903.01 с уплотнительным кольцом 411.01 в направляющий подшипник 303.02 или 303.03.
24. При наличии установить трубопроводы смазки.
25. При наличии установить поплавковое реле.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При смазке собственной жидкостью плотно вернуть трубное резьбовое соединение в соединительную трубу и соединить через трубу со сварным резьбовым соединением напорной трубы.</p>

**7.5.2.3 Монтаж детали насоса (МКУ)**

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Вал после износа в опорных местах можно установить в перевернутом положении и продолжать использовать. При первом переворачивании положение появятся новые опорные места. Одновременно нужно заменить опорные втулки.

1. Запрессовать соединительную втулку 520 в радиальный шарикоподшипник 321 холодным способом.
2. Вставить вал 210 во втулку 520 и зафиксировать просечным штифтом 561.01. Следить за надежностью фиксации.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточная смазка</b>                  Повреждение подшипника!                  Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца типа Nilos смазкой.</p>

3. Перед установкой заполнить изогнутый уплотнительный желоб кольца 500.01 консистентной смазкой, установить в опорный подшипник 303.01.
4. Установить подшипник 321 с установленной втулкой 520 и валом 210 в подготовленный опорный подшипник 303.01 с помощью резьбовых шпилек 902.61.
5. Вставить в вал двигателя призматическую шпонку.
6. Вставить вал двигателя во втулку 520.
7. Привинтить двигатель винтами с шестигранной головкой 901.01 к опорному подшипнику.

**7.5.2.3.1 Монтаж радиальных уплотнений вала**

- ✓ Тщательно очистить соответствующую набивочную камеру.
1. Установить резьбовую шпильку 902.60 в фонарь привода, кольцо набивки для сальниковой набивки 461.60 разместить снаружи, а 461.61 поместить внутрь.
  2. Уложить первое набивочное кольцо и вдавить его внутрь с помощью нажимной крышки сальника 452.60.
  3. Каждое следующее набивочное кольцо следует укладывать со сдвигом примерно 90° относительно стыка предшествующего кольца; кольца следует вставлять в набивочную камеру с помощью нажимной крышки сальника 452.60 по отдельности.
  4. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452.60. Ротор после завершения монтажа должен легко проворачиваться.
  5. Установить резьбовые шпильки 902.01 в фонарь привода 341.
  6. Установить подготовленный узел вала с двигателем в поддон привода.
  7. Затянуть гайки 920.61.
  8. Слегка смазать вал в местах опоры.
  9. Плавно вдавить втулки подшипника 545 в соответствующий направляющий подшипник 303.02. или 303.03.
  10. Осторожно надеть первую соединительную трубу 712.01 на вал и с помощью гайки 920.01 соединить ее с фонарем привода 341.
  11. При соответствующей глубине установки осторожно установить остальные направляющие подшипники 303.02 и (или) 303.03 с запрессованной втулкой подшипника 545 и соединительными трубами 712.02/.03, затем зафиксировать их винтами с шестигранной головкой 901.03 и гайками 920.03.
  12. Надеть рабочее колесо 230 на конец вала и зафиксировать с помощью просечного штифта 561.02. Следить за надежностью фиксации.
  13. Слегка смазать уплотнительную поверхность рабочего колеса 230.

14. Запрессовать щелевое кольцо 502 в спиральный корпус 102, затянуть резьбовые шпильки 902.02.
15. Осторожно надеть подготовленный корпус 102 на рабочее колесо 230 и соединить с нижним направляющим подшипником 303.02 и соединительной трубой 712 гайками 920.02.
16. Установить резьбовые шпильки 902.62 в фонарь привода 341.
17. Осторожно вставить трубу 710.01 в нажимную крышку сальника 452.62 с шайбой 457 и сальниковой набивкой 461.62, затем соединить ее со спиральным корпусом 102 гайками 920.62.
18. При наличии установить устройство управления по уровню.

