

Насос для масляного теплоносителя/  
горячей воды

## НРК

Дополнительные типоразмеры  
Подшипниковые кронштейны P08s, P10as, P12s

## Руководство по эксплуатации/монтажу



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу НРК

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 18.08.2021

## Оглавление

	<b>Глоссарий.....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>7</b>
	1.1 Основные положения .....	7
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов .....	7
	1.3 Целевая группа .....	7
	1.4 Сопутствующая документация.....	7
	1.5 Символы .....	8
	1.6 Символы предупреждающих знаков .....	8
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>9</b>
	2.1 Общие сведения .....	9
	2.2 Использование по назначению.....	9
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	10
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности .....	10
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	11
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	11
	2.9 Указания по взрывозащите .....	11
	2.9.1 Маркировка .....	11
	2.9.2 Пределы допустимых температур .....	12
	2.9.3 Контрольные устройства .....	13
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	13
<b>3</b>	<b>Транспортировка/хранение/утилизация.....</b>	<b>14</b>
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	14
	3.2 Транспортирование .....	14
	3.3 Хранение/консервация .....	15
	3.4 Возврат .....	15
	3.5 Утилизация .....	16
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>17</b>
	4.1 Общее описание .....	17
	4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH) .....	17
	4.3 Наименование .....	17
	4.4 Заводская табличка .....	17
	4.5 Конструктивное устройство .....	18
	4.6 Конструкция и принцип работы.....	20
	4.7 Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
	4.8 Комплект поставки .....	21
	4.9 Габаритные размеры и масса .....	22
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>23</b>
	5.1 Правила техники безопасности .....	23
	5.2 Проверка перед началом установки.....	23
	5.3 Установка насосного агрегата.....	23
	5.3.1 Установка на фундамент .....	24
	5.3.2 Установка без фундамента .....	25
	5.4 Трубопроводы .....	25
	5.4.1 Присоединение трубопровода .....	25
	5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса.....	27
	5.4.3 Дополнительные присоединения .....	29
	5.5 Защитная камера/изоляция .....	29
	5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода .....	30
	5.7 Центровка насоса и двигателя .....	31
	5.8 Подключение к электросети.....	32
	5.8.1 Установка реле времени.....	33

5.8.2	Заземление .....	33
5.8.3	Подключение двигателя .....	33
5.9	Проверка направления вращения .....	34
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>35</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	35
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию .....	35
6.1.2	Заправка смазочным средством .....	35
6.1.3	Уплотнение вала .....	36
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха .....	38
6.1.5	Водяное охлаждение .....	38
6.1.6	Охлаждение уплотнения вала (исполнение "К") .....	39
6.1.7	Охлаждение подшипникового кронштейна .....	39
6.1.8	Охлаждение теплообменника .....	39
6.1.9	Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата .....	40
6.1.10	Окончательный контроль .....	40
6.1.11	Включение .....	40
6.1.12	Проверка уплотнения вала .....	41
6.1.13	Выключение .....	43
6.2	Границы рабочего диапазона .....	43
6.2.1	Температура окружающей среды .....	44
6.2.2	Частота включения .....	44
6.2.3	Перекачиваемая среда .....	45
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	46
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации .....	46
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	46
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>47</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	47
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	48
7.2.1	Контроль работы .....	48
7.2.2	Технический осмотр .....	50
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения .....	51
7.3	Опорожнение и очистка .....	52
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	53
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности .....	53
7.4.2	Подготовка насосного агрегата .....	53
7.4.3	Демонтаж двигателя .....	54
7.4.4	Демонтаж съемного узла .....	54
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса .....	54
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала .....	55
7.4.7	Демонтаж подшипниковой опоры .....	56
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	56
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности .....	56
7.5.2	Монтаж подшипника .....	57
7.5.3	Монтаж уплотнения вала .....	59
7.5.4	Монтаж рабочего колеса .....	61
7.5.5	Монтаж съемного узла .....	62
7.5.6	Монтаж двигателя .....	62
7.6	Моменты затяжки .....	62
7.6.1	Моменты затяжки .....	62
7.6.2	Моменты затяжки: гайка крепления рабочего колеса/винт .....	63
7.7	Резерв запасных частей .....	63
7.7.1	Заказ запасных частей .....	63
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 64	64
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса .....	64
<b>8</b>	<b>Неисправности: причины и устранение .....</b>	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>68</b>
9.1	Сборочный чертеж со спецификацией деталей .....	68

10	Декларация о соответствии стандартам ЕС.....	70
11	Свидетельство о безопасности оборудования.....	71
	Указатель.....	72

## Глоссарий

### **В процессном исполнении**

Сменный блок демонтируется целиком, в то время как корпус насоса остается на трубопроводе

### **Всасывающий/подводящий трубопровод**

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### **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

### **Проточная часть насоса**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Резервные насосы**

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

### **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.

### **Съемный блок**

Насос без корпуса; неукомплектованный агрегат

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным 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 плановому/профилактическому техническому обслуживанию. (⇒ Глава 7.5.5, Страница 62)

### 1.3 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

### 1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических данных насоса/насосного агрегата
Монтажный/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема подключения	Описание вспомогательных соединений
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого кавитационного запаса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж <sup>1)</sup>	Представление насоса в разрезе
Документация субпоставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей <sup>1)</sup>	Описание запасных частей
Схема трубопроводной обвязки <sup>1)</sup>	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей <sup>1)</sup>	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж <sup>1)</sup>	Монтаж уплотнения вала – представление в разрезе

Для принадлежностей и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

<sup>1</sup> Если входит в комплект поставки

## 1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
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 установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
  - стрелки-указателя направления вращения;
  - маркировки вспомогательных подсоединений;
  - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

### 2.2 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 7)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос/насосный агрегат должен использоваться только для перекачивания сред, указанных в технической спецификации или документации соответствующего исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной допустимой подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Насос/насосный агрегат всегда должен работать с правильным направлением вращения.
- 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.

### 2.3 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 настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила 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 кнопочного устройства срочного 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 6.1.13, Страница 43) (⇒ Глава 6.3, Страница 46)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- 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 35)

## 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 9)

## 2.9 Указания по взрывозащите

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

Во взрывоопасных зонах разрешается использовать 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 (⇒ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 13) Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке. Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

### 2.9.1 Маркировка

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



Пример маркировки:  
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Максимальные допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры».  
(⇒ Глава 2.9.2, Страница 12)

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

**Муфта вала** Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.

**Двигатель** Двигатель подлежит особому рассмотрению.

### 2.9.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соответствие температуры перекачиваемой среды (рабочей температуры).

Таблица (⇒ Таблица 4) содержит температурные классы и соответствующие им максимальные допустимые значения температуры перекачиваемой среды. Эти данные содержат теоретические предельные значения и включают только общий коэффициент запаса для торцового уплотнения. При применении одинарного торцового уплотнения требуемый коэффициент запаса может быть значительно выше – в зависимости от условий эксплуатации и конструкции торцового уплотнения. При условиях применения, отличных от указанных в технической спецификации, или при применении других торцовых уплотнений необходимый коэффициент запаса должен определяться индивидуально. При необходимости обратитесь к изготовителю.

Температурный класс указывает на максимальную допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

**Таблица 4:** Предельные температуры

Температурный класс согласно ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды <sup>2)</sup>
T1	Макс. 400 °C <sup>3)</sup>
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

**Температурный класс T5** В зоне подшипников качения гарантируется соблюдение условий температурного класса T5 при температуре окружающей среды 40 °C и надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации. При температуре окружающей среды выше 40 °C необходимо проконсультироваться с изготовителем.

**Температурный класс T6** Соблюдение условий температурного класса T6 в зоне подшипников возможно только при специальном исполнении.

При неправильном управлении или сбоях и невыполнении предписанных мероприятий может наблюдаться значительное повышение температуры.

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае «запасных (со склада) насосов» значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

<sup>2</sup> Возможны дополнительные ограничения в отношении повышения температуры торцового уплотнения.

<sup>3</sup> Зависит от исполнения по материалу

### 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 фирме KSB.

### 2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 45) минимальные значения подачи относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред 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 ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 45) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

### 3 Транспортировка/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 Транспортирование

	<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>

Строповку и транспортировку насоса/насосного агрегата и съемного блока осуществлять, как показано на рисунке.

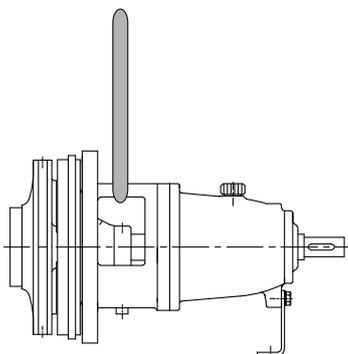


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

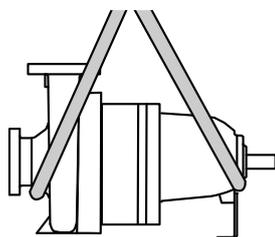


Рис. 2: Транспортировка насоса

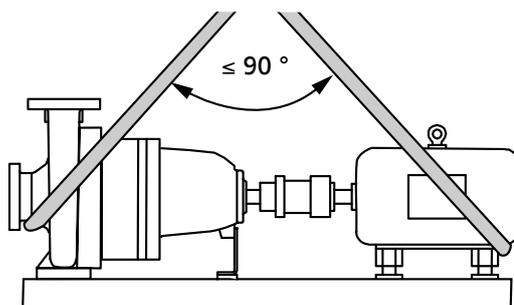


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

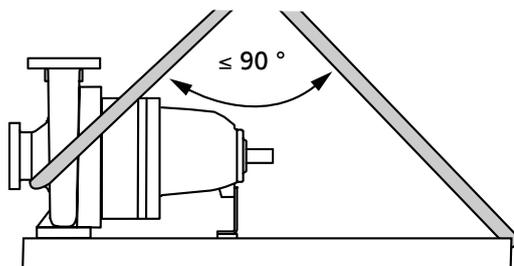


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

### 3.3 Хранение/консервация

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;"><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: yellow; margin: 0;"><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>

Если ввод в эксплуатацию производится в течение долгого времени после поставки, для хранения насоса / насосного агрегата рекомендуется принять следующие меры:

- Насос / насосный агрегат следует хранить в сухом, защищенном помещении, по возможности — при постоянной влажности воздуха.
- От руки один раз в месяц прокручивать вал, например, за вентилятор двигателя.

