

Химический стандартный насос

**MegaCPK**

**Руководство по эксплуатации/  
монтажу**



## Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу MegaCPK

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 Aktiengesellschaft, Frankenthal 26.11.2013

## Содержание

	<b>Глоссарий .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие указания .....</b>	<b>6</b>
1.1	Основные положения .....	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов .....	6
1.3	Целевая группа .....	6
1.4	Сопроводительная документация .....	6
1.5	Символы .....	6
<b>2</b>	<b>Техника безопасности .....</b>	<b>8</b>
2.1	Символы предупреждающих указаний .....	8
2.2	Общие положения .....	8
2.3	Использование по назначению .....	9
2.4	Квалификация и обучение персонала .....	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
2.6	Безопасная работа .....	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора .....	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу .....	10
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации .....	11
2.10	Указания по взрывозащите .....	11
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
3.1	Проверить комплект поставки .....	13
3.2	Транспортирование .....	13
3.3	Хранение/консервация .....	14
3.4	Возврат .....	14
3.5	Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
4.1	Общее описание .....	16
4.2	Наименование .....	16
4.3	Заводская табличка .....	16
4.4	Конструктивное исполнение .....	16
4.5	Конструкция и принцип работы .....	18
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики .....	19
4.7	Комплект поставки .....	19
4.8	Габаритные размеры и масса .....	19
<b>5</b>	<b>Установка/монтаж .....</b>	<b>20</b>
5.1	Правила техники безопасности .....	20
5.2	Проверка перед началом установки .....	20
5.3	Установка насосного агрегата .....	20

5.4	Трубопроводы .....	22
5.5	Защитная камера / изоляция .....	26
5.6	Проверка центровки муфты .....	27
5.7	Центровка насоса и двигателя .....	28
5.8	Электрическое подключение .....	30
5.9	Проверка направления вращения .....	31
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации .....</b>	<b>32</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	32
6.2	Пределы рабочего диапазона .....	39
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	41
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	41
<b>7</b>	<b>Техобслуживание / уход .....</b>	<b>43</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	43
7.2	Техническое обслуживание / осмотры .....	44
7.3	Опорожнение и очистка .....	49
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	49
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	53
7.6	Моменты затяжки болтов .....	59
7.7	Резерв запасных частей .....	61
<b>8</b>	<b>Неисправности: причины и устранение .....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Сопутствующая документация .....</b>	<b>66</b>
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей .....	66
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>70</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности .....</b>	<b>71</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>72</b>

## 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**

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

### **Проточная часть**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Резервные насосы**

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

### **Свидетельство о безопасности оборудования**

Свидетельство о безопасности 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 узел**

Насос без корпуса; некомплектная машина

## 1 Общие указания

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типов и исполнений, указанных на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 19)

### 1.2 Установка неуккомплектованных агрегатов

При установке неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию / текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 58)

### 1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученные специалисты. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

### 1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажный и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, кавитационного запаса насоса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса <sup>1)</sup>	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей <sup>1)</sup>	Описание запасных частей
Схема трубопроводов <sup>1)</sup>	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей <sup>1)</sup>	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж	Установка уплотнения вала в разрезе

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

### 1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

<sup>1)</sup> если оговорено в комплекте поставки

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

## 2 Техника безопасности



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

### 2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

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

### 2.2 Общие положения

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

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

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

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

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

- стрелку-указатель направления вращения
- маркировку соединений
- Заводская табличка

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

### 2.3 Использование по назначению

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

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

#### Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
  - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
  - опасность кавитационных повреждений
- Никогда не превышать указанные в технических характеристиках или документации допустимые значения давления, температуры и т.д.
- Необходимо выполнять все указания по технике безопасности и инструкции, приведенные в данном руководстве.

### 2.4 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.

### 2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

## 2.6 Безопасная работа

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

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

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

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, надзору и монтажу только силами сертифицированного и квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.12 Страница 38) (⇒ Глава 6.3 Страница 41)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 49)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 32)

### 2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

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

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

### 2.10 Указания по взрывозащите

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



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку **и**, согласно технической спецификации, соответствующий допуск.

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

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

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

#### 2.10.1 Маркировка

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

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры».

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

**Двигатель** Двигатель подлежит особому рассмотрению.

#### 2.10.2 Пределы допустимых температур

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

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

В таблице, приведенной ниже, представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (учитывалось возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

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

**Таблица 4:** Пределы допустимых температур

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой среды
T1	макс. 400 °C <sup>2)</sup>
T2	280 °C
T3	185 °C

2) в зависимости от исполнения по материалу

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

**Температурный класс T5**

В зоне подшипников качения, при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также при надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации, гарантируется соблюдение требований температурного класса T5. При температуре окружающей среды выше 40 °C необходима консультация с изготовителем.

**При смазывании консистентной смазкой соблюдение требований температурного класса T5 невозможно.**

**Температурный класс T6**

Соблюдение условий температурного класса T6 в зоне подшипниковой опоры возможно только при специальном исполнении.

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

При работе с повышенной температурой, отсутствии техпаспорта или «резервных насосах» значение максимально допустимой температуры следует запросить в компании KSB.

### 2.10.3 Контрольные устройства

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

### 2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 40) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 40) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

#### 3.2 Транспортирование

	 <b>ОПАСНО</b>
	<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 данные массы и центр тяжести.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.</li> </ul>

Насос/насосный агрегат или, соответственно, съемный узел крепить и транспортировать, как показано на рисунке.

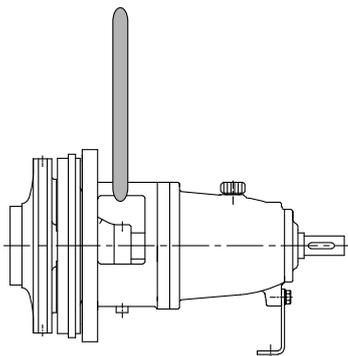


Рис. 1: Транспортировка съемного узла

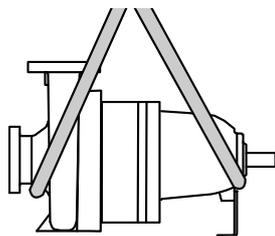


Рис. 2: Транспортировка насоса

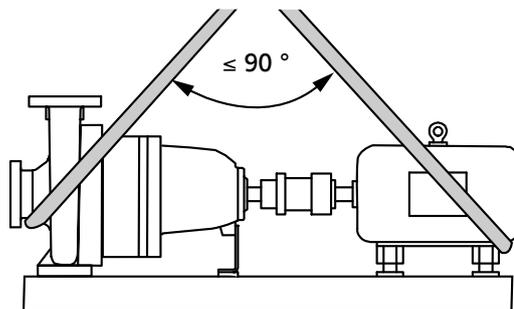


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата в сборе

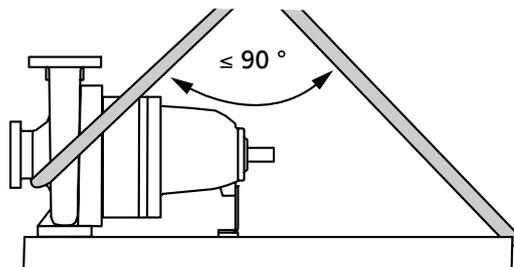


Рис. 4: Транспортировка насоса на опорной плите

### 3.3 Хранение/консервация

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

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов 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 агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить 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 насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.</li> </ul>

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

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

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

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

Соблюдать при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного (⇒ Глава 6.3.1 Страница 41) агрегата.

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 49)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

3. Если установка использовалась для перекачки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. Обязательно указать принятые меры по защите и обеззараживанию. (⇒ Глава 11 Страница 71)



#### УКАЗАНИЕ

Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: [www.ksb.com/certificate\\_of\\_decontamination](http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination)

### 3.5 Утилизация



#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы**  
Опасность для людей и окружающей среды!

- Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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. Осуществить утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- Стандартный химический насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачки агрессивных жидкостей в химической и нефтехимической промышленности.

### 4.2 Наименование

Пример: МСРК 50-32-160 CDhix

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
МСРК	Типоряд (подробно: MegaСРК)
50	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
32	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
C	Материал корпуса, например C = высококачественная сталь
D	Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса, например D = Duplex
hix	Дополнительное обозначение, например h = с подогревом, i = с предвключенным шнеком, x = специальное исполнение

### 4.3 Заводская табличка

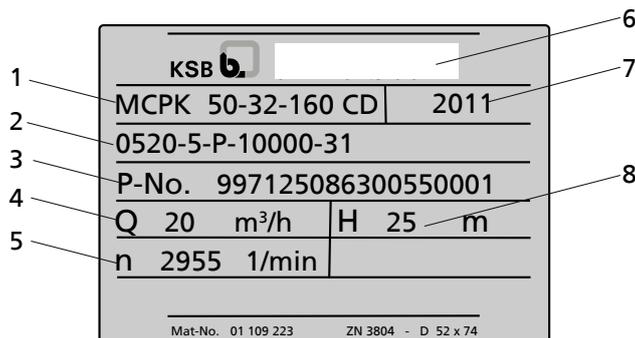


Рис. 5: Пример заводской таблички

1	Типоряд, типоразмер, материал	2	Индивидуальные требования заказчика (по выбору)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Производительность
5	Частота вращения	6	Название и адрес производителя
7	Год выпуска	8	Высота подачи

### 4.4 Конструктивное исполнение

#### Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Удовлетворяет техническим требованиям согласно ISO 5199
- Размеры и мощность согласно ISO 2858  
добавлены насосы номинального внутреннего диаметра DN 25, DN 200 и более

**Корпус насоса**

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Сменные щелевые кольца (в отдельных случаях)

**Рабочее колесо**

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

**Уплотнение вала**

- Сальниковая набивка
- Стандартные одинарные и двойные торцевые уплотнения
- Имеющиеся в продаже патронные торцевые уплотнения (картриджи)
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной защитной втулкой вала

**альтернатива:**

- Исполнение без защитной втулки вала с «мокрым валом» (только в исполнении Europa)

**Подшипниковый узел**

**Подшипники:**

- Medium Duty
  - Плавающий подшипник: роликоподшипник с цилиндрическими роликами
  - Фиксированный подшипник: парный радиально-упорный шарикоподшипник / двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник
- Economy
  - Плавающая подшипниковая опора: радиальный шарикоподшипник

**Смазка**

- Масляная смазка
- Консистентная смазка

Обозначение корпуса подшипников

Для примера: CS50E

Таблица 6: Условное обозначение корпуса подшипника

Наименование	Расшифровка
CS	Подшипниковый кронштейн
50	Идентификация типоразмера (относится к размерам камеры уплотнения и конца вала)
E	Исполнение подшипников
E	= Economy
.. <sup>3)</sup>	= Medium Duty