### 7.6 Моменты затяжки

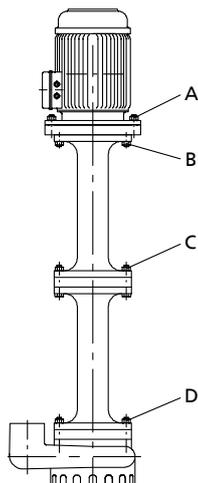


Рис. 12: Места затяжки резьбовых соединений

Таблица 12: Моменты затяжки [Н.м] в зависимости от материалов<sup>9)</sup>

Позиция	Резьба	Материал	[Н.м]
	[мм]		
A, B, C, D	M10	5.8	22
A, B, C, D	M10	8.8	50
A, B, C, D	M10	A4-70	35

### 7.7 Резерв запасных частей

#### 7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке.

9) После многократной затяжки резьбы и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15–20 %.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 53)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

### 7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

**Таблица 13:** Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
321	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	3	4	50 %
400	Уплотнительная прокладка	1	1	2	2	3	4	50 %
550.01	Кольцо из PTFE	1	1	2	2	3	4	50 %
457	Основное кольцо	1	1	2	2	3	4	50 %
461.60/61	Сальниковая набивка, соединительная труба <sup>10)</sup>	4	6	8	8	9	12	150 %
461.62	Сальниковая набивка, напорная труба <sup>10)</sup>	2	3	4	4	6	6	100 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
545	Втулка подшипника при глубине погружения 1000 мм	1	1	1	2	2	3	30 %
		2	2	2	4	4	6	60 %
		3	3	3	6	6	9	90 %

10) Только для МКУ

## 8 Неисправности: причины и устранение

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

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

- A** Насос не запускается
- B** Перегрузка двигателя  
Срабатывает защитный автомат двигателя
- C** Слишком низкая подача насоса
- D** Слишком высокая подача насоса
- E** Нарушение плавности хода насоса
- F** Повышенный износ подшипников

Таблица 14: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	Возможная причина	Способ устранения <sup>11)</sup>
-	-	X	-	-	-	Неправильное направление вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить электрическое подключение насосного агрегата и, при необходимости, распределительное устройство</li> </ul>
-	X	X	-	X	-	Износ внутренних частей	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заменить изношенные части</li> </ul>
-	X	-	X	-	-	Напор установки меньше указанного в заказе	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Точно отрегулировать рабочую точку с помощью запорной арматуры в напорном трубопроводе</li> <li>▪ Проверить, возможна ли обточка рабочего колеса</li> </ul>
-	X	X	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Необходима консультация</li> </ul>
-	X	-	-	-	-	Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заново затянуть нажимную крышку сальника</li> </ul>
-	X	X	-	-	-	Работа на двух фазах	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить подключение электропроводки</li> <li>▪ Заменить неисправный предохранитель</li> </ul>
X	-	-	-	-	-	Двигатель не работает, поскольку отсутствует напряжение	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить электрооборудование</li> <li>▪ Запросить предприятие электроснабжения</li> </ul>
-	X	-	-	-	-	Неисправен блок управления, контрольно-регулирующее устройство или реле максимального тока	Проверить, при необходимости заменить <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить и заменить неисправные детали</li> </ul>
-	-	X	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Повторно отрегулировать рабочую точку</li> <li>▪ Проверить установку на наличие загрязнений</li> <li>▪ Монтаж рабочего колеса большего размера<sup>12)</sup></li> <li>▪ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)</li> </ul>
-	X	X	-	X	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах</li> </ul>

11) Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

12) Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	Возможная причина	Способ устранения <sup>11)</sup>
-	X	X	-	X	-	Недостаточный всас	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить всасывающие отверстия/решетку на спиральном корпусе на наличие загрязнений</li> </ul>
-	X	-	-	X	X	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить присоединения трубопровода и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами</li> <li>Зафиксировать трубопроводы, используя виброгасящие материалы</li> </ul>
-	X	-	-	X	-	Поврежден подшипник	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить, при необходимости установить вал в перевернутом положении</li> </ul>
-	X	-	-	-	X	Насос забит песком, установочный котлован загрязнен	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан</li> <li>Опорожнить и очистить котлован</li> </ul>
-	-	-	-	X	X	Разбалансировка ротора, вал погнут	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистить рабочее колесо</li> <li>Выполнить балансировку рабочего колеса</li> <li>Установить новый вал</li> </ul>
-	X	-	-	-	-	Сила тока выше установленной в защитном автомате двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Настроить защитный автомат двигателя на номинальное значение согласно заводской табличке двигателя</li> </ul>
-	-	X	-	-	-	Слишком высокая температура перекачиваемой жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить температуру перекачиваемой жидкости</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	Агрессивная перекачиваемая жидкость	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установить подшипники из другого материала</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	Абразивная перекачиваемая жидкость	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости установить подшипники из другого материала</li> <li>Подключить источник промывочной жидкости (смазка внешней жидкостью)</li> </ul>
-	-	-	-	X	-	Кавитация (слышен треск)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить слив конденсата</li> <li>Увеличить подпор на входе</li> <li>Снизить температуру конденсата</li> <li>При помощи дросселирования увеличить противодавление</li> </ul>

