

Насос для масляного теплоносителя/  
горячей воды

## Etanorm SYT

**Руководство по  
эксплуатации/монтажу**



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm SYT

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 10.09.2019

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>7</b>
1.1	Основные положения .....	7
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов .....	7
1.3	Целевая группа .....	7
1.4	Сопроводительная документация .....	7
1.5	Символы .....	7
1.6	Символы предупреждающих знаков .....	8
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>9</b>
2.1	Общие сведения .....	9
2.2	Использование по назначению .....	9
2.3	Квалификация и обучение персонала.....	9
2.4	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	10
2.5	Работы с соблюдением техники безопасности .....	10
2.6	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
2.7	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	11
2.8	Недопустимые способы эксплуатации.....	11
2.9	Указания по взрывозащите .....	11
2.9.1	Маркировка .....	11
2.9.2	Пределы допустимых температур .....	12
2.9.3	Контрольные устройства .....	12
2.9.4	Границы рабочего диапазона .....	13
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>14</b>
3.1	Проверка комплекта поставки.....	14
3.2	Транспортирование .....	14
3.3	Хранение/консервация .....	15
3.4	Возврат .....	15
3.5	Утилизация .....	16
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>17</b>
4.1	Общее описание .....	17
4.2	Информация о продукте.....	17
4.2.1	Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/EC «Экологическое проектирование» .....	17
4.2.2	Информация о продукте в соответствии с Регламентом EC № 1907/2006 (REACH).....	17
4.3	Условное обозначение .....	17
4.4	Заводская табличка .....	19
4.5	Конструктивное исполнение.....	19
4.6	Конструкция и принцип работы.....	20
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
4.8	Габаритные размеры и масса .....	21
4.9	Комплект поставки .....	22
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>23</b>
5.1	Проверка перед началом установки.....	23
5.2	Установка насосного агрегата.....	23
5.2.1	Установка на фундамент .....	24
5.2.2	Установка без фундамента .....	25
5.3	Трубопроводы .....	25
5.3.1	Присоединение трубопровода .....	25
5.3.2	Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса .....	27
5.3.3	Компенсация вакуума .....	29
5.3.4	Места дополнительных подсоединений.....	30
5.4	Защитная камера/ изоляция .....	32
5.5	Проверка центровки муфт насоса и привода .....	33
5.6	Центровка насоса и двигателя .....	34

5.6.1	Двигатели с регулировочным винтом .....	34
5.6.2	Двигатели без регулировочного винта .....	35
5.7	Подключение к электросети .....	36
5.7.1	Установка реле времени .....	36
5.7.2	Заземление .....	36
5.7.3	Подключение двигателя .....	37
5.8	Проверка направления вращения .....	37
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>39</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	39
6.1.1	Условия ввода в эксплуатацию .....	39
6.1.2	Подача затворно-охлаждающей жидкости .....	39
6.1.3	Заполнение насоса и удаление воздуха .....	39
6.1.4	Конечный контроль .....	40
6.1.5	Включение .....	41
6.1.6	Проверка уплотнения вала .....	42
6.1.7	Выключение .....	42
6.2	Границы рабочего диапазона .....	43
6.2.1	Температура окружающей среды .....	43
6.2.2	Частота включения .....	44
6.2.3	Перекачиваемая среда .....	44
6.2.4	Допустимая частота вращения .....	45
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	45
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации .....	45
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	46
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>47</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	47
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	48
7.2.1	Эксплуатационный контроль .....	48
7.2.2	Технический осмотр .....	50
7.2.3	Смазка подшипника качения .....	51
7.2.4	Смазка подшипников скольжения .....	52
7.3	Опорожнение и очистка .....	52
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	52
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности .....	52
7.4.2	Подготовка насосного агрегата .....	53
7.4.3	Демонтаж двигателя .....	53
7.4.4	Демонтаж съемного блока .....	54
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса .....	54
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала .....	54
7.4.7	Демонтаж подшипника качения .....	56
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	57
7.5.1	Общие указания и правила техники безопасности .....	57
7.5.2	Установка подшипника скольжения .....	57
7.5.3	Установка уплотнения вала .....	58
7.5.4	Установка рабочего колеса .....	61
7.5.5	Монтаж съемного блока .....	61
7.5.6	Монтаж двигателя .....	62
7.6	Моменты затяжки .....	62
7.6.1	Моменты затяжки, насос .....	62
7.6.2	Моменты затяжки, насосный агрегат .....	63
7.7	Резерв запасных частей .....	63
7.7.1	Заказ запасных частей .....	63
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 64	63
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насосов .....	65
<b>8</b>	<b>Неисправности: причины и способы устранения .....</b>	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>69</b>
9.1	Детализированные изображения и спецификация деталей .....	69
9.1.1	Исполнение подшипникового кронштейна WS_25_LS .....	69
9.1.2	Исполнение подшипникового кронштейна WS_25_LS со сдвоенным торцовым уплотнением ..	71

9.1.3	Исполнение подшипникового кронштейна WS_35_LS / WS_55_LS.....	72
9.1.4	Исполнение подшипникового кронштейна WS_35_LS / WS_55_LS со сдвоенным торцевым уплотнением .....	73
9.1.5	Исполнение подшипникового кронштейна WS_25_LS / WS_55_LS с подшипником скольжения из карбида кремния.....	74
9.1.6	Исполнение подшипникового кронштейна WS_35_LS с подшипником скольжения из карбида кремния .....	75
9.2	Примеры подключений торцевого уплотнения.....	76
9.2.1	Присоединения для двойного торцевого уплотнения .....	76
9.2.2	Присоединения для двойного торцевого уплотнения и контрольных устройств .....	77
9.2.3	Присоединения для одинарного торцевого уплотнения и контрольных устройств .....	78
9.3	Перечень запасных частей .....	79
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС.....</b>	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования .....</b>	<b>82</b>
	<b>Указатель.....</b>	<b>83</b>

## Глоссарий

### **В процессном исполнении**

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

### **Всасывающий/подводящий трубопровод**

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### **Напорный трубопровод**

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

### **Насос**

Машина без привода, узлов или комплектующих

### **Насосный агрегат**

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

### **Проточная часть насоса**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Резервные насосы**

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

### **Свидетельство о безопасности оборудования**

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

### **Съемный блок**

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

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

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

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

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

### 1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

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

### 1.3 Целевая группа

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

### 1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

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


Для комплектующих и/или принадлежностей 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 комплекте 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;
  - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

### 2.2 Использование по назначению

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

### 2.3 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

#### 2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

#### 2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

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

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него 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 6.1.7, Страница 42) (⇒ Глава 6.3, Страница 45)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 39)

## 2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.2, Страница 9)

## 2.9 Указания по взрывозащите

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

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

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 13)

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 2G Ex h IIC T5-T1 Gb



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

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

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

**Двигатель** Двигатель подлежит особому рассмотрению.

### 2.9.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов и заданной температуры среды (рабочей температуры). Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

**Таблица 4:** Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1 или ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Предельная температура насоса
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

В следующих случаях, а также при более высокой температуре окружающей среды следует проконсультироваться с изготовителем.

**Температурный класс T5** В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации и наличии свободного контакта между поверхностями в зоне подшипника и атмосферой, гарантируется соблюдение условий температурного класса T5.

**Температурный класс T6** При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников.

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

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

#### 2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 44) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 44) 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 Транспортирование

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p>
	<p><b>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса</b>          Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Транспортировать насос / насосный агрегат только в предписанном положении.</li> <li>▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.</li> <li>▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев.</li> <li>▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.</li> </ul>

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

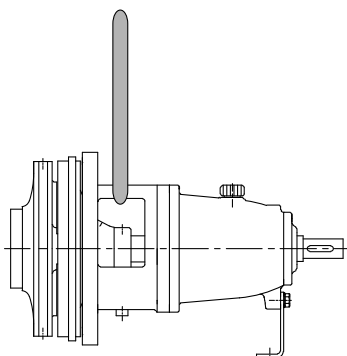


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

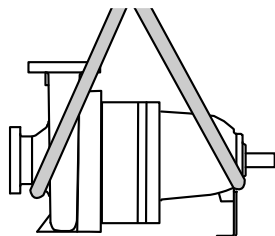


Рис. 2: Транспортировка насоса

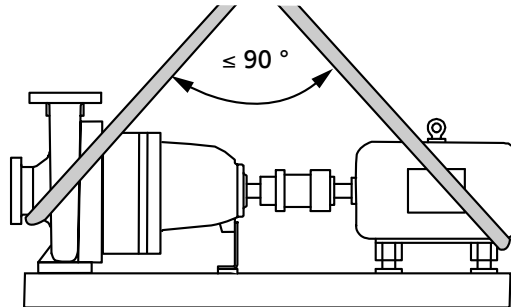


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

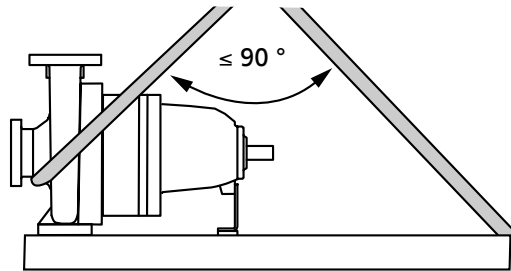


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

### 3.3 Хранение/консервация

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

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

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

Вал 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 45)


### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.  
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.  
(⇒ Глава 11, Страница 82)

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

### 3.5 Утилизация

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

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



## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

Насос для перекачивания жидкостей в теплопередающих установках (DIN 4754) или для циркуляции горячей воды.

### 4.2 Информация о продукте

#### 4.2.1 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Данный продукт разрешен к использованию только при температуре > -120 °C
- Более подробную техническую информацию см. в технической спецификации

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

Информация в соответствии с Регламентом ЕС №1907/2006, касающимся правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения химических веществ (REACH), см. <http://www.ksb.com/reach>.

### 4.3 Условное обозначение

Таблица 5: Пример условного обозначения

Позиция																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
E	T	N	Y	0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5	1	S	G	S	D	B	0	8	L	D	2	0	0	7	5	2	B	P	D	2	E	
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																									Указывается только в технической спецификации											

Таблица 6: Значение условного обозначения

Позиция	Обозначение	Значение		
1-4	Тип насоса			
	ETNY	Etanorm SYT		
5-16	Типоразмер, напр.			
	050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]		
	032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]		
	1251	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]		
17	Материал корпуса насоса			
	E	Стальное литье	GP240GH+N / A216 GR WCB	
	S	Чугун с шаровидным графитом	EN-GJS-400-15	
18	Материал рабочего колеса			
	C	Высококачественная сталь	1.4408 / A743 CF8M	
	G	Чугун	EN-GJL-250/A48 CL 35B	
19	Исполнение			
	S	Стандартное исполнение		
	X	Нестандартное исполнение (GT3D, GT3)		
20	Крышка корпуса			
	D	Крышка корпуса		
21	Исполнение уплотнения вала			
	B	Расположение Dead-end (Тупик)		
22-23	Код уплотнения, одинарное торцовое уплотнение			
	08	AQ1VGG	M32N69	≥ -30 - ≤ +120 [°C]
	Код уплотнения, сдвоенное торцовое уплотнение «тандем»			
	25	AQ1VGG	M32N67	
		AQ1VGG	M32N67	

Позиция	Обозначение	Значение
24	Подшипниковый кронштейн	
	L	Исполнение для теплоносителя, с блокировкой утечки
	Y	Исполнение для теплоносителя
25	Комплект поставки	
	A	Только насос (Фигура 0)
	B	Насос, фундаментная плита
	C	Насос, фундаментная плита, муфта, защитное ограждение муфты
	D	Насос, фундаментная плита, муфта, защитное ограждение муфты, двигатель
E	Съемный узел	
26	Узел вала	
	2	Узел вала 25, подшипниковый кронштейн LS (стандартное исполнение)
	3	Узел вала 35, подшипниковый кронштейн LS (стандартное исполнение)
27-30	5	Узел вала 55, подшипниковый кронштейн LS (стандартное исполнение)
	Мощность двигателя P <sub>N</sub> [кВт]	
	0075	0,75
...	...	
1320	132,00	
31	Число полюсов двигателя	
32	Поколение изделия	
	B	Etanorm SYT 2014
33-36	Исполнение	
	-	Нерегулируемое исполнение
	PD2	Исполнение с регулированием частоты вращения, с PumpDrive 2
	PD2E	Исполнение с регулированием частоты вращения, с PumpDrive 2 Eco

#### 4.4 Заводская табличка

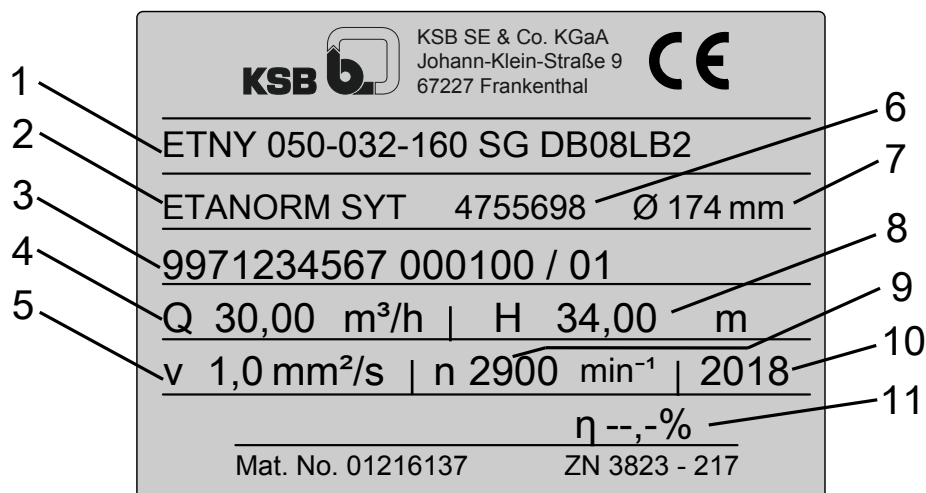


Рис. 5: Заводская табличка (пример)

