

Погружной химический насос

**CTN / CTN-H**

**Руководство по  
эксплуатации/монтажу**



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу CTN / CTN-H

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 Service GmbH, Frankenthal 14.11.2018

## Содержание

	<b>Глоссарий.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>6</b>
	1.1 Основные положения .....	6
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов .....	6
	1.3 Целевая группа .....	6
	1.4 Сопутствующая документация.....	6
	1.5 Символы .....	6
	1.6 Символы предупреждающих знаков .....	7
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Общие сведения .....	8
	2.2 Использование по назначению.....	8
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	8
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности .....	9
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	9
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	10
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	10
	2.9 Указания по взрывозащите .....	10
	2.9.1 Маркировка .....	10
	2.9.2 Предельные температуры.....	11
	2.9.3 Контрольные устройства .....	11
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	12
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	13
	3.2 Транспортировка .....	13
	3.3 Хранение/консервация .....	13
	3.4 Возврат .....	14
	3.5 Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
	4.1 Общее описание .....	16
	4.2 Условное обозначение .....	16
	4.3 Заводская табличка .....	16
	4.4 Конструктивное исполнение.....	17
	4.5 Конструкция и принцип работы.....	18
	4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	19
	4.7 Комплект поставки .....	20
	4.8 Габаритные размеры и масса .....	20
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>21</b>
	5.1 Правила техники безопасности .....	21
	5.2 Проверка перед началом установки.....	21
	5.3 Установка насосного агрегата.....	21
	5.4 Трубопроводы .....	22
	5.4.1 Присоединение трубопровода .....	22
	5.4.2 Допустимые силы и моменты на патрубках насоса.....	23
	5.4.3 Дополнительные присоединения .....	24
	5.5 Защитное ограждение/изоляция.....	24
	5.6 Центровка насоса и двигателя .....	25
	5.7 Подключение к электросети.....	25
	5.7.1 Установка реле времени.....	26
	5.7.2 Подключение двигателя .....	26
	5.8 Проверка направления вращения .....	26
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>28</b>
	6.1 Ввод в эксплуатацию .....	28

6.1.1	Условия ввода в эксплуатацию .....	28
6.1.2	Заполнение смазкой.....	28
6.1.3	Уплотнение вала .....	29
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха .....	30
6.1.5	Окончательный контроль.....	30
6.1.6	Водяное охлаждение.....	31
6.1.7	Охлаждение/обогрев уплотнения вала .....	31
6.1.8	Обогрев .....	31
6.1.9	Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата.....	33
6.1.10	Включение.....	33
6.1.11	Проверка уплотнения вала.....	34
6.1.12	Выключение .....	34
6.2	Границы рабочего диапазона .....	35
6.2.1	Температура окружающей среды .....	35
6.2.2	Частота включения.....	36
6.2.3	Перекачиваемая среда .....	36
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	37
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации .....	37
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	38
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>39</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	39
7.2	Техническое обслуживание/осмотр.....	40
7.2.1	Эксплуатационный контроль .....	40
7.2.2	Технический осмотр .....	41
7.2.3	Смазывание и замена смазки опорных подшипников (подшипников качения).....	42
7.2.4	Центрирующий подшипник.....	44
7.3	Опорожнение/очистка.....	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	45
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	45
7.4.2	Подготовка насосного агрегата .....	45
7.4.3	Демонтаж двигателя .....	46
7.4.4	Демонтаж опорного подшипника.....	46
7.4.5	Демонтаж уплотнения вала .....	47
7.4.6	Демонтаж проточной части.....	47
7.4.7	Демонтаж системы труб и валопровода.....	48
7.4.8	Демонтаж втулок подшипников .....	48
7.4.9	Демонтаж втулки подшипника .....	49
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	49
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	49
7.5.2	Монтаж втулки подшипника.....	50
7.5.3	Монтаж системы труб и валопровода.....	52
7.5.4	Монтаж проточной части.....	52
7.5.5	Монтаж уплотнения вала .....	53
7.5.6	Монтаж опорного подшипника.....	57
7.5.7	Предварительное натяжение торцевого уплотнения.....	58
7.6	Моменты затяжки .....	59
7.7	Резерв запасных частей.....	59
7.7.1	Заказ запасных частей.....	59
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296...	60
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса.....	61
<b>8</b>	<b>Неисправности: Причины и устранение .....</b>	<b>63</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация.....</b>	<b>65</b>
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей .....	65
9.1.1	CTN.....	65
9.1.2	CTN-H .....	68
9.1.3	CTN с опорным подшипником на масляной смазке .....	71
<b>10</b>	<b>Декларация о соответствии стандартам ЕС.....</b>	<b>74</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования .....</b>	<b>75</b>
	<b>Указатель.....</b>	<b>76</b>

## Глоссарий

### Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

### Насосный агрегат

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

### Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### Резервные насосы

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

### Свидетельство о безопасности оборудования

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

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

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

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

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

### 1.2 Монтаж некомплектованных агрегатов

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

### 1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.3, Страница 8)

### 1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема электрических подключений	Описание дополнительных присоединений
Графические гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса <sup>1)</sup>	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей <sup>1)</sup>	Описание запасных частей
Схема трубопроводов <sup>1)</sup>	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей <sup>1)</sup>	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж <sup>1)</sup>	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе


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

### 1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

## 1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

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

## 2 Техника безопасности



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

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

### 2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
  - стрелки-указателя направления вращения;
  - маркировки вспомогательных подсоединений;
  - обозначения типа
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

### 2.2 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

### 2.3 Квалификация и обучение персонала

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

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



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

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

#### **2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства**

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

#### **2.5 Работы с соблюдением техники безопасности**

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

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

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

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.12, Страница 34) (⇒ Глава 6.3, Страница 37)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 44)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 28)

## 2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.

## 2.9 Указания по взрывозащите

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

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

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.9.1, Страница 10) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12)

Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

### 2.9.1 Маркировка

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

Пример маркировки:

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



Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Глава 2.9.2, Страница 11)

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

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

**Двигатель** Двигатель подлежит особому рассмотрению.

### 2.9.2 Предельные температуры

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

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

В приведенной ниже таблице представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой среды (с учетом возможного повышения температуры в зоне уплотнения вала).

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

**Таблица 4:** Предельные температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1 или ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Максимум 300 °C <sup>2)</sup>
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

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

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

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

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными (со склада) насосами» значение максимальной допустимой температуры следует запрашивать в компании KSB.

### 2.9.3 Контрольные устройства

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

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

2) В зависимости от исполнения по материалу

#### 2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 36) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 36) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

## 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

### 3.1 Проверка комплекта поставки

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

### 3.2 Транспортировка

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Выскальзывание насоса/насосного агрегата из подвеса</b> Опасность для жизни в результате падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев.</li> <li>▷ Использовать соответствующие и разрешенные строповочные приспособления.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неадекватная транспортировка насоса</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Необходимо следить за тем, чтобы при транспортировке и подъеме горизонтального насоса нагрузка на трубную систему распределялась равномерно, особенно, в местах опор.</li> <li>▷ Трубы должны располагаться одна над другой!</li> <li>▷ Не допускать напряжений при изгибе и провисания!</li> </ul>
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Вертикальные насосы с монтажной длиной до четырех метров поставляются полностью смонтированными. При больших длинах насосы разобраны по узлам и собираются на месте установки монтером KSB.</p>

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

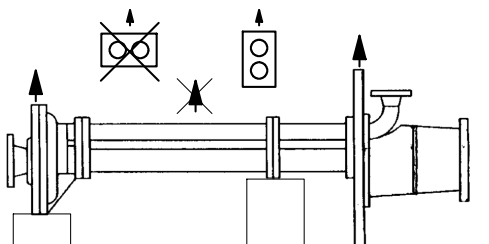


Рис. 1: Насосный агрегат с поддержкой в местах опоры

### 3.3 Хранение/консервация

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

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

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

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


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

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



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

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 44)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.  
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.  
(⇒ Глава 11, Страница 75)

	<p style="text-align: center;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>
---	---

## 3.5 Утилизация

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

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

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- Химический погружной насос с валом

**CTN** Вертикальный насос для перекачивания химически агрессивных жидкостей исключительно с низким содержанием твердых частиц.

**CTN-H** Вертикальный насос для перекачивания жидкостей, не подлежащих во время работы охлаждению.

### 4.2 Условное обозначение

Пример: CTN - C H 40 - 250 / 2

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
CTN	Серия
C	Материал деталей, соприкасающихся с жидкостью Данные по материалу исполнения приведены в техпаспорте
H	Дополнительное обозначение, например, H = исполнение с обогревом
40	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
250	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
2	Обозначение 2-ступенчатого насоса

### 4.3 Заводская табличка

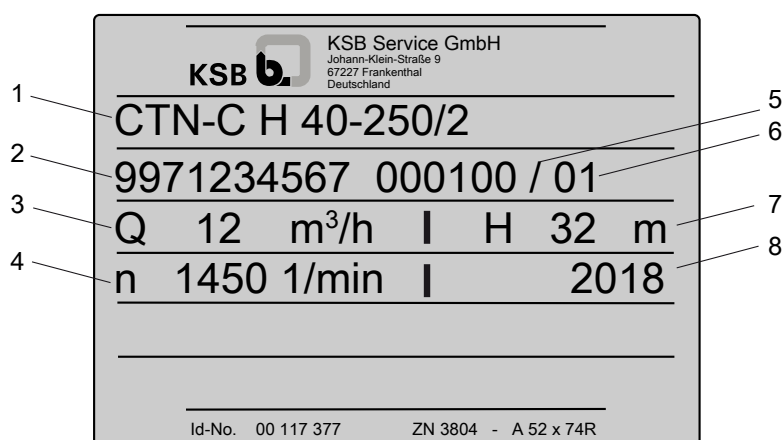


Рис. 2: Заводская табличка CTN / CTN-H (пример)

1	Типоряд, типоразмер и исполнение (⇒ Глава 4.2, Страница 16)	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Подача	4	Частота вращения
5	Номер позиции заказа (шестизначный)	6	Порядковый номер (двухзначный)
7	Напор	8	Год выпуска



### 4.4 Конструктивное исполнение

#### Конструкция

- Погружной насос с валом, с поперечным разъемом
- Вертикальное исполнение
- для сухой или мокрой установки
- Одноступенчатый и двухступенчатый

СТН-Н

- С подогревом

#### Корпус насоса

- Спиральный корпус (в некоторых моделях с щелевым кольцом) и крышка корпуса

#### Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Уплотнительная канавка с двух сторон и разгрузочные отверстия компенсируют осевое усилие

#### Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Стандартные одинарные и двойные торцовые уплотнения
- Стандартные патронные торцовые уплотнения (картриджи)

Сальниковая набивка **Таблица 6:** Уплотнительная камера с различными уплотнениями вала (примеры)

	Базовое исполнение	с охлаждением
Торцовое уплотнение		
	с односторонним действием	с двойным действием

#### Подшипник

Описание конструкции

- Парный радиально-упорный шарикоподшипник для осевой фиксации валопровода
- Смазываемый рабочей средой углеродный подшипник скольжения
- Смазывание консистентной смазкой
- **Опционально:** Масляная смазка

Используемые подшипники

**Таблица 7:** Исполнение опорного подшипника

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

**Таблица 8:** Стандартная подшипниковая опора: опорный подшипник с консистентной смазкой (подшипник качения)

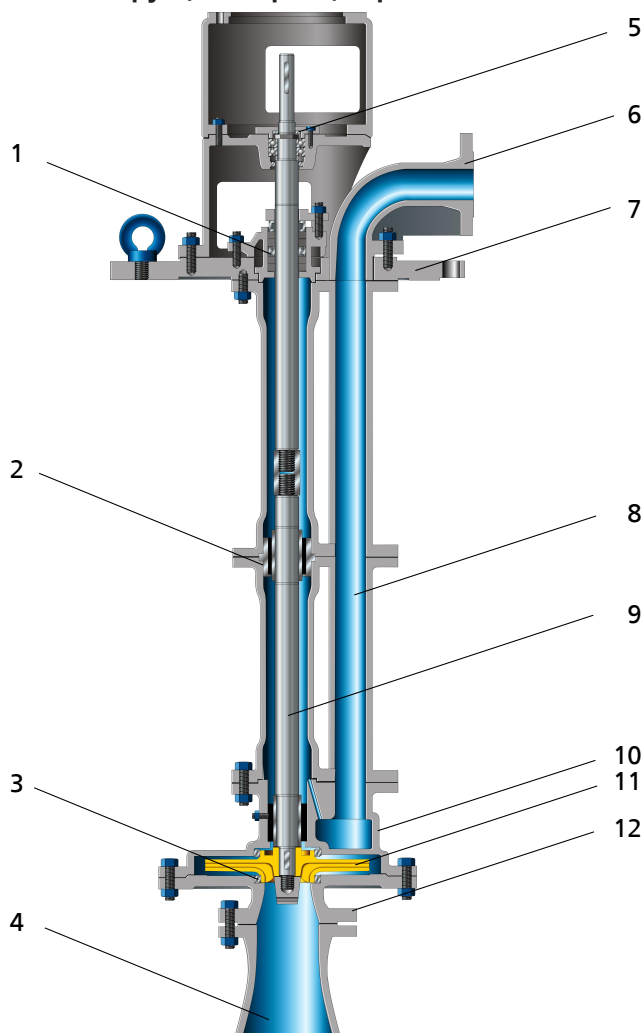
Типоразмеры	Размер подшипника
25/40/50	2 x 7206 B.G
80/100	2 x 7309 B.G
125/150	2 x 7309 B.G
200/250	2 x 7313 B.G

**Таблица 9:** дополнительно: опорный подшипник с масляной смазкой (подшипник качения)

Типоразмеры	Размер подшипника
25/40/50	1 x 6312 DIN 625
80/100	2 x 7312 BUA DIN 628
125/150	2 x 7315 BUA DIN 628
200/250	2 x 7318 BUA DIN 628

Соответствующее исполнение подшипникового кронштейна представлено в технической спецификации.