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Сборочные чертежи/чертежи со спецификацией деталей

#### 9.1.1 МК, МКА

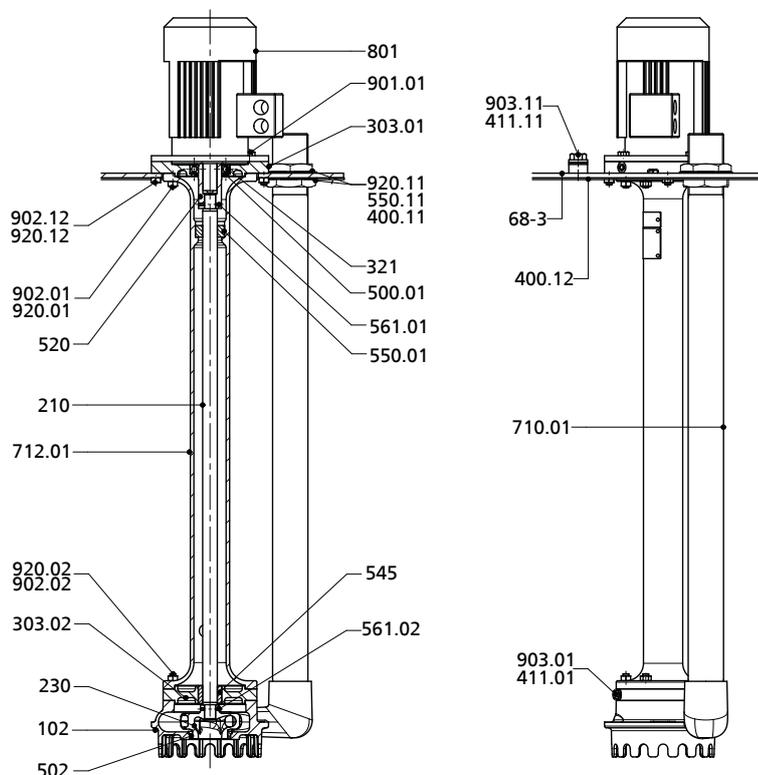


Рис. 13: Чертеж МК, МКА - глубина установки 1000 мм

Таблица 15: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	545	Втулка подшипника
210	Вал	550.01/.11	Шайба
230	Рабочее колесо	561.01/.02	Просечной штифт
303.01	Опорный и направляющий подшипник	68-3	Крышка
303.02	Опорный и направляющий подшипник без вертикального отверстия	710.01	Труба
321	Радиальный шарикоподшипник	712.01	Соединительная труба без отверстия
400.11/.12	Уплотнительная прокладка	801	Фланцевый двигатель
411.01/.11	Уплотнительное кольцо	901.01	Винт с шестигранной головкой
500.01	Кольцо	902.01/.02/.12	Резьбовая шпилька
502	Щелевое кольцо	903.01/.11	Резьбовая пробка
520	Втулка	920.01/.02/.11/.12	Гайка