1	Краткое обозначение типоряда, типоразмер и исполнение	2	Типоряд
3	Номер заказа KSB, номер позиции заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Идентификационный номер (при наличии)
7	Диаметр рабочего колеса	8	Напор
9	Частота вращения	10	Год выпуска
11	КПД (см. техническую спецификацию)		

#### 4.5 Конструктивное исполнение

##### Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- Одноступенчатый
- Размеры и производительность согласно EN 733

##### Корпус насоса

- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Сменные щелевые кольца

##### Уплотнение вала

- Усиленное одинарное торцовое уплотнение
- Усиленное двойное торцовое уплотнение
- По EN 12756

##### Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо с пространственно изогнутыми лопатками

**Подшипник**

Со стороны привода:

- Радиальный шарикоподшипник с консистентной смазкой

Со стороны насоса:

- Смазываемый перекачиваемой средой графитовый подшипник / подшипник SiC/SiC

**Автоматизация**

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive (исполнение: установка на двигатель)<sup>2)</sup>
- PumpDrive (исполнение: настенный монтаж, установка в распределительный шкаф)<sup>3)</sup>
- KSB SuPremE

**4.6 Конструкция и принцип работы**

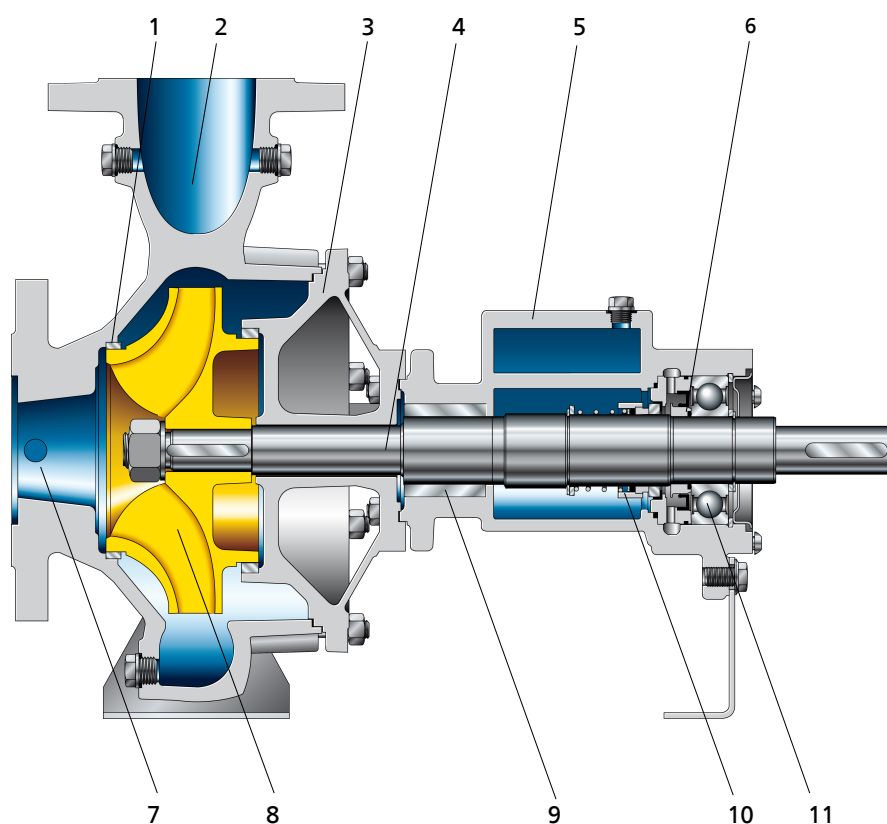


Рис. 6: Разрез

1	Щелевое уплотнение	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Подшипниковый кронштейн	6	Уплотнительная манжета
7	Всасывающий патрубок	8	Рабочее колесо
9	Подшипник скольжения	10	Уплотнение вала
11	Подшипник качения, со стороны привода		

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

2) Только при температуре перекачиваемой среды ≤ 140°C  
 3) Только при температуре перекачиваемой среды > 140°C

**Принцип работы** Перекачиваемая среда поступает в насос через всасывающий патрубок (7) в осевом направлении и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (8). В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления и перекачиваемая среда направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой среды из корпуса во всасывающий патрубок уменьшается щелевым уплотнением (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса (3), через которую проходит вал (4). Место прохода вала через подшипниковый кронштейн уплотнено от внешней среды с помощью уплотнения вала (10). Вал установлен в одном подшипнике скольжения и одном подшипнике качения (9 и 11), которые расположены в подшипниковом кронштейне (5), соединенном с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

**Уплотнение** Насос загерметизирован усиленным торцовым уплотнением со стандартными установочными размерами.

Если насос оснащен двойным торцовым уплотнением, он соединяется с бачком затворной жидкости. Этот бачок затворной жидкости служит для предотвращения утечки перекачиваемых сред во внешнюю среду и, особенно при склонных к проникновению средах, для предотвращения контакта перекачиваемой среды со смазкой подшипника качения.

#### 4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Уровень звукового давления на измерительной поверхности  $L_{pA}^{4)5)}$

Номинальная потребляемая мощность $P_N$ [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]	1450 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]	2900 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]	960 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]	1450 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]	2900 об/мин <sup>-1</sup> [дБ]
0,55	46	47	48	54	55	64
0,75	48	48	50	56	57	64
1,1	49	50	52	59	60	64
1,5	51	52	54	59	60	69
2,2	53	54	56	63	64	69
3	54	55	57	63	64	71
4	56	57	59	61	62	73
5,5	58	59	61	67	68	72
7,5	59	60	62	67	68	72
11	61	62	64	68	69	75
15	63	64	66	68	69	75
18,5	64	65	67	69	70	75
22	65	66	68	71	72	78
30	66	67	70	70	71	79
37	67	68	71	70	71	79
45	68	69	72	71	73	79
55	69	70	73	72	74	79
75	-	72	75	-	75	82
90	-	73	76	-	76	82
110	-	74	77	-	77	82

#### 4.8 Габаритные размеры и масса

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

- 4) Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$  в режиме работы без кавитации. В период действия гарантии: прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения + 3 дБ
- 5) Прибавка при работе на частоте 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ

#### **4.9 Комплект поставки**

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Фундаментная плита
- Муфта

#### **Защитное ограждение муфты**

- Привод
- Бачок затворной жидкости с трубопроводной обвязкой (по запросу)



#### **Специальные принадлежности**

- В отдельных случаях

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Проверка перед началом установки



#### Место установки



	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Установка на незакрепленные и ненесущие площадки</b>                      Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1.</li> <li>▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.</li> <li>▷ Учитывать сведения о массе.</li> </ul>

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

### 5.2 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	 <b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в результате ненадлежащей установки</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обеспечить самовентилиацию насоса за счет горизонтальной установки.</li> </ul>

	 <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>

## 5.2.1 Установка на фундамент

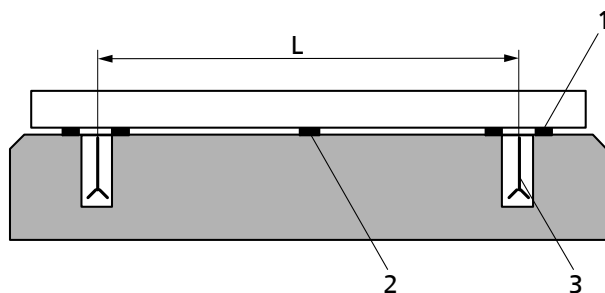


Рис. 7: Подкладка металлических пластин

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

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
  - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном / монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.  
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м
  2. При необходимости уложить подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.  
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/ фундаментной рамой и фундаментом.  
При расстоянии между фундаментными болтами ( $L \geq 800$  мм) подложить дополнительные подкладные пластины (2) между ними посередине.  
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
  3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
  4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
  5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
  6. Равномерно и крепко затянуть фундаментные болты (3).

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Опорные плиты шириной более 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.



### 5.2.2 Установка без фундамента

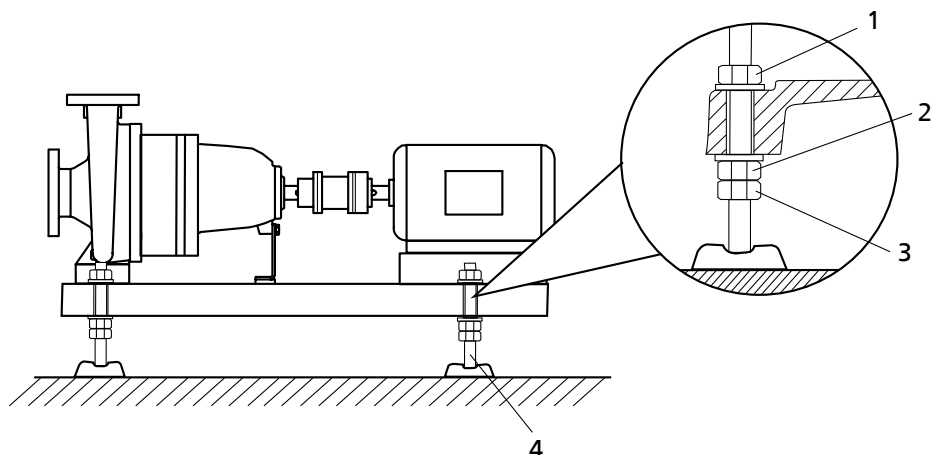


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулирующая гайка
4	Подставка		

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

### 5.3 Трубопроводы

#### 5.3.1 Присоединение трубопровода

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса</b>                  Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.</li> <li>▶ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▶ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса.</li> <li>▶ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b>                  Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.</li> <li>▶ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу при всасывании проложен с уклоном вверх, а при подводе — с уклоном вниз.
  - ✓ Перед всасывающим фланцем расположен участок успокоения, длина которого равна двум диаметрам всасывающего фланца.
  - ✓ Номинальный диаметр трубопровода должен быть не меньше диаметра патрубков насоса.
  - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выполнены с большим условным проходом с углом расширения около 8°.
  - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
  2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> <li>▷ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 51) .</li> </ul>

3. Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: фильтр в трубопроводе).

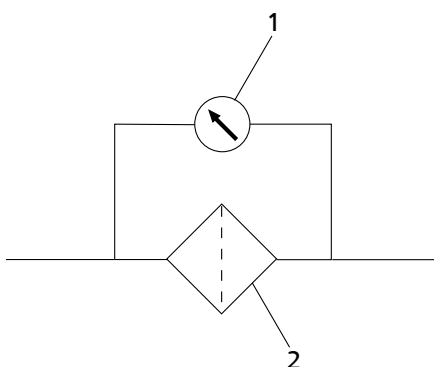


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Рекомендуется установка фильтра тонкой очистки из устойчивого к коррозии материала на этапе приработки установки. Использовать фильтр поперечного сечения, в три раза больше трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя фильтры уголковой формы.</p>

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

### 5.3.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. Данные действительны для варианта установки насоса на фундаментной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

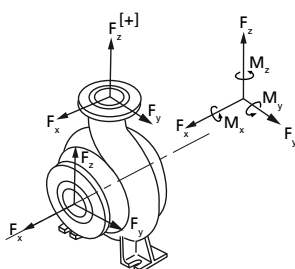


Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 8: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса JS 1030 / A536 GR 60-40-18

Типоразмер	Всасывающий патрубок							Напорный патрубок								
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]		[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]	
040-025-160	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
040-025-200	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
050-032-125.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-250	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
065-040-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-250	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-315	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-050-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-250	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-315	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
080-065-160	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-200	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-250	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-315	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
100-080-160	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
100-080-200	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]		[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]
100-080-250	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
100-080-315	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565
125-100-160	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-200	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-250	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
125-100-315	125	1722	1537	1377	2688	910	651	824	100	1291	1168	1451	2266	762	541	627
150-125-200	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-250	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-315	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
150-125-400	150	2152	1968	1722	3387	1082	750	885	125	1537	1377	1722	2688	910	651	824
200-150-315	200	2890	2583	2337	4526	1414	984	1143	150	1968	1722	2152	3387	1082	750	885
200-150-400	200	2890	2583	2337	4526	1414	984	1143	150	1968	1722	2152	3387	1082	750	885

Коэффициент зависимости от температуры (см. приведенную диаграмму)

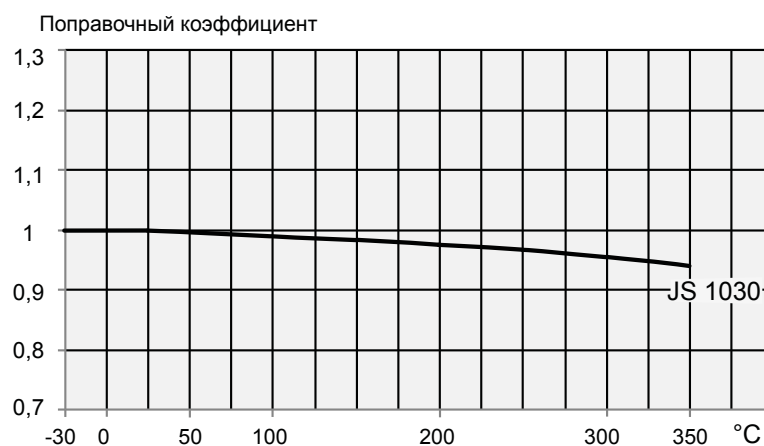


Рис. 11: Диаграмма температурной коррекции для материала корпуса JS 1030

Таблица 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса GP 240 GH+N

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]		[H]	[H]	[H]	[H]	[Нм]	[Нм]	[Нм]
040-025-160	40	1047	842	702	1516	540	302	442	25	496	442	648	928	399	199	302
040-025-200	40	1047	842	702	1516	540	302	442	25	496	442	648	928	399	199	302
050-032-125.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-160.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-200.1	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-160	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-200	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
050-032-250	50	1339	1090	896	1946	702	345	540	32	702	540	842	1222	448	248	345
065-040-160	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-200	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-250	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-040-315	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	40	842	691	1080	1534	540	302	448
065-050-160	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
065-050-200	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
065-050-250	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
065-050-315	65	1728	1404	1134	2499	1134	594	842	50	1080	896	1350	1947	702	345	540
080-065-160	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
080-065-200	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz
		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Нм]	[Нм]	[Нм]		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Нм]	[Нм]	[Нм]
080-065-250	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
080-065-315	80	2160	1674	1404	3072	1436	745	1090	65	1404	1134	1728	2499	1134	594	853
100-080-160	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-200	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-250	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
100-080-315	100	2700	2106	1728	3835	1998	972	1512	80	1674	1404	2106	3034	1458	745	1080
125-100-160	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-200	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-250	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
125-100-315	125	3672	2916	2376	5256	2700	1404	2106	100	2160	1728	2700	3865	1998	972	1512
150-125-200	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-250	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-315	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
150-125-400	150	4644	3726	3078	6702	3456	1728	2646	125	2916	2376	3672	5256	2754	1404	2052
200-150-315	200	7290	5670	4644	10337	5238	2646	3834	150	3726	3078	4644	6702	3402	1728	2646
200-150-400	200	7290	5670	4644	10337	5238	2646	3834	150	3726	3078	4644	6702	3402	1728	2646