#### 4.5 Конструкция и принцип работы


**Рис. 3:** Сечение

1	Уплотнение вала	2	Подшипник скольжения
3	Дросселирующая щель	4	Всасывающий патрубок
5	Опорный подшипник (подшипник качения)	6	Фланцевое колено

7	Опорная плита	8	Комплект труб
9	Валопровод	10	Спиральный корпус
11	Рабочее колесо	12	Крышка со стороны всасывания

**Исполнение** Вертикальный погружной насос в одно- и двухступенчатом исполнении. Уплотнение вала не соприкасается с перекачиваемой жидкостью; несамовсасывающая конструкция.

**Принцип работы** Перекачиваемая среда поступает в насос через всасывающий патрубок (4) в вертикальном направлении и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (11). В проточной части спирального корпуса (10) кинетическая энергия транспортируемой перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления, и жидкость через трубопровод (8) направляется к фланцевому колену (6), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой среды из корпуса в крышку со стороны всасывания (12) предотвращает дросселирующая щель (3). Проточная часть насоса ограничена с напорной стороны рабочего колеса спиральным корпусом (10), через который проходит валопровод (9). Проход вала через установочную плиту (7) изолирован от окружающей среды уплотнением вала (1). В зависимости от глубины установки валопровод (9) может состоять из одного сплошного вала или нескольких частей. Над установочной плитой валопровод установлен в опорных подшипниках (подшипниках качения) (5) в радиальном и осевом направлении, под установочной плитой — в подшипниках скольжения (2) только в радиальном направлении.

**Уплотнение**

- Насос загерметизирован уплотнением вала (стандартным торцовым уплотнением (одинарное и двойное торцовое уплотнение) или сальниковой набивкой).

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измерительной поверхности  $L_{pA}$ <sup>3)4)</sup>

Номинальная потребляемая мощность $P_N$	Насос			Насосный агрегат		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]
1,5	54	52	51	63	57	56
2,2	56	54	53	65	60	58
3	57	56	54	67	61	59
4	59	57	55	69	63	61
5,5	61	59	57	70	65	62
7,5	62	60	58	72	66	64
11	64	62	60	74	68	66
15	66	64	62	75	69	67
18,5	67	65	63	76	70	68
22	68	66	64	76	71	69
30	69	68	65	77	72	70
37	70	69	66	78	72	71
45	71	70	67	79	73	72
55	72	71	68	79	74	72
75	74	72	69	80	75	73
90	75	73	70	80	76	74
110	76	74	71	81	76	75
132	77	75	72	81	77	75
160	78	76	73	82	77	76

- 3) Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и EN 12639, значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$  и режиме работы без кавитации. Прибавка на погрешность измерения и допускаемые производственные отклонения составляет +3 дБ.
- 4) Прибавка при режиме работы с частотой 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин ±0 дБ

Номинальная потребляемая мощность $P_N$	Насос			Насосный агрегат		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]
200	79	78	74	83	78	77
250	80	79	-	83	79	-

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

#### Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

#### Муфта

- Упругая муфта

#### Опорная плита

- Литая или из плитного материала, размеры фланца согласно EN 1092 или ASME B 16.3

#### Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

#### 4.8 Габаритные размеры и масса

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

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в области уплотнения вала</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.</li> </ul>

### 5.2 Проверка перед началом установки

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

### 5.3 Установка насосного агрегата

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обратит внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>

Фундаментом для насоса служит купол с горизонтальным опорным фланцем и соответствующим фланцевым соединением.

Проверить опорный фланец с помощью уровня и при необходимости выровнять.  
 Допустимое отклонение положения 0,2 мм/м.

#### Установка привода

Привод центрирован после установки и прикручивания к фланцу фонаря привода.

#### Проверка муфты

После монтажа привода на насос проверить расстояние между полумуфтами по монтажному чертежу.  
 При слишком большом расстоянии подвинуть обе полумуфты.  
 Проверить радиальную центровку

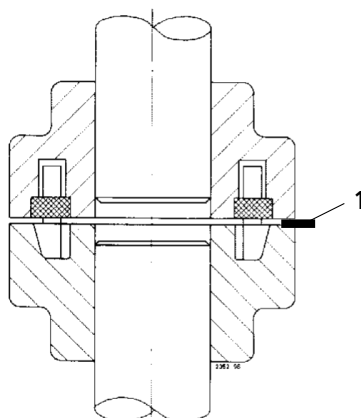


Рис. 4: Проверка центровки муфты

1	Шаблон
---	--------

## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса</b>                  Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.</li> <li>▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. (⇒ Глава 5.4.2, Страница 23)</li> <li>▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><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 фундаментную плиту.</li> <li>▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров присоединений насоса.</li> <li>✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°.</li> <li>✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> </ul>	
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах/баках</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 42) .</li> </ul>

1. Резервуары, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед монтажом к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающих патрубков и фланцевого колена насоса.
3. Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить.
4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

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

	Допустимые результирующие усилия определяются по формулам:
Силы и моменты на фланцевом колене	$F_{res} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$

Значения усилий и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. При превышении значений необходима дополнительная проверка. Если потребуются расчетное подтверждение прочности, то соответствующие значения можно получить только по запросу.

**Таблица 11:** Допустимые силы и моменты на фланцевом колене

Типоразмер	Материал исполнения	Силы в Н				Моменты в Нм		
		$F_x$	$F_y$	$F_z$	$F_{res}$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
25	JL1040	330	310	300	430	140	100	70
40		750	700	675	980	330	230	160
50		950	900	860	1250	480	320	230
80		2100	2000	1900	2760	940	640	460
100		2840	2750	2550	3750	1450	990	720
125		4500	4260	4050	5880	2000	1360	980
150		5180	4900	4600	6730	2300	1560	1120
200		7600	7200	6840	9940	3520	2400	1720
250		11000	10050	9900	14110	5000	3400	2450
25	GP240GH+N	1100	1050	990	1440	500	340	250
40		1950	1850	1760	2550	850	580	420
50		2320	2200	2020	2990	1640	710	510
80		5200	4810	4550	6630	2280	1560	1120
100		6500	6240	5850	8560	3670	2500	1800
125		7540	7150	6760	9840	4160	2840	2030
150		8450	8000	7610	11050	4550	3100	2220
200		11400	10800	10260	14900	5700	3870	2790
250		14300	13060	12870	18340	6500	4420	3190
25	1.4408	1050	1000	950	1380	420	290	210
40		1500	1430	1350	1970	650	440	320
50		1780	1690	1600	2330	800	545	390
80		4000	3700	3500	5100	1750	1200	870
100		5000	4800	4500	6580	2820	1920	1380
125		5800	5500	5200	7570	3200	2180	1560
150		6500	6160	5850	8500	3500	2380	1710
200		7600	7200	6840	9930	3800	2580	1860

Типоразмер	Материал исполнения	Силы в Н				Моменты в Нм		
		$F_x$	$F_y$	$F_z$	$F_{res}$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
250	1.4408	11000	10050	9900	14110	5000	3400	2450

При температуре выше 120 °С приведенные значения следует уменьшить согласно перепаду предела текучести соответствующего материала (см. приведенную диаграмму).

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

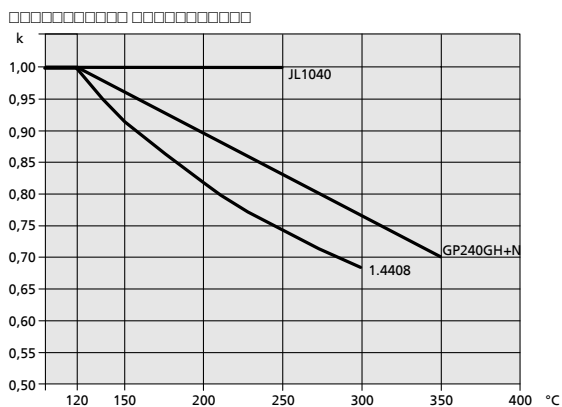


Рис. 5: Диаграмма температурной коррекции


#### 5.4.3 Дополнительные присоединения


	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные присоединения (например, для затворной, промывочной жидкости и т. п.)</b></p> <p>Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Количество, размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на плане установки или схеме трубопроводов и на табличках насоса (при наличии).</li> <li>▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.</li> </ul>

#### 5.5 Защитное ограждение/изоляция


	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить проветривание пространства в фонаре подшипникового кронштейна/ привода.</li> <li>▸ Perforierung des Berührungsschutzes an der Antriebslaterne nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).</li> </ul>
--	---



	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Спиральный корпус, система труб, фланцевое колено, а также область установочной плиты нагреваются до температуры перекачиваемой жидкости</b>                      Опасность получения ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Изолировать установочную плиту, фланцевое колено.</li> <li>▸ Установить защитные устройства.</li> </ul>


	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аккумуляция тепла в опоре подшипников</b>                      Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается изолировать фонарь привода и фонарь подшипникового кронштейна.</li> </ul>

### 5.6 Центровка насоса и двигателя


	<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 с защитой от прикосновений (кожух).</li> </ul>

### 5.7 Подключение к электросети

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

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

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

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

## 5.7.1 Установка реле времени

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

**Таблица 12:** Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

## 5.7.2 Подключение двигателя

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


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

## 5.8 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе.                  ▸ Отсоединить двигатель перед проверкой направления вращения.</p>

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения</b>                  Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <p>▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</p>

<b>ВНИМАНИЕ</b>	
	<p><b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.</li><li>▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.</li></ul>

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

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

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.7, Страница 25)
- Насос (спиральный корпус) заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух. Соблюдается минимальный уровень жидкости согласно плану установки. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 30)
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 38)
- Центровка муфты проверена.

#### 6.1.2 Заполнение смазкой

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Перегрев из-за нагрева 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> <li>▸ Проверить устройство снабжения смазкой.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Воспламенение в результате утечки смазки на горячие поверхности</b>          Опасность взрыва!          Опасность пожара!          Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проверять герметичность резервного бака и при необходимости заменять его.</li> <li>▸ Проверять лабиринтное уплотнение резервного бака на износ и при необходимости заменять.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Для смазки подшипников качения обычно используется пластичная смазка. Другие варианты (например, жидкая смазка) указываются на монтажном чертеже.</p>

**Подшипники с пластичной смазкой**

Подшипники с пластичной смазкой уже заполнены.

**Подшипники с жидкой смазкой**

Заполнить подшипниковый кронштейн жидкой смазкой.  
 Качество жидкой смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.2.2, Страница 43)  
 Объем жидкой смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.2.3, Страница 44)

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора</b>                  Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно контролировать уровень масла.</li> <li>▷ Всегда полностью наполнять резервный бак.</li> <li>▷ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен.</li> </ul>

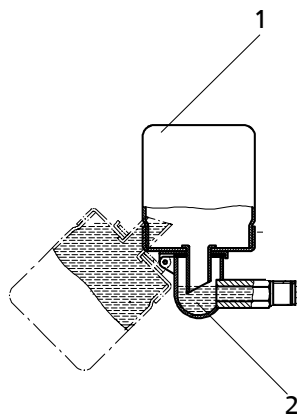


Рис. 6: Масленка постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Присоединительное колено масленки постоянного уровня
---	-----------------------------	---	--

1. Откинуть резервный бак масленки постоянного уровня (1).
2. Наполнить открытое присоединительное колено маслом.
3. Заполнить резервный бак масленки постоянного уровня (1) до максимума.
4. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в исходное положение.
5. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном баке масленки постоянного уровня (1). Резервный бак должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного уровня масла. При необходимости повторить шаги 1 - 4.
6. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку до тех пор, пока в резервном баке не появятся воздушные пузырьки.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Слишком высокий уровень масла приводит к повышению температуры, нарушению герметичности или утечке масла.</p>

### 6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала поставляются вмонтированными.

Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.5, Страница 47) или монтажу (⇒ Глава 7.5.5, Страница 53) .

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

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b>          Опасность взрыва!          Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обеспечить минимальный уровень жидкости при включении.</li> <li>▷ Внутреннее пространство насоса (спиральный корпус), соприкасающееся с перекачиваемой средой, и вспомогательные устройства должны быть постоянно заполнены перекачиваемой средой.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Повреждение подшипника скольжения из-за недостаточной смазки</b>          Опасность взрыва!          Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обеспечить минимальный уровень жидкости.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Повреждение уплотнения вала из-за недостаточной смазки</b>          Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды/паров!          Повреждение насоса!          Опасно для здоровья!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Контролировать уплотняющее давление в торцовом уплотнении.</li> <li>▷ Без усилия равномерно затянуть сальниковую набивку.</li> <li>▷ Контролировать затворную/промывочную жидкость.</li> </ul>

**Мокрая установка**

1. Обеспечить минимальный уровень жидкости. Спиральный корпус должен быть полностью погружен.
2. Полностью открыть все дополнительные присоединения (затворной, промывочной жидкости и т.д.).

**Сухая установка**

1. Корпус насоса и всасывающий трубопровод должны быть наполнены перекачиваемой жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (затворной, промывочной жидкости и т.д.).

6.1.5 Окончательный контроль

1. Снять защиту от прикосновений.
2. Проверить центровку муфты и, в случае необходимости, заново отцентрировать. (⇒ Глава 5.3, Страница 21)
3. Проверить работу муфты и вала. Слегка провернуть муфту и вал рукой.
4. Установить на место защиту от прикосновений.
5. Проверить расстояние между муфтой и защитой от прикосновений. Муфта и защита от прикосновений не должны соприкасаться.