Используемые подшипники

Таблица 7: Стандартный подшипниковый кронштейн

Исполнение	Подшипниковый кронштейн	Подшипники качения	
		сторона насоса	сторона привода
Medium Duty (жидкая и консистентная смазка)	CS40	NU208-E	3208
	CS50	NU310-E	2 x 7310 <sup>4)</sup>
	CS60	NU312-E	2 x 7312 <sup>4)</sup>
	CS80	NU216-E	2 x 7216 <sup>4)</sup>
Economy (жидкая смазка)	CS40E	6208 C3	6208 C3
	CS50E	6310 C3	6310 C3
	CS60E	6312 C3	6312 C3

3) без обозначения

4) FAG-обозначение: B-TVP-UA; SKF-обозначение: BECBP

Исполнение	Подшипниковый кронштейн	Подшипники качения	
		сторона насоса	сторона привода
	CS80E	6216 C3	6216 C3
Есопому (консистентная смазка)	CS40E	6208-2Z C3	6208-2Z C3
	CS50E	6310-2Z C3	6310-2Z C3
	CS60E	6312-2Z C3	6312-2Z C3
	CS80E	6216-2Z C3	6216-2Z C3

#### 4.5 Конструкция и принцип работы

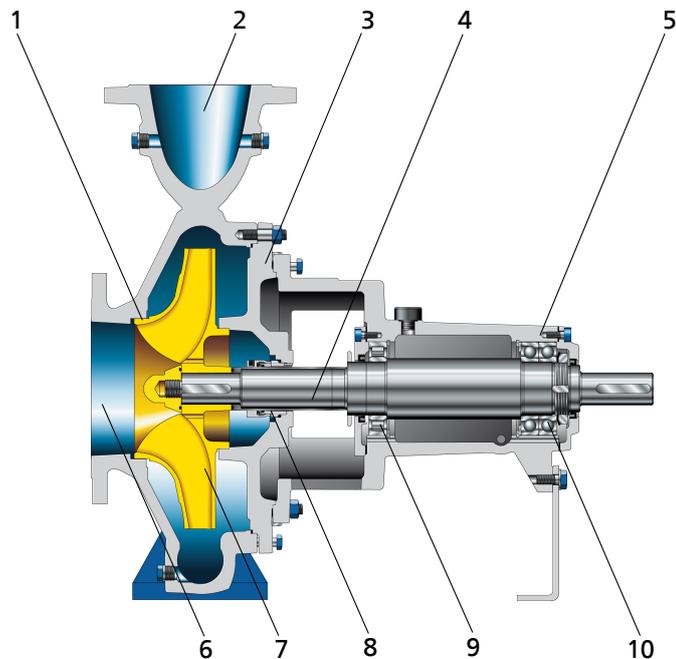


Рис. 6: Сечение

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

**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).

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

 Таблица 8: Измеренный у поверхности уровень звукового давления  $L_{pA}$ <sup>5)6)</sup>

Номинальная потребляемая мощность $P_N$ [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин 760 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	960 об/мин 760 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [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

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

<b>Привод</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Насос</li> <li>Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением</li> </ul>
<b>Муфта вала</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эластичная муфта с/без проставки</li> </ul>
<b>Защита от прикосновений</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кожух муфты</li> </ul>
<b>Фундаментная плита</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Литая или сварная фундаментная плита (рама) для насоса и двигателя в жестком на скручивание исполнении</li> <li>стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой</li> </ul>
<b>Особые комплектующие</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>в отдельных случаях</li> </ul>

#### 4.8 Габаритные размеры и масса

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

<sup>5)</sup> Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639; действительно в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$  и в режиме работы без кавитации. В период действия гарантии допуск измерения и конструктивные отклонения составляет + 3 дБ

<sup>6)</sup> Допуск в режиме работы при частоте 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин  $\pm 0$  дБ

## 5 Установка/монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

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

### 5.2 Проверка перед началом установки

#### Место установки

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

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

### 5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышенная температура в результате ненадлежащей установки</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки.</li> </ul>

#### 5.3.1 Установка на фундамент

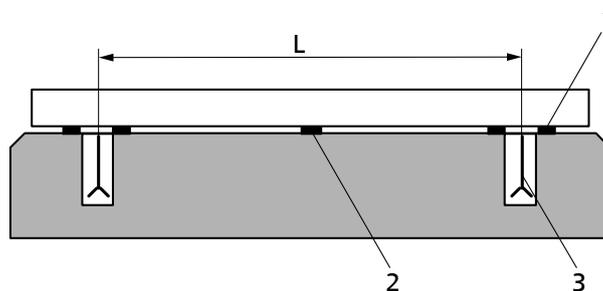


Рис. 7: Укладка подкладочных листов

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

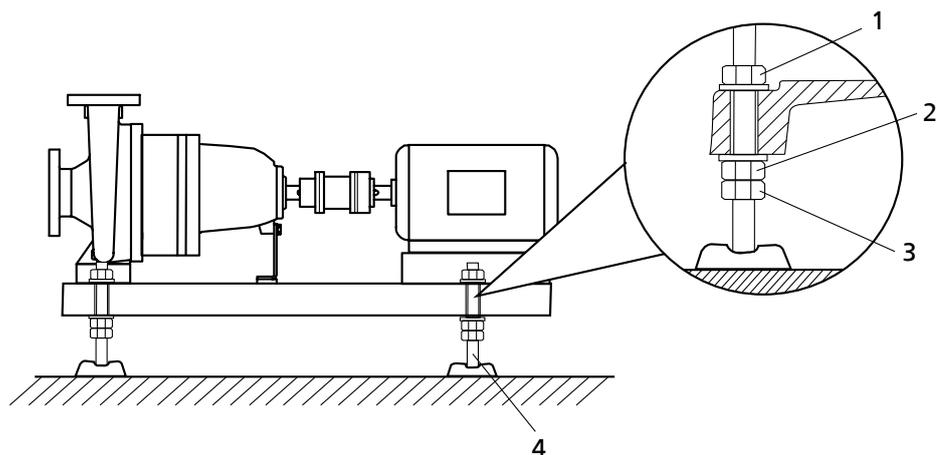
- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
  - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже / плане установки.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравняется с помощью уровня по валу и напорному патрубку.  
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
  2. При необходимости уложить подкладочные листы (1) для выравнивания по высоте.  
Подкладочные листы всегда следует укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой / рамой и фундаментом.  
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладочные листы (2).  
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.
  3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
  4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
  5. После того, как бетон схватится, выставить по уровню фундаментную плиту.
  6. Крепко и равномерно затянуть фундаментные болты (3).
  7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц)  $\leq 0,5$ .  
Текучую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.  
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.


**УКАЗАНИЕ**

Для малозумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний.


**УКАЗАНИЕ**

Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

**5.3.2 Установка без фундамента (исполнение Еигора)**

**Рис. 8:** Юстировка установочных элементов

1, 3	Контргайка	2	Регулирующая гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.

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

## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках</b>          При вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых жидкостей в местах, где нарушена герметичность, возникает угроза для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Насос ни в коем случае не должен служить опорой для трубопроводов.</li> <li>▸ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> <li>▸ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках.</li> <li>▸ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b>          Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту.</li> <li>▸ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз.</li> <li>✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.</li> <li>✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.</li> <li>✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.</li> <li>✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> </ul>	
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b>          Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> <li>▸ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▸ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 46) .</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").

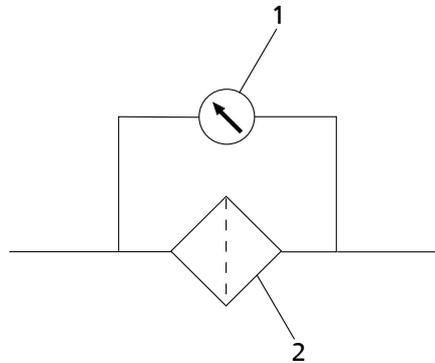


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

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

**УКАЗАНИЕ**

Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

**ВНИМАНИЕ**

**Агрессивные протравочные и моющие средства**  
Повреждение насоса!

- Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

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

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.

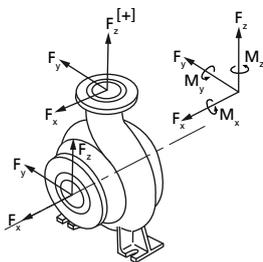


Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 9: Таблица сил и моментов, действующих на патрубки насоса в исполнении С (1.4408/ A743 GR CF8M)

Типоразмер	Всасывающие патрубки								Напорные патрубки							
	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]
040-25-160	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
040-25-200	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280

Типоразмер	Всасывающие патрубки								Напорные патрубки							
	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]
050-32-250.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
065-40-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
080-50-125	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-160	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-250	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-50-315	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
100-65-125	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-160	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-200	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-250	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-65-315	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
125-80-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-80-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-500	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-200-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-315	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-400	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-500	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
300-250-315	300	11000	9200	7350	16114	8400	4150	6350	250	7350	6150	9150	13250	6900	3350	5250

Величина коррекции в зависимости от материала и температуры (см. приведенную диаграмму).

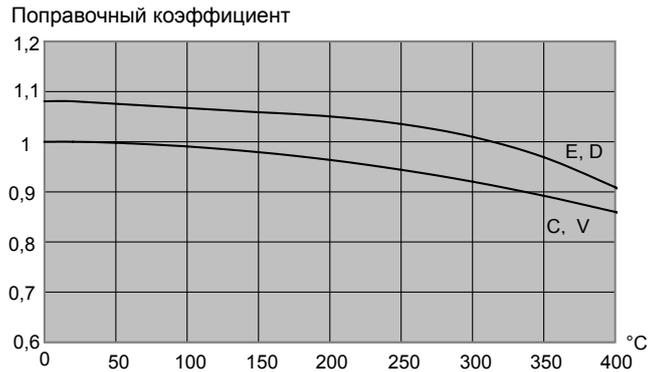


Рис. 11: Диаграмма температурной коррекции для исполнений E, D, C и V (1.4408/A743 GR CF8M)

Таблица 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса в исполнении G (JL1040/ A48CL35B)

Типоразмер	Всасывающие патрубки								Напорные патрубки							
	DN	F <sub>x</sub> [H]	F <sub>y</sub> [H]	F <sub>z</sub> [H]	ΣF [H]	M <sub>x</sub> [Hм]	M <sub>y</sub> [Hм]	M <sub>z</sub> [Hм]	DN	F <sub>x</sub> [H]	F <sub>y</sub> [H]	F <sub>z</sub> [H]	ΣF [H]	M <sub>x</sub> [Hм]	M <sub>y</sub> [Hм]	M <sub>z</sub> [Hм]
040-25-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-25-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-32-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-32-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-40-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-40-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
080-50-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-50-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
100-65-125	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-65-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
125-80-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-80-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-500	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930

Типоразмер	Всасывающие патрубки								Напорные патрубки							
	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]	DN	F <sub>x</sub> [Н]	F <sub>y</sub> [Н]	F <sub>z</sub> [Н]	ΣF [Н]	M <sub>x</sub> [Нм]	M <sub>y</sub> [Нм]	M <sub>z</sub> [Нм]
250-200-315	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-400	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-500	250	2950	2600	2350	4581	1550	1100	1300	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
300-250-315	300	3500	3150	2850	5504	2100	1500	1750	250	2600	2350	2950	4581	1550	1100	1300

Величина коррекции в зависимости от материала и температуры (см. приведенную диаграмму).