Коэффициент зависимости от температуры (см. приведенную диаграмму)

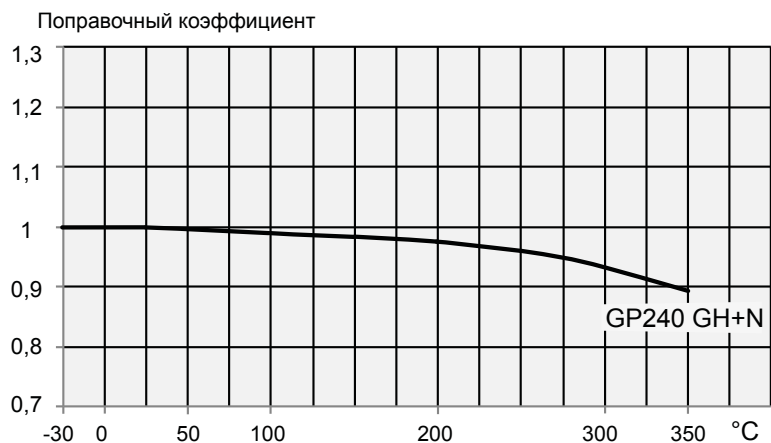


Рис. 12: Диаграмма температурной коррекции для материала корпуса GP240 GH+N

### 5.3.3 Компенсация вакуума



#### УКАЗАНИЕ

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

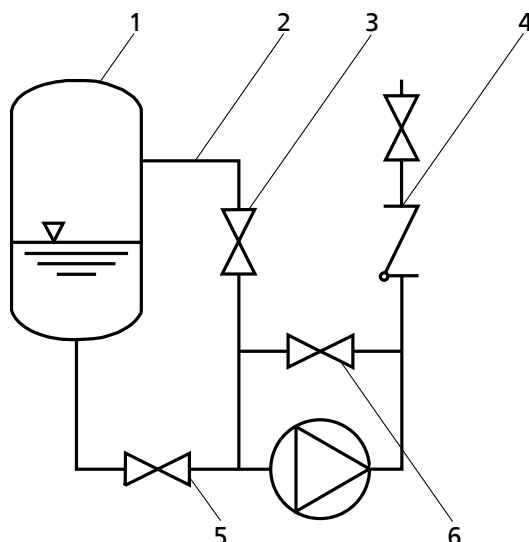


Рис. 13: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль


**УКАЗАНИЕ**

Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

**5.3.4 Места дополнительных подсоединений**

**ОПАСНО**

**Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах**

Опасность ожога!

Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

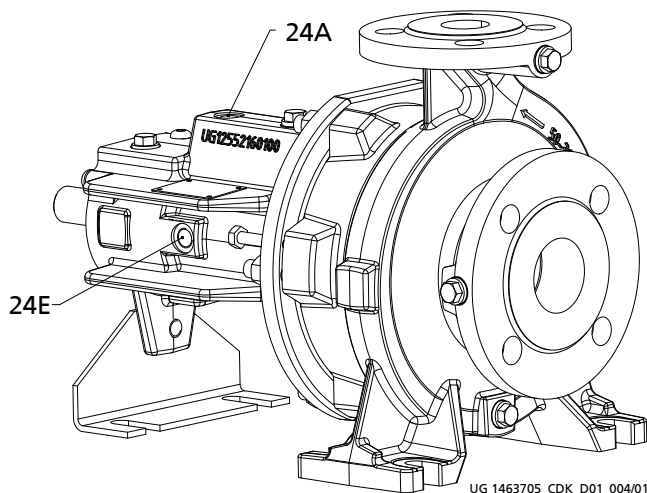
**Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)**

Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!

Опасность ожога!

Нарушение работы насоса!

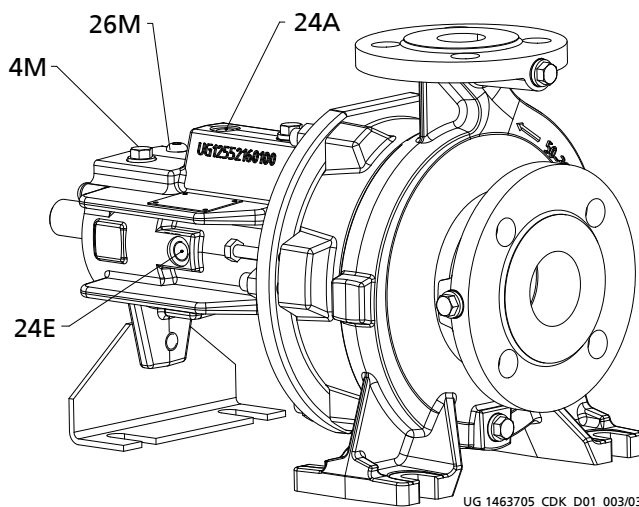
- Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии).
- Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

**Двойное торцовое уплотнение**

**Рис. 14:** Подсоединения 24Е и 24А

24А	Отвод затворно-охлаждающей жидкости	24Е	Подвод затворно-охлаждающей жидкости
-----	-------------------------------------	-----	--------------------------------------

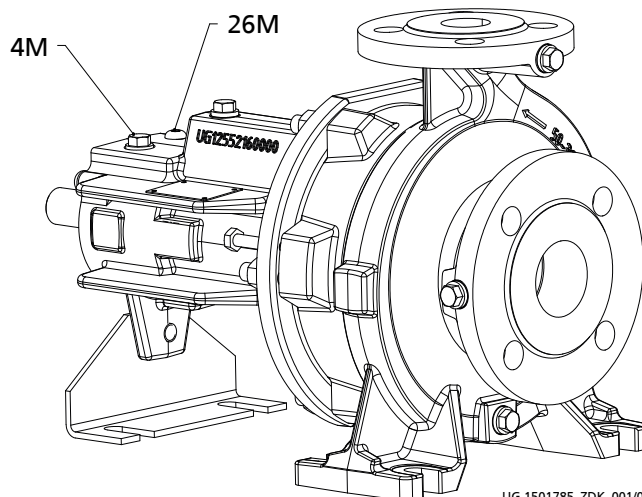
В исполнении с двойным торцовым уплотнением соединить насосный агрегат через подсоединения 24А и 24Е с безнапорной системой циркуляции затворно-охлаждающей жидкости.

При подключении системы циркуляции затворно-охлаждающей жидкости соблюдать указания из документации изготовителя.

**Двойное торцовое уплотнение и контрольные устройства**

**Рис. 15:** Подсоединения 24Е, 24А, 4М и 26М

24А	Отвод затворно-охлаждающей жидкости	24Е	Подвод затворно-охлаждающей жидкости
4М	Измерение температуры	26М	Измерение вибрации

В исполнении с двойным торцовым уплотнением и контрольными устройствами соединить насосный агрегат через подсоединения 24А и 24Е с безнапорной системой циркуляции затворно-охлаждающей жидкости и через подсоединения 4М и 26М с контрольными устройствами. При подключении системы циркуляции затворно-охлаждающей жидкости и контрольных устройств соблюдать указания из документации изготовителя.

**Одинарное торцовое уплотнение и контрольные устройства**

**Рис. 16:** Подсоединения 4М и 26М

4М	Измерение температуры	26М	Измерение вибрации
----	-----------------------	-----	--------------------

В исполнении с одинарным торцовым уплотнением и контрольными устройствами соединить насосный агрегат через подсоединения 4М и 26М с контрольными устройствами. При подключении контрольных устройств соблюдать указания из документации изготовителя.

**5.4 Защитная камера/ изоляция**

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды</b>                  Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Изолировать спиральный корпус.</li> <li>▸ Установить защитные приспособления.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне</b>                  Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.</li> </ul>



## 5.5 Проверка центровки муфт насоса и привода

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

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

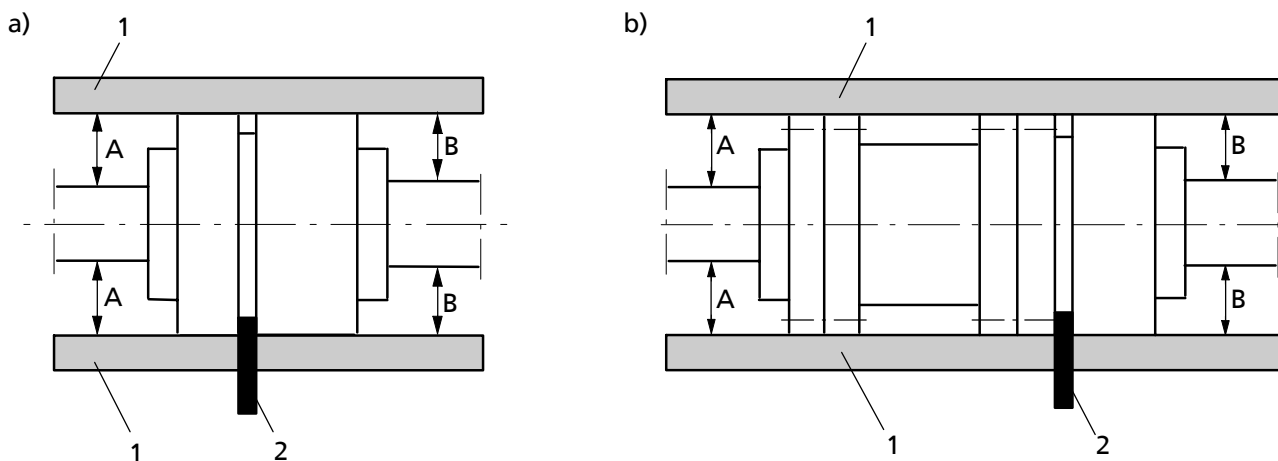


Рис. 17: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
- 3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.  
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние A и B до соответствующего вала.  
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять  $\leq 0,1$  мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.  
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.  
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять  $\leq 0,1$  мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 5. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

**Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства**

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

## 5.6 Центровка насоса и двигателя

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

### 5.6.1 Двигатели с регулировочным винтом

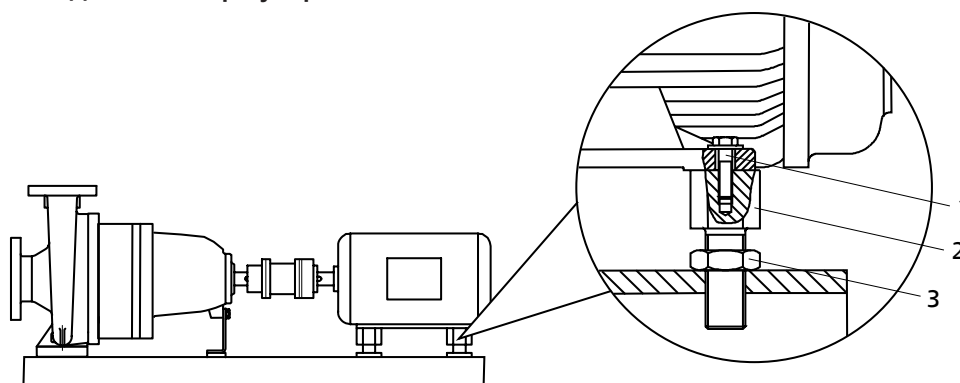


Рис. 18: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
3. Отрегулировать регулировочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.  
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Открытая вращающаяся муфта</b> Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство.</li> <li>▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.</li> </ul>

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

### 5.6.2 Двигатели без регулировочного винта

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

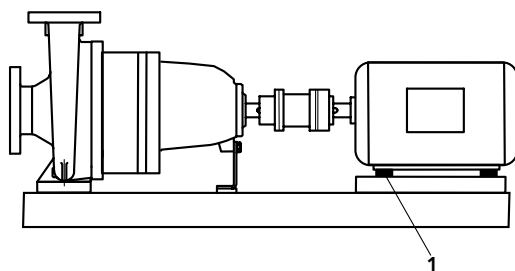


Рис. 19: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.
- 1. Проверить центровку муфты.
- 2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
- 3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
- 4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
- 5. Проверить работу муфты/вала.  
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p>
	<p><b>Открытая вращающаяся муфта</b> Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство.</li> <li>▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p>
	<p><b>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.</li> </ul>

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

**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>
	Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

**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> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.</li> </ul>

**Таблица 10:** Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

**5.7.2 Заземление**

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

## 5.7.3 Подключение двигателя

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повышенная температура вследствие недостаточного охлаждения</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Использовать только электродвигатели с охлаждающим воздушным потоком, проходящим аксиально к стороне насоса.</li> <li>▷ Скорость воздуха, измеренная в зоне щита подшипника двигателя со стороны привода, не должна падать ниже 3 м/с.</li> <li>▷ При приводе от двигателей внутреннего сгорания использовать только исполнения, у которых охлаждающий воздух всасывается и выдувается через муфту сцепления/маховик.</li> </ul>

	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе.</li> <li>▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</li> </ul>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Руки в корпусе насоса</b> Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.</li> </ul>

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

	<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 немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия 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 36)
- Насос и подшипниковый кронштейн заполнены перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.3, Страница 39)
- Система циркуляции затворной жидкости заполнена, при необходимости, затворной жидкостью.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.8, Страница 37)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны. (⇒ Глава 5.3.4, Страница 30)
- Состояние смазочных средств проверено. (⇒ Глава 7.2.3, Страница 51)
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 46)

#### 6.1.2 Подача затворно-охлаждающей жидкости

##### Допустимые затворно-охлаждающие жидкости

Затворно-охлаждающая жидкость должна быть совместимой с перекачиваемой средой и смешиваемой с ней.