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

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

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 46)

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
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 71)

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<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> 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

- Циркуляционный насос теплоносителя с уплотнением вала

Насос для перекачивания горячей воды или органических теплоносителей в системах трубопроводов или резервуаров.

### 4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

### 4.3 Наименование

Пример: НПК S F 250 - 630

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
НПК	Тип
S	Материал деталей, соприкасающихся с жидкостью
F	Дополнительное обозначение
250	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
630	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

Материалы см. технический паспорт  
дополнительные обозначения:

F = фланцы, отличные от стандартных

Y = Опорные лапы на уровне оси

M = торцовое уплотнение с внутренней или внешней циркуляцией

K = камера уплотнения вала с интенсивным охлаждением

### 4.4 Заводская табличка

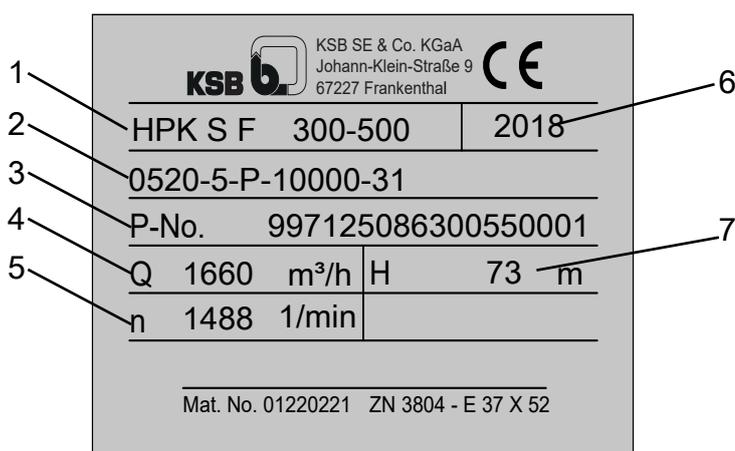


Рис. 5: Заводская табличка (пример)

1	Тип, типоразмер	2	Индивидуальные требования заказчика (по запросу)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Подача

5	Частота вращения	6	Год выпуска
7	Напор		

#### 4.5 Конструктивное устройство

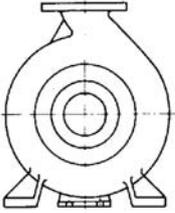
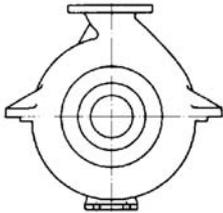
##### Конструктивное исполнение

- Насос со спиральным корпусом
- Процессное исполнение
- Горизонтальная установка
- Одноступенчатый
- Технические требования согласно ISO 5199
- Размеры и производительность согласно ISO 2858 дополнены насосами от DN 150 до DN 400

##### Корпус насоса

- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Одинарная/двойная спираль отвода, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Спиральный корпус (в отдельных случаях - с щелевым кольцом) и крышка корпуса

Таблица 6: Опорные лапы насоса

HPKS/E	HPK-EY/SY
	
Опорные лапы насоса внизу	Опорные лапы насоса на уровне оси

##### Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо с пространственно изогнутыми лопатками
- Лопатки на тыльной стороне рабочего колеса для уменьшения осевой нагрузки

##### Уплотнение вала

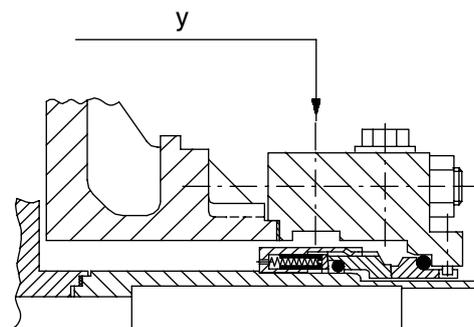
Из-за комплекса предельных условий для насосов горячей воды, применение не одобренных KSB торцовых уплотнений лишает их права на гарантию KSB.

Для горячей воды применяются следующие уплотнители:

- Торцовое уплотнение, неохлаждаемое
- Торцовое уплотнение с рубашкой охлаждения

**Торцовое уплотнение, неохлаждаемое**  
 (режим работы "E")

Неохлаждаемое одинарное гидравлически разгруженное торцовое уплотнение  
 y = циркуляция от напорного патрубка


**Торцовое уплотнение с рубашкой охлаждения**  
 (режим работы «BM»)

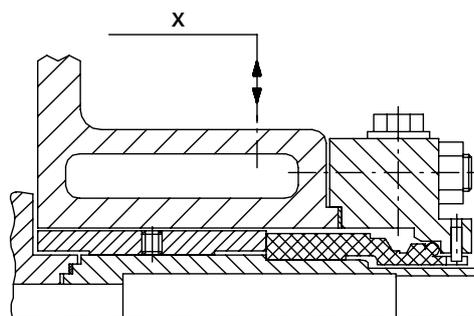
Охлаждаемое одинарное гидравлически разгруженное торцовое уплотнение

- Охлаждение камеры уплотнения через стенки камеры
- Удаление воздуха через дросселирующую щель

Охлаждаемое одинарное гидравлически разгруженное торцовое уплотнение

- Охлаждение камеры уплотнения через стенки камеры и охлаждаемое ответное кольцо
- Удаление воздуха через дросселирующую щель

x = охлаждающая жидкость ВХОД/  
 ВЫХОД


**Подшипниковая опора**

Описание конструкции

**Подшипник стороны привода:**

- Фиксированный подшипник
- Сдвоенный радиально-упорный шарикоподшипник (дуплекс)
- Осевой люфт ротора не должен превышать 0,5 мм
- Жидкая смазка

**Подшипник стороны насоса:**

- Плавающий подшипник
- Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
- Воспринимает нагрузку только в радиальном направлении
- Жидкая смазка

 Условное обозначение  
 подшипникового  
 кронштейна

Пример: P10as

Таблица 7: Условное обозначение подшипникового кронштейна

Наименование	Пояснение
P	Подшипниковый кронштейн
10	Обозначение размера (относится к размерам камеры уплотнения и конца вала)
a	усиленный подшипниковый кронштейн (следующий типоразмер подшипника)
s	сдвоенные радиально-упорные шарикоподшипники (дуплекс) стороны привода

 Используемые  
 подшипники

Таблица 8: Исполнение подшипников

KSB-обозначение	FAG-обозначение	SKF-обозначение
B.G	B-TVP-UA	BECPB

Таблица 9: Исполнение подшипников

Подшипниковый кронштейн	Цилиндрические роликовые подшипники (DIN 5412)	Радиально-упорные шарикоподшипники (DIN 628)
P08s	NU 416	7319 B. G
P10as	NU 324	7324 B. G
P12s	NU 324	7324 B. G

#### 4.6 Конструкция и принцип работы

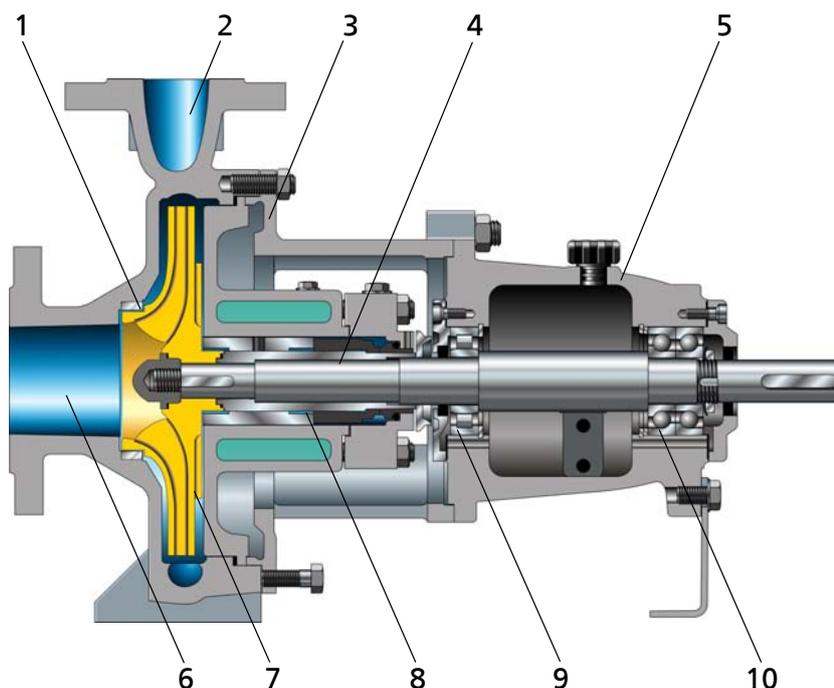


Рис. 6: сечение

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

**Модель** Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным или тангенциальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

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

**Уплотнение** Насос загерметизирован уплотнением вала (стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка).

#### 4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измерительной поверхности  $L_{pA}$ <sup>4) 5)</sup>

$P_n$	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин, 760 об/мин	1450 об/мин	2900 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин	1450 об/мин	2900 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

#### 4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

##### Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

##### Муфта

- Эластичная муфта с проставком или без него

##### Защита от прикосновений

- Защитное ограждение муфты

##### Фундаментная плита

- Литая или сварная фундаментная плита (согласно ISO 3661) для насоса и двигателя, в жестком на скручивание исполнении

<sup>4</sup> Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и DIN EN ISO 20361 . Значение действительно в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

<sup>5</sup> Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин  $\pm 0$  дБ

**Специальные принадлежности**

- В отдельных случаях

**4.9 Габаритные размеры и масса**

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

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Перегрев в области уплотнения вала</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.</li> </ul>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Не рекомендуется применять преобразователь частоты/устройство регулирования частоты вращения при эксплуатации насосных агрегатов с сальниковым уплотнением.</p>

### 5.2 Проверка перед началом установки

#### Место установки

	<p style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки</b> Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1.</li> <li>▸ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.</li> <li>▸ Учитывать сведения о массе.</li> </ul>
--	---

1. Проверить место установки.  
Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

### 5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Перегрев в результате ненадлежащей установки</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить самовентилиацию насоса за счет горизонтальной установки.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>