## 6.1.6 Водяное охлаждение

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода</b> Повреждение насоса!</p> <p>▷ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.</p>

К качеству охлаждающей воды предъявляются следующие требования:

- не склонная к образованию отложений
- не агрессивная
- без взвесей
- должна иметь среднюю жесткость 5 °dH (~1 ммоль/л),
- pH > 8
- кондиционированная и коррозионно-нейтральная
- Температура на входе  $t_E = 10 - 30 \text{ °C}$   
Температура на выходе  $t_A =$  максимум 45 °C

## 6.1.7 Охлаждение/обогрев уплотнения вала

При наличии, пространство уплотнения вала может охлаждаться.

Над уплотнением вала силами KSB может быть смонтирована крыльчатка для отвода тепла.

При необходимости пространство уплотнения вала также может быть нагрето.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Вращающаяся крыльчатка</b> Опасность травмирования!</p> <p>▷ Снимать крышку из листового металла только при выключенном насосе.</p>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура поверхности</b> Опасность взрыва! Ожоги!</p> <p>▷ Соблюдать допустимые температурные классы. (⇒ Глава 2.9.2, Страница 11)</p>

**Таблица 13:** Допустимые предельные границы давления и температуры для пространства уплотнения вала

Типоразмеры	Охлаждающая жидкость		Температура на входе [°C]	Обогрев (насыщенный пар)	
	Количество [л/мин]	Макс. давление [bar]		Макс. давление [bar]	Макс. температура [°C]
80/100	3				
125/150	4				
200/250	5				

## 6.1.8 Обогрев

**СТН-Н**

**Трубопроводы** При перекачивании жидкостей, которые могут подаваться только в теплом или горячем состоянии, трубопроводы должны обогреваться.

 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Слишком высокая температура поверхности</b>                  Опасность взрыва!                  Ожоги!</p> <p>▷ Соблюдать допустимые температурные классы. (⇒ Глава 2.9.2, Страница 11)</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие теплоносителя</b>                  Повреждение насоса!</p> <p>▷ Приготовить достаточное количество подходящего теплоносителя.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Недостаточное время разогрева</b>                  Повреждение насоса!</p> <p>▷ Обеспечить достаточный прогрев насоса.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Превышение допустимой температуры теплоносителя</b>                  Выход среды или теплоносителя!</p> <p>▷ Соблюдать предельные рабочие параметры теплоносителя.</p>

**Таблица 14:** Допустимые диапазоны давления и температуры при использовании насыщенного пара

Типоразмеры:	Обогрев насыщенным паром, трубопроводы из материала:			
	St		1.4571	
	давление	Температура	давление	Температура
	[бар]	[°C]	[бар]	[°C]
25/40/50	7,1	165	7,1	165
80/100				
125/150				
200/250				


**Таблица 15:** Допустимые диапазоны давления и температуры при использовании горячего пара

Типоразмеры:	Обогрев горячим паром, трубопроводы из материала:			
	St		1.4571	
	давление	Температура	давление	Температура
	[бар]	[°C]	[бар]	[°C]
25/40/50	18,0	300	14,0	300
80/100	15,0		12,0	
125/150	12,0		12,0	
200/250	9,8		9,8	

**Фланцевое колено** При специальном исполнении фланцевое колено также может обогреваться.



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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Закупорка насоса</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Перед вводом в эксплуатацию прогреть насос в соответствии с инструкцией.</li> </ul>

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**


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


**Разность температур**

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>
	<p><b>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</b> Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии.</li> <li>▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в результате недостаточной смазки или слишком большого количества газовых включений в перекачиваемой среде</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат в незаполненном состоянии.</li> <li>▷ Заполнять насос/резервуар надлежащим образом.</li> <li>▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.</li> </ul>

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

- ✓ Трубопроводная система со стороны очищена.
- ✓ При сухой установке из насоса и всасывающей линии удален воздух, и они наполнены перекачиваемой жидкостью.


	<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. При сухой установке полностью открыть запорную арматуру подающего/ всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Сразу после достижения заданной частоты вращения необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре</b>                      Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Только при сухой установке: после достижения рабочей температуры и/или при появлении утечек подтянуть соединительные винты системы трубопровода/крышки со стороны всаса/спирального корпуса при отключенном агрегате.</li> <li>▷ Проверить центровку муфты и при необходимости отцентрировать.</li> </ul>

5. Только при сухой установке: после достижения рабочей температуры и/или при появлении утечек подтянуть соединительные винты системы трубопровода/ крышки со стороны всаса/спирального корпуса только при отключенном насосном агрегате.
6. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать. (⇒ Глава 5.3, Страница 21)

#### 6.1.11 Проверка уплотнения вала

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев сальникового уплотнения</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается использовать сальниковые уплотнения во взрывоопасных зонах.</li> </ul>

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

**Сальниковая набивка** При подаче уплотняющей/промывочной жидкости из сальниковой набивки должно просачиваться небольшое количество жидкости.  
 (прим. 20 капель в минуту)

#### 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>
	Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	При невозможности закрытия запорной арматуры насос будет работать в обратном направлении. Частота вращения в обратном направлении должна быть ниже номинальной.

При длительных простоях:

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

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

## 6.2 Границы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды</b> Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды! <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>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<b>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса</b> Опасность взрыва! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.</li> </ul>

### 6.2.1 Температура окружающей среды

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды</b> Повреждение насоса/насосного агрегата! <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 16:** Допустимая температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Макс.	40 °C
Мин.	см. техническую спецификацию

### 6.2.2 Частота включения

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

Частота 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:

**Таблица 17:** Частота включения

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

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

### 6.2.3 Перекачиваемая среда

#### 6.2.3.1 Подача

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

- Кратковременное включение:  $Q_{\min}^{5)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- Длительная работа:  $Q_{\min}^{5)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- 2-полюсный режим:  $Q_{\max}^{7)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- 4-полюсный режим:  $Q_{\max}^{7)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$

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

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

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 18: 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.

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

### 6.2.3.3 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. В этом случае необходимо сократить обычные интервалы между осмотрами.

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

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

**Насос/агрегат демонтирован и помещен на хранение**

- ✓ Насос опорожнён надлежащим образом , выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Консервирующее средство распылить сквозь всасывающие и напорные штуцеры  
Рекомендуется закупорить штуцеры. (например, пластмассовыми колпачками и т.п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами)  
Дополнительно соблюдать указания. (⇒ Глава 3.3, Страница 13)



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

Следует учитывать 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 и соблюдать границы рабочего диапазона.  
(⇒ Глава 6.1, Страница 28) (⇒ Глава 6.2, Страница 35)


Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу.  
(⇒ Глава 7, Страница 39)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b> Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>


## 7 Техобслуживание/текущий ремонт

### 7.1 Правила техники безопасности

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

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


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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>


Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

## 7.2 Техническое обслуживание/осмотр

### 7.2.1 Эксплуатационный контроль

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры из-за перегрева опорных подшипников (подшипники качения) или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проверять уровень смазочного средства.</li> <li>▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<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>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.</li> </ul>



	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 35)</li> </ul>

В ходе эксплуатации соблюдать следующие условия и проверять следующее:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- При использовании жидкой смазки следить за необходимым уровнем смазки. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 28)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.11, Страница 34)
- Проверять неподвижные уплотнительные прокладки на наличие утечек.
- Следить за шумом при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу вспомогательных соединений при наличии таковых.
- Система охлаждения  
Не реже раза в год останавливать насос и тщательно промывать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипниковых опор.  
Температура подшипников (при измерении на подшипнике) не должна превышать 90 °С.

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

### 7.2.2 Технический осмотр

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

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>

### 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 величины зазоров следует снять рабочее колесо или два рабочих колеса (двухступенчатое исполнение). (⇒ Глава 7.4.6, Страница 47)  
 Если превышен допустимый зазор (см. представленную таблицу), установить новые щелевые кольца 502.01-.04  
 .Указанные размеры зазоров зависят от диаметра.

**Таблица 19:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и щелевым кольцом

Номинальный диаметр напорного патрубка	CTN-G/-C	CTN-GH/-CH
включая DN 100	0,50 мм <sup>+0,1</sup>	0,50 мм <sup>+0,1</sup>
начиная с DN 125	0,70 мм <sup>+0,1</sup>	0,70 мм <sup>+0,1</sup>

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

### 7.2.2.3 Очистка фильтра

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии</b>                      Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Проверить фильтр на загрязнение с помощью соответствующих мероприятий.</li> <li>▸ Регулярно очищать фильтры.</li> </ul>

### 7.2.3 Смазывание и замена смазки опорных подшипников (подшипников качения)

  	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры из-за перегрева опорных подшипников (подшипники качения) 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 Смазывание консистентной смазкой**

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

**7.2.3.1.1 Качество консистентной смазки**
**Таблица 20:** 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

**7.2.3.1.2 Количество консистентной смазки и интервалы смазывания**
**Таблица 21:** Замена смазки

Типоразмер	Размер подшипника	Замена смазки через количество часов/ необходимое количество в см <sup>3</sup>			
		при частоте вращения об/мин			
		1450	1750	2900	3500
25/40/50	2 x 7206BUA	8000/100	7500/100	4000/70	3000/70
80/100	2 x 7309BUA	6000/140	4500/140	2000/110	-
125/150	2 x 7309BUA	6000/140	4500/140	2000/110	-
200/250	2 x 7313BUA	3500 <sup>8)</sup> /300	2500/300	-	-

**7.2.3.2 Масляная смазка**

В качестве опции смазка опорных подшипников (подшипников качения) может осуществляться маслом.

**7.2.3.2.1 Периодичность**
**Таблица 22:** Интервалы замены масла

Температура на опорном участке	Первая замена масла	замены масле реже одного раза в год <sup>9)</sup>
≤ 50 °C	через 300 часов работы	через 3000 часов работы
> 50 °C	через 300 часов работы	через 2100 часов работы

**7.2.3.2.2 Качество масла**
**Качество смазки** Таблица 23: Качество смазки

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Характеристики	
Жидкая смазка CLP46 по DIN 51517 или HD 20W/20 SAE	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4 мм <sup>2</sup> /с
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (точка застывания)	-15 °C
		Рабочая температура <sup>10)</sup>	Выше допустимой температуры подшипника

8) 3500 при n = 960 об/мин – 5200 часов/300

9) Все последующие

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

**7.2.3.2.3 Количество масла**
**Таблица 24:** Количество масла

Типоразмер	Размер подшипника	регулятор уровня масла <sup>11)</sup> [л]
25/40/50	1 x 6312 DIN 625	0,5
80/100	2 x 7312 BUA DIN 628	0,9
125/150	2 x 7315 BUA DIN 628	1,2
200/250	2 x 7318 BUA DIN 628	2,1

**7.2.4 Центрирующий подшипник**

Позиционирование вала в спиральном корпусе и трубной системе осуществляется за счет подшипников скольжения, смазываемых перекачиваемой жидкостью. При транспортировке загрязненной жидкости смазка подшипников может производиться другой жидкостью через смазочную линию (специальное исполнение).

**Таблица 25:** Смазка другим средством

Типоразмеры:	Смазка подшипника с помощью			
	жидкости		консистентной смазки	
	Количество на подшипник	Давление при смазке другим средством	Количество на подшипник	Макс. допустимая частота вращения при смазке другим средством
25/40/50	1,0 л/мин	на 1,5 бара выше давления бачка	4 г/ч	1750 об/мин
80/100	1,5 л/мин			1450 об/мин
125/150	1,5 л/мин			1450 об/мин
200/250	2,5 л/мин			960 об/мин

**7.3 Опорожнение/очистка**


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

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

11) Количество маславключая

## 7.4 Демонтаж насосного агрегата

### 7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности


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

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и указания.  
(⇒ Глава 7, Страница 39)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

Демонтаж и повторная сборка должны производиться согласно сборочному чертежу. (⇒ Глава 9.1, Страница 65)

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без надлежащей подготовки</b></p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.12, Страница 34)</li> <li>▸ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.</li> <li>▸ Опорожнить насос и сбросить давление.</li> <li>▸ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения.</li> <li>▸ Дать насосному агрегату остыть до температуры окружающей среды.</li> </ul>

### 7.4.2 Подготовка насосного агрегата

#### Мокрая установка

1. Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения.
3. Отвернуть винты и гайки между фланцевым коленом 72-1 и напорным трубопроводом.
4. Отвернуть винты и гайки между установочной плитой 893.02 и резервуаром. Обращать внимание на уплотнения.
5. Извлечь насос из резервуара и подождать, пока с него стечет жидкость.

#### Сухая установка

1. Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения. Снять обратную линию между насосом и резервуаром.

3. Отвернуть винты и гайки между фланцевым коленом 72-1 и напорным трубопроводом.
4. Отвернуть винты и гайки между установочной плитой 893.02 и фундаментом.
5. Извлечь винты 901.26 и гайки 920.26.  
Обращать внимание на уплотнения.
6. Поднять насос и дать жидкости стечь.

**7.4.3 Демонтаж двигателя**

1. Отсоединить клеммы двигателя.
2. Отвернуть шестигранные гайки 920.11 и снять двигатель с полумуфтой.

**7.4.4 Демонтаж опорного подшипника**

**Опорный подшипник с консистентной смазкой**

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. Отогнуть стопорную пластину 931.01 и отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба).  
Снять обе части с вала 210.  
Снять радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и посадочные шайбы 550.21 с фонарем подшипникового кронштейна 344.
- 2. Проверить кольцо радиального уплотнения вала 421.03.
- 3. Снять фланцевое колено 72-1 с установочной плиты.