При перекачивании синтетических масляных теплоносителей необходимо использовать в качестве затворно-охлаждающей жидкости теплоносители на основе минерального масла или другое минеральное масло.

Масляные теплоносители дифильной группы не подходят для использования в качестве затворно-охлаждающей жидкости.

#### 6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога!</p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки</b> ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</li> </ul>

	<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>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При приработке установки рекомендуется несколько раз удалить из насоса воздух через резьбовую пробку на корпусе подшипника.</p>

1. Для заполнения корпуса подшипника и удаления воздуха извлечь резьбовую пробку 903.85 (вспомогательное соединение 6D.1).
2. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить перекачиваемой средой.  
Насос заполняется перекачиваемой средой со стороны системы через подводящий трубопровод.
3. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
4. Полностью открыть (при наличии) вспомогательные соединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.)
5. Открыть запорную арматуру (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (при наличии).  
(⇒ Глава 5.3.3, Страница 29)

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Разбрызгивание горячей среды при открывании воздухоотводного винта</b> Удар электрическим током! Опасность ошпаривания!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Предохраняйте электрокомпоненты от выступающей среды.</li> <li>▷ Надевать защитные одежды (например, рукавицы)</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

6. Закрывать отверстие выпуска воздуха (соединение 6D.1) резьбовой пробкой 903.85.

#### 6.1.4 Конечный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.5, Страница 33)



3. Проверить работу муфты/вала.  
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.  
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Контроль центровки муфты необходимо повторить при рабочей температуре.

**6.1.5 Включение**

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</b></p> <p>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 сухого хода или слишком высокого содержания газов в перекачиваемой среде</b></p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.</li> <li>▷ Заполнить насос надлежащим образом.</li> <li>▷ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки</b></p> <p>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>

- ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки.
- ✓ Удалить из насоса, всасывающей линии и накопительного резервуара воздух и заполнить их жидкостью.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

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

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Сразу после достижения рабочей частоты вращения запорную арматуру напорной линии следует медленно открыть и вывести на рабочий режим.

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

5. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

#### 6.1.6 Проверка уплотнения вала

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При повреждении торцового уплотнения проникающая через него перекачиваемая среда может при определенных обстоятельствах оказать негативное влияние на смазку, которой заполнен подшипник качения. При обнаружении утечки перекачиваемой среды необходимо в качестве меры предосторожности заменить также подшипник качения и уплотнительное кольцо вала. Особенно это относится к использованию синтетических теплоносителей.</p>

#### 6.1.7 Выключение

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аккумуляция тепла внутри насоса</b>                      Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Противоток перекачиваемой среды не допускается</b>                      Опасность повреждения обмотки двигателя! Повреждение торцового уплотнения!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Закрыть запорную арматуру.</li> </ul>

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
  2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

При продолжительном простое:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.

2. Закрыть дополнительные подсоединения.

При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

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

## 6.2 Границы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей</b> Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.</li> <li>▷ Запрещается перекачивать жидкости, для которых насос не предназначен.</li> <li>▷ Избегать длительной работы при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▷ Эксплуатация насоса при значениях температуры, давления или частоты, превышающих указанные на заводской табличке, запрещена, если на это нет письменного разрешения изготовителя.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <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>
	<p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды</b> Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимая температура окружающей среды

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

	<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>

### 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 12: Частота включения

Материал рабочего колеса	максимальное количество включений
	[число включений/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

	<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

Таблица 13: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +350 °C	≈ 25 % от $Q_{opt}$	см. характеристики гидравлики

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

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

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

**Таблица 14:** 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 насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

	<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 перекачиваемые среды

При перекачивании сред с содержанием абразивных частиц следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

Содержание неабразивных твердых частиц не должно превышать 5 г/м<sup>3</sup>, максимальный размер частиц составляет 0,5 мм.

### 6.2.4 Допустимая частота вращения

**Таблица 15:** Допустимые значения частоты вращения для насосных систем с плавной регулировкой частоты вращения.

n <sub>мин.</sub> [мин <sup>-1</sup> ]	n <sub>макс.</sub> [мин <sup>-1</sup> ]
800	-

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

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

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



- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52)
  1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
  2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.  
Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
  3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая и консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).  
Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇒ Глава 3.3, Страница 15)

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

**6.4 Повторный ввод в эксплуатацию**

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.1, Страница 39) (⇒ Глава 6.2, Страница 43)

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

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b> 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>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>ОПАСНО</b>
	<p><b>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>


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




	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 43)</li> </ul>

Во время эксплуатации учитывать и проверять следующие пункты:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнительные прокладки на наличие утечек.
- Контролировать шум работающих подшипников.  
Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу вспомогательных соединений при наличии таковых.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Проверять уровень затворно-охлаждающей жидкости.  
В бачке всегда должно находиться достаточное количество затворно-охлаждающей жидкости.

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Повышение уровня затворно-охлаждающей жидкости в бачке обусловлено попаданием перекачиваемой среды в затворно-охлаждающую жидкость, что является признаком протечки торцового уплотнения со стороны проточной части насоса. При вводе в эксплуатацию повышение уровня затворно-охлаждающей жидкости в бачке до достижения рабочей температуры является нормальным.</p>
---	--

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Быстрое падение уровня затворно-охлаждающей жидкости в бачке указывает на протечку торцового уплотнения стороны привода. В этом случае затворно-охлаждающая жидкость может проникнуть в пластичную смазку подшипника качения 321 и негативно повлиять на смазку. Проверить и при необходимости заменить подшипник качения.</p>
---	--

- Контролировать температуру подшипников качения.  
Для контроля температуры подшипников настроить температуру предупреждения на 115 °С. Если температура подшипников достигла 120 °С, отключить насос.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Эксплуатация за пределами диапазона допустимой температуры подшипников</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Температура подшипников качения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) должна не превышать 115 °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></p> <p>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></p> <p>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

##### Зазоры между рабочим колесом и корпусом

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.01 и/или 502.02. Указанные размеры зазоров зависят от диаметра.

**Таблица 16:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Материал рабочего колеса	Допустимый зазор [мм]	
	Новый	Макс.
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3	0,9
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5	1,5

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	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.

### Зазоры подшипников скольжения

Таблица 17: Зазоры подшипников скольжения

Подшипниковый кронштейн	Допустимый зазор [мм]	
	Новый	максимально допустимое увеличение
WS_25_LS	0,08 - 0,13	0,35
WS_35_LS	0,08 - 0,13	0,4
WS_55_LS	0,08 - 0,13	0,4

### 7.2.2.3 Очистка фильтра

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

### 7.2.3 Смазка подшипника качения

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

При поставке подшипники заполняются специальной несменяемой высококачественной высокотемпературной смазкой.

#### 7.2.3.1 Качество консистентной смазки

Эксплуатация разрешается только с высокотемпературной консистентной смазкой Klüber Asonic HQ 72-102. Запрещается использовать смазки другого качества.

При неблагоприятных условиях эксплуатации, например:

- при высокой температуре в помещении,
- при высокой влажности воздуха,
- при наличии пыли в воздухе,
- при агрессивной атмосфере,
- других подобных условиях,

следует чаще проверять подшипники и при необходимости производить их замену.


### 7.2.3.2 Интервалы

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на 2 года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы проверки подшипников качения, при необходимости произвести их замену.

### 7.2.4 Смазка подшипников скольжения

Подшипник скольжения со стороны насоса смазывается перекачиваемой средой и является необслуживаемым.



## 7.3 Опорожнение и 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>

1. Для слива перекачиваемой среды использовать вспомогательное соединение 6V (см. схему вспомогательных соединений).
2. После перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред промыть насос. Перед транспортировкой на предприятие тщательно очистить и промыть насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11, Страница 82)

## 7.4 Демонтаж насосного агрегата

### 7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	 <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 6.1.7, Страница 42)</li> <li>▶ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.</li> <li>▶ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)</li> <li>▶ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения.</li> <li>▶ Дать насосному агрегату остыть до температуры окружающей среды.</li> </ul>

	 <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> Опасность травмирования!</p> <p>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</p>

	<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>

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.  
(⇒ Глава 7.1, Страница 47)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на покомпонентный/сборочный чертеж.

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	<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>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей жвачины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

#### 7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).

#### 7.4.3 Демонтаж двигателя


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

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


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

#### 7.4.4 Демонтаж съемного блока

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 53) учтены и выполнены.
- ✓ В исполнении без муфты с проставком двигатель снят.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного блока</b> Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.</li> </ul>

1. При необходимости следует предусмотреть меры против опрокидывания подшипникового кронштейна 330, например подпереть или подвесить его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. С помощью отжимных винтов 901.30 освободить съемный блок из посадочного места и извлечь из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец</b> Опасность пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Необходимо носить защитную одежду.</li> <li>▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.</li> </ul>

6. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.


#### 7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 54) учтены и выполнены.
  - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
  2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
  3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
  4. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.01 и (если имеется в наличии 940.09).

#### 7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

##### 7.4.6.1 Снятие комплекта вала из корпуса подшипников - все размеры опор подшипников

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 54) учтены и выполнены.
  - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Открутить гайки 920.15.
  2. Вынуть подшипниковый кронштейн 330 из крышки кожуха 161.

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец</b> Опасность пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Необходимо носить защитную одежду.</li> <li>▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.</li> </ul>

3. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.15.
4. Снять крышку подшипника 360.
5. Снять предохранительное кольцо 932.02.
6. Выдавить вал 210 из подшипникового кронштейна 330.

#### **7.4.6.1.1 Демонтаж одиночного торцевого уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS и WS\_35\_LS**

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) соблюдены и выполнены.
1. Снять стопорное кольцо 932.80 и шайбу 550.21.
  2. Снять радиальный шарикоподшипник 321 с вала 210.
  3. Снять держатель ответного кольца 476 с ответным кольцом торцевого уплотнения 433, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55, уплотнительной манжетой 421.55 и дистанционным кольцом 504.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.69 с вала 210.
  4. Извлечь уплотнительную манжету 421.55 из держателя ответного кольца 476 и утилизировать ее.
  5. Извлечь уплотнительное кольцо круглого сечения 412.69 из дистанционного кольца 504.01 и утилизировать.
  6. Извлечь уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 из держателя ответного кольца 476 и утилизировать их.
  7. Выдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433 из держателя 476.
  8. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433 (вращающееся кольцо) с вала 210.

#### **7.4.6.1.2 Демонтаж одиночного торцевого уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_55\_LS**

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) соблюдены и выполнены.
1. Снять стопорное кольцо 932.17 и шайбу 550.53.
  2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения 433 (вращающееся кольцо) с вала 210.
  3. Снять держатель ответного кольца 476 с ответным кольцом торцевого уплотнения 433, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55 и уплотнительной манжетой 421.55 с вала 210.
  4. Извлечь уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 из держателя ответного кольца 476 и утилизировать их.
  5. Извлечь уплотнительную манжету 421.55 из держателя ответного кольца 476 и утилизировать ее.
  6. Выдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433 из держателя 476.

#### **7.4.6.1.3 Демонтаж двойного торцевого уплотнения - корпус подшипника WS\_25\_LS и WS\_35\_LS**

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) соблюдены и выполнены.
1. Снять стопорное кольцо 932.80 и шайбу 550.21.
  2. Снять радиальный шарикоподшипник 321 с вала 210.
  3. Снять держатель ответного кольца 476.02 с ответным кольцом торцевого уплотнения 433.02, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55, уплотнительной манжетой 421.55 и дистанционным кольцом 504.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.69 с вала 210.
  4. Извлечь уплотнительную манжету 421.55 из держателя ответного кольца 476.02 и утилизировать ее.
  5. Извлечь уплотнительное кольцо круглого сечения 412.69 из дистанционного кольца 504.01 и утилизировать.

6. Извлечь уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 из держателя ответного кольца 476.02 и утилизировать их.
7. Выдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.02 из держателя 476.02.
8. Снять дистанционную гильзу 525.
9. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения 433.02 (вращающееся кольцо) с вала 210.
10. Снять стопорное кольцо 932.54 и шайбу 550.54.
11. Снять держатель ответного кольца 476.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.52.
12. Извлечь уплотнительное кольцо круглого сечения 412.52 из держателя ответного кольца 476.01 и утилизировать.
13. Выдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.01 из держателя 476.01.
14. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения 433.01 (вращающееся кольцо) с вала 210.

#### **7.4.6.1.4 Демонтаж двойного торцового уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_55\_LS**

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) соблюдены и выполнены.

1. Снять стопорное кольцо 932.17 и шайбу 550.53.
2. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения 433.01 (вращающееся кольцо) с вала 210.
3. Снять держатель ответного кольца 476.01 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.01 и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.52.
4. Выдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.01 из держателя 476.01.
5. Извлечь уплотнительное кольцо круглого сечения 412.52 из держателя ответного кольца и утилизировать.
6. Снять дистанционную гильзу 525.
7. Снять стопорное кольцо 932.54 и шайбу 550.54.
8. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения 433.02 (вращающееся кольцо) с вала 210.
9. Снять держатель ответного кольца 476.02 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.02, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55 и уплотнительной манжетой 421.55 с вала.
10. Извлечь уплотнительную манжету 421.55 из держателя ответного кольца 476.02 и утилизировать ее.
11. Извлечь уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 из держателя ответного кольца 476.02 и утилизировать их.
12. Выдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.02 из держателя 476.02.