## 9.1.2 МК, МКА - консистентная смазка

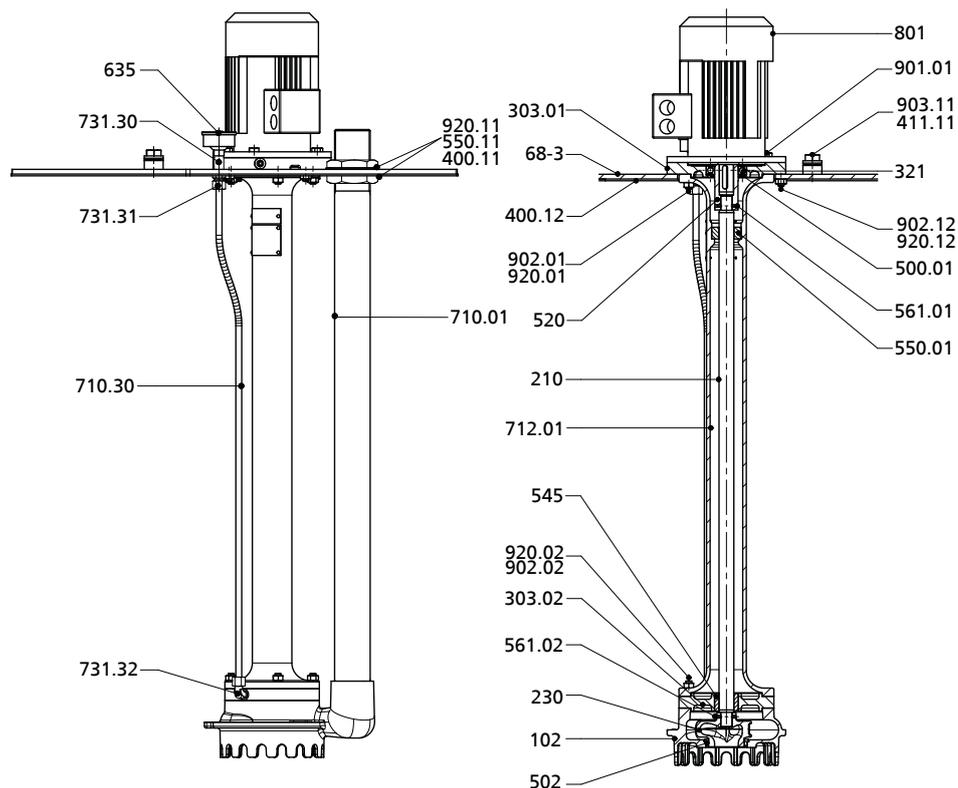


Рис. 14: Чертеж МК, МКА - глубина установки 1000 мм - консистентная смазка

Таблица 16: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	635	Масленка для консистентной смазки
210	Вал	68-3	Крышка
230	Рабочее колесо	710.01	Труба
303.01	Опорный и направляющий подшипник	710.30	Труба
303.02	Опорный и направляющий подшипник без вертикального отверстия	712.01 <sup>13)</sup>	Соединительная труба без отверстия
321	Радиальный шарикоподшипник	731.30/.31/.32	Резьбовое трубное соединение
400.11/.12	Уплотнительная прокладка	801	Фланцевый двигатель
411.11	Уплотнительное кольцо	81-39	Хомут
500.01	Кольцо	81-45	Поплавковый выключатель
502	Щелевое кольцо	901.01	Винт с шестигранной головкой
520	Втулка	902.01/.02/.12	Резьбовая шпилька
545	Втулка подшипника	903.11	Резьбовая пробка
550.01/.11	Шайба	920.01/.02/.11/.12	Гайка
561.01/.02	Просечной штифт		

13) Количество соединительных труб без отверстия 712 при глубине установки ЕТ: 1000 мм = 0 шт.; 1900 мм = 1 шт.; 2800 мм = 2 шт.