## 5.3.1 Установка на фундамент

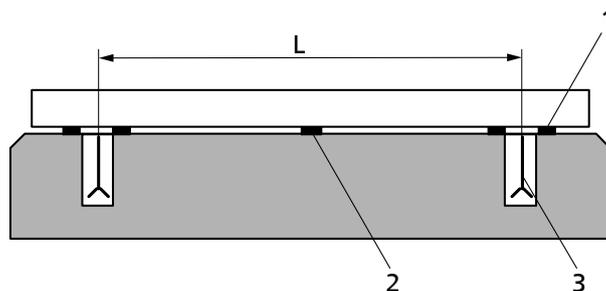


Рис. 7: Установка подкладных пластин

L	Расстояние между фундаментными болтами	1	Подкладная пластина
2	Подкладная пластина при (L) > 800 мм	3	Фундаментный болт

- ✓ Прочность и состояние фундамента соответствуют требованиям.
  - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.  
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
  2. При необходимости использовать подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.  
Подкладные пластины следует всегда размещать слева и справа в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.  
При расстоянии между фундаментными болтами (L) > 800 мм посередине между ними следует уложить дополнительные подкладные пластины (2).  
Все подкладные пластины должны ровно прилегать к поверхности.
  3. Вставить фундаментные болты (3) в предусмотренные отверстия.
  4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
  5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
  6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).
  7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.  
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.  
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с EN 206.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Между насосом и всасывающим или напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

### 5.3.2 Установка без фундамента

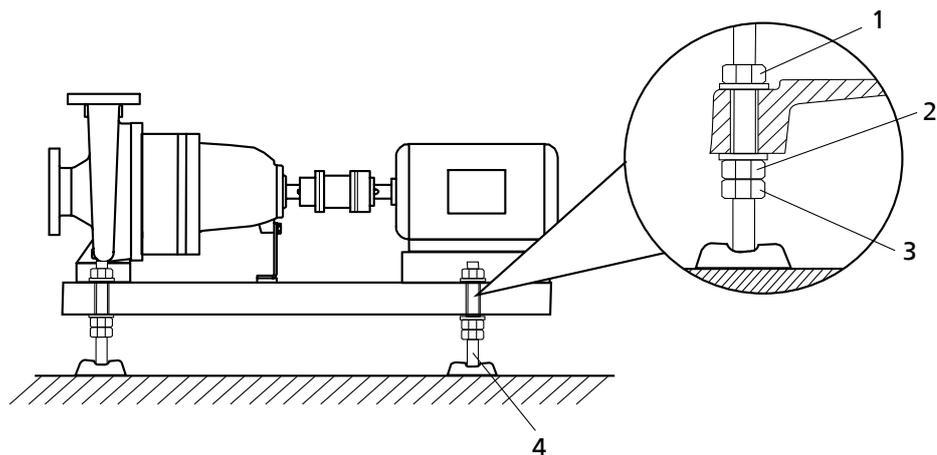


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.

1. Установить насосный агрегат на механические стойки (4) и выровнять по уровню (по валу/напорному патрубку).
2. При необходимости ослабить контргайки (1, 3) на механических стойках (4) для выравнивания по уровню.
3. Подкручивать регулировочную гайку (2) до тех пор, пока не будут компенсированы различия по высоте.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на механических стойках (4).

## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимой нагрузки 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 трубопроводов.</li> <li>▶ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▶ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса.</li> <li>▶ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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 фундаментную плиту.</li> <li>▶ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<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>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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> <li>▷ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 51) .</li> </ul>

1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
3. Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

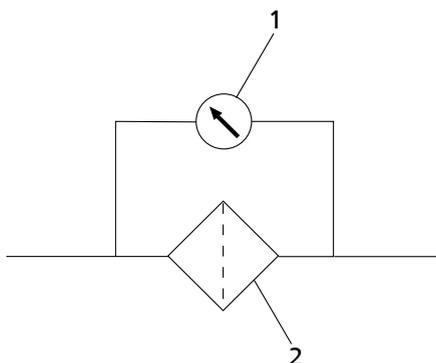


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионнстойких материалов. Применять фильтр с трехкратным сечением относительно трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Агрессивные моющие средства и протравочные средства</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <p>▸ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.</p>

#### 5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. При превышении этих значений необходима дополнительная проверка.

Если потребуются расчетные доказательства прочности, значения могут быть предоставлены по запросу.

Данные действительны для варианта установки насоса на полностью залитой бетоном опорной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

При температуре среды > 120 °C значения, указанные в таблицах 11 и 12, необходимо снизить в соответствии с диаграммой поправки на температуру (см. ниже).

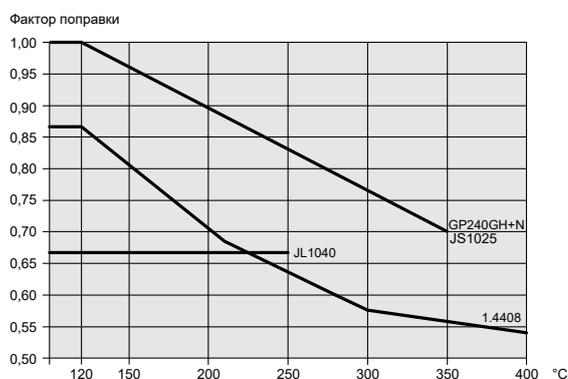
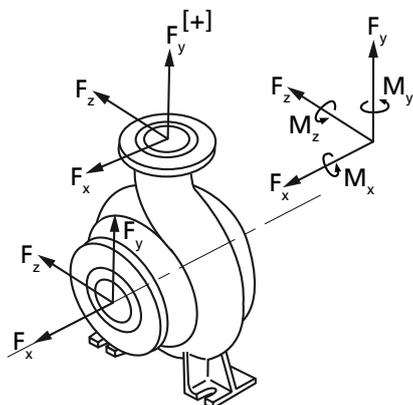


Рис. 10: Диаграмма температурной коррекции

НРК-S/E



Допустимые результирующие силы определяются по следующим формулам:

$$F_{res D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

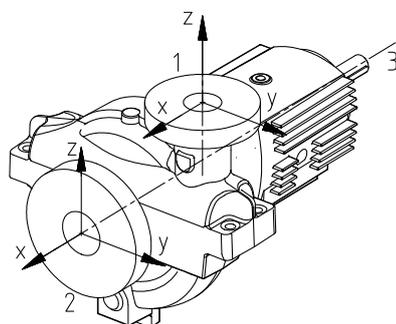
$$F_{res S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Присоединительные нагрузки на патрубки насоса лапы насоса внизу

Таблица 11: Присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	[Н]				[Н]					[Н.м]			[Н.м]		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>ураст. +</sub>	F <sub>уск. -</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
150-630	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-670	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650

Типоразмер	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	[Н]				[Н]					[Н.м]			[Н.м]		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>ураст. +</sub>	F <sub>усж. -</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
250-630	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-710	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
300-630	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
300-710	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
350-630	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
350-710	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
400-504	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-506	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-630	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-710	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500

**HPK-SY/EY**


Допустимые результирующие силы определяются по следующим формулам:

$$F_{\text{res D}} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{\text{res S}} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Присоединительные нагрузки на патрубки насоса лапы насоса на уровне оси

**Таблица 12:** Присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	[Н]				[Н]					[Н.м]			[Н.м]		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>ураст. +</sub>	F <sub>усж. -</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>рез.</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
150-630	9800	6200	7600	9800	5000	3100	6200	4100	6450	7050	5150	3550	4600	3550	2350
200-670	13350	8900	10700	13900	7600	4700	9800	6200	9800	10050	7600	4900	70500	5150	3550
250-630	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
250-710	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
300-630	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
300-710	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
350-630	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
350-710	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
400-504	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-506	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-630	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-710	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350

## 5.4.3 Дополнительные присоединения

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)</b></p> <p>Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии).</li> <li>▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.</li> </ul>

## 5.5 Защитная камера/изоляция

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.</li> <li>▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды</b></p> <p>Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Изолировать спиральный корпус.</li> <li>▸ Установить защитные приспособления.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне</b></p> <p>Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Предоставляемая заказчиком теплоизоляция для корпуса насоса при температурах перекачиваемой среды ниже точки замерзания допустима и является необходимой исключительно при получении соответствующего указания изготовителя.</p>

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p>
	<p><b>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты</b></p> <p>Опасность взрыва! Опасность ожога!</p> <p>▸ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.</p>

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p>
	<p><b>Смещение вала насоса и электродвигателя</b></p> <p>Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <p>▸ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.</p> <p>▸ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.</p>

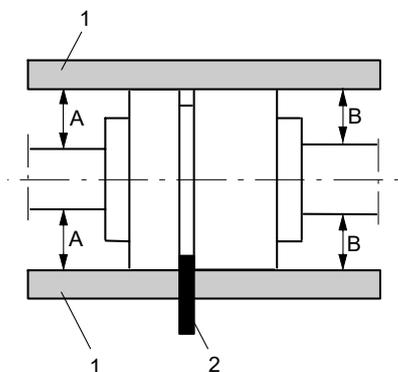


Рис. 11: Муфта без прокладки, контроль центровки муфты

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

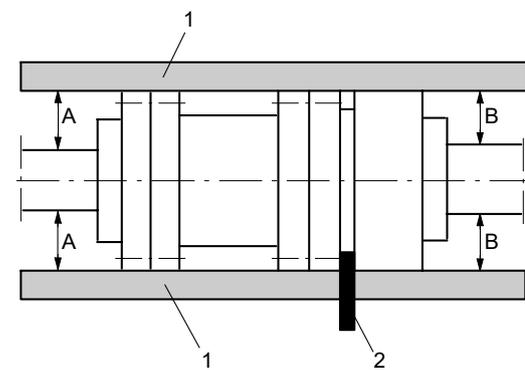
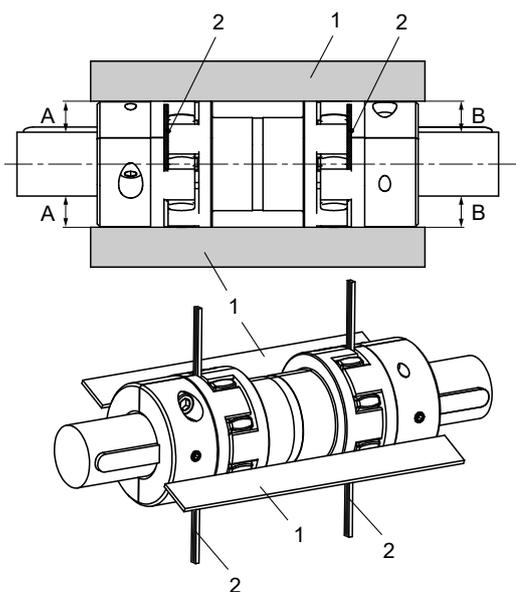


Рис. 12: Муфта с прокладкой, контроль центровки муфты

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


**Рис. 13:** Двухкарданная муфта с проставком, контроль центровки муфты

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

**Таблица 13:** Допустимые отклонения при центровке полумуфт

Тип муфты	Радиальное отклонение	Осевое отклонение
	[мм]	[мм]
Муфта без проставка (⇒ Рис. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Муфта с проставком (⇒ Рис. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Двухкарданная муфта (⇒ Рис. 13)	≤ 0,5	≤ 0,5

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивая рама для защитного ограждения муфты демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапки и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
- 3. Оставив линейку на месте, повернуть муфту рукой.  
Муфта отцентрована правильно, если расстояние А или В до соответствующего вала по всей длине одинаково.  
Допустимое радиальное отклонение при центровке полумуфт (⇒ Таблица 13) необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
- 4. Проверить расстояние (значение см. на монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.  
Муфта отцентрована правильно, если расстояние между полумуфтами по всей длине одинаково.  
Допустимое осевое отклонение при центровке полумуфт (⇒ Таблица 13) необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
- 5. При правильной центровке установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивую раму.