#### **7.4.7 Демонтаж подшипника качения**

##### **Демонтаж графитового подшипника**

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) учтены и выполнены.

1. Выдавить подшипник скольжения 310 из подшипникового кронштейна 330 со стороны привода.

##### **Демонтаж SiC-подшипника**

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6.1, Страница 54) учтены и выполнены.



1. Снять стопорное кольцо 932.20.
2. Снять втулку подшипника 529 с вала 210.
3. Снять стопорное кольцо 932.04.



4. Выпрессовать втулку 540.01 и вкладыш подшипника 381 из подшипникового кронштейна 330 со стороны привода.
5. Для подшипникового кронштейна WS\_35\_LS; извлечь втулку 540.02 из подшипникового кронштейна 330.

## 7.5 Монтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b>          Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p>
	<p><b>Неквалифицированный монтаж</b>          Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.</li> <li>▶ Всегда использовать оригинальные запасные части.</li> </ul>

<b>Последовательность действий</b>	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или покомпонентным чертежом.
<b>Уплотнения</b>	<p>Проверить уплотнительные кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.</p> <p>Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.</p> <p>Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов и графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (напр., медной смазки, графитовой пасты).</p>
<b>Вспомогательные монтажные средства</b>	<p>От вспомогательных монтажных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Eppl 33).</p> <p>Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p> <p>При наличии отжимных и установочных винтов, вывернуть их перед началом монтажа.</p>
<b>Моменты затяжки</b>	При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6, Страница 62)

### 7.5.2 Установка подшипника скольжения

#### Установка графитового подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Осторожно запрессовать подшипник скольжения 310 в подшипниковый кронштейн 330 до упора.

**Установка SiC-подшипника**

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть на вал 210 втулку подшипника 529.
  2. Установить стопорное кольцо 932.20.
  3. Надеть кольцевые уплотнения круглого сечения 412.45 с двух сторон на вкладыш подшипника 381.
  4. Для подшипникового кронштейна WS\_35\_LS; установить втулку 540.02.
  5. Осторожно запрессовать вкладыш подшипника 381 в подшипниковый кронштейн 330.
  6. Установить втулку 540.01.
  7. Установить стопорное кольцо 932.04.

**7.5.3 Установка уплотнения вала**

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев из-за неисправных уплотнений подшипников</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Смазать уплотнительную манжету 421.55 входящей в комплект поставки консистентной смазкой Klüber Asonic HQ 72-102.                      (⇒ Глава 7.5.3.1, Страница 58) по (⇒ Глава 7.5.3.4, Страница 60)</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Использование неоригинальных запчастей</b>                  Повреждение насосного агрегата!                  Потеря прав на сохранение гарантии в случае неисправности!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Использовать только оригинальные запчасти KSB. В особенности при замене подшипников, торцовых уплотнений, неподвижных уплотнений и уплотнительной манжеты.</li> </ul>

**Монтаж торцового уплотнения**

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Контакт эластомеров с маслом или смазкой</b>                  Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Использовать Anticorit BML3 для облегчения монтажа.</li> <li>▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.</li> </ul>

**7.5.3.1 Установка одинарного торцового уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS и WS\_35\_LS**

1. Очистить место посадки ответного кольца торцового уплотнения и место посадки уплотнительной манжеты в держателе ответного кольца 476.
2. Вставить дистанционное кольцо 504.01 в держатель ответного кольца 476.

3. Смазать рабочую кромку уплотнительной манжеты 421.55 входящей в комплект поставки консистентной смазкой (Klüber Asonic HQ72-102) и вдавить уплотнительную манжету 421.55 в держатель ответного кольца 476.
4. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433 в держатель 476.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
5. Нанести оставшуюся смазку между дистанционным кольцом 504.01 и задней стороной уплотнительной манжеты 421.55.  
Следить за тем, чтобы смазка не попала в паз уплотнительного кольца круглого сечения на дистанционном кольце 504.01.
6. Вставить уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 в держатель ответного кольца 476 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.69 в дистанционное кольцо 504.01.
7. **Для WS 35:**  
установить стопорное кольцо 932.17 и шайбу 550.53.
8. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433 (вращающееся кольцо) на вал 210.
9. Надеть держатель ответного кольца 476 с ответным кольцом торцового уплотнения 433, уплотнительной манжетой 421.55, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55 и дистанционным кольцом 504.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.69 на вал 210.
10. Напрессовать радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210 и закрепить с помощью шайбы 550.21 и стопорного кольца 932.80.

#### **7.5.3.2 Установка одинарного торцового уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_55\_LS**

1. Очистить место посадки ответного кольца торцового уплотнения и место посадки уплотнительной манжеты в держателе ответного кольца 476.
2. Вдавить уплотнительную манжету 421.55 в держатель ответного кольца 476.
3. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433 в держатель 476.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
4. Смазать рабочую кромку уплотнительной манжеты 421.55 входящей в комплект поставки консистентной смазкой (Klüber Asonic HQ72-102). Оставшуюся смазку нанести на нижнюю часть задней стороны уплотнительной манжеты.
5. Вставить уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 в держатель ответного кольца 476.
6. Надеть держатель ответного кольца 476 с ответным кольцом торцового уплотнения 433, уплотнительной манжетой 421.55 и уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55 на вал 210.
7. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433 (вращающееся кольцо) на вал 210.
8. Установить шайбу 550.53 и стопорное кольцо 932.17.

#### **7.5.3.3 Установка двойного торцового уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS и WS\_35\_LS**

1. Очистить место посадки ответных колец торцовых уплотнений 433.01/.02 и место посадки уплотнительной манжеты 421.55 в держателе ответного кольца 476.01/.02.
2. Вставить дистанционное кольцо 504.01 в держатель ответного кольца 476.02.
3. Смазать рабочую кромку уплотнительной манжеты 421.55 входящей в комплект поставки консистентной смазкой (Klüber Asonic HQ72-102) и вдавить уплотнительную манжету 421.55 в держатель ответного кольца 476.02.
4. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433.02 в держатель 476.02.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.

5. Нанести оставшуюся смазку между дистанционным кольцом 504.01 и задней стороной уплотнительной манжеты 421.55.  
Следить за тем, чтобы смазка не попала в паз уплотнительного кольца круглого сечения на дистанционном кольце 504.01.
6. Вставить уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 в держатель ответного кольца 476.02 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.69 в дистанционное кольцо 504.01.
7. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433.01 в держатель 476.01.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
8. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.52 в держатель ответного кольца 476.01.
9. **Для WS 35:**  
установить стопорное кольцо 932.17 и упорную шайбу 550.53.
10. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433.01 (вращающееся кольцо) на вал 210.
11. Установить держатель ответного кольца 476.01 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.01 и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.52.
12. Установить стопорное кольцо 932.54 и шайбу 550.54.
13. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433.02 (вращающееся кольцо) на вал 210.
14. Установить дистанционную гильзу 525.
15. Надеть держатель ответного кольца 476.02 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.02, уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55, уплотнительной манжетой 421.55 и дистанционным кольцом 504.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.69 на вал 210.
16. Напрессовать радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210 и закрепить с помощью шайбы 550.21 и стопорного кольца 932.80.

#### **7.5.3.4 Установка двойного торцового уплотнения - подшипниковый кронштейн WS\_55\_LS**

1. Очистить место посадки ответных колец торцовых уплотнений 433.01/.02 и место посадки уплотнительной манжеты 421.55 в держателе ответного кольца 476.01/.02.
2. Вдавить уплотнительную манжету 421.55 в держатель ответного кольца 476.02.
3. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433.02 в держатель 476.02.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
4. Смазать рабочую кромку уплотнительной манжеты 421.55 входящей в комплект поставки консистентной смазкой (Klüber Asonic HQ72-102). Оставшуюся смазку нанести на нижнюю часть задней стороны уплотнительной манжеты.
5. Вставить уплотнительные кольца круглого сечения 412.48/.55 в держатель ответного кольца 476.02.
6. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433.01 в держатель 476.01.  
Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
7. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.52 в держатель ответного кольца 476.01.
8. Надеть держатель ответного кольца 476.02 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.02, уплотнительной манжетой 421.55 и уплотнительными кольцами круглого сечения 412.48/.55 на вал 210.
9. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433.02 (вращающееся кольцо) на вал 210.
10. Установить шайбу 550.54 и стопорное кольцо 932.54.
11. Установить дистанционную гильзу 525.

12. Надеть держатель ответного кольца 476.01 с ответным кольцом торцового уплотнения 433.01 и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.52 на вал 210.
13. Надеть вращающуюся часть торцового уплотнения 433.01 (вращающееся кольцо) на вал 210.
14. Установить шайбу 550.53 и стопорное кольцо 932.17.



**7.5.3.5 Установка комплекта вала из корпуса подшипников - для подшипниковых кронштейнов всех размеров**

1. Осторожно запрессовать комплект вала в подшипниковый кронштейн 330.
2. Установить стопорное кольцо 932.02.
3. Установить крышку подшипника 360.

**7.5.4 Установка рабочего колеса**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 58) учтены и выполнены.
  - ✓ Предварительно собранный подшипниковый кронштейн и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вложить призматическую шпонку 940.01 и 940.09<sup>6)</sup> и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
  2. Затянуть гайку 920.95 и пружинную шайбу 930.95, при необходимости шайбу 550.95. Соблюдать моменты затяжки!

**7.5.5 Монтаж съемного блока**

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

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 61) учтены и выполнены.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
  - ✓ Для съемного блока без муфты: установить муфту согласно указаниям производителя.
1. Установить новое уплотнительное кольцо 411.10 в спиральный корпус 102.
  2. Ослабить отжимные винты 901.30, но не вывинчивать их совсем.
  3. В случае необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, подперев или подвесив его, затем вставить в спиральный корпус 102.
  4. Затянуть гайку 920.01 в спиральном корпусе. Соблюдать моменты затяжки!
  5. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на фундаментной плите.

1227.8/09-RU

6) При наличии

## 7.5.6 Монтаж двигателя


**УКАЗАНИЕ**

При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.6, Страница 34)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

## 7.6 Моменты затяжки

## 7.6.1 Моменты затяжки, насос

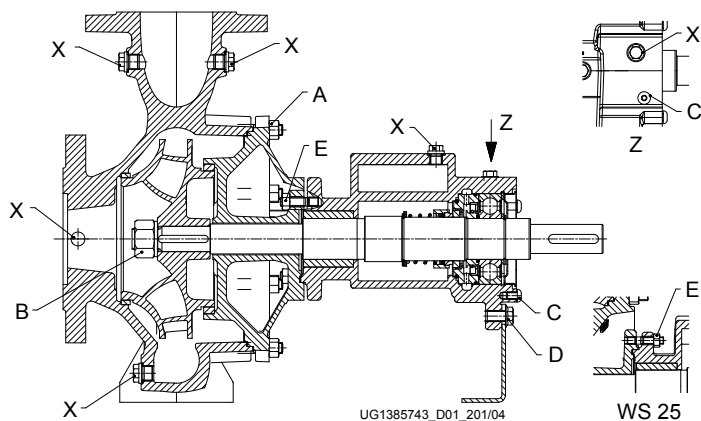
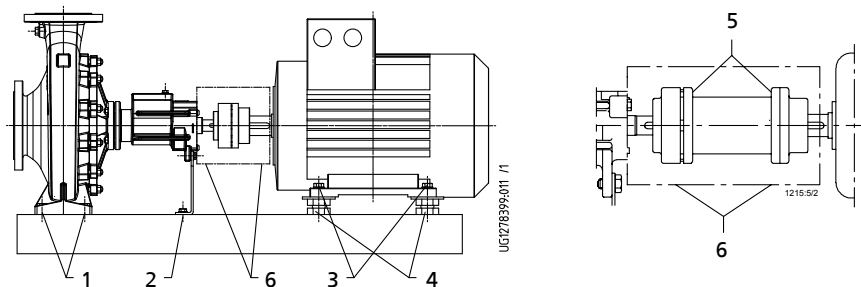


Рис. 20: Места затяжки резьбовых соединений насоса

Таблица 18: Моменты затяжки [Н.м]

Позиция	Размер резьбы	
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
X	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130

**7.6.2 Моменты затяжки, насосный агрегат**

**Рис. 21:** Места затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

**Таблица 19:** Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Момент затяжки	Примечания
		[Н.м]	
1	M12	30	Насос на фундаментной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Установочные винты на фундаментной плите
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на фундаментной плите или двигатель на установочных винтах или подкладках
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Муфта (только муфта с проставком производства Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Защитное ограждение муфты

**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 указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 69)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

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

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Использование ненадлежащих запчастей</b></p> <p>Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!                  Потеря прав на сохранение гарантии в случае повреждений!</p> <p>▷ Использовать только оригинальные запчасти KSB, особенно для замены подшипников, торцового уплотнения, неподвижных уплотнений и уплотнительной манжеты.</p>

**Таблица 20:** Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
310	Подшипник скольжения	2	3	4	5	7	9	100 %
321	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Подшипниковый кронштейн <sup>7)</sup>	-	-	-	-	-	1	2
433	Торцовое уплотнение <sup>8)</sup>	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
411.10/15	Уплотнительное кольцо	4	6	8	8	9	12	150 %
412.48/.52 <sup>9)</sup> /.55/.69	Уплотнительное кольцо круглого сечения	4	6	8	8	9	10	100 %
421.55	Уплотнительная манжета	4	6	8	8	9	10	100 %
-	Передаточная деталь муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %

7) Подшипниковый кронштейн WS\_35\_LS в сборе, в примере с одинарным торцовым уплотнением и графитовым подшипником скольжения, включает в себя: вал 210, подшипник скольжения 310, радиальный шарикоподшипник 321, подшипниковый кронштейн 330, крышку подшипника 360, уплотнительное кольцо 411.85, уплотнительное кольцо круглого сечения 412.48/.55/.69, уплотнительную манжету 421.55, торцовое уплотнение 433, держатель ответного кольца 476, дистанционное кольцо 504.01, шайбу 550.21/.53, шпильку 902.15, резьбовую пробку 903.85, винт с плоской головкой 914, шестигранную гайку 920.15/.95, клиновую стопорную шайбу Nord-Lock 930.95, стопорное кольцо 932.02/.17/.80, призматическую шпонку 940.01/02

8) В случае использования двойного торцового уплотнения предусмотреть двойное количество.