Поправочный коэффициент

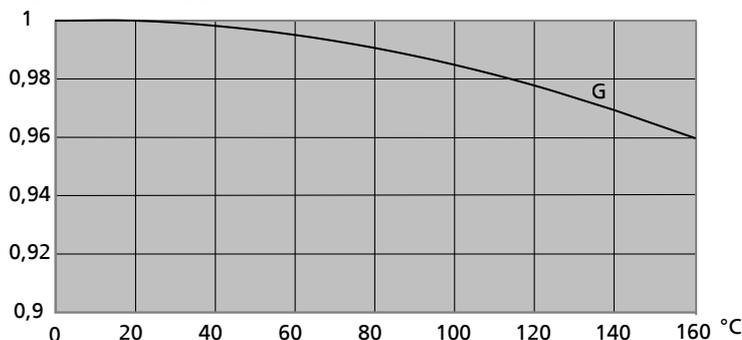


Рис. 12: Диаграмма температурной коррекции для исполнения G (JL1040/ A48CL35B)

#### 5.4.3 Места дополнительных подсоединений

 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах                      Опасность ожога!                      Опасность взрыва!</p> <p>▸ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.</p>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)                      Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!                      Опасность ожога!                      Нарушение работы насоса!</p> <p>▸ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии).</p> <p>▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.</p>

#### 5.5 Защитная камера / изоляция

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования                      Опасность взрыва!</p> <p>▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.</p> <p>▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).</p>
--	---

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Изолировать спиральный корпус.</li> <li>▸ Установить защитные устройства.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается изолировать корпус подшипников и крышку корпуса.</li> </ul>

### 5.6 Проверка центровки муфты

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва! Опасность ожога! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.</li> </ul>

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

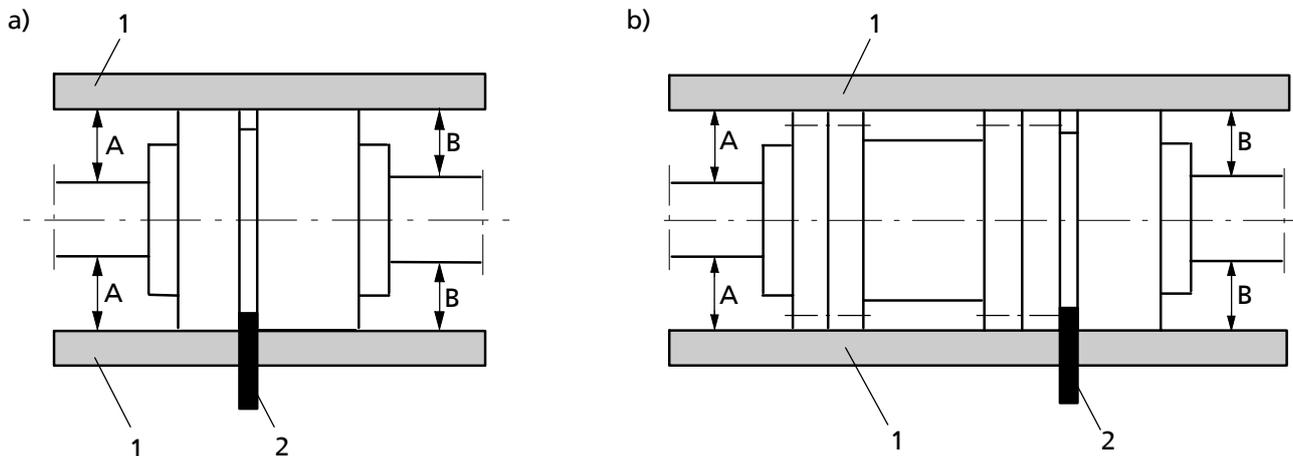


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.

3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.  
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние А и В до соответствующего вала.  
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять  $\leq 0,1$  мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.  
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.  
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять  $\leq 0,1$  мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
5. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

### 5.7 Центровка насоса и двигателя

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

#### 5.7.1 Двигатели с установочным винтом

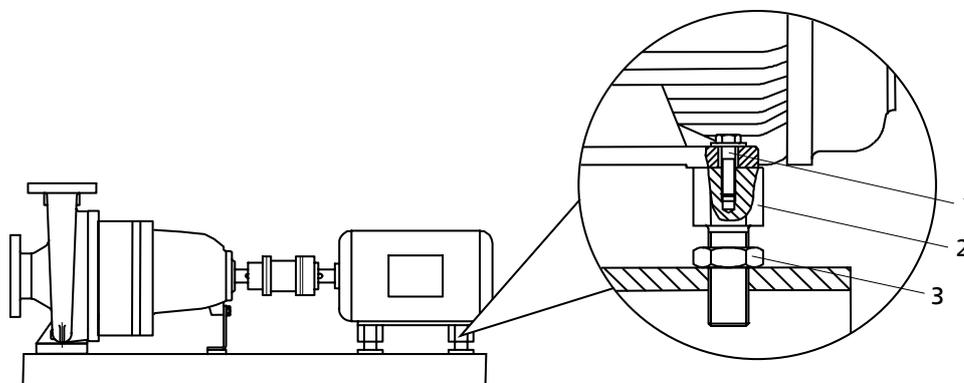


Рис. 14: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
  2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
  3. Отъюстировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и все опорные лапы двигателя полностью прилегали.
  4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
  5. Проверить работу муфты и вала.  
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

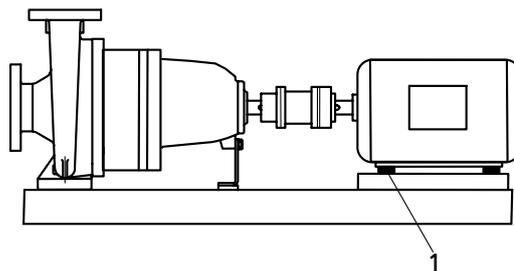
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p>
	<p><b>Открытая вращающаяся муфта</b> Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту.</li> <li>▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.</li> </ul>

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

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.  
Запрещено касаться муфты и кожуха.

### 5.7.2 Двигатели без установочного винта

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



**Рис. 15:** Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
  2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
  3. Укладывать подкладки под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
  4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой.
  5. Проверить работу муфты 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>▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту.</li> <li>▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.</li> </ul>

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

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.  
Запрещено касаться муфты и кожуха.

## 5.8 Электрическое подключение

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Ненадлежащий электромонтаж</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14.</li> <li>▶ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом</b> Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком.</li> <li>▶ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное подключение к электросети</b> Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.</li> <li>2. Выбрать подходящую схему подключения.</li> </ol>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Рекомендуется установка защитного устройства двигателя.</p>

## 5.8.1 Установка реле времени

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник»</b> Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.</li> </ul>
---	---

Таблица 11: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

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

## 5.8.2 Заземление

 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Электростатический заряд</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту.</li> <li>▶ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.</li> </ul>
--	--

## 5.8.3 Подключение двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	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.

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

## 5.9 Проверка направления вращения

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Не проверять направление вращения на сухом насосе.</li> <li>▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</li> </ul>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Руки в корпусе насоса</b> Травмы, повреждение насоса! <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>

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b> Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.</li> <li>▸ Проверить направление вращения и 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 и вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 34)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9 Страница 31)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 41) .

#### 6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Заполнить корпус подшипника смазочным маслом.

Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 47)

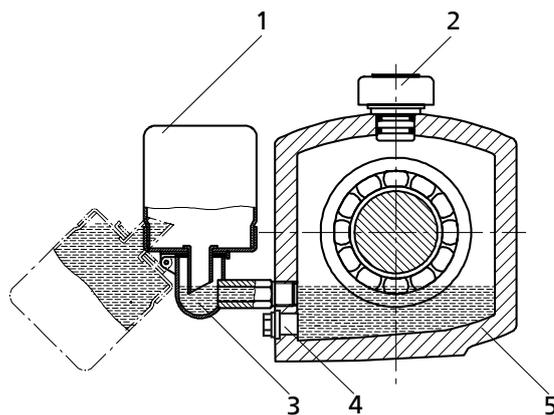
Количество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 47)

**Заполнить маслом масленку постоянного уровня (только для подшипниковой опоры с жидкой смазкой)**

- ✓ Масленка постоянного уровня вворачивается в верхнее отверстие подшипникового кронштейна.

Подшипники с  
консистентной смазкой  
Подшипники с масляной  
смазкой

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


**Рис. 16:** Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка отверстия для удаления воздуха
3	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) от подшипникового кронштейна (5) и зафиксировать ее.
3. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (3).
4. Заполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1) до максимума.
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в исходное положение.
6. Ввернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного 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.

Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6 Страница 51) и по монтажу (⇒ Глава 7.5.3 Страница 55) .

**Приёмный резервуар**

Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

**Двойное торцевое уплотнение**

Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.

**Внешний источник питания**

Параметры подаваемой в насос среды и давления должны соответствовать техпаспорту и монтажной схеме.

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>          Опасность ожога!          Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.</li> </ul>
---	---

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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>
---	---

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки</b>          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 Конечный контроль

1. Снять кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
2. Проверить центровку муфты и, при необходимости, заново отцентрировать муфту. (⇒ Глава 5.6 Страница 27)
3. Проверить работу муфты и вала.  
Слегка повернуть муфту и вал рукой.
4. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и кожухом муфты.  
Не касаться муфты и кожуха муфты.

6.1.6 Водяное охлаждение

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

Охлаждающая вода должна быть:

- не склонной к образованию отложений
- не агрессивной
- без взвесей

- средней жесткости 5 °dH (~1 ммоль/л)
- pH > 8
- кондиционированной и коррозионно-нейтральной
- Температура на входе  $t_E$  – от 10 до 30 °C  
Температура на выходе  $t_A$  – макс. 45 °C

**6.1.7 Охлаждение корпуса подшипника (специальное исполнение)**

При длительном нагреве при остановленном насосе (свыше 185 °C) следует охлаждать корпус подшипников.