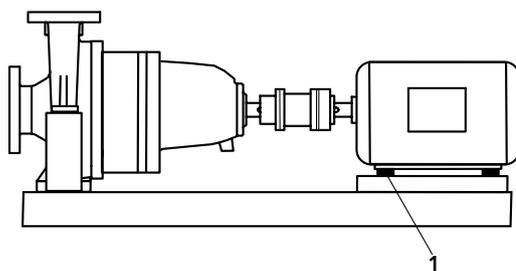
#### Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

Центровку муфты также можно по запросу проверить с помощью лазерного устройства. При этом учитывать требования изготовителя измерительного прибора.

#### 5.7 Центровка насоса и двигателя

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

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


**Рис. 14:** Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

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

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Открытая вращающаяся муфта</b> Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство.</li> <li>▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.</li> </ul>

- 6. Установить на место кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
- 7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты. Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.</li> </ul>

### 5.8 Подключение к электросети

	<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 сети электроснабжения, короткое замыкание!</p> <p>▷ Соблюдать технические условия подключения местных энергоснабжающих компаний.</p>

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

### 5.8.1 Установка реле времени

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник»</b>                  Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.</p>

**Таблица 14:** Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

Мощность двигателя [кВт]	Устанавливаемое время [с]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

### 5.8.2 Заземление

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту.                  ▷ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.</p>

### 5.8.3 Подключение двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя).                  Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>

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

## 5.9 Проверка направления вращения

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе.</li> <li>▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Руки в корпусе насоса</b>                  Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения</b>                  Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b>                  Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.</li> <li>▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.</li> </ul>

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

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
 Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на 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

Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 32)
- Насос заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 38)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 34)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 46)

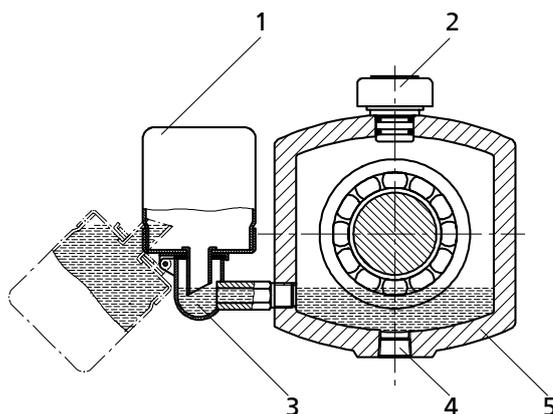
#### 6.1.2 Заправка смазочным средством

Заполнить подшипниковый кронштейн жидкой смазкой.  
 Качество жидкой смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2, Страница 51)  
 Объем жидкой смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3, Страница 52)

#### Заполнение маслом масленки постоянного уровня (только для подшипникового узла с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Недостаток жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня</b> Повреждение подшипников! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно контролировать уровень жидкой смазки.</li> <li>▸ Всегда полностью наполнять резервный бачок.</li> </ul>


**Рис. 15:** Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) с подшипникового кронштейна (5) и удерживать ее.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке масленки постоянного уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1).
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть всегда наполнен для поддержания уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.



#### УКАЗАНИЕ

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

#### 6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6, Страница 55) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3, Страница 59) должны выполняться.

<b>Приёмный резервуар</b>	Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.
<b>Двойное торцевое уплотнение</b>	Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.
<b>Внешний источник питания</b>	Параметры подаваемой в насос среды и давления должны соответствовать техпаспорту и монтажной схеме.

Отклонение от заданной системы уплотнения и использование уплотнений других типов допускается только в исключительных случаях только после согласования с производителем.

##### 6.1.3.1 Торцевое уплотнение в насосах для перекачивания горячей воды

Из-за сложных предельных условий в насосах горячей воды при применении не одобренных KSB торцевых уплотнений KSB не дает гарантию на уплотнение.

Для горячей воды применяются следующие уплотнители:

- торцевое уплотнение с наружной циркуляцией
- торцевое уплотнение с теплообменником с воздушным охлаждением

### 6.1.3.2 Торцевое уплотнение для масла теплоносителя

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p>
	<p><b>Ненадлежащее уплотнение!</b> Сильные ожоги! Нанесение ущерба окружающей среде!</p> <p>▷ Для уплотнения масла теплоносителя с температурой &gt; 100 °C использовать только торцевые уплотнения.</p>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p>
	<p><b>Подача затворной жидкости или газа под давлением</b> Тяжелые травмы!</p> <p>▷ подача затворной жидкости или газа под давлением допускается только вне помещений, вдали от людей и источников возгорания.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p>
	<p><b>Загрязнение, расщепление, образование масляного нагара на поверхности скольжения</b> Повреждение торцевого уплотнения!</p> <p>▷ Допускается эксплуатация только при расположении уплотнения на расстоянии от внутренней части насоса и наличии затворной жидкости или газа.</p>

Во избежание расщепления и образования на поверхности скольжения масляного нагара (коксообразных остатков) необходимо использовать системы торцевых уплотнений, которые удаляют кислород с поверхности скольжения.

Для масла теплоносителя применяются следующие уплотнители:

- Торцевое газовое уплотнение простого действия (затворный газ - пар / азот)  
При использовании в качестве затворного газа пара следует настроить подачу пара таким образом, чтобы между защитной втулкой вала и дроссельной втулкой выходила лишь тонкая струя пара.
  - Затворный газ: пар (макс. 160 °C) или азот
  - Необходимое количество: ок. 1 кг/ час
  - Необходимое давление: не более 0,1 бар (учитывать (при наличии) дополнительные данные в установочном чертеже!)
- Торцевое уплотнение "тандемной" установки с затворной жидкостью  
При наличии "тандемной" установки торцевое уплотнение со стороны атмосферы работает как защитное уплотнение и обеспечивает герметичность лишь на короткое время при выходе из строя торцевого уплотнения со стороны изделия.  
Для защиты от образующегося при трении тепла, возникающего на поверхности скольжения торцевого уплотнения со стороны атмосферы, а также для защиты поверхности скольжения со стороны изделия от кислорода воздуха необходимо подать затворную жидкость (в стандартном случае холодное масло теплоноситель). В обычном случае это происходит через термосифон. Информация по монтажу и принципу работы термосифона приведена на дополнительном листе.

## 6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

 	<p><b>ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>
	<p><b>ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▸ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<p><b>ОПАСНО</b></p> <p><b>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки</b></p> <p>ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</li> </ul>

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной жидкости, промывочной жидкости и т. д.).

## 6.1.5 Водяное охлаждение

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.</li> </ul>
---	---

К качеству охлаждающей воды предъявляются следующие требования:

- вода не должна вызывать образования отложений,
- не должна быть агрессивной,
- не должна содержать взвесей,
- должна иметь среднюю жесткость 5 °dH (~1 ммоль/л),
- pH > 8
- должна быть деминерализована и не должна вызывать коррозионно-механического износа,
- температура на входе  $t_e =$  от 10 до 30 °C<sup>6)</sup>
- температура на выходе  $t_a =$  макс. 45 °C.<sup>6)</sup>

<sup>6)</sup> Для подготовленной охлаждающей воды допускаются более высокие температуры

Указанное количество охлаждающей жидкости требуется при  $\Delta t = \text{макс. } 15 \text{ }^\circ\text{C}$ . При отклонениях необходимое количество охлаждающей жидкости следует пересчитывать в прямой пропорции к измененной разности температур.

$$Q_{\text{охл. вода}} \text{ для } \Delta t_x = Q_{\text{охл. вода}} \times (15 : \Delta t_x)$$

**6.1.6 Охлаждение уплотнения вала (исполнение "К")**

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Давление пара перекачиваемой жидкости сверх атмосферного давления</b> Повреждение уплотнения вала/насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Охладить уплотнение вала.</li> <li>▷ Подготовить необходимое количество охлаждающей жидкости (по таблице).</li> </ul>
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>В зависимости от типа перекачиваемой жидкости, перераспределения давления и материала уплотнения вала предельный параметр, при котором повышается давление пара жидкости сверх атмосферного давления, может измениться (напр., горячая вода).</p>

Учитывайте следующие данные для охлаждающей жидкости:

- Макс. допустимое давление охлаждающей жидкости: 10 бар
- Подача охлаждающей жидкости: см. таблицу ниже

**Таблица 15:** Подача охлаждающей жидкости в зависимости от подшипникового кронштейна

Подшипниковый кронштейн	Температура перекачиваемой среды	
	до 250 °C	до 400 °C
P08s	8	10
P10as	8	10
P12s	8	10

**6.1.7 Охлаждение подшипникового кронштейна**

При установке подшипникового кронштейна с охлаждением требуются следующие значения:

- Подача охлаждающей жидкости: прибл. 3,3 л/мин
- Давление охлаждающей жидкости: 10 бар

**6.1.8 Охлаждение теплообменника**

Охлаждать теплообменник при схеме промывки "BR".