9) При двойном торцовом уплотнении дополнительно 412.52

10) Одинарное торцовое уплотнение 433 не может заменяться двойным торцовым уплотнением 433.01/02



## 7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 21: Взаимозаменяемость деталей насосов

Etanorm SYT	Подшипниковый кронштейн	Наименование детали											
		Номер детали											
		161	183	210	230	310	321	330	421.55	433	476	502.01	502.02
040-025-160	WS_25_LS	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	10	X
040-025-200	WS_25_LS	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	10	3
050-032-125.1	WS_25_LS	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	X
050-032-160.1	WS_25_LS	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	X
050-032-200.1	WS_25_LS	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	3
050-032-160	WS_25_LS	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	11	X
050-032-200	WS_25_LS	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	11	3
050-032-250	WS_25_LS	3	4	1	0	1	1	1	1	1	1	11	10
065-040-160	WS_25_LS	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	12	3
065-040-200	WS_25_LS	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	12	3
065-040-250	WS_25_LS	3	4	1	0	1	1	1	1	1	1	2	10
065-040-315	WS_35_LS	7	7	2	0	2	2	2	2	2	2	2	13
065-050-160	WS_25_LS	1	3	1	0	1	1	1	1	1	1	3	3
065-050-200	WS_25_LS	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	3	3
065-050-250	WS_25_LS	3	4	1	0	1	1	1	1	1	1	3	10
065-050-315	WS_35_LS	7	7	2	0	2	2	2	2	2	2	4	11
080-065-160	WS_25_LS	4	3	1	0	1	1	1	1	1	1	4	5
080-065-200	WS_25_LS	0	4	1	0	1	1	1	1	1	1	4	5
080-065-250	WS_35_LS	6	5	2	0	2	2	2	2	2	2	5	11
080-065-315	WS_35_LS	7	7	2	0	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-160	WS_25_LS	4	4	1	0	1	1	1	1	1	1	6	5
100-080-200	WS_35_LS	5	0	2	0	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-250	WS_35_LS	6	5	2	0	2	2	2	2	2	2	6	11
100-080-315	WS_35_LS	7	6	2	0	2	2	2	2	2	2	6	11
125-100-160	WS_35_LS	5	5	2	0	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-200	WS_35_LS	5	5	2	0	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-250	WS_35_LS	6	7	2	0	2	2	2	2	2	2	7	11
125-100-315	WS_35_LS	7	6	2	0	2	2	2	2	2	2	7	11
150-125-200	WS_35_LS	0	6	2	0	2	2	2	2	2	2	8	9
150-125-250	WS_35_LS	0	6	2	0	2	2	2	2	2	2	8	9

Etanorm SYT	Подшипниковый кронштейн	Наименование детали											
		Номер детали											
		161	183	210	230	310	321	330	421.55	433	476	502.01	502.02
		Крышка корпуса	Опорная лапка	Вал	Рабочее колесо	Подшипник скольжения	Радиальный шарикоподшипник	Подшипниковый кронштейн	Уплотнительная манжета	Торцовое уплотнение <sup>10)</sup>	Держатель ответного кольца	Щелевое кольцо на всасывании	Щелевое кольцо на напорной стороне
150-125-315	WS_55_LS	8	9	3	0	2	3	3	3	2	3	8	12
150-125-400	WS_55_LS	9	8	3	0	2	3	3	3	2	3	8	12
200-150-315	WS_55_LS	8	9	3	0	2	3	3	3	2	3	9	12
200-150-400	WS_55_LS	10	8	3	0	2	3	3	3	2	3	9	12

Таблица 22: Значения символов

Символ	Пояснение
0	Отличающиеся детали
x	Деталь отсутствует

## 8 Неисправности: причины и способы устранения

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

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

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

Таблица 23: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>11)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления.	Повторно отрегулировать рабочую точку. Проверить установку на наличие загрязнений Установить рабочее колесо большего размера <sup>12)</sup> Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания).
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса и/или трубопроводов	Выпустить воздух или долить жидкость. Очистить отверстие выпуска воздуха.
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подвода 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 кавитационный запас установки (подвод)	Изменить уровень жидкости. Установить насос ниже. Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе. При необходимости изменить схему прокладки подводящего трубопровода, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое. Проверить встроенные фильтры/приемное 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.

11) Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

12) Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>11)</sup>
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали.
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе.	Точно отрегулировать рабочую точку При постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо <sup>12)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>12)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса с напорной стороны и/или между крышкой корпуса с напорной стороны и подшипниковым кронштейном.
-	-	-	-	X	-	-	-	Недостаточное предварительное сжатие уплотнения	Увеличение предварительного сжатия уплотнения при рабочей температуре: 1. Закрыть арматуру на напоре и всасывании. 2. Дождаться падения температуры насосного агрегата ниже температуры кипения перекачиваемой среды. 3. Подтянуть шестигранные гайки 920.01 и 920.15 на крышке корпуса с напорной стороны. 4. Ввести насосный агрегат в эксплуатацию.
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала. Проверить промывочную/затворную жидкость.
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса.	Изменить параметры всасывания. Отцентрировать насосный агрегат. Выполнить балансировку рабочего колеса. Повысить давление во всасывающем патрубке насоса.
-	-	-	X	-	X	X	-	Неправильная центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат.
-	-	-	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	-	-	-	-	Повышенная осевая нагрузка <sup>12)</sup>	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе. Заменить щелевые кольца.
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор муфты	Скорректировать зазор согласно монтажному чертежу.
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на 2 фазах	Заменить неисправный предохранитель. Проверить электрические соединения.
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо. Отбалансировать рабочее колесо.
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить.
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу.

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Детализированные изображения и спецификация деталей

#### 9.1.1 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_25\_LS

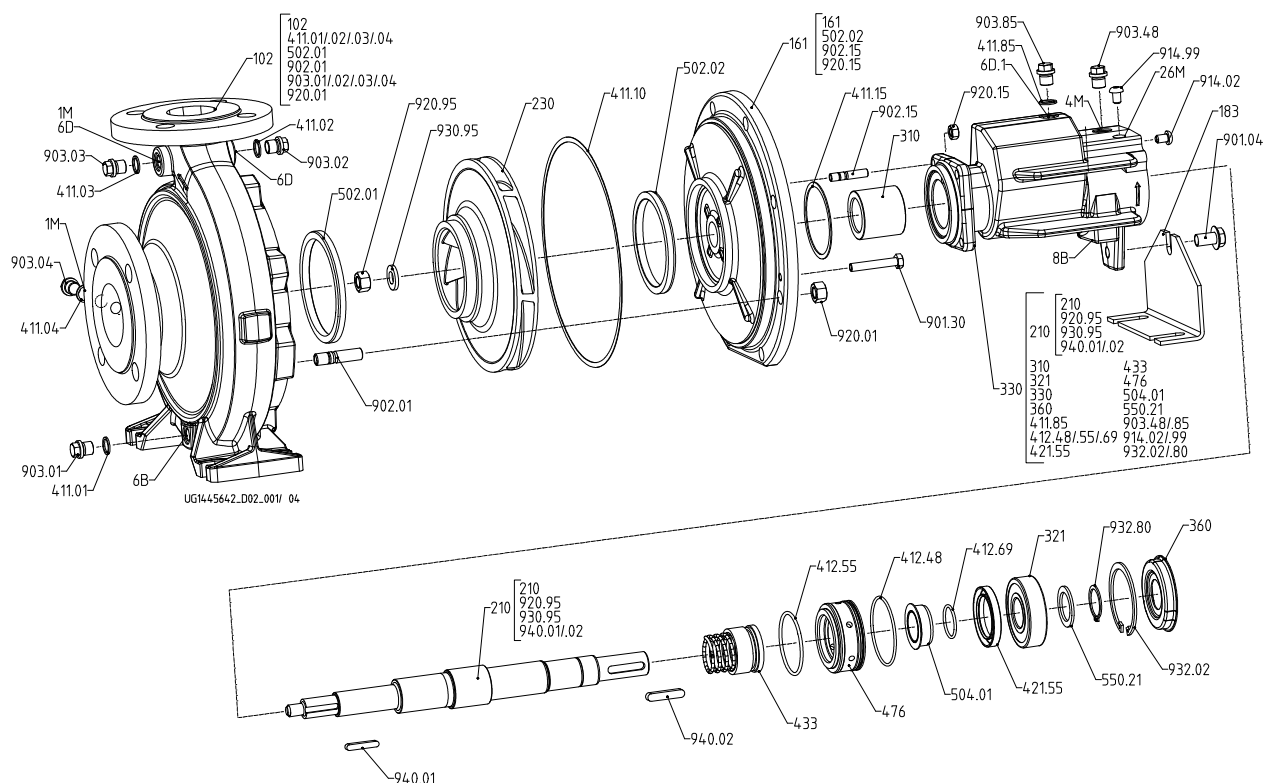


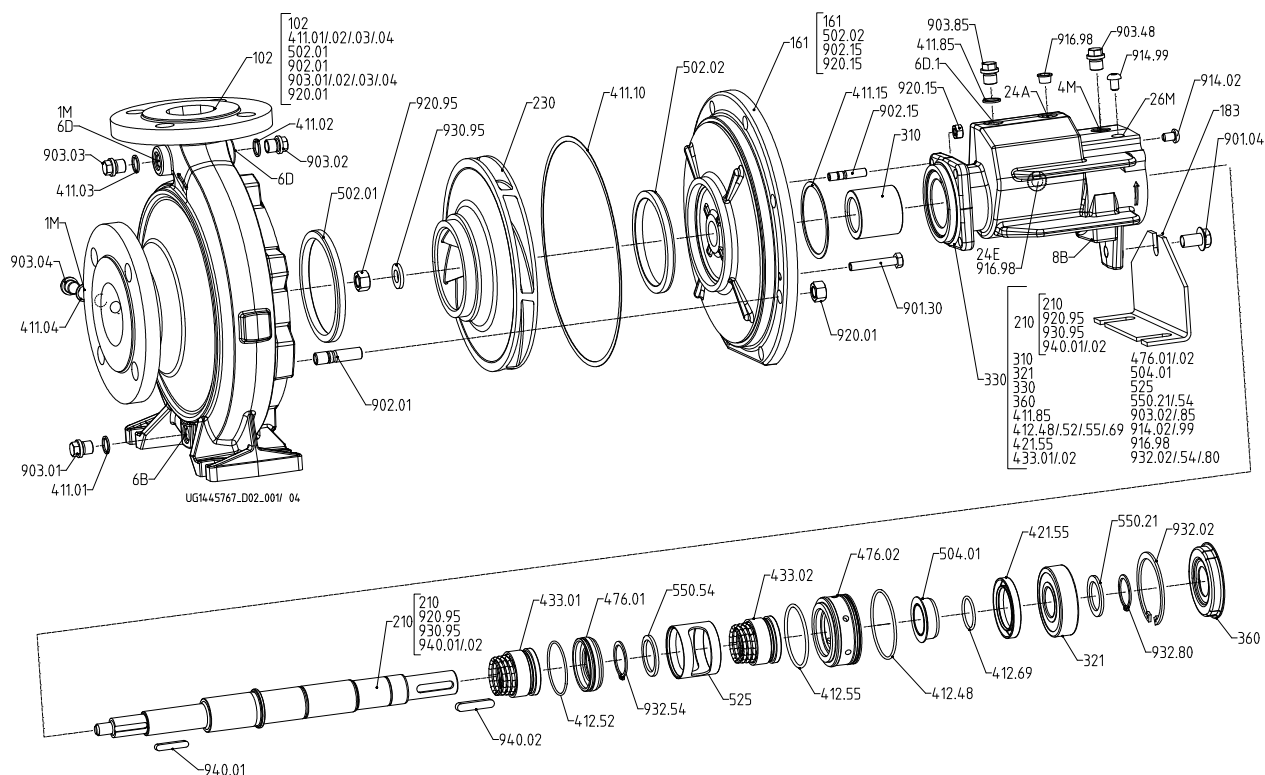
Рис. 22: Покомпонентный чертеж Etanorm SYT; подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	476	Держатель ответного кольца
161	Крышка корпуса	502.01/02 <sup>13)</sup>	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	504.01	Дистанционное кольцо
210	Вал	550.21	Шайба
230	Рабочее колесо	901.04/.30	Болт с шестигранной головкой
310	Подшипник скольжения	902.01/.15	Шпилька
321	Радиальный шарикоподшипник	903.01/.02/.03/.04/.48/.85	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	914.02/.99	Винт с плоской головкой
360	Крышка подшипника	920.01/.15/.95	Гайка
411.01/.02/.03/.04/.10/.15/.85	Уплотнительное кольцо	930.95	Стопор
412.48/.55/.69	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.02/.80	Стопорное кольцо

13) 502.02 нет в типоразмерах 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
421.55	Уплотнительная манжета вала	940.01/02	Призматическая шпонка
433	Торцовое уплотнение		

**9.1.2 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_25\_LS со сдвоенным торцовым уплотнением**

**Рис. 23:** Покомпонентный чертеж Etanorm SYT, подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS со сдвоенным торцовым уплотнением