**Опорный подшипник с масляной смазкой**

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Не повредить маслозаборную трубку.

**Габариты насоса 25/40/50**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 46) .
- 1. Отвернуть (правая резьба) и снять центровочную втулку 526.04 вместе с подшипником качения 321.02 с вала.
- 2. Разблокировать и отвернуть шлицевую гайку 920.24.
- 3. Выдавить подшипник качения 321.02 с центровочной втулки.
- 4. Демонтировать регулятор уровня масла 638.
- 5. Снять фонарь подшипникового кронштейна 344 с установочной плиты.

**Габариты насоса 80/100/125/150/200/250**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 46) .
- 1. Открутить винт с внутренним шестигранником 914.12 и гайку подшипника 923 с вала (правая резьба).  
Демонтировать регулятор уровня масла 638.
- 2. Снять центровочную втулку 526.04 и радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 фонарем подшипникового кронштейна 344 с вала.
- 3. Извлечь центровочную втулку 526.04 и радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 из фонаря подшипникового кронштейна 344.
- 4. Разблокировать и отвернуть шлицевую гайку 920.24.
- 5. Выдавить подшипник качения 321.02 с центровочной втулки.
- 6. Снять фланцевое колено 72-1 с установочной плиты.

### 7.4.5 Демонтаж уплотнения вала

#### 7.4.5.1 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. Снять кольцо 500.12 с резьбовым штифтом 904.32 с защитной втулки вала 524.02.
- 2. Отвернуть шестигранные гайки 920.09.  
Снять крышку уплотнения 471.09.
- 3. Снять всё торцевое уплотнение 433 вместе с защитной втулкой вала 524.02 с приводного вала 213.
- 4. Демонтировать корпус сальника 451.02.

#### 7.4.5.2 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. Открутить шестигранные гайки 920.09.  
Снять нажимную втулку сальника 452.02.
- 2. Демонтировать из корпуса сальника 451.02 сальниковое кольцо 454.02, набивочные кольца 461.02 и замыкающее кольцо 458.02 (при наличии).  
Демонтировать корпус сальника 451.02.

### 7.4.6 Демонтаж проточной части

#### Одноступенчатые насосы


- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 47) .
- 1. Отвернуть винты 901.28 и гайки 920.28 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.28 и шестигранными гайками 920.28).  
Снять крышку со стороны всасывания 162 с уплотнительным кольцом 411.58.  
Демонтировать щелевое кольцо 502.01 (при необходимости).
- 2. Отогнуть стопорную пластину 931.02 и открутить колпачковую гайку 920.22.  
Снять рабочее колесо 230.01 с вала.  
Извлечь призматическую шпонку 940.01.
- 3. Отвернуть винты 901.29 и гайки 920.29.  
Снять спиральный корпус 102 с плоским уплотнением 400.16. Демонтировать щелевое кольцо 502.02 (при необходимости).

#### Двухступенчатые насосы

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 47) .
- 1. Отвернуть винты 901.27 и гайки 920.27 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.27 и шестигранными гайками 920.27).  
Снять крышку со стороны всасывания 162 с уплотнительным кольцом 411.58.  
Демонтировать щелевое кольцо 502.01 (при необходимости).
- 2. Отогнуть стопорную пластину 931.02 и открутить колпачковую гайку 920.22.  
Снять рабочее колесо 230.02 с вала.  
Извлечь призматическую шпонку 940.03.
- 3. Отвернуть винты 901.28 и гайки 920.28 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.28 и шестигранными гайками 920.28).  
Снять ступенчатый корпус 108 с уплотнительным кольцом 411.57.  
Демонтировать щелевые кольца 502.03/.04 (при необходимости).
- 4. Демонтировать втулку подшипника 545.02 (при наличии и необходимости).  
Снять распорную втулку 525 (или втулку подшипника 529.02, при наличии) и рабочее колесо 230.01 с вала.  
Извлечь призматическую шпонку 940.01.
- 5. Отвернуть винты 901.29 и гайки 920.29.  
Снять спиральный корпус 102 с плоским уплотнением 400.16. Демонтировать щелевое кольцо 502.02 (при необходимости).

**7.4.7 Демонтаж системы труб и валопровода**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 47) .
- ✓ При исполнении с обогревом (СТН-Н) демонтированы трубы 710.23/.24/.25/.26 с резьбовыми соединениями 731.18/.37/.38/.39/.40/.41.
  1. Отвернуть винты и гайки 901.32/920.32 и снять систему труб 71-9.01 вместе с плоским уплотнением 400.18.
  2. Извлечь корпус подшипника 350.04 с втулкой подшипника 545.03, просечным штифтом 561.22 и кольцом круглого сечения 412.10 (при наличии) из места присоединения с комплектом труб (не для СТН-Н).
  3. При наличии комплекта труб 71-9.02, повторить шаги 1–2.
  4. При наличии комплекта труб 71-9.03, повторить шаги 1–2.

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

- ✓ На больших глубинах установки с несколькими валами 211, 212, 213 они должны быть сняты при доступности резьбовой муфты 852.01 перед демонтажем следующего комплекта труб.
  1. Демонтировать 210 вал.
  2. При наличии отвернуть резьбовые муфты 852.02.  
При этом распилить в имеющееся маленькое отверстие средство Caramba, Fegex и т.д.  
Зафиксировать резьбовую муфту и вал при помощи ключа и повернуть друг против друга (права резьба).  
Если резьбовая муфта не открутится, нагреть ее примерно до 180 °С и повторить процесс.

**7.4.8 Демонтаж втулок подшипников**
**Стандартное исполнение Втулка подшипника 529.01/03 с горячей насадкой**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .
- 1. Осторожно нагреть втулку подшипника пламенем горелки и извлечь подходящим приспособлением.  
При сложностях при извлечении отвернуть втулку подшипника на токарном станке или надрезать по длине дисковым резакком.

**Специальное исполнение СТН Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная цилиндрическим и резьбовым штифтами**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .
- 1. Отвернуть резьбовые штифты 904.11/.13 и снять.
- 2. Удалить цилиндрический штифт 562.18/.19.

**Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная винтами (при ломких материалах)**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .
- 1. Выкрутить винты 900.18/.19 из вала.  
Извлечь втулку подшипника.

**Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная цилиндрическим штифтом (при специальных материалах и цельной карбидкремниевой (SiC) втулке)**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .
- 1. Осторожно отвернуть цилиндрические штифты 561.18/.19 и извлечь.  
Если втулка подшипника износилась и ее необходимо заменить новой, то можно разбить эту втулку и извлечь цилиндрический штифт.



**Специальное исполнение СТН-Н Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная призматической шпонкой и резьбовым штифтом**

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .

1. Отвернуть резьбовые штифты 904.11/.12 и снять.
2. Извлечь призматические шпонки 940.05/.07.

**Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная винтами (при ломких материалах)**

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .

1. Выкрутить винты 900.18/.19 из вала.  
Извлечь втулку подшипника.

**Втулка подшипника 529.01/03, закрепленная цилиндрическим штифтом (при твердом сплаве)**

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 48) .

1. Осторожно отвернуть цилиндрические штифты 561.18/.19 и извлечь.  
Если втулка подшипника износилась и ее необходимо заменить новой, то можно разбить эту втулку и извлечь цилиндрический штифт.

**7.4.9 Демонтаж втулки подшипника**

**В спиральном корпусе**

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 48) .

1. Открутить шестигранную гайку 920.10 и резьбовую шпильку 904.10 и выдавить втулку подшипника 545.01.

**В ступенчатом насосе (в двухступенчатом насосе)**

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 48) .

1. Вытолкнуть втулку подшипника 545.02 с нижней стороны наружу.

**В промежуточной опоре (при больших глубинах установки валопровод помещен в промежуточную опору)**

**СТН** ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 48) .



1. Удалить резьбовую шпильку 904.12 и втулку подшипника 545.03.


**СТН-Н** ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 48) .

1. Выдавить втулку подшипника 545.03 подходящим приспособлением из трубопровода 71-9.01.  
При исполнении из угля разбить втулку подшипника.

**7.5 Монтаж насосного агрегата**

**7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности**


	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b> Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <p>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</p>

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

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

**Уплотнения**

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

	<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>

- **Монтажные вспомогательные средства**
  - При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
  - Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex).
  - Наносить клей только точечно и тонким слоем.
  - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
  - Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
  - При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.

**Моменты затяжки** При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

### 7.5.2 Монтаж втулки подшипника

#### Надевание втулок подшипников

- 1.4122NB500 и 1.4571** Втулка подшипника из 1.4122NB500 и 1.4571 (стандартное исполнение)
- ✓ Узлы находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали доработаны или 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. Разогреть втулку подшипника прибл. до 150 – 200 °С и быстро надеть на вал.

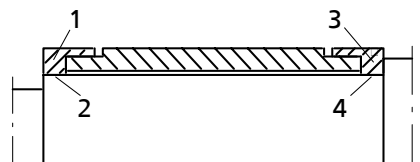
**SiC** Карбидокремниевая (SiC) втулка подшипника (стандартное исполнение)

- ✓ Узлы находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали доработаны или 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. Разогреть втулки подшипников прибл. до 200 °С и быстро надеть на вал.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неквалифицированный монтаж</b> Повреждение подшипника скольжения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Всегда сначала следует насадить на вал направляющее кольцо с маркировкой (канавка).</li> </ul>



**Рис. 7:** Надевание втулки подшипника на вал

1	Направляющее кольцо без маркировки	2	Посадка с натягом
3	Направляющее кольцо с маркировкой	4	Посадка с зазором

**С30ЕН, SiC цельный**


Втулка подшипника из хрупких и износостойких материалов, например С30ЕН, SiC цельный (специальное исполнение)

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

1. Надеть втулку подшипника на вал и заблокировать просечным штифтом 561.18 или винтом с шестигранной головкой 900.18.
2. CTN: при монтаже корпуса подшипника 350.04 следить за тем, чтобы просечный штифт 561.21/22 вошел в канавку трубопровода.  
CTN-H: при монтаже центровочного кольца 511 следить за тем, чтобы просечный штифт 561.21/22 вошел в канавку трубопровода.

**7.5.3 Монтаж системы труб и валопровода**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 50) .
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  1. Закрепить систему труб 71-9.01 с плоским уплотнением 400.18 к установочной плите 893.02, используя винты 901.32 и гайки 920.32.
  2. Монтировать корпус сальника с уплотнением 411.47 на установочную плиту 893.02, используя винты 920.05 и гайки 902.05.
  3. вал 210.
  4. На больших глубинах установки с несколькими валами 211, 212, 213 они должны быть соединены резьбовой муфтой 852.01 перед монтажом следующего комплекта труб.
  5. При наличии резьбовых муфт 852.01 вал и резьбовая муфта должны быть затянуты при помощи ключа и закручены друг против друга (правая резьба).
  6. Вставить корпус подшипника 350.04 с втулкой подшипника 545.03, просечным штифтом 561.22 и кольцом круглого сечения 412.10 (при наличии) в место присоединения к комплекту труб (не для CTN-H).
  7. При наличии комплекта труб 71-9.02 повторить шаги 1–6
  8. При наличии комплекта труб 71-9.03 повторить шаги 1–6.

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

9. **CTN-H:** после монтажа насоса установить трубы 710.23/.24/.25/.26 с резьбовыми соединениями 731.18/.37/.38/.39/.40/.41.

**7.5.4 Монтаж проточной части**
**Одноступенчатые насосы**

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 52) .
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
  1. Установить спиральный корпус 102 с втулкой подшипника 545.01, щелевым кольцом 502.02 (при наличии) и плоским уплотнением 400.16 на комплект труб, используя винты 901.29 и гайки 920.29.
  2. Вставить в вал призматическую шпонку 940.01.  
Надеть рабочее колесо 230.01 с помощью приспособления.
  3. Вставить стопорную пластину 931.02.

**Двухступенчатые насосы**


4. Затянуть колпачковую гайку 920.22.  
Загнуть стопорную пластину 931.02.
  5. Закрепить крышку со стороны всасывания 162, щелевое кольцо 502.01 (при наличии) с уплотнительным кольцом 411.58 к спиральному корпусу 102, используя винты 920.28 и гайки 901.28 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.28 и шестигранными гайками 920.28).
- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 52) .
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Установить спиральный корпус 102 с втулкой подшипника 545.01, щелевым кольцом 502.02 (при наличии) и плоским уплотнением 400.16 на комплект труб, используя винты 901.29 и гайки 920.29.
  2. Вставить в вал призматическую шпонку 940.01.  
Надеть рабочее колесо 230.01 с помощью приспособления.
  3. Установить распорную втулку 525 (или втулку подшипника 529.02, при наличии) на вал.
  4. Закрепить ступенчатый корпус 108, щелевые кольца 502.03/04, втулку подшипника 545.02 (при наличии) и уплотнительное кольцо 411.57, используя винты 901.28 и гайки 920.28 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.28 и шестигранными гайками 920.28).
  5. Вставить в вал призматическую шпонку 940.03.
  6. Надеть рабочее колесо 230.02 с помощью приспособления.  
Вставить стопорную пластину 931.02.
  7. Затянуть колпачковую гайку 920.22.  
Загнуть стопорную пластину 931.02.
  8. Закрепить крышку со стороны всасывания 162, щелевое кольцо 502.01 (при наличии) с уплотнительным кольцом 411.58 к ступенчатому корпусу 108, используя винты и гайки 920.27/901.27 (при исполнении с дополнительными шпильками 902.27 и шестигранными гайками 920.27).