Для охлаждения корпуса подшипников необходимо соблюдение следующих значений:

- Давление охлаждающей жидкости: макс. 6 бар
- Расход охлаждающей жидкости: см. таблицу ниже

**Таблица 12:** Расход охлаждающей жидкости при охлаждении подшипников

Корпус подшипников	Расход охлаждающей жидкости [л/мин]
CS40	5
CS50	6
CS60	8
CS80	10

**6.1.8 Подогрев (исполнение "h")**

При необходимости насос можно подогревать. Для этого корпус должен быть спиральным, а крышка корпуса должна иметь нагревательную камеру. Нагревательные камеры заполняются горячей водой, паром или теплоносущим маслом.

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Слишком высокая температура поверхности</b> Опасность взрыва! Ожоги!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать допустимые температурные классы.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие теплоносителя</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Приготовить достаточное количество подходящего теплоносителя.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Недостаточное время разогрева</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить достаточный прогрев насоса.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Превышение допустимой температуры теплоносителя</b> Выход среды или теплоносителя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать предельные рабочие параметры теплоносителя.</li> </ul>

**Таблица 13:** Предельные значения температуры при подогреве горячей водой или, соответственно, теплоносущим маслом

Теплоноситель	$t_{\max}$ [°C]	$p_{\max}$ [бар]
Горячая вода / насыщенный пар	300	20
Теплоносущее масло	300	6

**6.1.9 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата**

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

При нагреве/поддержании в нагретом состоянии соблюдать следующие условия:

- непрерывный нагрев
- Максимальная скорость нагрева 10 °C/мин (10 K/мин)

**Перекачиваемые  
жидкости температурой  
выше 150 °C  
Разность температур**

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

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

**6.1.10 Включение**

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

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▶ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▶ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 34) ▶ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки</b> Повреждение насоса! ▶ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▶ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ 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.

#### 6.1.11 Проверка уплотнения вала

##### Торцевое уплотнение

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

##### Сальниковая набивка

Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев сальниковой набивки</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Использовать сальниковые набивки только при надлежащем температурном контроле.</li> <li>▷ Сальниковые набивки должны быть правильно запрессованы.</li> </ul>

##### Набивочное кольцо из чистого графита

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

**Таблица 14:** Величина утечки при набивочных кольцах из чистого графита

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

##### Перед пуском в эксплуатацию

##### Регулировка утечки

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> 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.

**6.1.12 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>
	<p>Если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорный орган может оставаться открытым при соблюдении условий и предписаний для установки.</p>

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

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

## 6.2 Пределы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды</b> Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте.</li> <li>▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен.</li> <li>▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.</li> </ul>

### 6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

**Таблица 15:** Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	50 °C 40 °C <sup>7)</sup>
минимум	см. техпаспорт

### 6.2.2 Частота включения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура поверхности двигателя</b> Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.</li> </ul>

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

<sup>7)</sup> при требованиях согласно 94/9/EG (изделия ATEX)

Таблица 16: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Макс. частота включений [число включений/час]
до 12	15
до 100	10
свыше 100	5



**ВНИМАНИЕ**

**Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя**  
Повреждение насоса/насосного агрегата!

- Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

### 6.2.3 Перекачиваемая среда

#### 6.2.3.1 Подача

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

- Кратковременное включение:  $Q_{\min}^{8)} = 0,15 \times Q_{\text{opt}}^{9)}$
- Длительная работа:  $Q_{\min}^{8)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{9)}$
- 2-полюсный режим:  $Q_{\max}^{10)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{9)}$
- 4-полюсный режим:  $Q_{\max}^{10)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{9)}$
- 6-полюсный режим:  $Q_{\max}^{10)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{9)}$

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 17: 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
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	K

#### 6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

8) минимально допустимая подача

9) Подача в режиме работы с максимальным КПД (оптимальная)

10) Максимально допустимая подача

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

### 6.2.3.3 Абразивные среды

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

При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

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

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 49) и соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрывать патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).  
Дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 14) должны быть учтены.

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

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

### 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 32) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 39) .

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7 Страница 43)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b> Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

## 7 Техобслуживание / уход

### 7.1 Правила техники безопасности

	 <b>ОПАСНО</b>
	<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>

 	 <b>ОПАСНО</b>
	<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>

Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только силами сертифицированного квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Непреднамеренное включение насосного агрегата</b> Опасность травмирования движущимися частями!</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>

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы</b> Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать законодательные положения.</li> <li>▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды.</li> <li>▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.</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>
Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу " <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> ".	

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

## 7.2 Техническое обслуживание / осмотры

### 7.2.1 Контроль в ходе эксплуатации

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<b>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! <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>
<b>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>	
 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<b>Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления.</li> <li>▸ Контролировать уплотняющее давление.</li> </ul>	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Эксплуатировать насосный агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.</li> </ul>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 39)</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать и контролировать следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- При смазке следить за правильным уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 32)
- Контролировать уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.11 Страница 37)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное энергопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Система охлаждения  
Не реже, чем раз в год необходимо останавливать насос и тщательно промывать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе подшипников) не должна превышать 90 °C.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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 опоре) не должна превышать 90 °C.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).</p>

### 7.2.2 Технические осмотры

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.</li> </ul>

### 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. Если зазор больше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), следует установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2. Указанные значения зазоров относятся к диаметру.

**Таблица 18:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или между рабочим колесом и щелевым кольцом

Материал корпуса	Зазоры	
	на новом насосе	максимально допустимое увеличение
G, D, E	0,3 мм	0,9 мм
C, V	0,5 мм	1,5 мм

### 7.2.2.3 Очистка фильтра

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

### 7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

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

#### 7.2.3.1 Масляная смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

##### 7.2.3.1.1 Интервалы

**Таблица 19:** Интервалы замены масла

Температура на опорном участке	Первая замена масла	Все последующие замены масла <sup>11)</sup>
до 70 °C	через 300 часов работы	через 8500 часов работы
70 °C - 80 °C	через 300 часов работы	через 4200 часов работы
80 °C - 90 °C	через 300 часов работы	через 2000 часов работы

11) не реже одного раза в год

## 7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 20: Качество масла

Обозначение	Свойства	
Смазочное масло CL46 или CLP46 по DIN 51517	Кинематическая вязкость при 40 °C	46 ±4 мм <sup>2</sup> /с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
	Рабочая температура <sup>12)</sup>	Выше допустимой температуры подшипника

## 7.2.3.1.3 Количество масла

Таблица 21: Количество масла

Корпус подшипников	Количество масла [л]
CS40	0,2
CS50	0,4
CS60	0,4
CS80	0,7

## 7.2.3.1.4 Замена масла

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Вредные и/или горячие смазывающие жидкости**  
Угроза для людей и окружающей среды!

- ▷ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды.
- ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Собрать и удалить смазывающую жидкость.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

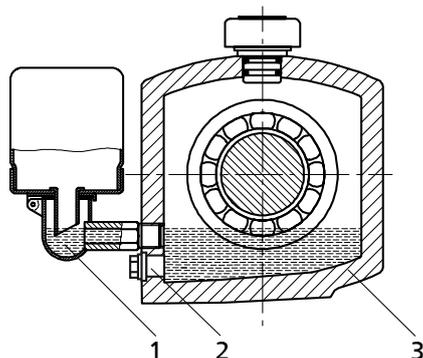


Рис. 17: Регулятор уровня с опорой подшипников

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Корпус подшипника		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на опоре (3) и слить масло.

<sup>12)</sup> При окружающей температуре ниже -10 °C необходимо использовать другой подходящий сорт масла. Необходима консультация.

3. После опорожнения корпуса (3) снова вернуть резьбовую пробку (2).
4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 32)

### 7.2.3.2 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

#### 7.2.3.2.1 Периодичность

- При нормальных условиях эксплуатации однократная смазка достаточна для 25000 часов эксплуатации.
- При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует чаще проверять подшипники, при необходимости очищать их и менять смазку.
- После 25000 часов эксплуатации или 2 лет постоянной работы подшипники качества необходимо заменить.

#### 7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Таблица 22: Качество консистентной смазки по DIN 51825

Мыльная основа	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения	Температура рабочей зоны
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C	от -30 °C до +120 °C

#### 7.2.3.2.3 Количество консистентной смазки

Medium Duty

Таблица 23: Количество консистентной смазки для ее замены

Подшипниковый узел	Подшипник + крышка со стороны насоса [г]	Подшипник + крышка со стороны привода [г]
CS40	13	66
CS50	50	135
CS60	72	196
CS80	64	276

Economy

В подшипниковых узлах Economy подшипники заполнены консистентной смазкой продолжительного действия, которую в течение всего срока эксплуатации добавлять не требуется. При необходимости меняется подшипник в сборе.

#### 7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

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

- ✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇒ Глава 7.4 Страница 49)
1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.
  2. Заполнять полости в крышке подшипников смазкой примерно на 1/3.

### 7.3 Опорожнение и очистка

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

Если насос транспортировал жидкости, остатки которых под воздействием влажности воздуха 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 присоединение 6V (см. схему присоединений).

### 7.4 Демонтаж насосного агрегата

#### 7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом</b>                      Опасность травм!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Горячая поверхность</b>                      Опасность травм!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b>                      Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7 Страница 43)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже руководствоваться сборочным чертежом.

В случае повреждений обращайтесь в нашу сервисную службу.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</b> Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.12 Страница 38)</li> <li>▸ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе.</li> <li>▸ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 49)</li> <li>▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>

#### 7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 47)

#### 7.4.3 Демонтаж двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.</p>	

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание двигателя</b> Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</li> </ul>

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 49) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 50) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b> Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.</li> </ul>

1. При необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. Съемный узел вынуть из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.
6. Положить съемный узел на чистую ровную поверхность.

#### 7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 50) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).
  2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
  3. Поместить рабочее колесо 230 в чистое и ровное место.
  4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.
  5. Извлечь и утилизировать уплотнительные кольца 411.31/411.32.

#### 7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

##### 7.4.6.1 Демонтаж торцевого уплотнения – цилиндрическая крышка корпуса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 51) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 и сдвинуть крышку 471 уплотнения (при наличии)
  2. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует ослабить.
  3. Ослабить крышку корпуса 161 на подшипниковом кронштейне 330.
  4. Стянуть с вала 210 торцевое уплотнение 433 в сборе с защитной втулкой 524.01, крышкой 471 и разбрызгивающим кольцом 507.01.

##### 7.4.6.2 Демонтаж торцевого уплотнения – коническая крышка корпуса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 51) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Стянуть с вала втулку 524.01 вместе с вращающимся узлом торцевого уплотнения 433.
  2. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует ослабить.
  3. Демонтировать крышку корпуса 161 вместе с неподвижным кольцом торцевого уплотнения 433.
  4. Демонтировать разбрызгивающее кольцо 507.01.
  5. Выдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 из крышки корпуса 161.