**Таблица 25:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	476.01/02	Держатель ответного кольца
161	Крышка корпуса	502.01/02 <sup>14)</sup>	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	504.01	Дистанционное кольцо
210	Вал	525	Дистанционная гильза
230	Рабочее колесо	550.21/.54	Шайба
310	Подшипник скольжения	901.04/.30	Болт с шестигранной головкой
321	Радиальный шарикоподшипник	902.01/.15	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.01/02/.03/.04/.48/.85	Резьбовая пробка
360	Крышка подшипника	914.02/.99	Винт с плоской головкой
411.01/02/.03/.04/.10/.15/.85	Уплотнительное кольцо	920.01/.15/.95	Гайка
412.48/.52/.55/.69	Уплотнительное кольцо круглого сечения	930.95	Стопор
421.55	Уплотнительная манжета вала	932.02/.54/.80	Стопорное кольцо
433.01/02	Торцовое уплотнение	940.01/02	Призматическая шпонка

14) 502.02 нет в типоразмерах 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

## 9.1.3 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_35\_LS / WS\_55\_LS

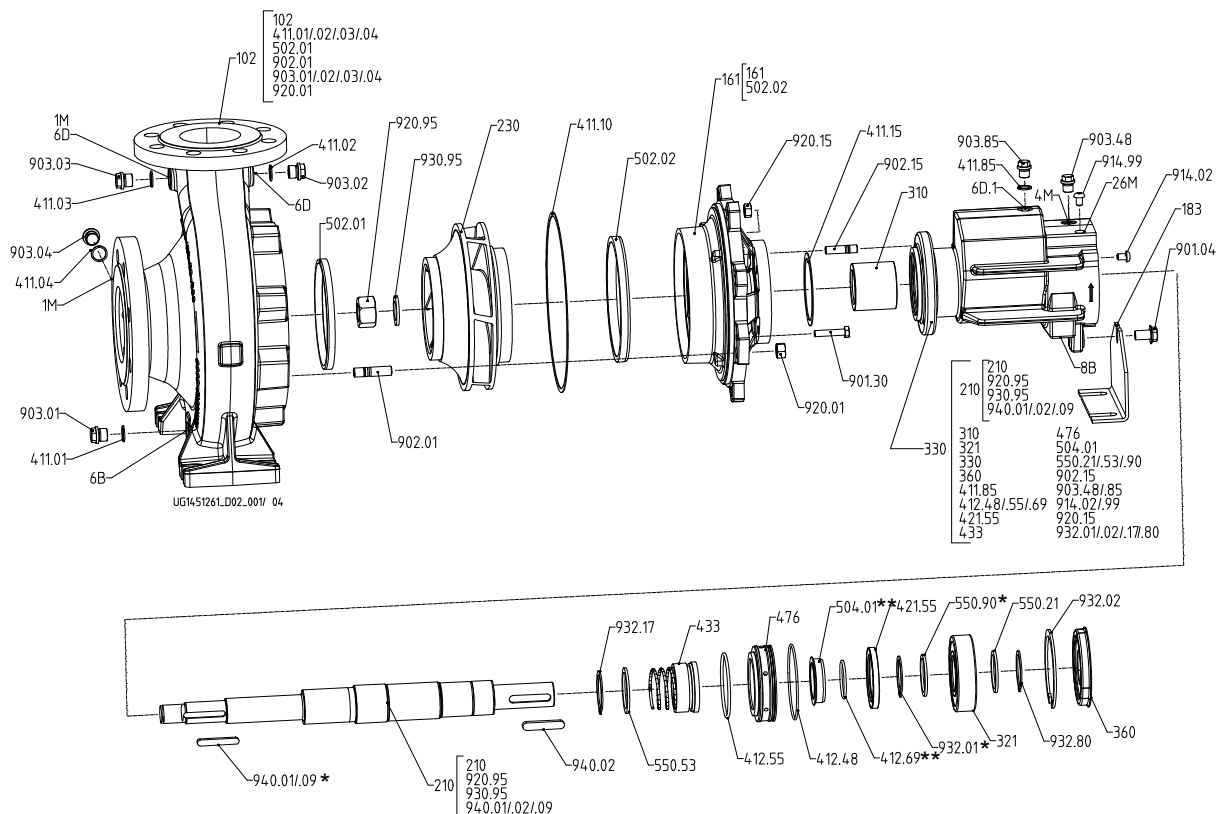


Рис. 24: Покомпонентный чертеж Etanorm SYT, подшипниковый кронштейн WS\_35\_LS / WS\_55\_LS

\* Только для WS\_55

\*\* Только для WS\_35

Таблица 26: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	476	Держатель ответного кольца
161	Крышка корпуса	502.01/02	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	504.01 <sup>15)</sup>	Дистанционное кольцо
210	Вал	550.21/53/90 <sup>16)</sup>	Шайба
230	Рабочее колесо	901.04/30	Болт с шестигранной головкой
310	Подшипник скольжения	902.01/15	Шпилька
321	Радиальный шарикоподшипник	903.01/02/03/04/48/85	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	914.02/99	Винт с плоской головкой
360	Крышка подшипника	920.01/15/95	Гайка
411.01/02/03/04/10/15/85	Уплотнительное кольцо	930.95	Стопор
412.48/55/69	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.01 <sup>17)</sup> /02/17/80	Стопорное кольцо
421.55	Уплотнительная манжета вала	940.01/02/09 <sup>18)</sup>	Призматическая шпонка
433	Торцовое уплотнение		

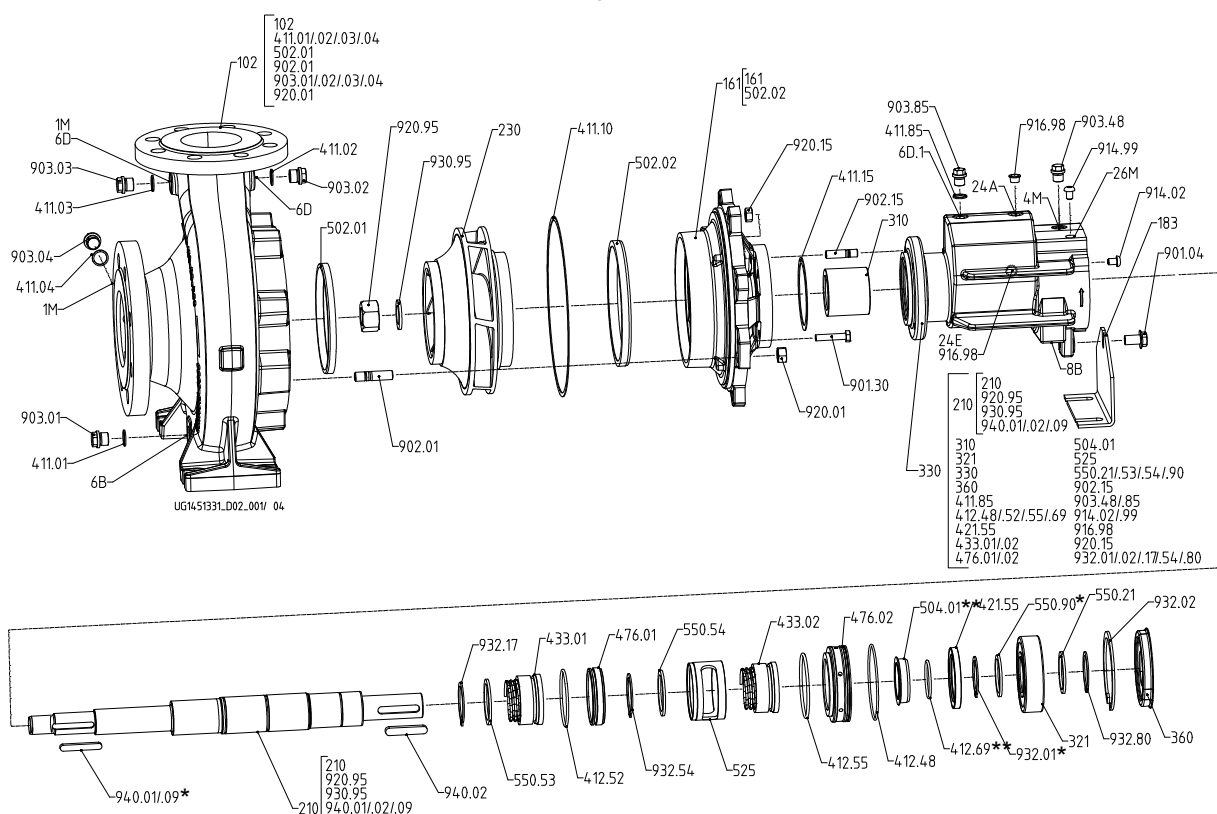
15) 504.01 только для подшипникового кронштейна WS\_35\_LS

16) 550.90 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS

17) 932.01 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS

18) 940.09 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS



**9.1.4 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_35\_LS / WS\_55\_LS со сдвоенным торцовым уплотнением**

**Рис. 25: Покомпонентный чертеж Etanorm SYT, подшипниковый кронштейн WS\_35\_LS / WS\_55\_LS со сдвоенным торцовым уплотнением**

\* Только для WS\_55

\*\* Только для WS\_35

**Таблица 27: Спецификация деталей**

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	476.01/02	Держатель ответного кольца
161	Крышка корпуса	502.01/02	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	504.01 <sup>19)</sup>	Дистанционное кольцо
210	Вал	525	Дистанционная гильза
230	Рабочее колесо	550.21/53/54/90 <sup>20)</sup>	Шайба
310	Подшипник скольжения	901.04/30	Болт с шестигранной головкой
321	Радиальный шарикоподшипник	902.01/15	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.01/02/03/04/48/85	Резьбовая пробка
360	Крышка подшипника	914.02/99	Винт с плоской головкой
411.01/02/03/04/10/15/85	Уплотнительное кольцо	920.01/15/95	Гайка
412.48/52/55/69 <sup>21)</sup>	Уплотнительное кольцо круглого сечения	930.95	Стопор

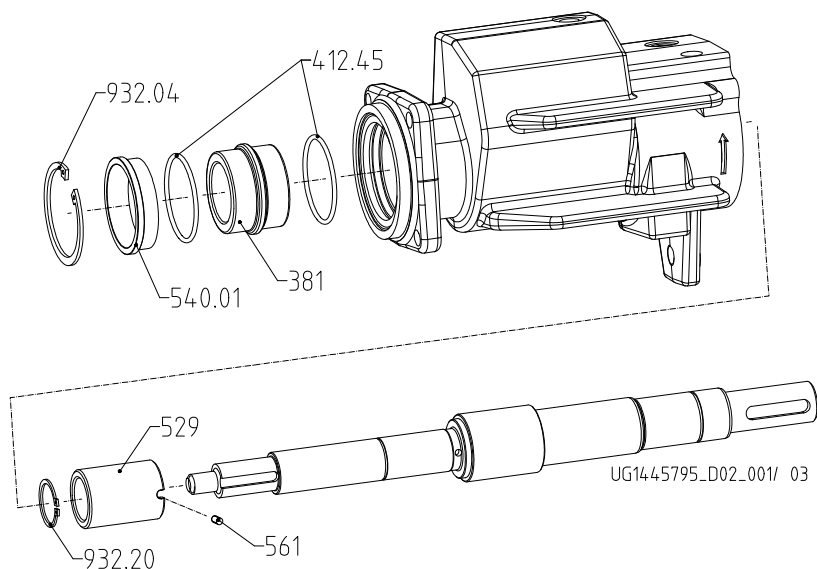
19) 504.01 только для подшипникового кронштейна WS\_35\_LS

20) 550.90 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS

21) 412.69 только для подшипникового кронштейна WS\_35\_LS

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
421.55	Уплотнительная манжета вала	932.01 <sup>22)</sup> /02/.17/.54/.80	Стопорное кольцо
433.01/02	Торцовое уплотнение	940.01/02/09 <sup>23)</sup>	Призматическая шпонка

### 9.1.5 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_25\_LS / WS\_55\_LS с подшипником скольжения из карбида кремния

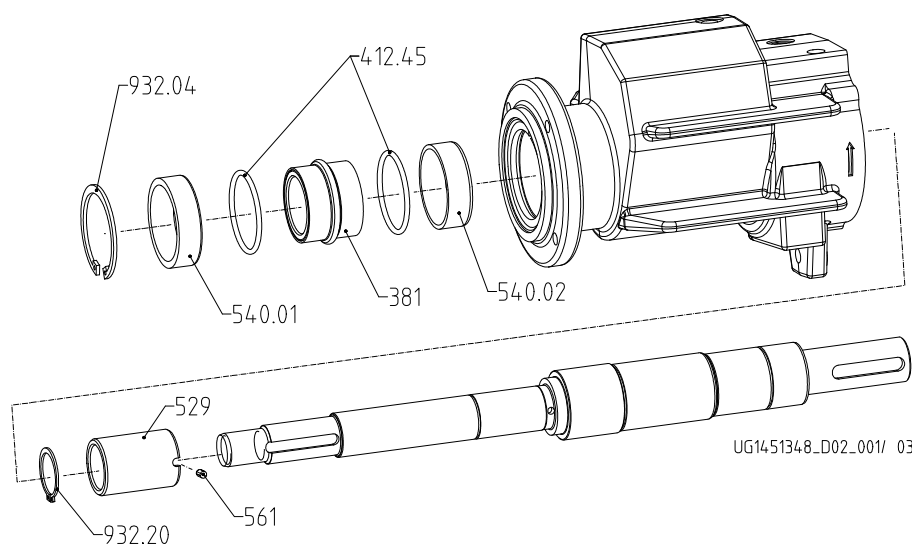


**Рис. 26:** Покомпонентный чертеж Etanorm SYT, подшипниковый кронштейн WS\_25\_LS / WS\_55\_LS с подшипником скольжения из карбида кремния

**Таблица 28:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
381	Вкладыш подшипника	540.01	Втулка
412.45	Уплотнительное кольцо круглого сечения	561	Просечной штифт
529	Втулка подшипника	932.04/.20	Стопорное кольцо