**7.5.5 Монтаж уплотнения вала****7.5.5.1 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.
  - ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 52) учтены и выполнены.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Смонтировать вращающийся узел торцевого уплотнения на защитную втулку вала.
  2. Надеть на вал защитную втулку вала с кольцом круглого сечения 412.32 (при наличии) и предварительно смонтированный узел торцевого уплотнения. Следить за тем, чтобы на вал был установлен предохранитель от проворачивания 562.06.
  3. Осторожно вдавить стационарное кольцо торцевого уплотнения 433 вместе с кольцом круглого сечения в крышку уплотнения 471.01.
  4. Закрепить крышку уплотнения 471.01 с предварительно смонтированным узлом торцевого уплотнения на корпусе сальника 451.02, используя винты 920.09 и гайки 902.09.
  5. Установить регулировочное кольцо 500.12 с резьбовым штифтом 904.32 на защитную втулку вала.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Крепление регулировочного кольца на вал</b></p> <p>Повреждение торцевого уплотнения!</p> <p>▷ Фиксация регулировочного кольца резьбовым штифтом на валу только после установки осевого зазора рабочего колеса. (⇒ Глава 7.5.6, Страница 57) и (⇒ Глава 7.5.7, Страница 58)</p>

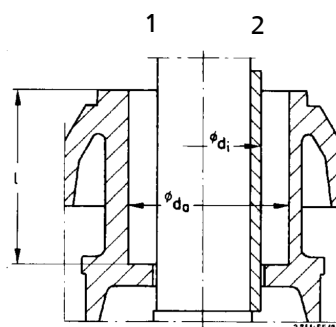
### 7.5.5.2 Монтаж сальниковой набивки

Применять только запрессованные сальниковые кольца.

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 52) .
  - ✓ Собранный подшипниковая опора и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Зафиксировать корпус сальника 451.02 с уплотнительным кольцом 411.47 на установочной плите 893.02.
  2. При наличии закрепить защитную втулку вала 524.02 резьбовыми штифтами 904.14 на валу.
  3. При наличии обратить внимание на кольцо круглого сечения.
  4. Первое кольцо набивки вставить в корпус сальника 451.02 так, чтобы поверхность среза находилась горизонтально.
  5. Вставить второе кольцо набивки с поверхностью среза, смещенной на 90°.
  6. Вставить стопорное кольцо 458.02.  
Плоскость разделения не должна совпадать с поверхностью среза кольца набивки.  
Вложить остальные кольца набивки аналогичным способом.

7. Вложить 454.02 сальниковое кольцо.
8. Установить втулку сальника 452 и лишь слегка затянуть вручную двумя шестигранными гайками 920.09, обращая внимание на положение шайб 550.02.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Слишком сильное прессование сальниковой набивки</b></p> <p>Повреждение сальниковой набивки</p> <p>▸ Лишь слегка затянуть сальник.</p>
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Сальник остается недосыгаемым для перекачиваемых сред и уплотняется только против брызг и незначительного давления газа.</p>



**Рис. 8:** Размеры камеры набивки/количество колец набивки; 1 = исполнение без защитной втулки вала, 2 = исполнение с защитной втулкой вала

**Таблица 26:** Набивочная камера сальника

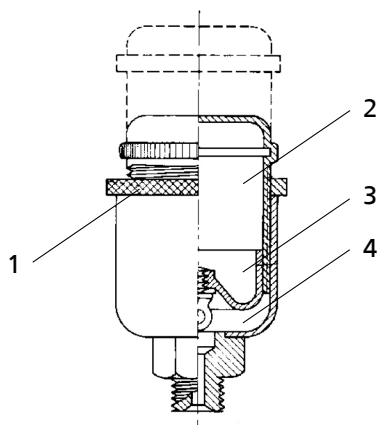
Типоразмеры:	Кол-во колец	Набивочная камера сальника без защитной втулки вала			Сечение набивки	Набивочная камера сальника с защитной втулкой вала			Сечение набивки
		O d <sub>i</sub>	O d <sub>a</sub>	l		O d <sub>i</sub>	O d <sub>a</sub>	l	
25 / 40 / 50	4 набивочных кольца и 1 стопорное кольцо	35	51	53	8 x 8	45	65	64	10 x 10
80 / 100		45	65	64	10 x 10	55	75	64	10 x 10
125 / 150	или 6 набивочных колец	55	75	64	10 x 10	70	95	79	12,5 x 12,5
200 / 250		70	95	79	12,5 x 12,5	80	105	79	12,5 x 12,5

#### 7.5.5.2.1 Затворная жидкость для сальниковой набивки

Сальниковая набивка уплотняется против брызг и пара.

Сальниковые набивки используются с системой самосмазки. Поэтому затворная жидкость или консистентная смазка не применяется.

При необходимости может использоваться чистая перекачиваемая среда или жидкость, совместимая с ней. При отсутствии затворной жидкости можно также использовать консистентную смазку из масленки Congrad.


**Рис. 9:** Масленка Conrad

1	Контргайка	2	Верхняя часть
3	Поршень (плунжер)	4	Нижняя часть (резервуар для консистентной смазки)

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 52) .
- ✓ Масленка очищена и проверена.
- ✓ Резервуар для консистентной смазки и резьба очищены
  1. Завинтить нижнюю часть А (резервуар для консистентной смазки) в место соединения с затворной средой и заполнить ее смазкой до края.
  2. Извлечь поршень (3) из верхней части.  
Нанести вовнутрь верхней части слой консистентной смазки.
  3. Затянуть донный винт.
  4. Установить поршень (3).  
Донный винт должен быть обращен наружу.
  5. Прикрутить верхнюю часть (2) на 4 витка резьбы в глубину нижней части (4).
  6. Прочно затянуть контргайку (1) на краю нижней части.

**Регулировка масленки**

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	При восьмичасовой эксплуатации регулировка масленки осуществляется ок. 8 дней.

1. Отвернуть контргайку (1) на 4 оборота.
2. Завинтить верхнюю часть (2) на 4 оборота вглубь
3. Снова затянуть контргайку (1).

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Если верхняя часть полностью ввинчена в нижнюю, масленка опорожнена.



**7.5.6 Монтаж опорного подшипника**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 49) по (⇒ Глава 7.5.5, Страница 53) учтены и выполнены.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
  1. Разогреть подшипник 320.2 в масляной ванне прибл. до 80 °С.
  2. Насадить подшипник 320.2 до упора с дистанционными шайбами 550.21 на очищенный вал и в фонарь подшипникового кронштейна 344.
- ✓ Маслозаборная трубка проверена на свободный поток.
  1. Насадить подшипник на очищенную центровочную втулку 526.04.
  2. Вложить стопорную шайбу 931.03.
  3. Навинтить шлицевую гайку 920.24, затянуть и зафиксировать. Заливные канавки в фонаре подшипникового кронштейна 344 и крышке подшипника 360 должны находиться друг под другом. Обращать внимание на отверстие в плоском уплотнении, чтобы канавки для стока масла могли выполнять свою функцию.

**СТН с опорным подшипником с масляной смазкой**

**Установка осевого зазора рабочего колеса**

**СТН, СТН-Н** Рабочее колесо устанавливается по центру в спиральном корпусе, т.е. расстояние вдоль оси между рабочим колесом и крышкой со стороны всасывания или рабочим колесом и спиральным корпусом (в одноступенчатом насосе) или ступенчатом корпусе (в двухступенчатом насосе) равно. При этом полностью монтировать насос без радиально-упорных шарикоподшипников 320.02 и фонаря привода 341.

Подвинуть вал до нижнего упора и измерить размер  $A_1$ .  
 Определить разность  $B = A_1 - C$ .

Подвинуть вал до верхнего упора и измерить размер  $A_2$ .  
 Определить разность  $D = A_1 - A_2$ .

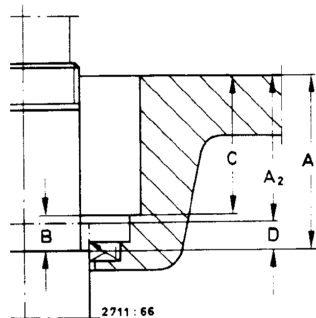
Необходимый размер посадочной шайбы  $S$  рассчитывается по формуле:  
 $S = B - D/2$

Типоразмеры	Размер С
25 / 40 / 50	37,5
80 / 100 / 125 / 150	53,0
200 / 250	69,0

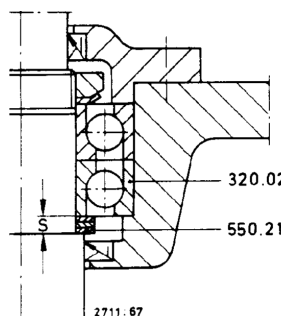
1. Надеть комплект посадочных шайб 550.21 согласно размеру  $S$  на вал до упора.
2. Установить радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 со шлицевой гайкой 920.21 и стопорной шайбой 931.01.


**УКАЗАНИЕ**

Радиально-упорные шарикоподшипники должны размещаться с Х-образной компоновкой. Разрешается использовать только радиально-упорные шарикоподшипники одного изготовителя.



**Рис. 10:** Определение размера  $S$  посадочных шайб



**Рис. 11:** Установленный опорный подшипник с комплектом посадочных шайб

3. Осторожно надеть крышку подшипника 360.02 с уплотнительной манжетой 421.04 и закрепить.  
Ротор должен легко проворачиваться рукой, не создавая трещих шумов.
4. Выровнять муфту. (⇒ Глава 5.3, Страница 21)

**СТН с опорным подшипником с масляной смазкой**



#### УКАЗАНИЕ

Осевой общий зазор ротора насоса устанавливается путем опускания и поднятия ротора с помощью центровочной втулки.

#### Установка насоса с габаритами 25/40/50

1. Повернуть центровочную втулку налево.  
Подвинуть ротор до нижнего упора.
2. Установить размер до верхней границы центровочной муфты/конца вала.
3. Повернуть центровочную муфту направо.  
Подвинуть ротор до верхнего упора.
4. Установить размер до верхней границы центровочной муфты/конца вала.
5. Опустить ротор с верхнего упора на 0,5 позиции общего зазора.  
При повороте центровочной муфты ротор поднимается или опускается на 1,5 мм.
6. Зафиксировать центровочную муфту от скручивания с помощью призматической шпонки 940.02.  
Если невозможно поместить призматическую шпонку в паз, то следует повернуть центровочную муфту таким образом, чтобы следующий паз совпал с канавкой под призматическую шпонку.

#### Установка насоса с габаритами 80/100/125/150/200/250

1. Повернуть гайку подшипника 923 налево.  
Подвинуть ротор до нижнего упора.
2. Установить размер до верхней границы гайки подшипника/конца вала.
3. Повернуть гайку подшипника 923 направо.  
Подвинуть ротор до верхнего упора.
4. Установить размер до верхней границы гайки подшипника/конца вала.
5. Опустить ротор с верхнего упора на 0,5 позиции общего зазора.  
При повороте гайки подшипника ротор поднимается или опускается на 1,5 мм.
6. Привинтить центровочную муфту винтами с внутренним шестигранником 914.12 с гайкой подшипника и зафиксировать от скручивания.  
Сквозные отверстия в гайке подшипника совпадают с резьбовыми отверстиями в центровочной втулке.

#### 7.5.7 Предварительное натяжение торцевого уплотнения

Надеть регулировочное кольцо 500.12 и защитную втулку вала по направлению к двигателю, следить, чтобы был достигнут установочный размер 5 мм (расстояние до крышки уплотнения); зафиксировать резьбовым штифтом 904.32 на валу 210.

### 7.6 Моменты затяжки

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

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

Материал шпилька/шестигранная гайка	C35E+Qt/C 35			A4-70/A4-70			1.7709+QT/1.7258+QT					
	YK/Y			A4-70/A4-70			GA/G					
Клеймо шпилька/шестигранная гайка <sup>12)</sup>							A	B	A	B	A	B
	Новая резьба <sup>14)</sup>	-15 % <sup>15)</sup>	-20 % <sup>15)</sup>	Новая резьба <sup>14)</sup>	-15 % <sup>15)</sup>	-20 % <sup>15)</sup>	Новая резьба <sup>14)</sup>	-15 % <sup>15)</sup>		-20 % <sup>15)</sup>		
М10	-	-	-	30	25,5	24	47	30	39,9	25,5	37,6	24
М12	40	34	32	55	46,7	44	80	55	68	46,7	64	44
М16	100	85	80	155	131,7	124	190	155	161,5	131,7	152	124
М20	-	-	-	200	170	160	330	200	280,5	170	264	160

### 7.7 Резерв запасных частей

#### 7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Код уплотнения
- Год выпуска

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 65)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

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

13) А: из вязкого материала, кроме JL 1040; В: из материала JL 1040

14) Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения  $\mu = 0,12$ .