## 9.1.3 МК, МКА - смазка собственной жидкостью

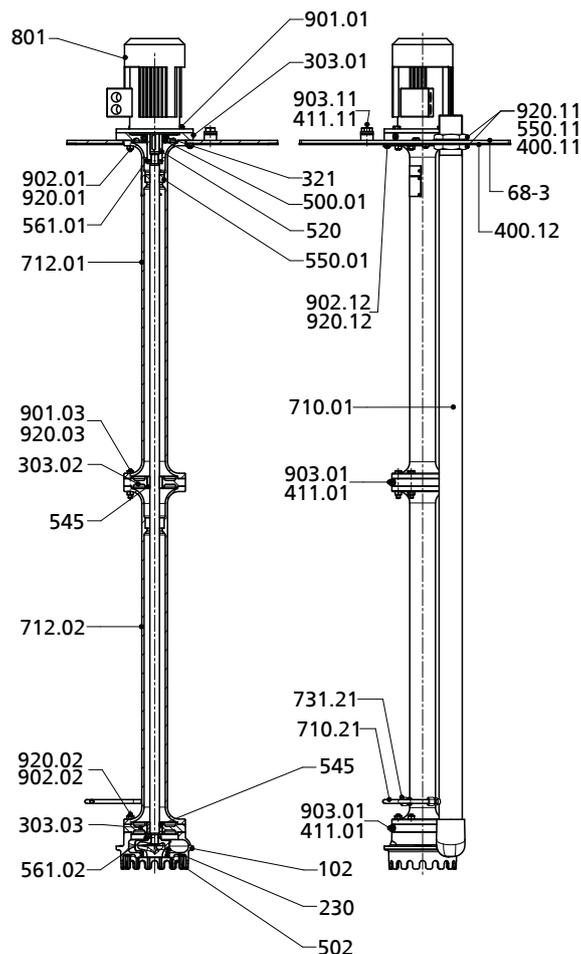


Рис. 15: Чертеж МК, МКА - глубина установки 1900 мм - смазка собственной жидкостью

Таблица 17: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	561.01/.02	Просечной штифт
230	Рабочее колесо	68-3	Крышка
303.01	Опорный и направляющий подшипник	710.01/.21	Труба
303.02	Опорный и направляющий подшипник без вертикального отверстия	712.01/.02 <sup>14)</sup>	Соединительная труба без отверстия
303.03	Опорный и направляющий подшипник с вертикальным отверстием	731.21	Резьбовое трубное соединение
321	Радиальный шарикоподшипник	801	Фланцевый двигатель
400.11/.12	Уплотнительная прокладка	900.46	Винт
411.01/.11	Уплотнительное кольцо	901.01/.03	Винт с шестигранной головкой
500.01	Кольцо	902.01/.02/.12	Резьбовая шпилька
502	Щелевое кольцо	903.01/.11	Резьбовая пробка
520	Втулка	920.01/.02/.03/.11/.12	Гайка
545	Втулка подшипника	933.01	Шплинт
550.11	Шайба	99-3	Комплект принадлежностей

14) Количество соединительных труб без отверстия 712 при глубине установки ЕТ: 1000 мм = 0 шт.; 1900 мм = 1 шт.; 2800 мм = 2 шт.