##### 7.4.6.3 Удаление сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 51) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Ослабить шестигранные гайки 920.02 нажимной втулки 452 сальника и снять втулку.
  2. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует ослабить.
  3. Ослабить крышку корпуса 161 на подшипниковом кронштейне 330.
  4. Снять сальниковое кольцо 454.01 и каплеотвод 463.01.
  5. Удалить сальниковые кольца 461.01 и, при наличии, замыкающее кольцо 458.01 из набивочной камеры.
  6. Стянуть с вала 210 защитную втулку вала 524.01 и разбрызгивающее кольцо 507.01.

#### 7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 51) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Кронштейн подшипниковый находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
  2. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса.
  3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
  4. Отвернуть болты 914.02 и снять крышку подшипников 360.02 со стороны привода, а также уплотнительное кольцо 400.02.
  5. Отвернуть болты 914.01 и снять крышку 360.01 со стороны насоса, а также уплотнительное кольцо 400.01.

##### 7.4.7.1 Демонтаж подшипниковой опоры Medium Duty

- ✓ Выполнены и соблюдены шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 52) .
  1. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01.
  2. Удалить из опоры подшипников 330 опорный диск 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
  3. В узле с консистентной смазкой удалить диск 550.25.
  4. Вынуть из опоры 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
  5. В узле с консистентной смазкой удалить диск 550.24.
  6. Загнуть стопорную шайбу 931.01 за шлицевой гайкой 920.21 на вал 210.
  7. Выкрутить 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>

8. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 до 80 °C и снять их с вала 210.
9. Утилизировать плоские уплотнения 400.01/02.

##### 7.4.7.2 Демонтаж подшипниковой опоры Economy

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 52) учтены или, соответственно, выполнены.
  1. Осторожно выбить вал 210 с радиальным шарикоподшипником 321.01/02 из подшипниковой опоры.
  2. Нагреть роликоподшипник до 80°C и стянуть его с вала 210.  
В узле с консистентной смазкой стянуть роликоподшипник 321.01/02 с вала 210, не нагревая его.
  3. Утилизировать плоские уплотнения 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> Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные 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 детали.</li> </ul>

#### Последовательность действий Уплотнения

Сборку насоса осуществлять в соответствии с чертежом общего вида.

- **Плоские уплотнения**
  - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.
  - Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбеста или графита, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Прокладки круглого сечения**
  - Запрещается использовать прокладки круглого сечения, склеенные из погонного материала.

	<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 уплотнений следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
  - Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, Pattex).
  - Точечно нанести клей тонким слоем.
  - Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).
  - Посадочные места отдельных деталей, например, резьбовые соединения, перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

#### Моменты затяжки

При монтаже затягивать все болты согласно инструкциям.

### 7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры

#### 7.5.2.1 Монтаж подшипниковой опоры Medium Duty

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.

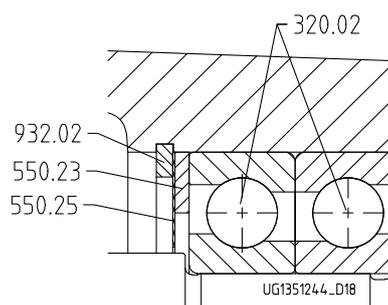
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

	<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. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 нагреть в масляной ванне прибл. до 80 °С.
2. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 насадить до упора на вал 210.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Радиально-упорные шарикоподшипники должны размещаться по О-образной схеме. В парах разрешается использовать радиально-упорные шарикоподшипники только одного производителя.</p>

3. Шлицевую гайку 920.21 без стопорной пластины 931.01 затянуть крючковым ключом.
4. Охладить радиально-упорные шарикоподшипники 320.01 до температуры, превышающей температуру окружающей среды прибл. на 5 °С.
5. Шлицевую гайку 920.21 затянуть, затем снова отвернуть.
6. Смазать несколькими каплями подходящей смазки (например, Molykote) поверхности прилегания между стопорной пластиной 931.01 и шлицевой гайкой 920.21.
7. Надеть стопорную шайбу 931.01.
8. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
9. Загнуть стопорную пластину 931.01.
10. Установить стопорное кольцо 932.01/932.02 в корпус подшипников.
11. В узле с консистентной смазкой установить диск 550.24.
12. Установить в корпус подшипников роликоподшипник 322.01 (сепаратор).



**Рис. 18:** Монтаж подшипниковой опоры Medium Duty

13. В узле с консистентной смазкой установить диск 550.25.
14. Установить в корпус подшипников 330 опорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
15. Предварительно смонтированный вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника 322.01 осторожно задвинуть в корпус 330 со стороны привода.

16. В узле с консистентной смазкой подшипник и крышку подшипника заполнить смазкой.  
Консистентная смазка (⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 48)
17. При монтаже крышки 360.01 с уплотнительным кольцом 400.01 со стороны насоса следить за кольцом радиального уплотнения вала 421.01.
18. При монтаже крышки 360.02 с уплотнительным кольцом 400.02 со стороны привода следить за кольцом радиального уплотнения вала 421.02.
19. Установить разбрызгивающее кольцо 507.01 и 507.02 (при наличии) и выровнять его заподлицо с буртиком вала.
20. Установить призматические шпонки 940.02.
21. Надеть ступицу муфты на конец вала.
22. Зафиксировать ступицу муфты стопорным винтом.

### 7.5.2.2 Монтаж подшипниковой опоры Ecopomу

- ✓ 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.

	<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. **В узлах с жидкой смазкой:** Нагреть радиальные шарикоподшипники 321.01/.02 в масляной ванне прибл. до 80°C и насадить их на вал 210.  
**В узлах с консистентной смазкой:** Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01/.02 до упора на вал 210, не нагревая их. Силу можно прилагать только к внутреннему кольцу радиального шарикоподшипника.
2. Осторожно вставить предварительно смонтированный вал 210 с радиальными шарикоподшипниками 321.01/.02 в корпус подшипников 330.
3. При монтаже крышки 360.01 с уплотнительным кольцом 400.01 со стороны насоса следить за уплотнительной манжетой 421.02.
4. При монтаже крышки 360.02 с уплотнительным кольцом 400.02 со стороны привода следить за уплотнительной манжетой 421.02.
5. Установить отбойник 507.01 и 507.02 (при наличии) и выровнять его заподлицо с буртиком вала.
6. Установить призматические шпонки 940.02.
7. Надеть ступицу муфты на конец вала.
8. Зафиксировать ступицу муфты стопорным винтом.

### 7.5.3 Монтаж уплотнения вала

#### 7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие правила:

- Осуществлять установку торцевого 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 торцевого 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.

#### **7.5.3.1.1 Установка торцевого уплотнения одностороннего действия – цилиндрическая крышка корпуса**

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 53) учтены и, соответственно, выполнены.
  - ✓ Монтируемая подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 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. При наличии, установить разбрызгивающее кольцо 507.01 и выровнять его заподлицо с буртиком вала.
  2. Затянуть шестигранной гайкой 920.02 крышку уплотнения 471 вместе с кольцевым уплотнением круглого сечения, неподвижным кольцом торцевого уплотнения и плоским уплотнением 411.05 на крышке корпуса 161.
  3. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330.
  4. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует повторно установить и затянуть.
  5. Монтировать вращающийся узел торцевого уплотнения 433 на защитную втулку 524.01 (соблюдать расстояние В — см. дополнительный лист «Торцовое уплотнение»).
  6. Надвинуть торцовое уплотнение в сборе 433 и защитную втулку 524.01 на вал 210.

#### **7.5.3.1.2 Установка торцевого уплотнения двустороннего действия – цилиндрическая крышка корпуса**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 53) учтены или, соответственно, выполнены.
  - ✓ Собранный подшипниковый кронштейн и детали торцевого уплотнения 433 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. При наличии, установить отбойник 507.01 и выровнять его заподлицо с буртиком вала.
  2. Смонтировать вращающийся узел торцевого уплотнения 433.01 и 433.02 на защитную втулку 524.01 (соблюдать расстояние В – см. дополнительный лист "Торцовое уплотнение").
  3. Вставить в крышку корпуса 161 неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.01 с кольцевым уплотнением круглого сечения. Установить кольцо и стопорное кольцо (если имеется).
  4. Установить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433.02 с кольцевым уплотнением круглого сечения в крышку уплотнения 471.01.
  5. Установить предварительно смонтированное торцовое уплотнение 433.01 и 433.02, а также защитную втулку 524.01 вала в крышку корпуса.

6. Смонтировать крышку уплотнения 471.01 с плоским уплотнением 411.15 на крышке корпуса. Проследить за тем, чтобы присоединительные отверстия располагались правильно.

### 7.5.3.1.3 Монтаж торцевого уплотнения – коническая крышка корпуса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 53) учтены и, соответственно, выполнены.
  - ✓ Монтируемая подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 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. При наличии, установить разбрызгивающее кольцо 507.01 и выровнять его заподлицо с буртиком вала.
  2. Осторожно вдавить неподвижное кольцо торцевого уплотнения 433 вместе с прокладкой круглого сечения в крышку корпуса 161.
  3. Установить крышку корпуса 161 со вставленным неподвижным кольцом торцевого уплотнения в подшипниковый кронштейн 330.
  4. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует повторно установить и затянуть.
  5. Монтировать вращающийся узел торцевого уплотнения 433 и, при наличии, распорное кольцо, на защитную втулку 524.01 (соблюдать расстояние В — см. дополнительный лист «Торцовое уплотнение»).
  6. Надвинуть торцовое уплотнение в сборе 433 и защитную втулку 524.01 на вал 210.

### 7.5.3.2 Укладка сальниковой набивки

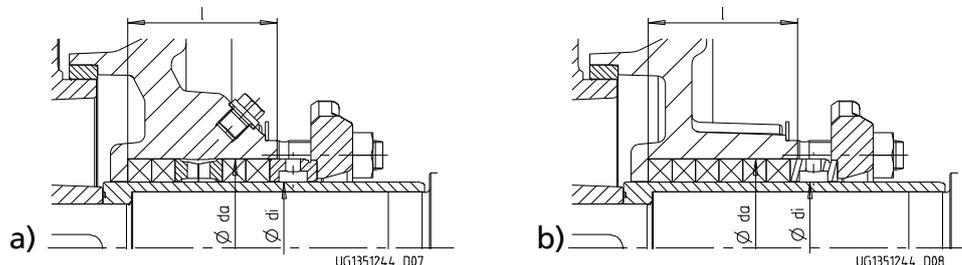


Рис. 19: Набивочная камера сальника а) с блокировочным кольцом и б) без блокировочного кольца

Таблица 24: Набивочная камера сальника (размеры в мм)

Корпус подшипника	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Набивочные кольца
	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_a$	l		
CS40	35	51	53	8 x 8	4 кольца и 1 блокировочное кольцо или 6 колец
CS50	45	65	64	10 x 10	
CS60	55	75	64	10 x 10	
CS80	70	95	79	12,5 x 12,5	

Для графитовой сальниковой набивки см. дополнительное руководство по эксплуатации.