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

16) при наличии

17) Радиальный шарикоподшипник только для опорных подшипников (подшипников качения)

18) 100 %на количество мест установки подшипников

**7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296**
**Таблица 28:** Рекомендуемый резерв запасных частей CTN, CTN-H

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210, 211, 212, 213	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230.01/02 <sup>16)</sup>	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
321.02	с масляной смазкой <sup>17)</sup>	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02/03/04 <sup>16)</sup>	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
529.01/03 <sup>16)</sup>	Втулка подшипника	2	3	4	5	7	9	<sup>18)</sup>
545.01/03 <sup>16)</sup>	Втулка подшипника	2	3	4	5	7	9	100 % <sup>18)</sup>
852	Резьбовая муфта (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
-	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Другие уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
<b>При исполнении с торцевым уплотнением:</b>								
433	Торцевое уплотнение комплектное	1	1	2	2	2	3	25 %
<b>При исполнении с сальниковой набивкой:</b>								
461.02 <sup>16)</sup>	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524.02	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

## 7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 29: Взаимозаменяемость деталей насоса

Типоразмер	Наименование детали																									
	Спиральный корпус	Ступенчатый корпус	Крышка со стороны всаса	Вал	Вал насоса	Промежуточный вал	Приводной вал	Рабочее колесо	Радиально-упорный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник (для опорных подшипников с масляной смазкой)	Фонарь привода	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус подшипника	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Замыкающее кольцо	Сальниковая набивка	Разрезное кольцо	Разрезное кольцо	Защитная втулка вала (в набивке)	Втулка подшипника	Втулка подшипника	Комплект труб	Фланцевое колено	Резьбовая муфта	Установочная плита
	102	108	162	210 <sup>19)</sup>	211 <sup>19)</sup>	212 <sup>19)</sup>	213 <sup>19)</sup>	230.01/02 <sup>20)</sup>	320.02	321.02	341 <sup>21)</sup>	344	350.04	452.02 <sup>22)</sup>	454.02 <sup>22)</sup>	458.02 <sup>22)</sup>	461.02 <sup>22)</sup>	502.01/02 <sup>20)</sup>	502.03/04 <sup>20)</sup>	524.02	545.01/03	545.02	71-9.01/02 <sup>20)</sup>	72-1	852	893.02 <sup>23)</sup>
25-200	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	1
25-200/2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1
40-200	2	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	-	1	2	1	1
40-250	3	-	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	1	1	-	1	2	1	1
40-250/2	3	2	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	-	1	2	1	1
40-280	4	-	4	3	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-	1	1	-	1	2	1	1
40-280/2	4	3	4	4	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	2	1	2	1	1
50-200	5	-	5	3	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-	1	1	-	1	3	1	1
50-250	6	-	6	3	3	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-	1	1	-	1	3	1	1
50-315	7	-	7	3	3	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-	1	1	-	1	3	1	1
50-315/2	7	4	7	4	4	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	2	1	3	1	1
80-250	8	-	8	5	5	2	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	-	2	2	-	2	4	2	2
80-315	9	-	9	5	5	2	2	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	-	2	2	-	2	4	2	2
80-315/2	9	5	9	6	6	2	2	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	3	2	4	2	2
100-250	10	-	10	5	5	2	2	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	-	2	2	-	2	5	2	2
100-315	11	-	11	5	5	2	2	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	-	2	2	-	2	5	2	2
100-315/2	11	6	11	6	6	2	2	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	3	2	5	2	2
125-315	12	-	12	7	7	3	3	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	-	3	3	-	3	6	3	3
125-315/2	12	7	12	8	8	3	3	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	3	3	4	3	6	3	3
150-250	13	-	13	7	7	3	3	13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	-	3	3	-	3	7	3	3

19) при одинаковой длине

20) при наличии



21) при одинаковом электродвигателе

22) только при одинаковом исполнении уплотнения

23) при одинаковом номинальном диаметре

Типоразмер	Наименование детали																									
	Спиральный корпус	Ступенчатый корпус	Крышка со стороны всаса	Вал	Вал насоса	Промежуточный вал	Приводной вал	Рабочее колесо	Радиально-упорный шарикоподшипник	Радиальный шарикоподшипник (для опорных подшипников с масляной смазкой)	Фонарь привода	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус подшипника	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Замыкающее кольцо	Сальниковая набивка	Разрезное кольцо	Разрезное кольцо	Защитная втулка вала (в набивке)	Втулка подшипника	Втулка подшипника	Комплект труб	Фланцевое колено	Резьбовая муфта	Установочная плита
	102	108	162	210 <sup>19)</sup>	211 <sup>19)</sup>	212 <sup>19)</sup>	213 <sup>19)</sup>	230.01/.02 <sup>20)</sup>	320.02	321.02	341 <sup>21)</sup>	344	350.04	452.02 <sup>22)</sup>	454.02 <sup>22)</sup>	458.02 <sup>22)</sup>	461.02 <sup>22)</sup>	502.01/.02 <sup>20)</sup>	502.03/.04 <sup>20)</sup>	524.02	545.01/.03	545.02	71-9.01/.02 <sup>20)</sup>	72-1	852	893.02 <sup>23)</sup>
200-315	14	-	14	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	-	4	4	-	4	8	4	4
250-315	15	-	15	9	9	4	4	15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	-	4	4	-	5	9	4	5
250-400	16	-	16	9	9	4	4	16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	-	4	4	-	6	9	4	6

## 8 Неисправности: Причины и устранение

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

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

- A** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Нарушение плавности хода насоса
- G** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 30: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	Возможная причина	Способ устранения <sup>24)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Смонтировать рабочее колесо большего размера <sup>25)</sup> Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха и, соответственно, недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания / недостаточный допустимый кавитационный запас <sub>установки</sub> (подвод к насосу)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - проверить напряжение
X	-	-	-	-	X	-	Рабочее колесо	Заменить изношенные детали

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

25) Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	Возможная причина	Способ устранения <sup>24)</sup>
-	X	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим в случае постоянной перегрузки обточить рабочее колесо <sup>25)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	X	-	-	-	-	-	Нажимная втулка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>25)26)</sup>
-	-	-	-	-	X	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
-	-	-	-	-	X	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Подцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	X	-	X	-	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	X	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
X	X	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	X	-	-	Ослаблены резьбовые соединения	Затянуть резьбовые соединения Заменить уплотнения
-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	X	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
X	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха у входного отверстия насоса	Повысить минимальный уровень жидкости
-	-	-	-	-	X	-	Колебания, вызванные работой установки <sup>25)</sup>	

26) Нарушение можно устранить изменением диаметра рабочего колеса



## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

#### 9.1.1 CTN

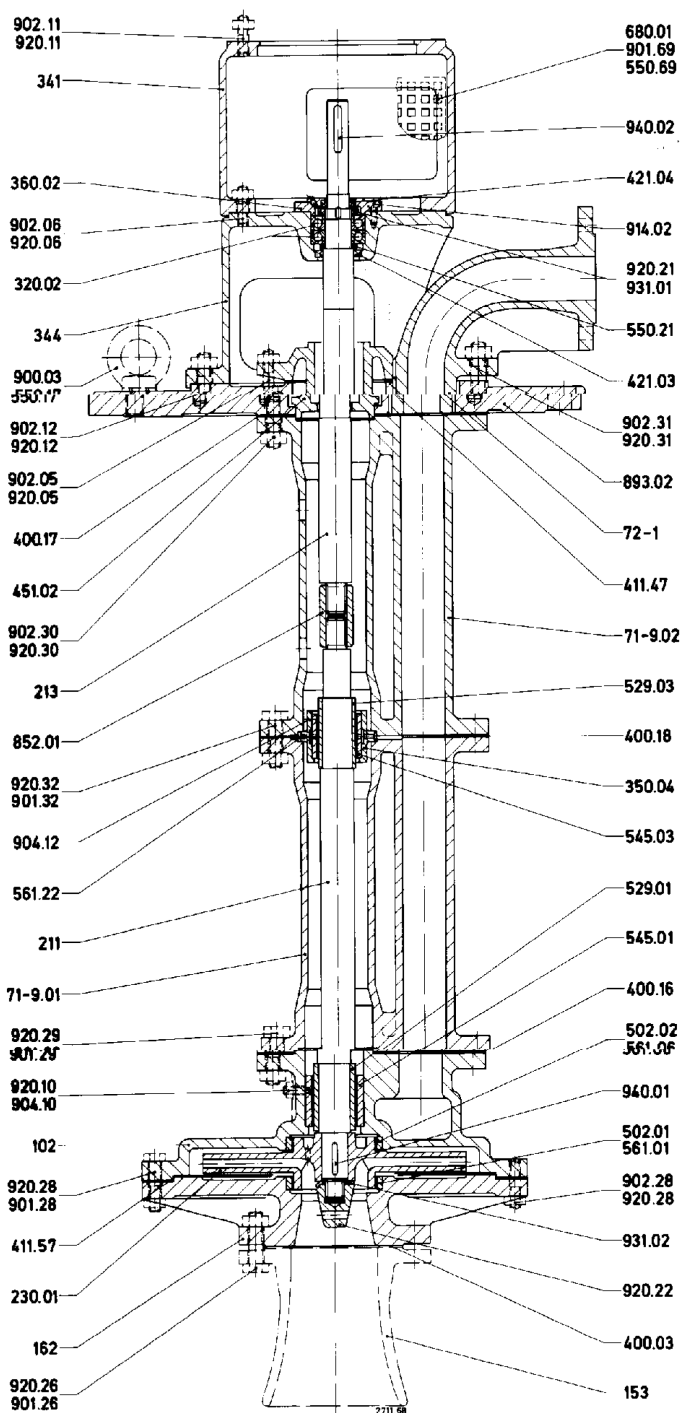
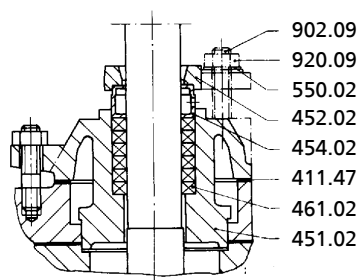
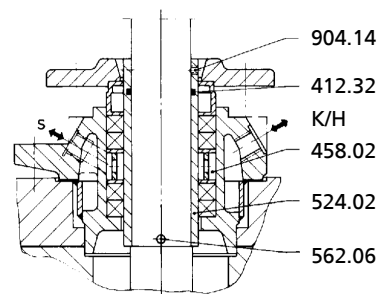


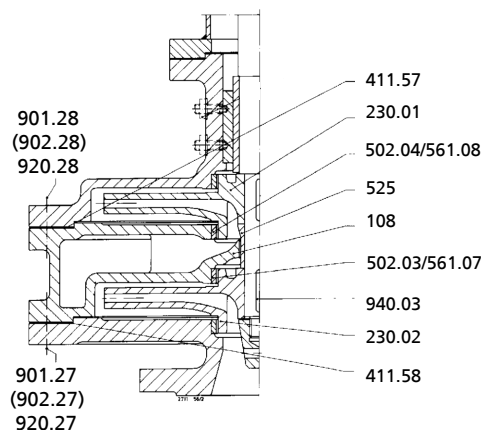
Рис. 12: Чертеж общего вида CTN



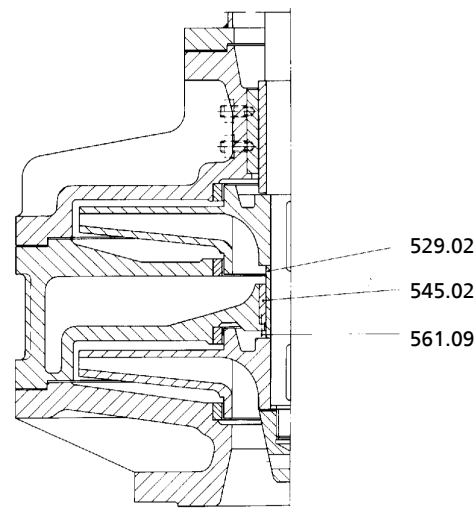
Стандартное исполнение без защитной втулки вала



Исполнение с защитной втулкой вала и стопорным кольцом на сальниковой набивке; с охлаждением/нагревом



Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 25-200/2 и 40-250/2 дополнительный фиксатор для подшипника из PTFE



Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 40-280/2, 50-315/2, 80-315/2, 100-315/2, 125-315/2

**Таблица 31:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с плоским уплотнением 400.16, щелевым кольцом 502.02 <sup>27)</sup> при наличии, просечным штифтом 561.06, <sup>27)</sup> резьбовым штифтом 904.04 <sup>28)</sup> без маркировки/.10, винтом с шестигранной головкой 901.28, <sup>27)</sup> шпилькой 902.28, <sup>27)</sup> шестигранными гайками 920.10/.28
108	двухступенчатых насосов <sup>29)</sup>	с уплотнительным кольцом 411.58, щелевым кольцом 502.03/.04, резьбовым штифтом 904.07 <sup>27)</sup> /.08 <sup>27)</sup> /.08 <sup>27)</sup> /.08 <sup>27)</sup> , втулкой подшипника 545.02 <sup>27)</sup> , просечным штифтом 561.09 <sup>27)</sup> , винтом с шестигранной головкой 901.27 <sup>27)</sup> , шпилькой 902.27 <sup>27)</sup> , шестигранной гайкой 920.27
153	Всасывающий патрубок <sup>27)</sup>	с плоским уплотнением 400.03, винтом с шестигранной головкой 901.26, шестигранной гайкой 920.26
162	Крышка со стороны всаса	с уплотнительным кольцом 411.57, щелевым кольцом 502.01 <sup>27)</sup> , просечным штифтом 561.01 <sup>27)</sup> /.08 <sup>28)</sup> , резьбовым штифтом 904.03 <sup>27)</sup> /.08 <sup>28)</sup>
210	Вал <sup>30)</sup> / <sup>28)</sup>	с комплектом посадочных шайб 550.21, шлицевой гайкой 920.21, колпачковой гайкой 920.22, цилиндрическим штифтом 562.06 <sup>27)</sup> , стопорной пластиной 931.01/.02, призматической шпонкой 940.01/.02/.03 <sup>29)</sup>
211	Вал насоса	с колпачковой гайкой 920.22, стопорной пластиной 931.02, призматической шпонкой 930.01/.03 <sup>29)</sup>

27) при наличии

28) без маркировки

29) Ступенчатый корпус только

30) только при наличии вала: при большей глубине монтажа валопровод состоит из вала насоса, промежуточного вала (валов) и приводного вала