## 9.1.4 МК, МКА - подача смазочной жидкости от постороннего источника

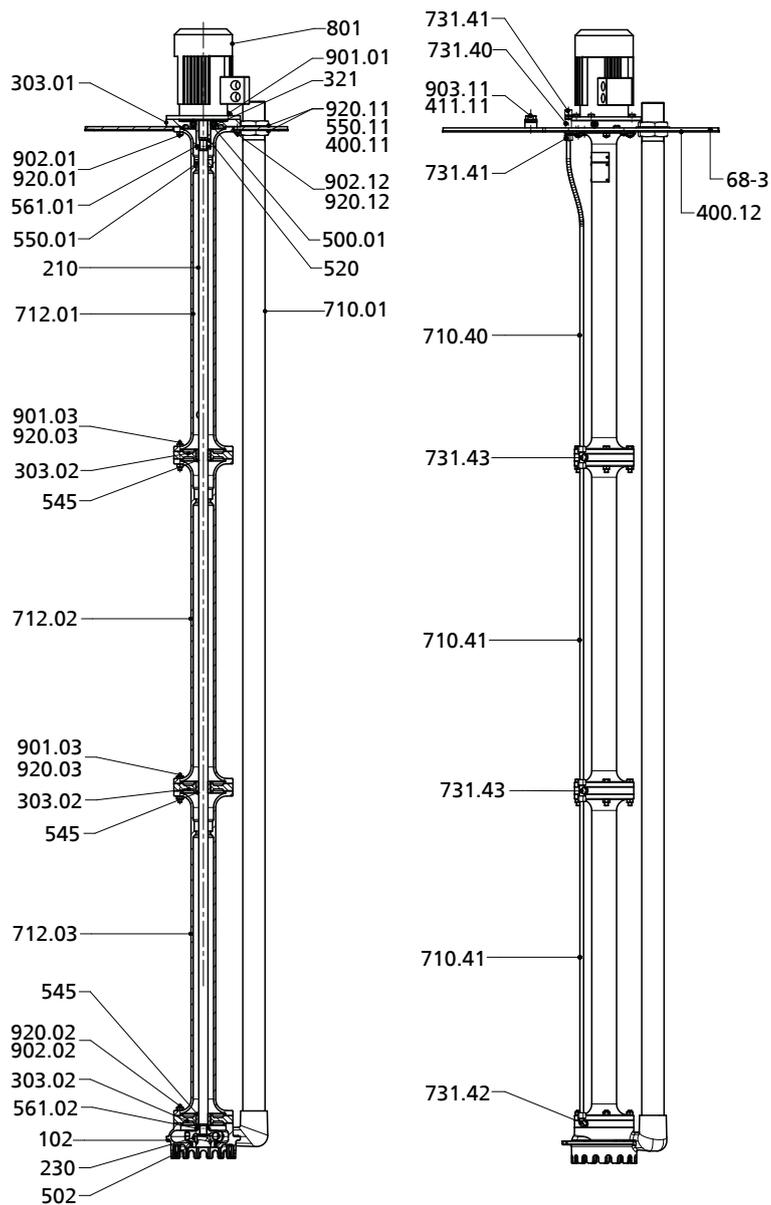


Рис. 16: Сборочный чертеж МК, МКА - глубина установки 2800 мм - подача смазочной жидкости от постороннего источника

Таблица 18: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	550.01/.11	Шайба
210	Вал	561.01/.02	Просечной штифт
230	Рабочее колесо	68-3	Крышка
303.01	Опорный и направляющий подшипник	710.01/.40/.41	Труба
303.02	Опорный и направляющий подшипник без вертикального отверстия	712.01/.02/.03 <sup>15)</sup>	Соединительная труба без отверстия
321	Радиальный шарикоподшипник	731.40/.41/.42/.43	Резьбовое трубное соединение
400.11/.12	Уплотнительная прокладка	801	Фланцевый двигатель
411.11	Уплотнительное кольцо	901.01/.03	Винт с шестигранной головкой

15) Количество соединительных труб без отверстия 712 при глубине установки ЕТ: 1000 мм = 0 шт.; 1900 мм = 1 шт.; 2800 мм = 2 шт.

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
500.01	Кольцо	902.01/.02/.12	Резьбовая шпилька
502	Щелевое кольцо	903.11	Резьбовая пробка
520	Втулка	920.01/.02/.03/.11/.12	Гайка
545	Втулка подшипника		