Использовать предварительно сформированные набивочные кольца

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 53) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Установленная подшипниковая опора и 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. Зажать крышку 161 корпуса в тиски.
- 2. Первое набивочное кольцо вставить так, чтобы поверхность среза располагалась горизонтально.
- 3. Удерживая кольцо, задвинуть защитную втулку 524.01 вала стороной со снятой фаской в набивочную камеру со стороны насоса.
- 4. Возвратно-поступательными движениями защитной втулки немного расширить внутренний диаметр кольца набивки и извлечь защитную втулку 524.01. Вставить замыкающее кольцо 458 (если имеется, см. рисунок выше). Каждое следующее кольцо набивки устанавливать со смещением на 90° относительно предыдущего. Процедура расширения повторяется. После того как установлено последнее кольцо набивки, защитная втулка вала 524.01 остается в набивочной камере.
- 5. Уложить сальниковое кольцо 454.01, отверстие должно смотреть вниз.
- 6. Вставить втулку 452 и слегка затянуть вручную двумя шестигранными гайками 920.02, следя за положением дисков 550.01.
- 7. Установить крышку корпуса 161 в сборе с защитной втулкой 524.01 в посадочный поясок корпуса подшипника 330.
- 8. При наличии винтов с шестигранной головкой 901.22 их следует повторно установить и затянуть.

#### 7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 55) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Смонтированная подшипниковая опора/торцевое уплотнение 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.
- ✓ Отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку очищены и не имеют заусенцев.
- 1. Вставить призматические шпонки 940.01 в паз вала.
- 2. Вложить уплотнительное кольцо 411.32 в защитную втулку 524.01 вала.
- 3. Смазать посадочную поверхность колеса подходящей смазкой.
- 4. Насадить рабочее колесо 230 на вал 210.
- 5. Затянуть гайку рабочего колеса 922 с уплотнением 411.31 на валу 210 (⇒ Глава 7.6.2 Страница 60) .

#### 7.5.5 Монтаж съемного узла



#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опрокидывание съемного узла**  
Защемление рук и ног!

- Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 53) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 58) соблюдены или соответственно выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ При съемном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.

1. В случае необходимости, обезопасить съемный 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



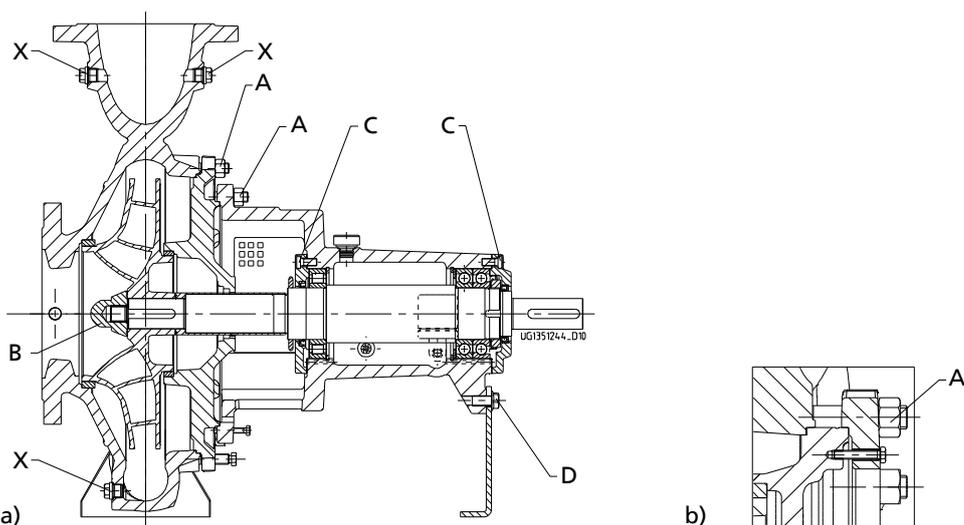
#### УКАЗАНИЕ

При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7 Страница 28)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

### 7.6 Моменты затяжки болтов

#### 7.6.1 Моменты затяжки болтов насоса



**Рис. 20:** а) Позиции затяжки болтов насоса, б) Исполнение с зажимной напорной крышкой

Резьбовые соединения (902.01/920.01) между спиральным корпусом и корпусом подшипников затягивать динамометрическим ключом.

**Таблица 25:** Моменты затяжки резьбовых соединений

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	
		PN16 (G, C, V) <sup>13)</sup>	PN25 (E, D) <sup>13)</sup>
A	M12	50	65
	M16	125	165
B	M14x1,5 SW21 (CS40)	60	
	M16x1,5 SW24 (CS50)	125	
	M20x1,5 SW30 (CS60)	200	
	M24x1,5 SW36 (CS80)	300	

<sup>13)</sup> Материал корпуса: G=чугун; C,V=высококачественная сталь; E=нелегированная сталь; D=двухфазная сталь

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	
		PN16 (G, C, V) <sup>13)</sup>	PN25 (E, D) <sup>13)</sup>
C	M8	20	
	M10	38	
	M12	55	
D	M12	90	
X	1/8	25	
	1/4	55	
	3/8	80	
	1/2	130	
	3/4	220	

### 7.6.2 Моменты затяжки болтов насосного агрегата

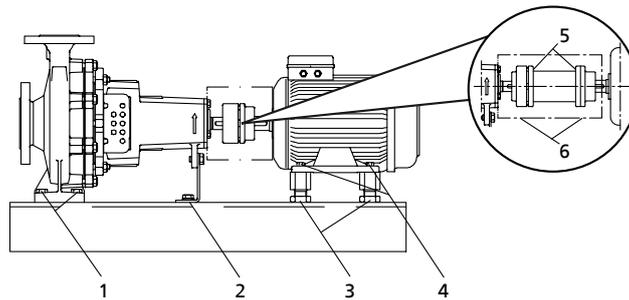


Рис. 21: Позиции затяжки болтов насосного агрегата

Таблица 26: Моменты затяжки болтов

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	Примечание
1	M12	30	Насос на опорной плите
	M16	75	
	M20	75	
	M24	140	
2	M12	30	Установочные болты на опорной плите
3	M24x1,5	140	
	M36x1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на установочных болтах или на опорах
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
5	M6	13	Муфта (только при муфте с промежуточной втулкой марки Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Кожух муфты

<sup>13)</sup> Материал корпуса: G=чугун; C, V=высококачественная сталь; E=нелегированная сталь; D=двухфазная сталь

## 7.7 Резерв запасных частей

### 7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Серия
- Типоразмер
- Номер заказа KSB
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

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

Кроме того, необходимы данные:

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

Наименование и номер детали см. в чертеже общего вида. (⇒ Глава 9.1 Страница 66)

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

Таблица 27: Рекомендуемый резерв запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и больше
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Подшипники качения (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
321.01	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25%
321.02	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25%
322.01	Радиальный роликовый подшипник	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/.02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Передаточные детали муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
<b>При исполнении с торцевым уплотнением:</b>								
433	Торцовое уплотнение в сборе	1	1	2	2	2	3	25 %
<b>При исполнении с сальниковой набивкой:</b>								
461.01	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %

**7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов**

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

**Таблица 28:** Взаимозаменяемость деталей насосов

Типоразмер	Кронштейн подшипниковый	Наименование детали																			
		Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал Medium Duty	Вал Economy	Подшипники качения	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный роликовый подшипник	Кронштейн подшипниковый	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала <sup>14)</sup>	Гайка рабочего колеса	Торцовое уплотнение	Крышка уплотнения	Нажимная крышка сальника	Нажимное кольцо сальника	Затворное кольцо	Сальниковая набивка
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
40-25-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
40-25-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-125.1	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
65-40-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
65-40-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
65-40-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
80-50-125	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
80-50-160	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
80-50-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
100-65-125	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
50-32-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
50-32-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
65-40-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
65-40-315	CS50	4	5	2	2	2	2	2	2	2	7	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
80-50-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80-50-315	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	8	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
100-65-160	CS50	5	7	2	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	2	
100-65-200	CS50	6	4	2	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	2	
100-65-250	CS50	7	5	2	2	2	2	2	2	2	6	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
125-80-160	CS50	5	4	2	2	2	2	2	2	2	9	4	2	2	2	2	2	2	2	2	
125-80-200	CS50	8	4	2	2	2	2	2	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
125-80-250	CS50	7	6	2	2	2	2	2	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
125-100-160	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
125-100-200	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
100-65-315	CS60	9	6	3	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
125-80-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
125-80-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	10	5	3	3	3	3	3	3	3	3	
125-100-250	CS60	11	6	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
125-100-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
125-100-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	

<sup>14)</sup> в зависимости от торцового уплотнения

Типоразмер	Кронштейн подшипниковый	Наименование детали																			
		Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал Medium Duty	Вал Economy	Подшипники качения	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник	Радиальный роликовый подшипник	Кронштейн подшипниковый	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала <sup>14)</sup>	Гайка рабочего колеса	Торцовое уплотнение	Крышка уплотнения	Нажимная крышка сальника	Нажимное кольцо сальника	Затворное кольцо	Сальниковая набивка
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
150-125-200	CS60	12	8	3	3	3	3	3	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	3	
150-125-250	CS60	13	8	3	3	3	3	3	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	3	
150-125-315	CS60	14	9	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	
150-125-400	CS60	10	10	3	3	3	3	3	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	3	
200-150-200	CS60	12	9	3	3	3	3	3	3	3	12	6	3	3	3	3	3	3	3	3	
200-150-250	CS60	13	9	3	3	3	3	3	3	3	13	6	3	3	3	3	3	3	3	3	
200-150-315	CS80	15	11	4	4	4	4	4	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
200-150-400	CS80	16	11	4	4	4	4	4	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
200-150-500	CS80	17	12	4	4	4	4	4	4	4	14	7	4	4	4	4	4	4	4	4	
200-200-250	CS80	18	13	4	4	4	4	4	4	4	13	8	4	4	4	4	4	4	4	4	
250-200-315	CS80	19	13	4	4	4	4	4	4	4	15	9	4	4	4	4	4	4	4	4	
250-200-400	CS80	20	13	4	4	4	4	4	4	4	16	9	4	4	4	4	4	4	4	4	
250-200-500	CS80	17	14	4	4	4	4	4	4	4	17	7	4	4	4	4	4	4	4	4	
300-250-315	CS80	19	15	5	5	4	4	4	4	4	18	9	4	4	4	4	4	4	4	4	