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
212	Промежуточный вал <sup>28)</sup>	
213	Приводной вал	с комплектом посадочных шайб 550.21, цилиндрическим штифтом 562.06 <sup>27)</sup> , шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматической шпонкой 940.02
230.01/02	Рабочее колесо	у двухступенчатого насоса указать, 1 или 2 ступени
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
341	Фонарь привода	с шайбой 550.69, кожухом 680.01, винтом с шестигранной головкой 901.69, шпилькой 902.11, шестигранной гайкой 920.11
344	Фонарь подшипникового кронштейна	с крышкой подшипника 360.02, кольцом радиального уплотнения вала 421.03/04, винтом с шестигранной головкой 901.37 <sup>27)</sup> , шпильками 902.06, винтом с внутренним шестигранником 914.02, шестигранной гайкой 920.06
350.04	Корпус подшипника	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.10 <sup>27)28)</sup> , втулкой подшипника 545.03, просечным штифтом 561.22, резьбовым штифтом 904.12
421.03/04	Кольцо радиального уплотнения вала	
451.02	Корпус сальника	с уплотнительным кольцом 411.33 <sup>27)28)</sup> /34 <sup>27)28)</sup> /47, шайбой 550.02, шпилькой 902.09, резьбовой пробкой 903.33 <sup>27)28)</sup> /34 <sup>27)28)</sup> , шестигранной гайкой 920.09
452.02	Нажимная втулка сальника	
454.02	Сальниковое кольцо	
458.02	Блокировочное кольцо	
461.02	Сальниковая набивка	
502.01/02	Разрезное кольцо <sup>27)</sup>	с просечным штифтом 561.01 <sup>27)28)</sup> /06 <sup>27)28)</sup> , резьбовым штифтом 904.03 <sup>27)28)</sup> /04 <sup>27)28)</sup>
502.03/04	Разрезное кольцо <sup>27)29)</sup>	с просечным штифтом 561.07 <sup>27)28)</sup> /08 <sup>27)28)</sup> , резьбовым штифтом 904.34 <sup>27)28)</sup> /35 <sup>27)28)</sup>
524.02	Защитная втулка вала <sup>27)</sup>	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.32, резьбовым штифтом 904.14
525	Распорная втулка <sup>29)</sup>	
529.01/03 <sup>27)</sup>	Втулка подшипника	с просечным штифтом 561.18/. <sup>27)</sup> 19 или винтом 900.18/.19 <sup>27)</sup>
529.02	Втулка подшипника	
545.01	Втулка подшипника	
545.02/03	Втулка подшипника <sup>27)</sup>	
550.21	Комплект посадочных шайб	
71-9.01	Комплект труб <sup>31)</sup>	с плоским уплотнением 400.18, винтом с шестигранной головкой 901.29, шестигранной гайкой 920.29
71-9.02	Комплект труб <sup>31)</sup>	с плоским уплотнением 400.17, винтом с шестигранной головкой 901.32, шестигранной гайкой 920.32
72-1	Фланцевое колено	с плоским уплотнением 400.17
852.01	Резьбовая муфта	
893.02	Установочная плита	с уплотнительным кольцом 411.47, шайбой 550.17, рым-болтом 900.03, шпильками 902.05/.12/.30/.31, шестигранной гайкой 920.05/.12/.30/.31

31) 71-9.01/02/03 и др. при нескольких комплектах труб, относящихся к насосу

9.1.2 CTN-H

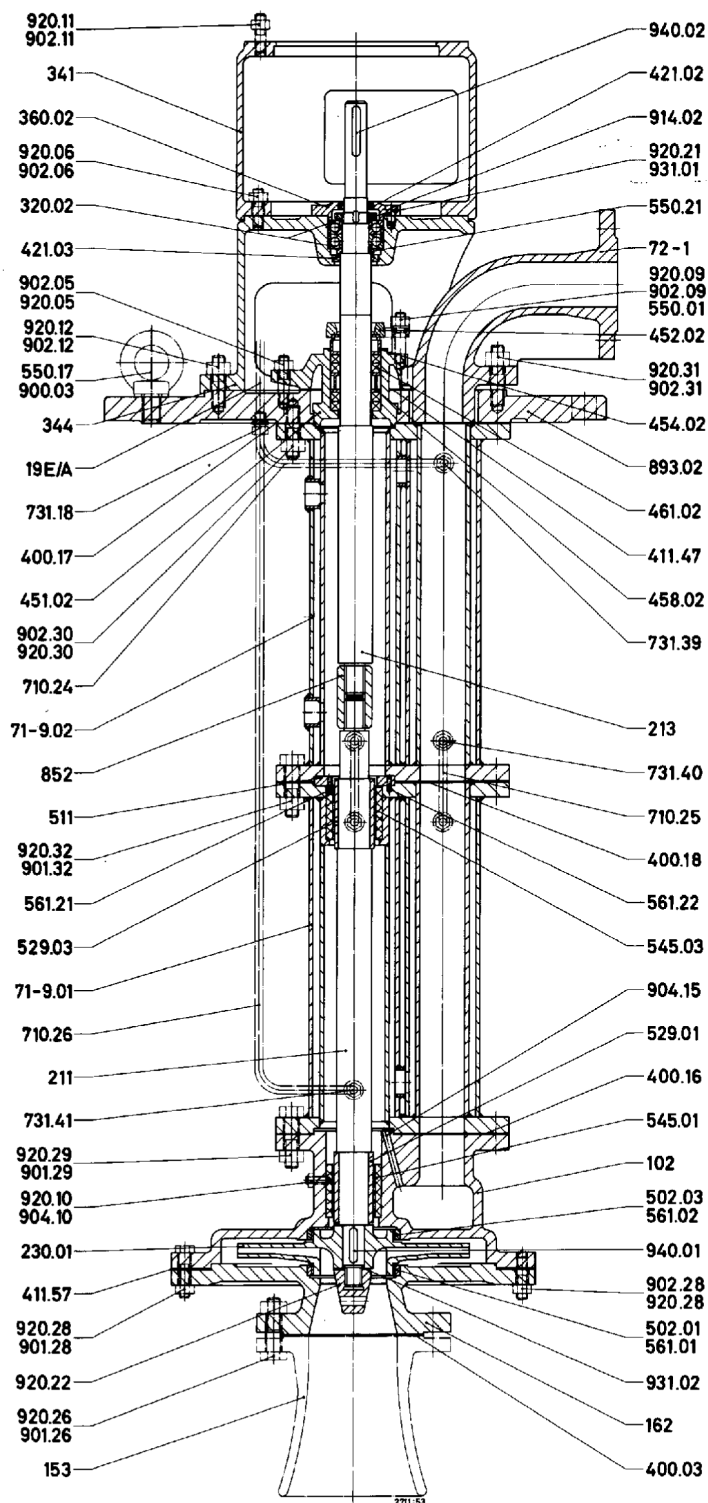
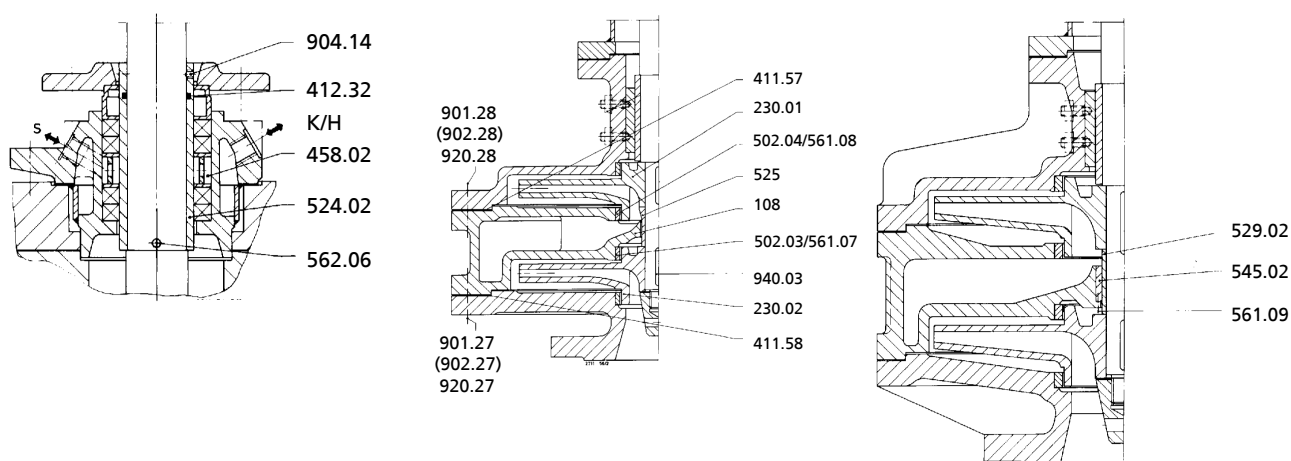


Рис. 13: Чертеж общего вида CTN-H



Исполнение с защитной втулкой вала и стопорным кольцом на сальниковой набивке; с охлаждением/нагревом

Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 25-200/2 и 40-250/2 дополнительный фиксатор для подшипника из PTFE

Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 40-280/2, 50-315/2, 80-315/2, 100-315/2, 125-315/2

Таблица 32: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с плоским уплотнением 400.16, щелевым кольцом 502.02, просечным штифтом 561.02, резьбовым штифтом 904.04/.10/.15, винтом с шестигранной головкой 901.28, шпилькой 902.28, шестигранными гайками 920.10/.28
108	Ступенчатый корпус	с уплотнительным кольцом 411.58, щелевым кольцом 502.03/.04, резьбовым штифтом 904.07/.08, втулкой подшипника 545.02, просечным штифтом 561.09, винтом с шестигранной головкой 901.27, шпилькой 902.27, шестигранной гайкой 920.27
153	Всасывающий патрубок	с плоским уплотнением 400.03, винтом с шестигранной головкой 901.26, шестигранной гайкой 920.26
162	Крышка со стороны всаса	с уплотнительным кольцом 411.57, щелевым кольцом 502.01, просечным штифтом 561.01, резьбовым штифтом 904.03
210	Вал	с комплектом посадочных шайб 550.21, шлицевой гайкой 920.21, колпачковой гайкой 920.22, стопорной пластиной 931.01/.02, призматической шпонкой 940.01/.02/.03/.06/.07
211	Вал насоса	с колпачковой гайкой 920.22, стопорной шайбой 931.02, призматической шпонкой 940.01/.032)
212	Промежуточный вал	
213	Приводной вал	с комплектом посадочных шайб 550.21, цилиндрическим штифтом 562.06, шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматической шпонкой 940.02/.07
230.01/.02	Рабочее колесо	у двухступенчатого насоса указать, 1 или 2 ступени
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
341	Фонарь привода	с ограждением муфты 681.05, винтом 900.16, шпилькой 902.11, шестигранной гайкой 920.11
344	Фонарь подшипникового кронштейна	с крышкой подшипника 360.02, кольцом радиального уплотнения вала 421.02/.03, щитка 680.03, винта 900.15, шпилек 902.06, винта с внутренним шестигранником 914.02, шестигранной гайкой 920.06
421.02/.03	Кольцо радиального уплотнения вала	
451.02	Корпус сальника	с уплотнительным кольцом 411.33/.34/.47, шайбой 550.01, шпилькой 902.09, резьбовой пробкой 903.33/.34, шестигранной гайкой 920.09
452.02	Нажимная втулка сальника	
454.02	Сальниковое кольцо	
458.02	Блокировочное кольцо	
461.02	Сальниковая набивка	

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
502.01/02	Разрезное кольцо	с просечным штифтом 561.01/02, резьбовым штифтом 904.03/04
502.03/04	Разрезное кольцо	с просечным штифтом 561.07/08, резьбовым штифтом 904.34/35
511	Центровочное кольцо	с просечным штифтом 561.22
524.02	Защитная втулка вала	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.32, резьбовым штифтом 904.14, призматической шпонкой 940.07
525	Распорная втулка	
529.01/03	Втулка подшипника	с просечным штифтом 561.18/19 или винтом 900.18/19 или резьбовой шпилькой 904.11/12
529.02	Втулка подшипника	
545.01	Втулка подшипника	
545.02/03	Втулка подшипника	с просечным штифтом 561.21 (для 545.03)
550.21	Комплект посадочных шайб	
71-9.01	Комплект труб	с плоским уплотнением 400.18, винтом с шестигранной головкой 901.29, шестигранной гайкой 920.29
71-9.02	Комплект труб	с плоским уплотнением 400.17, винтом с шестигранной головкой 901.32, шестигранной гайкой 920.32
710.23-.26	Трубка	с резьбовым трубным соединением 731.18/37/38/39/40/41
72-1	Фланцевое колено	с плоским уплотнением 400.17
852	Резьбовая муфта	
893.02	Установочная плита	с шайбой 550.17, рым-болтом 900.03, шпильками 902.05/12/30/31, шестигранной гайкой 920.05/12/30/31