## 9.1.5 МКУ

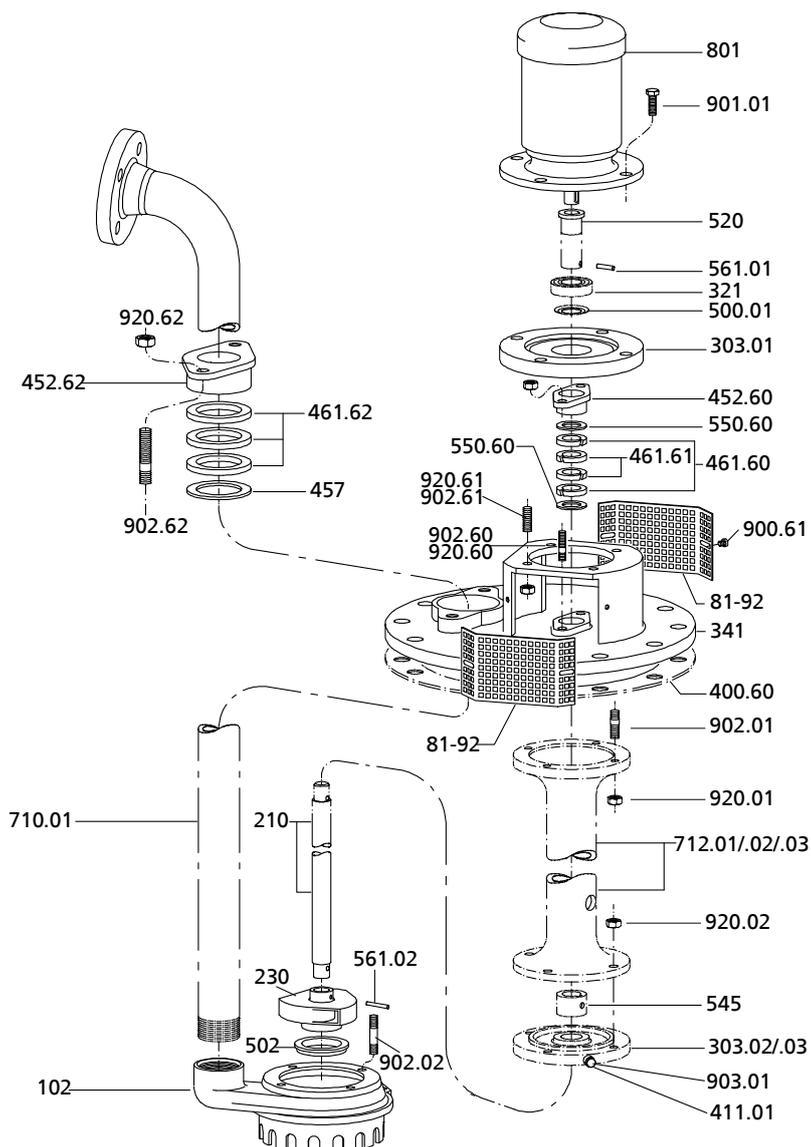


Рис. 17: МКУ

Таблица 19: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	520	Втулка
210	Вал	545	Втулка подшипника
230	Рабочее колесо	550.60	Шайба
303.01	Опорный и направляющий подшипник	561.01/.02	Просечной штифт
303.02	Опорный и направляющий подшипник без вертикального отверстия	710.01	Труба
303.03	Опорный и направляющий подшипник с вертикальным отверстием	712.01	Соединительная труба с отверстием
321	Радиальный шарикоподшипник	712.02/.03	Соединительная труба без отверстия
341	Фонарь привода	801	Фланцевый двигатель
400.60	Уплотнительная прокладка	81-92	Щиток
411.01	Уплотнительное кольцо	900.61	Винт
452.60/.62	Нажимная крышка сальника	901.01	Винт с шестигранной головкой

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
457	Основное кольцо	902.01/.02/.60/.61/.62	Резьбовая шпилька
461.60/.61/.62	Сальниковая набивка	903.01	Резьбовая пробка
500.01	Кольцо	920.01/.02/.60/.61/.62	Гайка
502	Щелевое кольцо		

## 10 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

### **МК, МКА, МКУ**

Номер заказа KSB: .....

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

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
  - ISO 12100
  - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....<sup>16)</sup>.....

Название  
Функция  
Фирма  
Адрес

---

16) Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

---



## Указатель

### А

Абразивные среды 32

### В

Взрывозащита 10, 17, 21, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37

Включение 29

Возврат 14

Всасывающий фильтр 25

Вывод из эксплуатации 33

Выключение 29

### Д

Демонтаж 41

Допустимые силы на патрубках насоса 26

### З

Запасная часть

Заказ запасных частей 49

### И

Использование по назначению 8

### К

Комплект поставки 20

Консервация 14, 33

Конструкция 17

Контрольные устройства 11

### М

Моменты затяжки 49

Монтаж 21, 41

### Н

Направление вращения 27

Неисправности

Причины и устранение 51

Неполные машины 6

Номер заказа 6

### О

Области применения 8

Обозначение предупреждающих знаков 7

Ожидаемые шумовые характеристики 20

Описание изделия 16

Опорная плита 20

### П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 32

Повреждение

Заказ запасных частей 49

Повторный ввод в эксплуатацию 33

Подача 31

Подшипник 14, 17

Предельные значения температуры 11

Предупреждающие знаки 7

Привод 17, 20

### Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9

Рекламации 6

### С

Свидетельство о безопасности оборудования 61

Случай неисправности 6

Смазывание консистентной смазкой

Качество консистентной смазки 38

Сопутствующая документация 6

Специальные принадлежности 20

### Т

Температура подшипников 36

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 35

Тип рабочего колеса 17

Транспортировка 13

### У

Уплотнение вала 17

Условное обозначение 16

Установка 21

Утилизация 15

### Х

Хранение 33

### Ч

Частота включений 30

### Ш

Шум при работе 35, 36





**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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