**Таблица 16:** Охлаждение теплообменника

Подшипниковый кронштейн	Расход охлаждающей жидкости [л/мин]
	$n = 1450 \text{ об/мин}^{-1}$
P08s	10
P10as	10
P12s	10

6.1.9 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Закупорка насоса</b> Повреждение насоса!</p> <p>▸ Перед вводом в эксплуатацию прогреть насос в соответствии с инструкцией.</p>

При поддержании в нагретом состоянии/нагреве насоса/насосного агрегата соблюдать следующие условия:

- Непрерывный нагрев
- Максимальная скорость нагрева 5 °C/мин (5 К/мин)

**Перекачиваемые среды температурой выше 150 °C**

При перекачивании сред температурой выше 150 °C перед включением насосного агрегата в достаточной степени прогреть насос.

**Разность температур**

Разность температур между поверхностью насоса и перекачиваемой средой при вводе в эксплуатацию должна не превышать 100 °C (100 К).

6.1.10 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.6, Страница 30)
3. Проверить работу муфты/вала.  
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.  
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.11 Включение

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</b> Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <p>▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии.</p> <p>▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.</p>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.</p> <p>▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 38)</p> <p>▸ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.</p>

1121.8017/07-RU

	<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 промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены жидкостью.
- ✓ Наполняющие и вентиляционные трубопроводы 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. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. После достижения заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

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

5. Проверить центровку муфты, при необходимости отцентрировать муфту.

### 6.1.12 Проверка уплотнения вала

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

**Сдвоенное торцовое уплотнение**

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения</b>                  Опасность взрыва!                  Слишком высокая температура поверхности!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Необходимо убедиться, что температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения не превышает 60 °С.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При первичном вводе в эксплуатацию установок с обильным поступлением загрязнений необходимо рассчитать фазу разгона с коротким временем простоя.</p>

**Сальниковая набивка** Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

**Набивочное кольцо из чистого графита** При исполнении агрегата с набивочными кольцами из чистого графита всегда должна иметь место утечка.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Слишком интенсивные утечки через сальниковое уплотнение или их отсутствие</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ При слишком большом объеме утечек подтянуть нажимную крышку сальника до достижения требуемого объема.</li> <li>▶ При отсутствии утечек немедленно выключить насосный агрегат.</li> <li>▶ Не рекомендуется применять преобразователь частоты/устройство регулирования частоты вращения при эксплуатации насосных агрегатов с сальниковым уплотнением.</li> </ul>

**Таблица 17:** Величина утечки при набивочных кольцах из чистого графита

Количество	Значение
минимум	10 см <sup>3</sup> /мин
максимум	20 см <sup>3</sup> /мин

#### Регулировка утечки

**Перед пуском в эксплуатацию**

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.

⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

**Через пять минут работы**

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Незакрытые вращающиеся части</b></p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Не прикасаться к вращающимся частям.</li> <li>▶ Манипуляции во внутренней части насосов при работающем насосном агрегате всегда осуществлять с величайшей осторожностью.</li> </ul>

Утечка может уменьшиться.

1. Затянуть гайки нажимной втулки сальника на 1/6 оборота.
2. Наблюдать за утечкой в течение пяти минут.

#### Слишком высокая утечка:

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

#### Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

#### Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!

Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

#### Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.

При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

**6.1.13 Выключение**

- ✓ Запорная арматура всасывающей линии остается открытой.
- ✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (также в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.
- ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.
  1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
  2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	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.

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

При длительных простоях:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.  
 Если перекачиваемая жидкость подается под вакуумом, уплотнение вала должно снабжаться затворной жидкостью даже в состоянии покоя.  
 Подачу охлаждающей жидкости (при наличии) прекрывать только после охлаждения насоса.

	<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 допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей</b>                  Опасность взрыва!                  Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.</li> <li>▸ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен.</li> <li>▸ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру.</li> <li>▸ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.</li> </ul>

1121.8017/07-RU

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса</b>                      Опасность взрыва!</p> <p>▷ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.</p>

### 6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

**Таблица 18:** Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	40 °C
Минимум	См. техническую спецификацию

### 6.2.2 Частота включения

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура поверхности двигателя</b>                      Опасность взрыва!                      Повреждение двигателя!</p> <p>▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.</p>

Частота включений определяется максимальным нагревом двигателя. Частота включений зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и условий пуска (прямой пуск, пуск переключением «звезда/треугольник», моменты инерции и т.п.) Если пуски распределены во времени равномерно, для разгона на приоткрытую запорную арматуру на стороне напора рекомендованы следующие ориентировочные значения:

**Таблица 19:** Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Максимальное количество включений [включений/час]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

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

### 6.2.3 Перекачиваемая среда

#### 6.2.3.1 Подача

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

- Режим кратковременной работы:  $Q_{\min}^{7)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- Режим продолжительной работы:  $Q_{\min}^{7)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- 4-полюсный режим:  $Q_{\max}^{9)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$

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 20: 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 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

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

#### 6.2.3.3 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 Минимальная подача  
 8 Подача в точке наилучшего КПД  
 9 Максимальная допустимая подача

### 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. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53)
- ✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.
  1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
  2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
  3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами). Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇒ Глава 3.3, Страница 15)

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

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.1, Страница 35) (⇒ Глава 6.2, Страница 43)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7, Страница 47)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>
	<p style="background-color: #4a90e2; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

1121.8017/07-RU

## 7 Техобслуживание/текущий ремонт

### 7.1 Правила техники безопасности

	<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>
	<p><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><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><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><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 Контроль работы

 	<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>ОПАСНО</b>
	<p><b>Неадекватное техническое обслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>

 	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Неадекватное техническое обслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно выполнять техническое обслуживание устройства поддержания уплотняющего давления.</li> <li>▷ Контролировать уплотняющее давление.</li> </ul>

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></div> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></div> <p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></div> <p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</b> 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 пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 43)</li> </ul>

В ходе эксплуатации соблюдать следующие условия и проверять следующее:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- При использовании жидкой смазки следить за необходимым уровнем смазки.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.12, Страница 41)
- Проверять неподвижные уплотнительные прокладки 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.
- Система охлаждения  
Не реже раза в год выводить насос из эксплуатации и тщательно промывать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипниковых опор.  
Температура подшипников (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></div> <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>
--	---

## 7.2.2 Технический осмотр

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении</b>                  Опасность взрыва!                  Опасность пожара!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.</p>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                  Опасность взрыва!</p> <p>▷ Обратит внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</p>

## 7.2.2.1 Проверка муфты

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

## 7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки зазоров необходимо снять съемный узел.  
 (⇒ Глава 7.4.4, Страница 54)

Если зазор больше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), установить новое щелевое кольцо 502.1/502.02.

Указаны значения диаметральных зазоров.

**Таблица 21:** Щелевые зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и щелевым кольцом

Типоразмеры	
150-630	0,7 + 0,1 мм
200-670	0,7 + 0,1 мм
250-630	0,85 + 0,1 мм
250-710	0,7 + 0,1 мм
300-630	0,85 + 0,1 мм
300-710	
350-630	0,85 + 0,1 мм
350-710	
400-504	0,85 + 0,1 мм
400-506	
400-630	
400-710	

При температурах более 250 °C необходима консультация KSB.

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

## 7.2.2.3 Очистка фильтра

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра).</li> <li>▷ Регулярно очищать фильтр.</li> </ul>

## 7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

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

## 7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

## 7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 22: Периодичность замены жидкой смазки

Температура у подшипника	Первая замена жидкой смазки	Все последующие замены жидкой смазки <sup>10)</sup>
До 70 °C	Через 300 часов наработки	Через 8500 часов наработки
70 °C - 80 °C	Через 300 часов наработки	Через 4200 часов наработки
80 °C - 90 °C	Через 300 часов наработки	Через 2000 часов наработки

## 7.2.3.1.2 Качество жидкой смазки

Таблица 23: Качество жидкой смазки

Обозначение	Символ по DIN 51502	Характеристики	
Жидкая смазка CLP46 по DIN 51517-3 или HD 20W/20 SAE	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4 мм <sup>2</sup> /с
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (точка застывания)	-15 °C
		Рабочая температура <sup>11)</sup>	Выше допустимой температуры подшипника

<sup>10)</sup> Не реже раза в год

<sup>11)</sup> При температуре окружающей среды ниже -10 °C необходимо использовать другой подходящий сорт жидкой смазки. Необходима консультация.

## 7.2.3.1.3 Объем жидкой смазки

Таблица 24: Объем жидкой смазки

Подшипниковый кронштейн	Объем жидкой смазки [л]
P08s	4,5
P10as	4,0
P12s	4,0

## 7.2.3.1.4 Замена масла

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Вредные и/или горячие жидкие смазки</b> Угроза для окружающей среды и людей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Во время слива жидкой смазки принять меры по защите людей и окружающей среды.</li> <li>▶ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.</li> <li>▶ Собрать и удалить жидкие смазки.</li> <li>▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.</li> </ul>

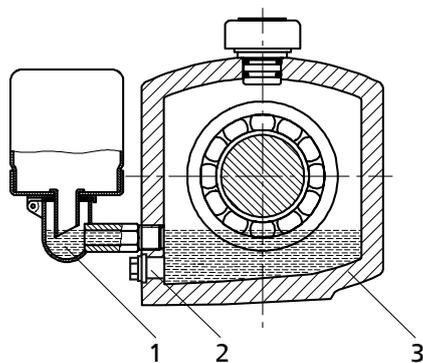


Рис. 16: Регулятор уровня с опорой подшипников

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Корпус подшипника		

- ✓ Приготовить подходящую емкость для отработанного масла.
- 1. Подставить емкость под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Снова залить масло.

## 7.3 Опорожнение и очистка

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</b> 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>

Если насос перекачивал жидкости, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат следует промыть, очистить и продуть для просушивания инертным газом без содержания воды.

Для слива перекачиваемой среды используется подсоединение 6В (см. План подсоединений).

### 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></p> <p>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></p> <p>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>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b></p> <p>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 указания.  
(⇒ Глава 7, Страница 47)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

Демонтаж и повторная сборка должны производиться согласно сборочному чертежу. (⇒ Глава 9.1, Страница 68)

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</b></p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇒ Глава 6.1.13, Страница 43)</li> <li>▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.</li> <li>▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)</li> <li>▷ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения.</li> <li>▷ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.</li> </ul>
---	---

#### 7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и предохранить от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся вспомогательные соединения.
3. Снять защитное ограждение муфты.