14) в зависимости от торцового уплотнения

## 8 Неисправности: причины и устранение

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащие работы по устранению неисправностей насоса или насосного агрегата</b>                      Опасность травмирования!</p> <p>▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей насоса/ насосного агрегата следует соблюдать соответствующие указания данного руководства по эксплуатации или, соответственно, указания документации изготовителя принадлежностей.</p>

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

- A** слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя!
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 29: Устранение неисправности

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение <sup>15)</sup>
x								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)
x						x	x	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух или долить жидкость
x								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
x								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
x						x	x	Слишком большая высота всасывания / недостаточный кавитационный запас <sub>установки</sub> (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / люки всасывания Соблюдать допустимую скорость снижения давления
x								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал подвода затворной жидкости, при необходимости подвести внешнюю затворную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
x								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	Возможные причины неисправности	Устранение <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 преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Рабочее колесо	заменить изношенные детали
	X						X	Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим В случае постоянной перегрузки при необходимости обточить рабочее колесо <sup>16)</sup>
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
	X				X			Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Переделать
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>16)</sup>
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X					X			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
					X			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			X		X	X		Плохая центровка агрегата	отцентровать
			X		X	X		Насос перетянут или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X			X		Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт масла	Увеличить или уменьшить количество смазки, либо заменить смазку
			X					Не выдержан зазор между полумуфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажному чертежу
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	заменить
						X	X	недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
					X			Проблемы с подачей циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

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

## 9 Сопутствующая документация

### 9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

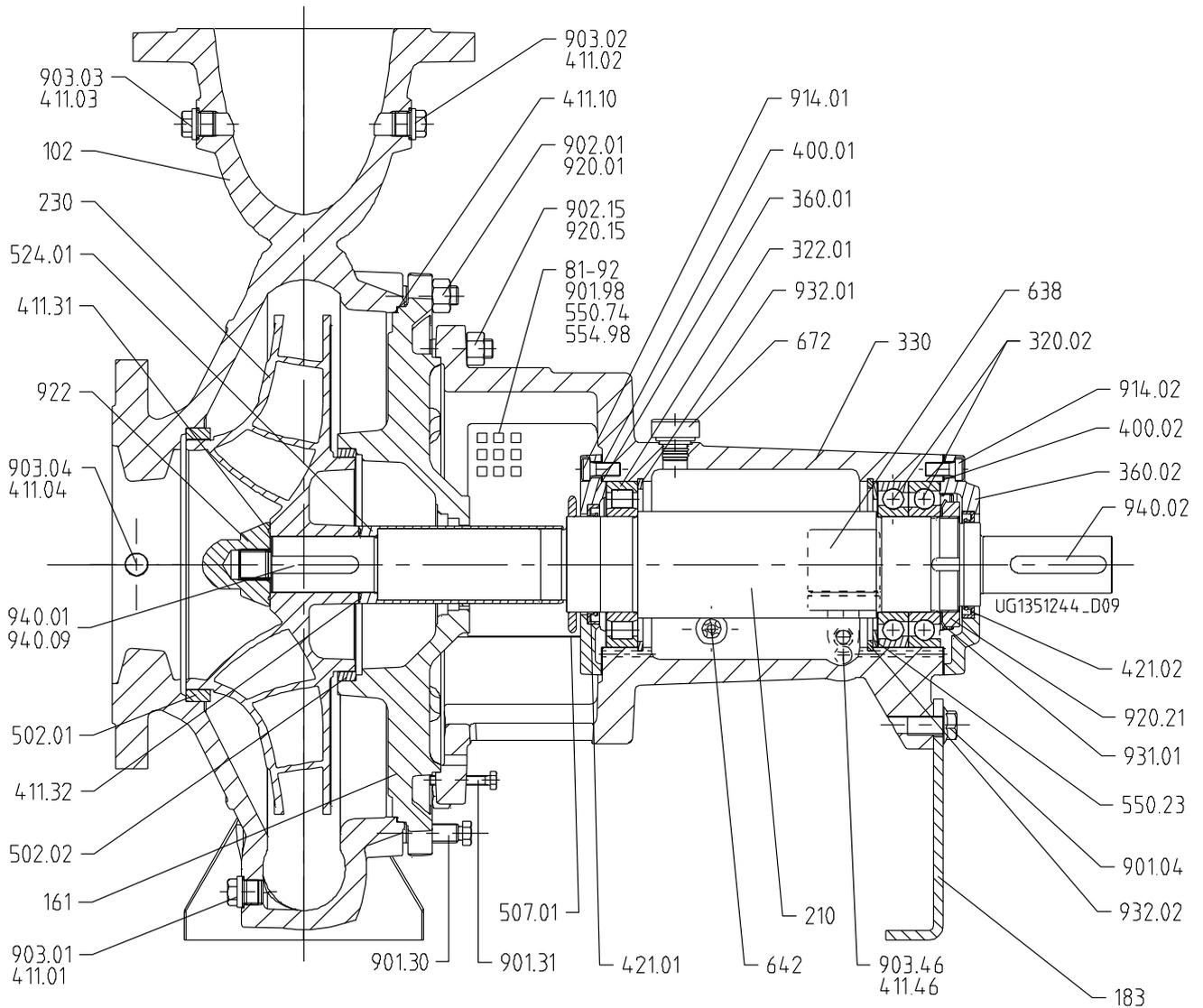
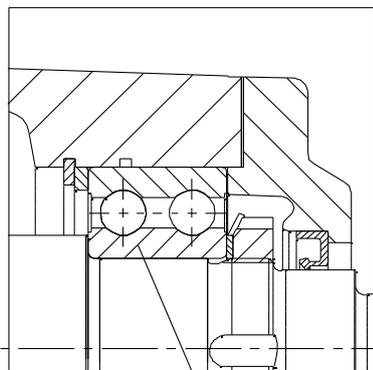


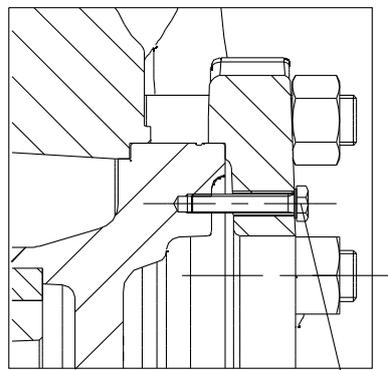
Рис. 22: Чертеж общего вида — стандартное исполнение (со смазкой маслом)



UG1352026

320.02

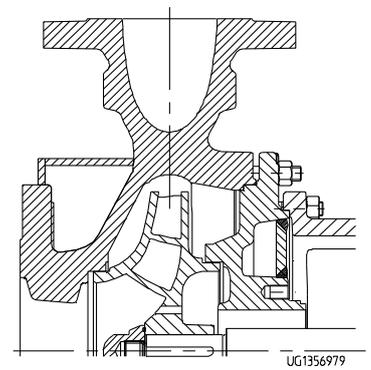
Исполнение с подшипниковым кронштейном CS40



UG1352026

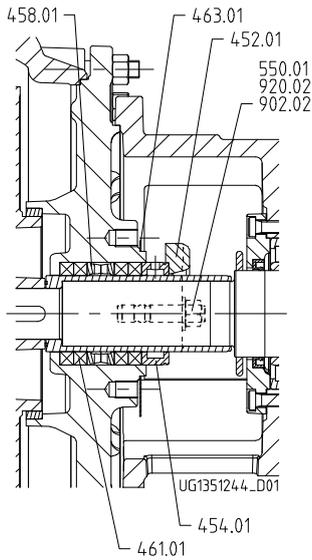
901.22

Исполнение с зажимной напорной крышкой

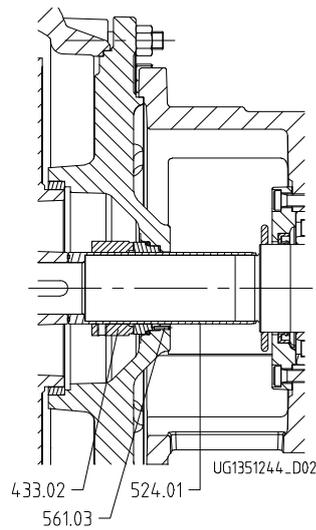


UG1356979

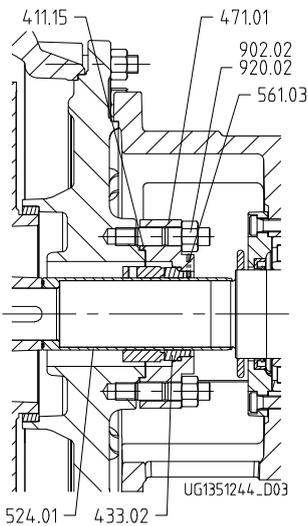
Исполнение с обогревом "h"



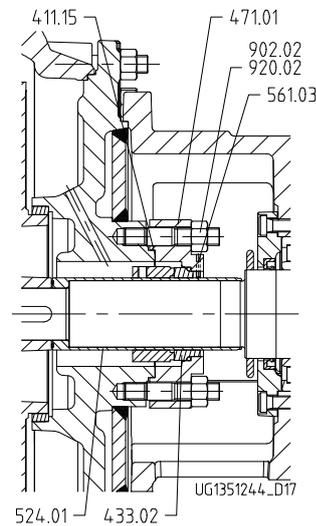
Исполнение с сальниковой набивкой



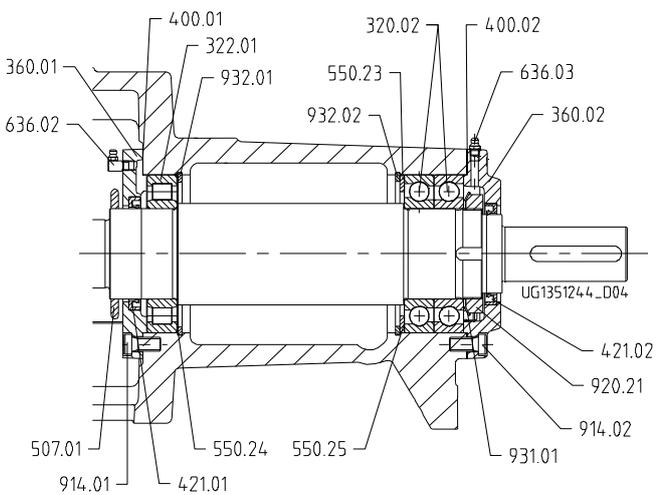
Торцевое уплотнение с конической крышкой корпуса