9.1.3 СТН с опорным подшипником на масляной смазке

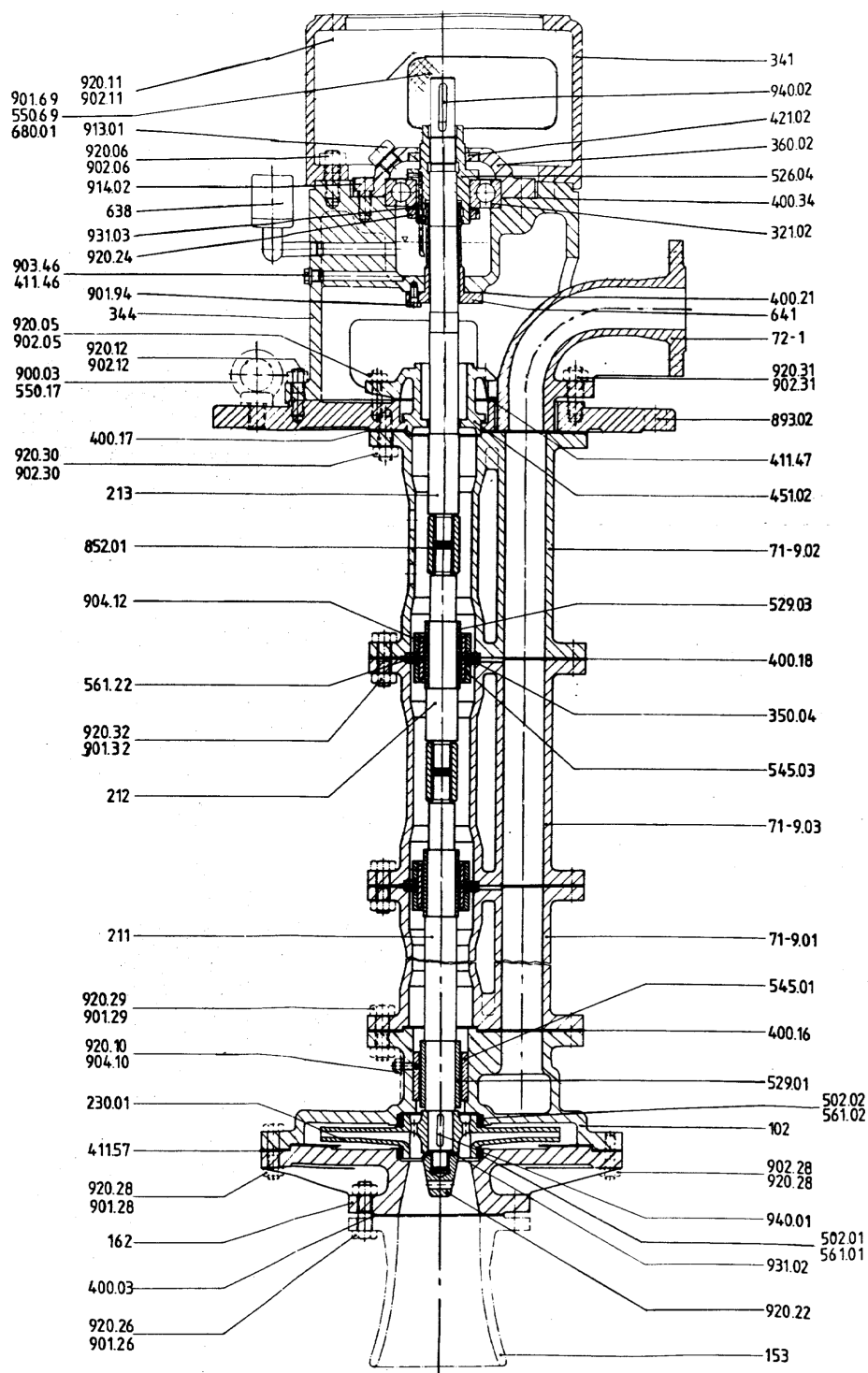
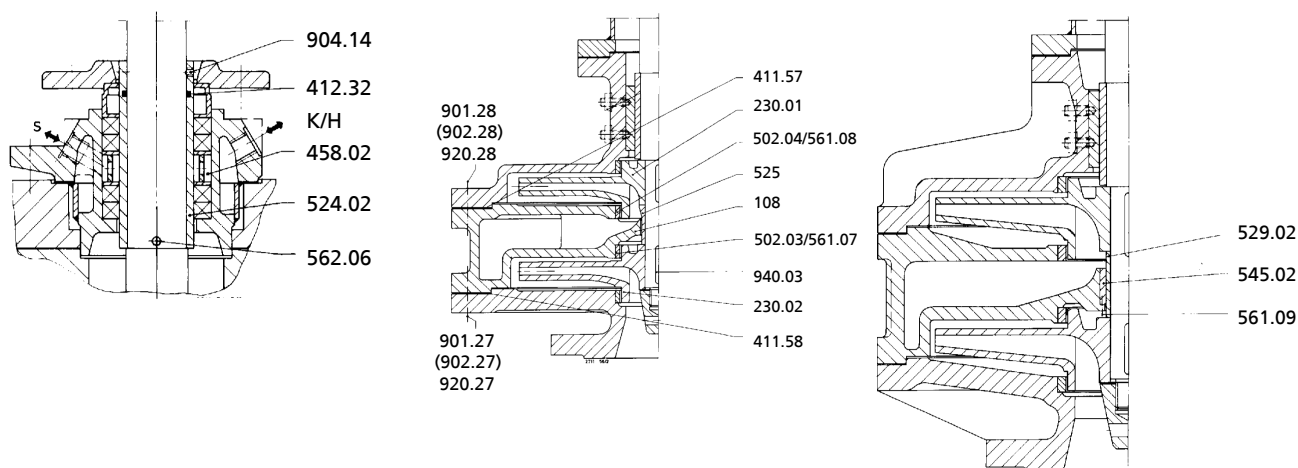


Рис. 14: Чертеж общего вида СТН с опорным подшипником на масляной смазке





Исполнение с защитной втулкой вала и стопорным кольцом на сальниковой набивке; с охлаждением/нагревом

Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 25-200/2 и 40-250/2 дополнительный фиксатор для подшипника из PTFE

Разрез двухступенчатого насоса, типоразмеры: 40-280/2, 50-315/2, 80-315/2, 100-315/2, 125-315/2

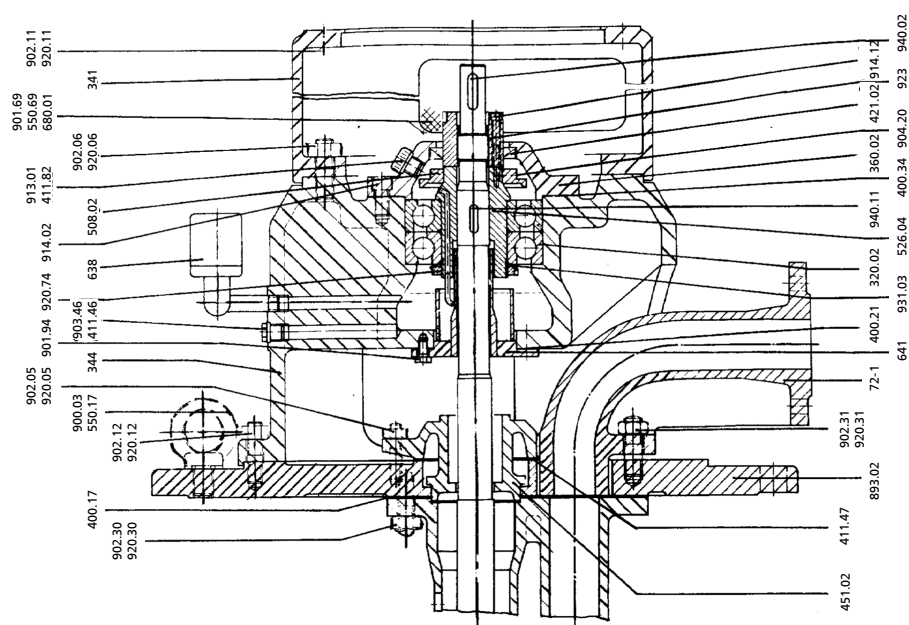


Рис. 15: Расположение деталей насоса с габаритами 80/100/125/150/200/250

Таблица 33: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с плоским уплотнением 400.16, щелевым кольцом 502.02, просечным штифтом 561.06, резьбовым штифтом 904.04/.10/.15, винтом с шестигранной головкой 901.28, шпилькой 902.28, шестигранными гайками 920.10/.28
108	Ступенчатый корпус	с уплотнительным кольцом 411.58, щелевым кольцом 502.03/.04, резьбовым штифтом 904.07/.08, втулкой подшипника 545.02, просечным штифтом 561.09, винтом с шестигранной головкой 901.27, шпилькой 902.27, шестигранной гайкой 920.27
153	Всасывающий патрубок	с плоским уплотнением 400.03, винтом с шестигранной головкой 901.26, шестигранной гайкой 920.26
162	Крышка со стороны всаса	с уплотнительным кольцом 411.57, щелевым кольцом 502.01, просечным штифтом 561.01, резьбовым штифтом 904.03
210	Вал	с колпачковой гайкой 920.22, стопорной шайбой 931.02, призматической шпонкой 940.01/.02/.032)/.111)/.111)
211	Вал насоса	с колпачковой гайкой 920.22, стопорной пластиной 931.02, призматической шпонкой 940.01/.03



Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
212	Промежуточный вал	
213	Приводной вал	с призматической шпонкой 940.02/.11
230.01/.02	Рабочее колесо	у двухступенчатого насоса указать, 1 или 2 ступени
320.02	Подшипники качения	
321.02	Радиальный шарикоподшипник	
341	Фонарь привода	с ограждением муфты 681.05, винтом 900.16, шпилькой 902.11, шестигранной гайкой 920.11
344	Фонарь подшипникового кронштейна	с крышкой подшипника 360.02, плоским уплотнением 400.34, уплотнительным кольцом 411.46, кольцом радиального уплотнения вала 421.02, шпильками 902.06, резьбовой пробкой 903.46, резьбовой пробкой вентиляционного отверстия 913.01, винтом с внутренним шестигранником 914.02, шестигранной гайкой 920.06
350.04	Корпус подшипника	с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.10, втулкой подшипника 545.03, просечным штифтом 561.22, просечным штифтом 561.23, резьбовым штифтом 904.12
421.02	Кольцо радиального уплотнения вала	
451.02	Корпус сальника	с уплотнительным кольцом 411.33/.47, шайбой 550.01, шпилькой 902.09, резьбовой пробкой 903.33/.34, шестигранной гайкой 920.09
452.02	Нажимная втулка сальника	
454.02	Сальниковое кольцо	
458.02	Блокировочное кольцо	
461.02	Сальниковая набивка	
502.01/.02	Разрезное кольцо	с просечным штифтом 561.01/.02, резьбовым штифтом 904.03/.04
502.03/.04	Разрезное кольцо	с просечным штифтом 561.07/.08, резьбовым штифтом 904.34/.35
524.02	Защитная втулка вала	с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.325), резьбовой шпилькой 904.145), цилиндрическим штифтом 562.06
525	Распорная втулка	
526.04	Центровочная втулка	с шлицевой гайкой 920.24, стопорной шайбой 931.03
529.01/.03	Втулка подшипника	с цилиндрическим просечным штифтом 561.18/.1 9 или винтом 900.18/.19 или резьбовым штифтом 904.11/.12 или резьбовой шпилькой 904.11/.12
529.02	Втулка подшипника	
545.01	Втулка подшипника	
545.02/.03	Втулка подшипника	
638	Регулятор уровня масла	
641	Трубка уровня масла	с винтом с шестигранной головкой 901.94, плоским уплотнением 400.21
71-9.01	Комплект труб	с плоским уплотнением 400.18, винтом с шестигранной головкой 901.29, шестигранной гайкой 920.29
71-9.02	Комплект труб	с плоским уплотнением 400.17, винтом с шестигранной головкой 901.325), шестигранной гайкой 920.325)
72-1	Фланцевое колено	с плоским уплотнением 400.17
852.01	Резьбовая муфта	
893.02	Установочная плита	с шайбой 550.17, рым-болтом 900.03, шпильками 902.05/.12/.30/.31, шестигранной гайкой 920.05/.12/.30/.31
923	Гайка подшипника	с винтом с внутренним шестигранником 914.12

## 10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB Service GmbH  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

### CTN, CTNH

Номер заказа KSB: .....

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

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....<sup>32)</sup>.....

Название  
Функция  
Фирма  
Адрес

---

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

---



## Указатель

### А

Абразивные среды 37

### В

Ввод в эксплуатацию 28

Взаимозаменяемость деталей насоса 61

Взрывозащита 10, 21, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42

Включение 33

Водяное охлаждение 31

Возврат 14

Выход из эксплуатации 38

Выключить 34

### Д

Демонтаж 45

Дополнительные присоединения 24

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 23

### Ж

Жидкая смазка

    Качество смазки 43

### З

Зазоры 42

Запасная часть

    Заказ запасных частей 59

### И

Использование по назначению 8

### К

Комплект поставки 20

Консервация 14, 38

Консистентная смазка

    Качество консистентной смазки 43

Конструкция 18

Контрольные устройства 11

### М

Масленка постоянного уровня 28

Масляная смазка

    Периодичность 43

Моменты затяжки 59

Монтаж 21

Муфта 20, 42

### Н

Нагревание 33

Наименование 16

Направление вращения 27

Неисправности

    Причины и устранение 63

Неполные машины 6

Номер заказа 6

### О

Области применения 8

Обогрев 32

Обозначение предупреждающих знаков 7

Ожидаемые шумовые характеристики 19

Окончательный контроль 30

Опорная плита 20

### П

Перекачиваемая жидкость

    Плотность 37

Повреждение

    Заказ запасных частей 59

Повторный ввод в эксплуатацию 38

Подача 36

Поддержание в нагретом состоянии 33

Пределы рабочего диапазона 35

Предельные температуры 11

Предупреждающие знаки 7

Привод 20

### Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9

Разность температур 33

Резерв запасных частей 60

Рекламации 6

### С

Сальниковая набивка 34

Свидетельство о безопасности оборудования 75

Скорость нагрева 33

Случай неисправности 6

Сопутствующая документация 6

Специальные принадлежности 20

### Т

Температура подшипников 41

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 40

Торцовое уплотнение 34

Транспортировка 13

### У

Установка 21

Утилизация 15

### Ф

Фильтр 42

## **X**

Хранение 14, 38

## **Ч**

Частота включений 36

Частота включения 36

## **Ш**

Шум при работе 40

Шумы при работе 41







**KSB Service GmbH**

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

Tel. +49 6233 86-0

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