4. Снять проставок муфты (при наличии).
5. Слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4, Страница 52)

#### 7.4.3 Демонтаж двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.

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

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

#### 7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по выполнены и (⇒ Глава 7.4.3, Страница 54) соблюдены.
- ✓ В исполнении с муфтой без проставка двигатель следует демонтировать.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Опрокидывание съемного блока</b> Защемление рук и ног! ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 от опрокидывания, подперев или подвесив его.
2. Отсоединить опорную лапку 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть шестигранные гайки 920.01 на спиральном корпусе.
4. Извлечь съемный узел из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.
6. Уложить съемный узел на чистую и ровную поверхность.

#### 7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

##### Подшипниковая опора P08s

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 54) учтены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
  1. Отвернуть гайку 922 крепления рабочего колеса (правая резьба!).
  2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
  3. Уложить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
  4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.1.
  5. Извлечь и утилизировать уплотнительные кольца 411.31/411.32.

**Подшипниковые опоры P10as/P12s**

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 54) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
  1. Отвернуть крышку ступицы рабочего колеса 260.01 (правая резьба!).
  2. Отогнуть стопорную шайбу 931.02 и удалить болт с шестигранной головкой 901.87 со стопорной шайбой 931.02 и диском 550.87.
  3. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
  4. Уложить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
  5. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.1.
  6. Извлечь и утилизировать уплотнительные кольца 411.31/411.32.

**7.4.6 Демонтаж уплотнения вала****7.4.6.1 Демонтаж торцового уплотнения**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 54) выполнены и учтены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
  1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 и отодвинуть крышку 471 уплотнения (при наличии) до отбойника 507.01.
  2. Снять шестигранную гайку 920.03.
  3. С помощью отжимных винтов 901.34 удалить корпус сальника 451.01 из крышки корпуса.
  4. При наличии выверните болты с внутренним шестигранником 914.04 и снимите грундбуксу 456.01.
  5. Стянуть с вала 210 торцовое уплотнение 433 в сборе с защитной втулкой 524.01, крышкой 471 и отбойником 507.01.
  6. При необходимости вывернуть винты с внутренним шестигранником 914.09 и с помощью отжимных винтов извлечь угловое щелевое кольцо 502.02.
  7. Удалить шестигранные гайки 920.15.
  8. С помощью отжимных винтов 901.31 стянуть крышку корпуса 161 с фонаря подшипникового кронштейна 344.  
Для транспортировки рым-болты можно ввинтить в крышку корпуса.

**7.4.6.2 Удаление сальниковой набивки**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 54) выполнены и учтены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
  1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 нажимной крышки 452 сальника и снять нажимную крышку.
  2. Снять нажимное кольцо сальника 454.01 и каплеотвод 463.01.
  3. Удалить шестигранную гайку 920.03
  4. С помощью отжимных винтов удалить корпус сальника 451.01 с сальниковой набивкой из крышки корпуса 161.
  5. Извлеките кольца сальниковой набивки 461.01 и фонарное кольцо 458.01 из набивочной камеры.
  6. При наличии выверните болты с внутренним шестигранником 914.04 и снимите грундбуксу 456.01.
  7. При необходимости вывернуть винты с внутренним шестигранником 914.09 и с помощью отжимных винтов извлечь угловое щелевое кольцо 502.02.
  8. Удалить шестигранные гайки 920.15.

9. С помощью отжимных винтов 901.31 стянуть крышку корпуса 161 с фонаря подшипникового кронштейна 344.  
Для транспортировки рым-болты можно ввинтить в крышку корпуса.
10. Снять кожух 680.
11. Стянуть с вала 210 защитную втулку вала 524.01 и отбойник 507.01.

#### 7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 55) выполнены и учтены.
  - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 на фланце фонаря подшипникового кронштейна 344.
  2. Снять фонарь подшипникового кронштейна 344.
  3. Отвернуть винт с внутренним шестигранником в ступице муфты.
  4. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса.
  5. Снять призматическую шпонку 940.02 и отбойник 507.02.
  6. Отвернуть винты 914.02 и снять крышку подшипника 360.02 со стороны привода, а также уплотнительное кольцо 400.02.
  7. Отвернуть винты 914.01 и снять крышку подшипника 360.01 со стороны насоса, а также уплотнительное кольцо 400.01.
  8. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01.
  9. Извлечь из подшипникового кронштейна 330 упорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
  10. Извлечь из подшипникового кронштейна 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
  11. Разогнуть стопорную шайбу 931.01 за шлицевой гайкой 920.21 на валу 210.
  12. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба!) и снять стопорную шайбу 931.01.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа</b> Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Носить термостойкую защитную обувь</li> <li>▷ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.</li> </ul>

13. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 до 80 °С и снять их с вала 210.
14. Утилизировать уплотнительные кольца 400.01/02.

#### 7.5 Монтаж насосного агрегата

##### 7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<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>

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

**Последовательность действий** Сборку насоса осуществлять согласно соответствующему сборочному чертежу.

**Уплотнения**

- **Плоские уплотнительные прокладки**
  - Использовать только новые плоские уплотнительные прокладки, толщина которых точно соответствует толщине старых.
  - Плоские уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных средств (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Уплотнительные кольца круглого сечения**
  - Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- **Кольца сальниковой набивки**
  - Использовать заранее сформованные кольца сальниковой набивки.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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>

- **Вспомогательные монтажные средства**
  - При монтаже плоских уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
  - В случае необходимости может применяться коммерческий контактный клей (например, Pattex).
  - Наносить клей только точечно и тонким слоем.
  - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
  - Посадочные места отдельных деталей, а также болтовые 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.

**7.5.2 Монтаж подшипника**

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

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа</b>                      Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Носить термостойкую защитную обувь</li> <li>▷ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.</li> </ul>

1. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 в масляной ванне примерно до 80 °С.
2. Надеть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 на вал 210 и сдвинуть до упора.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Радиально-упорные шарикоподшипники следует устанавливать по О-образной схеме. Разрешается использовать в качестве сдвоенных радиально-упорные шарикоподшипники только одного изготовителя.</p>

3. Затянуть крючковым ключом шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01.
4. Дать остыть радиально-упорному шарикоподшипнику 320.01 до температуры, примерно на 5 °С превышающей температуру окружающей среды.
5. Подтянуть шлицевую гайку 920.21, затем снова отвернуть.
6. Смочить поверхность прилегания между стопорной шайбой 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 несколькими каплями подходящего смазочного средства (например, Molykote).
7. Установить стопорную шайбу 931.01.
8. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
9. Загнуть стопорную шайбу 931.01.
10. Установить пружинные упорные кольца 932.01/932.02 в подшипниковый кронштейн.
11. Установить в подшипниковый кронштейн роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
12. Вставить в подшипниковый кронштейн 330 упорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
13. Предварительно смонтированный вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 осторожно вставить в подшипниковый кронштейн 330 со стороны привода.
14. Установить крышку подшипника 360.01 со стороны насоса с уплотнительным кольцом 400.01.
15. Установить крышку подшипника 360.02 со стороны привода с уплотнительным кольцом 400.02.
16. Установить фонарь подшипникового кронштейна 344.
17. Навернуть шестигранные гайки 920.04 на фланце подшипникового кронштейна 330.
18. Вставить призматические шпонки 940.02.
19. Надеть ступицу муфты на конец вала.
20. Зафиксировать ступицу муфты установочным винтом.
21. Установить отбойник 507.01 (при наличии).

### 7.5.3 Монтаж уплотнения вала

#### 7.5.3.1 Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие правила:

- Осуществлять установку торцового уплотнения в соответствии с монтажным чертежом.
- Соблюдать чистоту, действовать с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения поверхностей скольжения снимать непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждения уплотнительных поверхностей и прокладок круглого сечения.
- Проверить плоскопараллельность с частью корпуса после установки неподвижного кольца торцового уплотнения.
- Поверхность защитной втулки вала должна быть безупречно чистой и гладкой, монтажная кромка — со снятой фаской.
- При надвигании вращающегося узла на защитную втулку вала путем соответствующих мер не допускать повреждения поверхности втулки.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 57) выполнены и учтены.
- ✓ Собранный подшипниковый опора и детали торцового уплотнения 433 находятся на чистой и ровной монтажной поверхности.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Отбойник 507.01 (если имеется) со стороны насоса надвинуть на вал 210.
2. Собрать корпус сальника 451.01 с крышкой корпуса 161 с помощью шпилек 902.03, шестигранных гаек 920.03 и плоской уплотнительной прокладки 411.09.
3. Установите крышку уплотнения 471 в сборе с уплотнительным кольцом круглого сечения и ответным кольцом торцового уплотнения с помощью шпилек 902.02 и шестигранных гаек 920.02 на корпусе сальника 461.01.
4. Закрепите заранее собранную крышку корпуса 161 шпильками 902.15 и шестигранными гайками 920.15 на фонаре подшипникового кронштейна 344.
5. Смонтировать вращающийся узел торцового уплотнения 433 на защитную втулку 524.01 (соблюдать расстояние «В» - см. дополнительный лист «Торцовое уплотнение»).
6. Надвинуть торцовое уплотнение 433 в сборе с защитной втулкой 524.01 на вал 210.