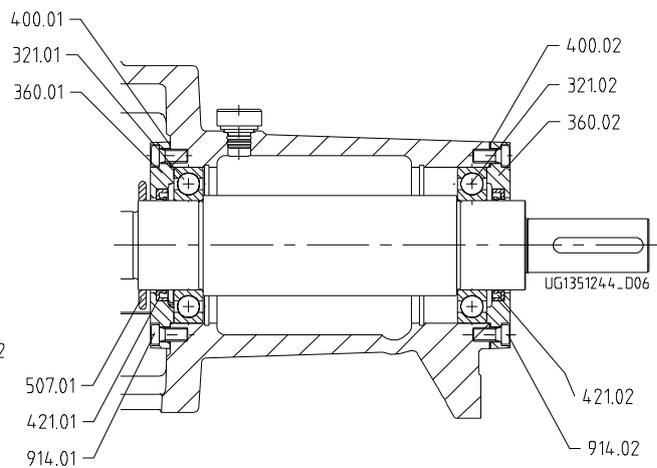
Торцевое уплотнение с цилиндрической крышкой корпуса



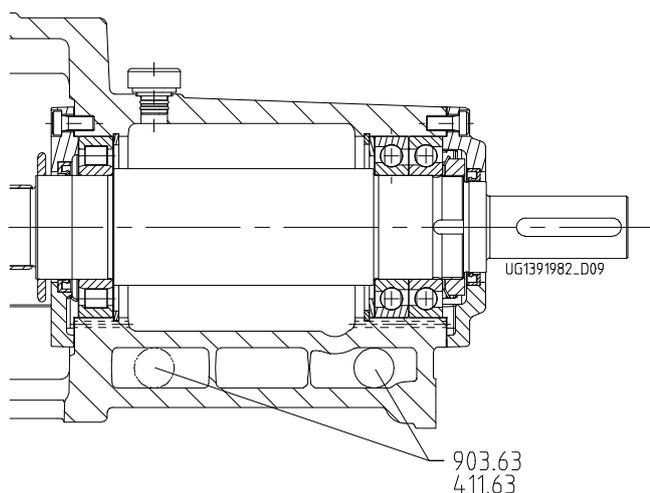
Торцевое уплотнение с цилиндрической крышкой корпуса (исполнение с обогревом "h")



Исполнение с консистентной смазкой (подшипниковая опора Medium Duty)



Исполнение со смазкой маслом (подшипниковая опора Economy)



Исполнение с охлаждением корпуса подшипника

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	состоит из	наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	411.01/.02 <sup>17)</sup> /03 <sup>17)</sup> /.04 <sup>17)</sup> /.10 <sup>18)</sup>	Уплотнительная шайба
	502.01 <sup>17)</sup>	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	903.01/.02 <sup>17)</sup> /.03 <sup>17)</sup> /.04 <sup>17)</sup>	Резьбовая пробка
161	920.01	Шестигранная гайка
	161	Крышка корпуса
	502.02 <sup>17)</sup>	Щелевое кольцо
	901.22 <sup>19)</sup> /31	Винт с шестигранной головкой
	902.02	Шпилька
183	920.02	Шестигранная гайка
	183	Опорная лапа
210	210	Вал
	920.21 <sup>20)</sup>	Шлицевая гайка
	931.01 <sup>20)</sup>	Стопорная шайба
	940.01/.02/.09 <sup>21)</sup>	Призматическая шпонка
230	230	Рабочее колесо
	503.01/.02 <sup>17)</sup>	Щелевое кольцо рабочего колеса
320.02 <sup>20)</sup>	320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник (для CS40 с двумя рядами)
321.01 <sup>22)</sup>	321.01	Радиальный шарикоподшипник
321.02 <sup>22)</sup>	321.02	Радиальный шарикоподшипник
322.01 <sup>20)</sup>	322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
330	330	Подшипниковый кронштейн
360.01	360.01	Крышка подшипника
360.02	360.02	Крышка подшипника
400.01	400.01	Плоское уплотнение
400.02	400.02	Плоское уплотнение
411.15 <sup>18)</sup>	411.15	Уплотнительное кольцо
411.31	411.31	Уплотнительное кольцо
411.32	411.32	Уплотнительное кольцо

17) не во всех исполнениях

18) Уплотнительное кольцо 411.10 (и 411.15 только при исполнении с торцевым уплотнением и крышкой уплотнения) в зависимости от рабочей температуры. При поставке запчастей заказывать отдельно.

19) только с зажимной крышкой

20) отсутствует в исполнении с подшипниковой опорой Economy

21) начиная с CS 60

22) только в исполнении с подшипниковой опорой Economy

Номер детали	состоит из	наименование детали
421.01	421.01	Радиальное уплотнение
421.02	421.02	Радиальное уплотнение
433.02	433.02	Торцевое уплотнение (в сборе)
452.01	452.01	Нажимная втулка сальника
454.01	454.01	Сальниковое кольцо
458.01	458.01	Блокировочное кольцо
461.01	461.01	Сальниковая набивка
463.01	463.01	Каплеотвод
471.01	471.01	Крышка уплотнения
502.01 <sup>17)</sup>	502.01	Щелевое кольцо
502.02 <sup>17)</sup>	502.02	Щелевое кольцо
503.01 <sup>17)</sup>	503.01	Щелевое кольцо рабочего колеса
503.02 <sup>17)</sup>	503.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
507.01	507.01	Разбрызгивающее кольцо
524.01	524.01	Защитная втулка вала
550.01	550.01	Шайба
550.23	550.23	Шайба
550.24 <sup>23)</sup>	550.24	Шайба
550.25 <sup>23)</sup>	550.25	Шайба
550.74	550.74	Шайба
554.98	554.98	Подкладная шайба
561.03	561.03	Просечной штифт
636.02 <sup>23)</sup>	636.02	Смазочный ниппель
636.03 <sup>23)</sup>	636.03	Смазочный ниппель
638 <sup>24)</sup>	638	Масленка постоянного уровня
642 <sup>24)</sup>	642	Уровнемерное стекло
672 <sup>24)</sup>	672	Пробка отверстия для удаления воздуха
81-92	81-92	Крышка из листового металла
99-9	411.01/.02/.03/.04/.10/.15/31/.32/.46	Уплотнительное кольцо
	400.01/02	Плоское уплотнение
901.04	901.04	Винт с шестигранной головкой
901.30	901.30	Винт с шестигранной головкой
901.31	901.31	Винт с шестигранной головкой
901.32	901.32	Винт с шестигранной головкой
901.98	901.98	Винт с шестигранной головкой
902.15	902.15	Шпилька
903.46	903.46	Резьбовая пробка
914.01	914.01	Винт с внутренним шестигранником
914.02	914.02	Винт с внутренним шестигранником
920.15	920.15	Шестигранная гайка
922	922	Гайка рабочего колеса
932.01	932.01	Стопорное кольцо
932.02	932.02	Стопорное кольцо

Соответствующие исполнения приведены в поставляемой документации.

23) только при консистентной смазке

24) не требуется при консистентной смазке

## 10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

**KSB Aktiengesellschaft**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (Германия)**

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

### MegaCPK (MCPK)

Номер заказа KSB

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
  - ISO 12100,
  - EN 809
- Примененные национальные технические стандарты и ТУ, в частности:
  - DIN EN ISO 5199

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....<sup>25)</sup>.....

Фамилия  
Должность  
Фирма  
Адрес

---

<sup>25)</sup> Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.



## Указатель

### А

Абразивные среды 41

### Б

Безопасная работа 10

### В

Величина утечки 37  
 Взаимозаменяемость деталей насоса 62  
 Взрывозащита 11, 20, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 43, 44, 45, 46  
 Включение 36  
 Водяное охлаждение 34  
 Возврат 14  
 Вывод из эксплуатации 41  
 Выключить 38

### Д

Демонтаж 49  
 Дополнительные присоединения 26  
 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 23

### З

Заводская табличка 16  
 Зазоры 46  
 Заказ запасных частей 61  
 Замена масла  
     Интервалы 46  
 Заполнение средой и удаление воздуха 34

### И

Использование по назначению 9

### К

Комплект поставки 19  
 Консервация 14, 41  
 Консистентная смазка  
     Качество консистентной смазки 48  
 Конструкция 18  
 Контрольные устройства 12  
 Корпус насоса 17

### М

Масленка постоянного уровня 32  
 Масляная смазка  
     Качество масла 47  
     Количество масла 47  
 Моменты затяжки болтов 60  
 Моменты затяжки резьбовых соединений 59  
 Муфта 46

### Н

Набивочное кольцо из чистого графита 37  
 Нагревание 36  
 Наименование 16  
 Направление вращения 31  
 Неисправности 64  
 Неполные машины 6  
 Неправильные способы использования 9  
 Номер заказа 6

### О

Области применения 9  
 Обогрев 35  
 Объем поставки 19  
 Ожидаемые шумовые характеристики 19  
 Окончательный контроль 34  
 Описание изделия 16

### П

Перекачиваемая жидкость  
     Плотность 40  
 Повторный ввод в эксплуатацию 41  
 Подача 40  
 Поддержание в нагретом состоянии 36  
 Подогрев 36  
 Подшипниковый узел 17  
 Пределы допустимых температур 11  
 Пределы рабочего диапазона 39  
 Принцип действия 18  
 Пуск в эксплуатацию 32

### Р

Рабочее колесо 17  
 Разность температур 36  
 Резерв запасных частей 61

### С

Сальниковая набивка 37  
 Свидетельство о безопасности оборудования 71  
 Скорость нагрева 36  
 Смазка 17  
 Сопроводительная документация 6

### Т

Температура подшипников 45  
 Техника безопасности 8  
 Техническое обслуживание 44  
 Тип конструкции 16  
 Торцевое уплотнение 37  
 Транспортировка 13  
 Трубопроводы 22

### У

Уплотнение вала 17

Установка  
    бесфундаментная 21  
    Установка на фундамент 21  
Установка/монтаж 20  
Утилизация 15

**Ф**

Фильтр 23, 46

**Х**

Хранение 14, 41

**Ц**

Центровка муфты 27

**Ч**

Частота включения 39, 40  
Чертеж общего вида 66

**Ш**

Шум при работе 44, 45



**KSB Aktiengesellschaft**

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)  
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401  
[www.ksb.de](http://www.ksb.de)

**KSB Bombas Hidráulicas SA**

Rua José Rabello Portella, 638  
13220-540 - Várzea Paulista - SP - Brasil  
Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax: +55 11 4596 8580  
[www.ksb.com.br](http://www.ksb.com.br)

**KSB Pumps Limited**

Plot no. E3 & E4, MIDC, Sinnar, (Malegaon) • Nashik 422 113  
Tel. +91 2551 230252  
Tel. +91 2551 230253  
Tel. +91 2551 229700  
Fax +91 2551 230254 • [www.ksbindia.co.in](http://www.ksbindia.co.in)