#### 7.5.3.2 Монтаж сальниковой набивки

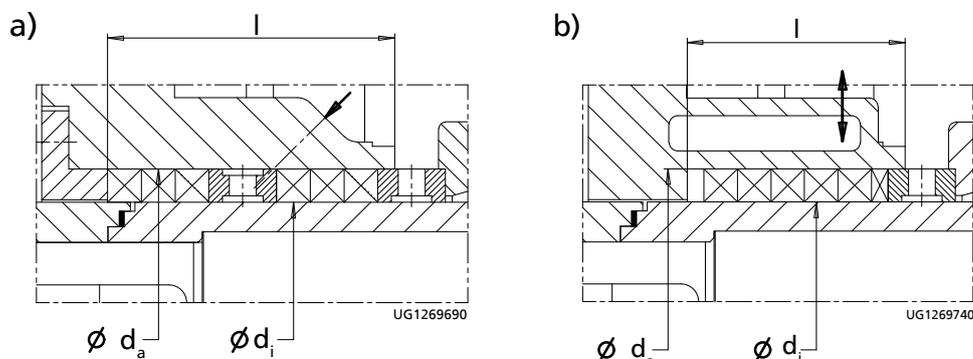


Рис. 17: Камера сальниковой набивки а) неохлаждаемая и б) охлаждаемая, горячая перекачиваемая вода

Корпус сальника,  
неохлаждаемый

Таблица 25: Камера сальниковой набивки – неохлаждаемое исполнение

Подшипниковый кронштейн	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Кольца набивки
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
P08s	105	130	98	12,5 x 12,5	6 колец и 1 фонарное кольцо
P10as	120	152	130	16 x 16	
P12s	140	172	130	16 x 16	

Корпус сальника,  
охлаждаемый,  
исполнение для горячей  
перекачиваемой воды

Таблица 26: Камера сальниковой набивки - охлаждаемое исполнение, горячая перекачиваемая вода

Подшипниковый кронштейн	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Кольца набивки
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
P08s	105	130	78	12,5 x 12,5	5 1/2 Кольца
P10as	120	152	105	16 x 16	
P12s	140	172	105	16 x 16	

Для графитовой сальниковой набивки см. дополнительное руководство по эксплуатации.

Использовать заранее сформованные кольца набивки.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 57) учтены и выполнены.
  - ✓ Смонтированная подшипниковая опора и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. С помощью шпилек 902.15 и шестигранных гаек 920.15 закрепите крышку корпуса 161 на фонаре подшипникового кронштейна 344.
  2. Зажмите корпус сальника 451.01 в тиски. Установите грундбусу 456.01 (при наличии) и закрепите винтами с внутренним шестигранником 914.04.
  3. Первое кольцо набивки вложить так, чтобы поверхность среза располагалась горизонтально.
  4. Удерживая кольцо набивки, задвинуть защитную втулку 524 вала стороной со снятой фаской в набивочную камеру со стороны насоса.
  5. При помощи защитной втулки вала за счет ее поступательного движения туда-сюда немного расширить внутренний диаметр кольца набивки и вынуть защитную втулку 524.  
Если имеется фонарное кольцо 458, вложить его (см. рис. выше). Каждое последующее кольцо вкладывать со смещением среза на 90° по отношению к предшествующему кольцу. Процедура расширения повторяется. После того как установлено последнее кольцо набивки, защитная втулка вала 524 остается в набивочной камере.
  6. Вложить нажимное кольцо сальника 454.01, отверстие должно смотреть вниз.
  7. Надвинуть нажимную крышку 452 и слегка затянуть от руки обеими шестигранными гайками 920.02, следя за положением дисков 550.01.
  8. Установить кожух 680.
  9. Установите заранее собранный корпус сальника 451.01 и защитную втулку вала 524.01 на вал и привинтите крышку 161 корпуса, при этом обратите внимание на плоскую уплотнительную прокладку 411.09.

#### 7.5.4 Монтаж рабочего колеса

##### Подшипниковая опора P08s:

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 59) учтены и выполнены.
- ✓ Собранные подшипниковая опора/торцовое уплотнение и детали лежат на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Посадочное отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматические шпонки очищены и не имеют заусенцев.
  1. Вставить призматические шпонки 940.01 в паз вала.
  2. Вложить уплотнительное кольцо 411.32.
  3. Смазать посадочную поверхность колеса подходящей смазкой.
  4. Надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210.
  5. Вложить уплотнительное кольцо 411.31.
  6. Плотно затяните гайку крепления рабочего колеса 922 на валу.  
Учитывайте моменты затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 62)

##### Подшипниковые опоры P10as/P12s:

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 59) выполнены и учтены.
- ✓ Собранные подшипниковая опора/торцовое уплотнение и детали лежат на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Посадочное отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматические шпонки очищены и не имеют заусенцев.
  1. Вставить призматические шпонки 940.01 в паз вала.
  2. Вложить уплотнительное кольцо 411.32.
  3. Смазать посадочную поверхность колеса подходящей смазкой.
  4. Надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210.
  5. Вложить диск 550.87 в рабочее колесо.
  6. Установите болт с шестигранной головкой 901.87 со стопорной шайбой 931.02.  
Соблюдать требуемые моменты затяжки. (⇒ Глава 7.6.1, Страница 62)
  7. Загнуть стопорную шайбу 931.02.
  8. Установите крышку ступицы рабочего колеса 260.01 с уплотнительным кольцом 412.03 в рабочее колесо 230.

## 7.5.5 Монтаж съёмного узла

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съёмного блока</b> Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.</p>

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 61) соблюдены или соответственно выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ При съёмном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.
  1. В случае необходимости, обезопасить съёмный модуль от опрокидывания, например, подперев или подвесив его. Вставить новое плоское уплотнение 411.10 в спиральный корпус 102.
  2. Затянуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
  3. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

## 7.5.6 Монтаж двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.</p>

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

## 7.6 Моменты затяжки

## 7.6.1 Моменты затяжки

Болтовые соединения (902.01/920.01) спирального корпуса с фонарем подшипникового кронштейна следует затягивать динамометрическим ключом.

Таблица 27: Моменты затяжки [Н.м] болтовых соединений

Материал шпилька/ шестигранная гайка	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70/ A4-70		
	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70/ A4-70		
Клеймо шпилька/ шестигранная гайка <sup>12)</sup>	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70/ A4-70		
	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>
M 16	190	162	152	320	272	256	155	132	124
M 20	330	281	264	620	527	496	200	170	160

<sup>12)</sup> Болтовые соединения без клейма следует затягивать как соединения пары материалов C35/E+QT/C 35.

<sup>13)</sup> Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения  $\mu = 0,12$ .

<sup>14)</sup> После многократной затяжки резьбы и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15–20 %.

Материал шпилька/шестигранная гайка	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70/ A4-70		
Клеймо шпилька/шестигранная гайка <sup>12)</sup>	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70/ A4-70		
	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>	Новая заводская резьба <sup>13)</sup>	-15 % <sup>14)</sup>	-20 % <sup>14)</sup>
M 24	570	485	456	900	765	720	270	230	215
M 30	1000	850	800	1200	1020	960	550	468	440

### 7.6.2 Моменты затяжки: гайка крепления рабочего колеса/винт

Подшипниковый кронштейн P08s

Затяните гайку крепления рабочего колеса со следующими моментами:

Подшипниковый кронштейн	Моменты затяжки [Н.м]	Размер зева ключа [мм]
P08as	1000	60

Гайку крепления рабочего колеса необходимо подтянуть еще раз спустя 20-30 минут после монтажа.

Подшипниковые кронштейны P10as и P12s

Болт с шестигранной головкой 901.87 должен быть затянут со следующими моментами:

Подшипниковый кронштейн	Моменты затяжки [Н.м]	Болт с шестигранной головкой 901.87
P10as	350	M 24
P12s	350	M 24

## 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 указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование
- 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 28:** 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	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Роликоподшипники с цилиндрическими роликами	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Щелевое кольцо	4	4	6	6	2	3	30 %
503.01 /02	Щелевое кольцо рабочего колеса							
524.01	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Уплотнительные прокладки для корпуса насоса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Передаточные детали муфты [комплект]	1	1	2	2	3	4	30 %
Для исполнений с торцовым уплотнением:								
433	Торцовое уплотнение в сборе	1	1	2	2	2	3	25 %
Для исполнений с сальниковым уплотнением:								
461.01	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
456.01	Грундбукса	1	1	2	2	2	3	30 %

**7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса**

**В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.**

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Спиральный корпус 102 и рабочее колесо 230 разных типоразмеров не взаимозаменяемы.

Таблица 29: Взаимозаменяемость деталей насоса

Подшипниковый кронштейн	Типоразмер	Наименование детали																	
		Крышка корпуса	Опорная лапка	Вал	Крышка ступицы рабочего колеса	Радиально-упорный шарикоподшипник	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Торцовое уплотнение	Корпус сальника	Крышка уплотнения	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала	Кожух	Болт крепления рабочего колеса	Гайка крепления рабочего колеса
		161	183	210	260.01	320.02	322.01	330	344	433	451.01	471.01	502.01	502.02	507.01	524.01	680	901.87	922
P08s	150-630	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1	
	200-670	2	1	1	-	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	
P10as	250-630	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	-	1	-	
	300-630	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	-	1	-	
	400-504	4	4	2	1	2	2	2	1	2	2	6	6	2	2	-	1	-	
	400-506	5	4	2	1	2	2	2	1	2	2	7	7	2	2	-	1	-	
	250-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	8	9	2	2	-	1	-	
	300-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	10	10	2	2	-	1	-	
P12s	350-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	11	11	3	3	-	1	-	
	400-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	12	12	3	3	-	1	-	
	350-710	8	5	3	2	2	2	2	2	3	3	11	11	3	3	-	1	-	
	400-710	8	4	3	2	2	2	2	2	3	3	12	12	3	3	-	1	-	

## 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** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Большая утечка через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 30: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>15)</sup>
<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установить рабочее колесо большего размера <sup>16)</sup> Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
<b>X</b>	-	-	-	-	-	<b>X</b>	<b>X</b>	Неполное удаление воздуха и, соответственно, недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
<b>X</b>	-	-	-	-	-	<b>X</b>	<b>X</b>	Слишком большая высота всасывания / недостаточный надкавитационный запас установки (подвод к насосу)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал затворной жидкости, при необходимости подвести затворную жидкость от стороннего источника или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

<sup>15</sup> Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

<sup>16</sup> Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>15)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения <sup>16)</sup> - при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим в случае постоянной перегрузки обточить рабочее колесо <sup>16)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	X	-	-	-	X	-	-	Нажимная втулка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>16)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждено уплотнение	Заменить уплотнительную прокладку между спиральным корпусом и крышкой корпуса
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Подцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка насосного агрегата	Отцентровать
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	X	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Разбалансировка ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Сборочный чертеж со спецификацией деталей

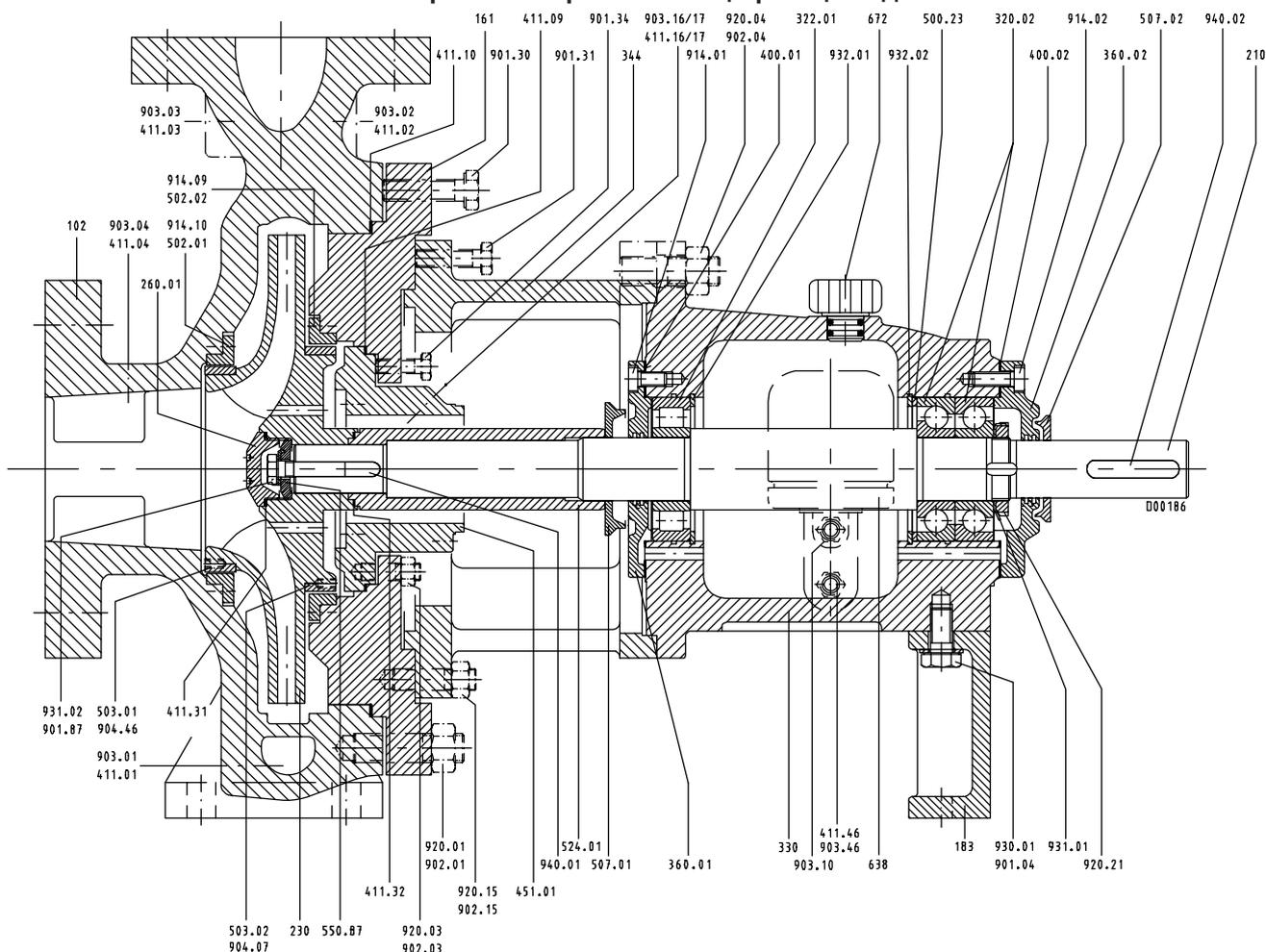


Рис. 18: Сборочный чертеж

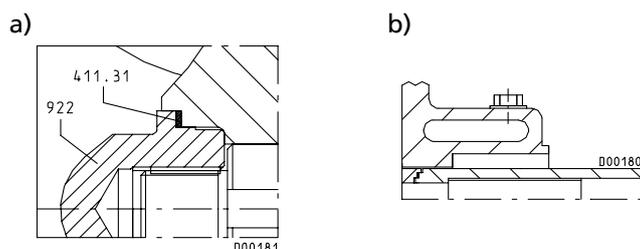


Рис. 19: а) крепление рабочего колеса, подшипниковый кронштейн P08s и б) активно охлаждаемая камера уплотнения вала

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с уплотнительными кольцами 411.01 / 10, щелевым кольцом 502.01, шпильками 902.01, резьбовой пробкой 903.01, винтами с внутренним шестигранником 914.10, шестигранными гайками 920.01
161	Крышка корпуса	с уплотнительным кольцом 411.09, щелевым кольцом 502.02, шпильками 902.15, винтами с внутренним шестигранником 914.09, шестигранными гайками 920.15
183	Опорная лапка	
210	Вал	со шлицевой гайкой 920.21, стопорной шайбой 931.01, призматическими шпонками 940.01/.02

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
230	Рабочее колесо	со щелевыми кольцами рабочего колеса 503.01/.02 (при наличии)
260.01	Крышка ступицы рабочего колеса	(подшипниковые кронштейны P10as, P12s)
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	
330	Подшипниковый кронштейн	
344	Фонарь подшипникового кронштейна	со шпильками 902.04, шестигранными гайками 920.04
360.01/02	Крышка подшипника	
451.01	Корпус сальника	со шпильками 902.03, резьбовыми пробками 903.16/.17, шестигранными гайками 920.03
502.01/.02	Щелевое кольцо	
507.01/.02	Отбойник	
524.01	Защитная втулка вала	
550.23	Упорная шайба	
550.87	Шайба	(подшипниковые кронштейны P10as, P12s)
638	Масленка постоянного уровня	
672	Пробка-воздушник	
901.04	Болт с шестигранной головкой	
901.87	Болт с шестигранной головкой	
903.46	Резьбовая пробка	
914.01/.02	Винт с внутренним шестигранником	
914.09/.10	Винт с внутренним шестигранником	
922	Гайка крепления рабочего колеса	(подшипниковый кронштейн P08s)
930.01	Пружинная шайба	
931.01	Стопорная шайба	
931.02	Стопорная шайба	(подшипниковые кронштейны P10as, P12s)
932.01/.02	Пружинное упорное кольцо	

## 10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

### НРК

Номер заказа KSB: .....

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
  - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты<sup>17)</sup>:
  - 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>18)</sup>.....

ФИО  
Должность  
Фирма  
Адрес

<sup>17</sup> Наряду с перечисленными здесь стандартами в связи с требованиями Директивы о безопасности машин и оборудования для исполнений со взрывозащитой (Директива АТЕХ) применяются дополнительные действующие стандарты, перечисленные в законной декларации о соответствии стандартам ЕС.

<sup>18</sup> Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

## 11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....  
 Номер заказа/  
 Номер позиции заказа<sup>19)</sup>: .....  
 Дата поставки: .....  
 Область применения: .....  
 Перекачиваемая среда<sup>19)</sup>: .....

Нужное отметить крестиком<sup>19)</sup>:




едкая




пожароопасная




воспламеняющаяся




взрывоопасная




опасная для здоровья




вредная для здоровья




ядовитая




радиоактивная




опасная для окружающей среды




безопасная

Причина возврата<sup>19)</sup>: .....

Примечания: .....  
 .....

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

Настоящим мы заявляем, что данное изделие не содержит опасной химической продукции, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, держатель кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) был вынут из насоса и очищен. При нарушении герметичности разделительного стакана были также очищены внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечки и подшипниковый кронштейн или переходник.

Для очистки экранированного электронасоса из него были извлечены ротор и подшипник скольжения. При негерметичности тонкостенного экрана статора камера статора была проверена на проникновение перекачиваемой среды и, при необходимости, снята.

- В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.
- Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....  
 .....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения являются верными и полными и отгрузка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....  
 Место, дата и подпись

.....  
 Адрес

.....  
 Печать фирмы

<sup>19)</sup> Обязательное поле

## Указатель

### А

Абразивные среды 45

### В

Ввод в эксплуатацию 35

Величина утечки 42

Взаимозаменяемость деталей насоса 64

Взрывозащита 11, 23, 29, 30, 32, 33, 34, 38, 40, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51

Включение 41

Водяное охлаждение 38

Возврат 15

Вывод из эксплуатации 46

Выключить 43

### Д

Декларация о безопасности 71

Демонтаж 53

Дополнительные присоединения 29

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 27

Допустимый диапазон эксплуатации 43

### Ж

Жидкая смазка

Интервалы 51

Качество жидкой смазки 51

Объем жидкой смазки 52

### З

Зазоры 50

Запасная часть

Заказ запасных частей 63

Заполнение средой и удаление воздуха 38

Защита от прикосновений 21

### И

Использование по назначению 9

### К

Комплект поставки 21

Конечный контроль 40

Консервация 15, 46

Конструктивное исполнение 18

Конструкция 20

Контрольные устройства 13

### М

Масленка постоянного уровня 35

Моменты затяжки 62, 63

Муфта 21, 50

### Н

Набивочное кольцо из чистого графита 42

Нагрев 40

Наименование 17

Направление вращения 34

Неисправности

Причины и способы устранения 66

Неполные машины 7

Номер заказа 7

### О

Области применения 9

Обозначение предупреждающих знаков 8

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

### П

Перекачиваемая среда

Плотность 45

Повреждение

Заказ запасных частей 63

Повторный ввод в эксплуатацию 46

Подача 45

Поддержание в нагретом состоянии 40

Подшипниковая опора 19

Право на гарантийное обслуживание 7

Предельные температуры 12

Предупреждающие знаки 8

Привод 21

Принцип действия 20

### Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Разность температур 40

Резерв запасных частей 64

### С

Сальниковая набивка 42

Сборочный чертеж 68

Скорость нагрева 40

Случай неисправности 7

Сопутствующая документация 7

Специальные принадлежности 22

### Т

Температура подшипника 49

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 48

Тип рабочего колеса 18

Торцовое уплотнение 41

Транспортировка 14

Трубопроводы 26

**У**

Уплотнение вала 18

Установка

    Без фундамента, 25

    Установка на фундамент 24

Установка/монтаж 23

Утилизация 16

**Ф**

Фильтр 26, 51

**Х**

Хранение 15, 46

**Ц**

Центровка муфты 30, 31

**Ч**

Частота включений 44

Частота включения 44

**Ш**

Шум при работе 48

Шумы при работе 49







**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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

1121.8017/07-RU