22) 932.01 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS  
 23) 940.09 только для подшипникового кронштейна WS\_55\_LS

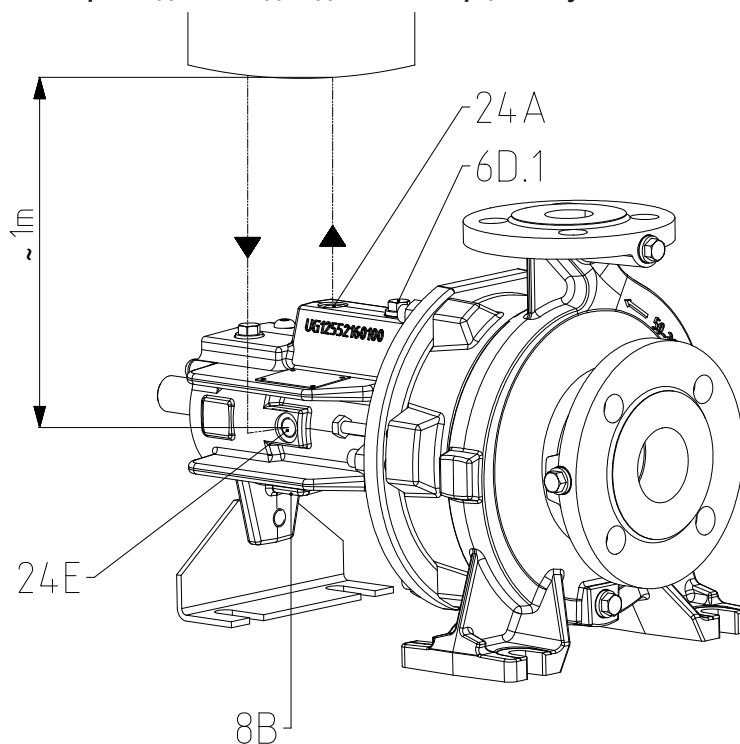
**9.1.6 Исполнение подшипникового кронштейна WS\_35\_LS с подшипником скольжения из карбида кремния**

**Рис. 27:** Покомпонентный чертеж Etanorm SYT, подшипниковый кронштейн WS\_35\_LS с подшипником скольжения из карбида кремния

**Таблица 29:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
381	Вкладыш подшипника	540.01/.02	Втулка
412.45	Уплотнительное кольцо круглого сечения	561	Просечной штифт
529	Втулка подшипника	932.04/.20	Стопорное кольцо

## 9.2 Примеры подключений торцевого уплотнения

### 9.2.1 Присоединения для двойного торцевого уплотнения



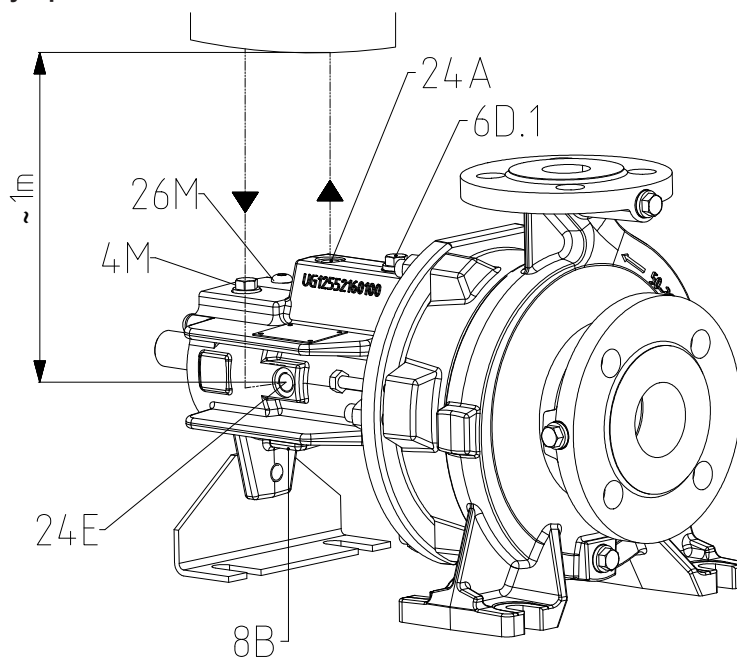
UG14.63705\_CDK\_D01\_001 /02

Рис. 28: Вспомогательные соединения для двойного торцевого уплотнения

Таблица 30: Обзор

Вспомогательное соединение	Исполнение
6D.1	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
8B	Слив утечки
24A	Выход затворно-охлаждающей жидкости
24E	Вход затворно-охлаждающей жидкости

9.2.2 Присоединения для двойного торцевого уплотнения и контрольных устройств



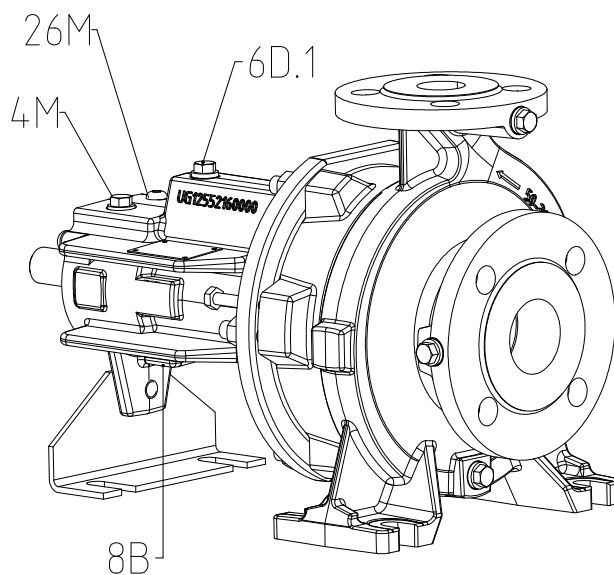
UG14.63705\_CDK\_D01.002 /03

Рис. 29: Подсоединения для двойного торцевого уплотнения и контрольных устройств

Таблица 31: Обзор

Подсоединение	Исполнение
4M	Измерение температуры
6D.1	Отверстие для заполнения перекачиваемой жидкостью и удаления воздуха
8B	Слив утечки
24A	Отвод затворно-охлаждающей жидкости
24E	Подвод затворно-охлаждающей жидкости
26M	Измерение вибрации

9.2.3 Присоединения для одинарного торцевого уплотнения и контрольных устройств



UG1501785\_ZDK\_002 /03

Рис. 30: Подсоединения для одинарного торцевого уплотнения и контрольных устройств

Таблица 32: Обзор

Подсоединение	Исполнение
4M	Измерение температуры
6D.1	Отверстие для заполнения перекачиваемой жидкостью и удаления воздуха
8B	Слив утечки
26M	Измерение вибрации

## 9.3 Перечень запасных частей

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Использование неоригинальных запчастей</b></p> <p>Повреждение насосного агрегата!</p> <p>Потеря прав на сохранение гарантии в случае неисправности!</p> <p>▷ Использовать только оригинальные запчасти KSB. В особенности при замене подшипников, торцовых уплотнений, неподвижных уплотнений и уплотнительной манжеты.</p>

**Регионы**

- A = Европа, Средний Восток, Северная Африка
  - A1 = стандартное исполнение по материалу
  - A2 = исполнение по материалу – вариант по запросу
- B = Индия
  - B1 = стандартное исполнение по материалу
  - B2 = исполнение по материалу – вариант по запросу

**Таблица 33:** Данные для заказа торцового уплотнения

Торцовое уплотнение	Подшипниковый кронштейн	Идент. номер KSB	Регион
Одинарное торцовое уплотнение	WS_25_LS	01623969	A
	WS_35_LS	01623968	A
	WS_55_LS	01623968	A
Одинарное торцовое уплотнение	WS_25_LS	01185710	B
	WS_35_LS	01036614	B
	WS_55_LS	01036614	B
Двойное торцовое уплотнение	WS_25_LS	01189479	A, B
	WS_35_LS	01189480	A, B
	WS_55_LS	01189480	A, B

**Таблица 34:** Данные для заказа подшипника качения

Подшипник	Подшипниковый кронштейн	Идент. номер KSB	Регион
Подшипник качения: консистентная смазка длительного действия (Klüber Asonic HQ72-102)	WS_25_LS	01718585	A, B
	WS_35_LS	01718586	A, B
	WS_55_LS	01718587	A, B

**Таблица 35:** Данные для заказа уплотнительного кольца

Типоразмер	Узел вала	Идент. номер KSB для уплотнительного кольца		Регион	Идент. номер KSB для уплотнительного кольца		Регион
		Спиральный корпус / крышка корпуса с напорной стороны	Крышка корпуса с напорной стороны / подшипниковый кронштейн		Спиральный корпус / крышка корпуса с напорной стороны	Крышка корпуса с напорной стороны / подшипниковый кронштейн	
040-025-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
040-025-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
050-032-125.1	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-160.1	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-200.1	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
050-032-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
050-032-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B

Типоразмер	Узел вала	Идент. номер KSB для уплотнительного кольца		Регион	Идент. номер KSB для уплотнительного кольца		Регион
		Спиральный корпус / крышка корпуса с напорной стороны	Крышка корпуса с напорной стороны / подшипниковый кронштейн		Спиральный корпус / крышка корпуса с напорной стороны	Крышка корпуса с напорной стороны / подшипниковый кронштейн	
050-032-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-040-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
065-040-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
065-040-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-040-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
065-050-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
065-050-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
065-050-250	WS_25_LS	01140542	01185070	A	01236494	01340727	B
065-050-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
080-065-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
080-065-200	WS_25_LS	01140541	01185070	A	01236491	01340727	B
080-065-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
080-065-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
100-080-160	WS_25_LS	01140539	01185070	A	01236497	01340727	B
100-080-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
100-080-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
100-080-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
125-100-160	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
125-100-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
125-100-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
125-100-315	WS_35_LS	01140543	01185071	A	01236493	01375365	B
150-125-200	WS_35_LS	01140541	01185071	A	01236491	01375365	B
150-125-250	WS_35_LS	01140542	01185071	A	01236494	01375365	B
150-125-315	WS_55_LS	01140543	01140538	A	01236493	01375366	B
150-125-400	WS_55_LS	01140544	01140538	A	01236492	01375366	B
200-150-315	WS_55_LS	01140543	01140538	A	01236493	01375366	B
200-150-400	WS_55_LS	01140544	01140538	A	01236492	01375366	B

**Таблица 36:** Данные для заказа уплотнительной манжеты и консистентной смазки

Подшипниковый кронштейн	Идент. номер KSB		Регион
	Уплотнительная манжета	Консистентная смазка (Klüber Asonic HQ72-102)	
WS_25_LS	01193174	01719747	A, B
WS_35_LS	01654740	01719747	A, B
WS_55_LS	00143831	01719747	A, B



**10 Сертификат соответствия стандартам ЕС**

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom**

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>24)</sup>.....

Название  
Функция  
Фирма  
Адрес

---

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

---

## 11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....  
 Номер заказа/  
 Номер позиции заказа<sup>25)</sup>: .....  
 Дата поставки: .....  
 Область применения: .....  
 Перекачиваемая среда<sup>25)</sup>: .....

Нужное отметить крестиком:<sup>25)</sup>




едкая




окисляющая




воспламеняющаяся




взрывчатая




опасная для организма человека




вредная для организма человека




токсичная




радиоактивная




опасная для окружающей среды




безвредная

Причина возврата<sup>25)</sup>: .....

Примечания: .....  
 .....

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

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

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

В насосах с экранированным электродвигателем для очистки из насоса были извлечены ротор и подшипник скольжения. При негерметичности тонкостенного кожуха статора камера статора была проверена на проникновение перекачиваемой среды и, при необходимости, снята.

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

.....  
 .....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения правильные и полные и отгрузка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....  
 Место, дата и подпись

.....  
 Адрес

.....  
 Печать фирмы

25) Обязательные для заполнения поля

## Указатель

**А**

Automation 20

**В**

Ввод в эксплуатацию 39

Взаимозаменяемость деталей насоса 65

Взрывозащита 11, 23, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 47, 48, 50, 51

Включение 41

Возврат 15

Вывод из эксплуатации 46

**Д**

Декларация о безвредности оборудования 82

Демонтаж 53

Дополнительные присоединения 30

Допустимые усилия на патрубках насоса 27, 28

Допустимый диапазон эксплуатации 43

**З**

Зазоры 50

Запасная часть

Заказ запасных частей 63

Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха 40

Защитное ограждение муфты 22

**И**

Использование по назначению 9

**К**

Код изделия 17

Комплект поставки 22

Конечный контроль 40

Консервация 15, 46

Консистентная смазка

Периодичность 52

Конструкция 19

Контрольные устройства 12

Корпус насоса 19

**М**

Моменты затяжки 62, 63

Моменты затяжки резьбовых соединений 63

Монтаж 53, 57

Муфта 50

**Н**

Направление вращения 38

Неисправности

Причины и способы устранения 67

Неполные машины 7

Номер заказа 7

**О**

Области применения 9

Обозначение предупреждающих знаков 8

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

**П**

Перекачиваемая среда

Плотность 45

Повреждение

Заказ запасных частей 63

Повторный ввод в эксплуатацию 46

Подшипник 20

Право на гарантийное обслуживание 7

Предельные значения температуры 12

Предупреждающие знаки 8

Принцип работы 20

**Р**

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Резерв запасных частей 64

**С**

Случай неисправности 7

сопроводительная документация 7

Специальные принадлежности 22

**Т**

Температура подшипника 49

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 48

Тип рабочего колеса 19

Торцовое уплотнение 42

Транспортировка 14

Трубопроводы 26

**У**

Уплотнение вала 19

Установка

Без фундамента, 25

Установка на фундамент 24

Установка/монтаж 23

Устройство 20

Утилизация 16

**Ф**

Фильтр 26, 51

**Х**

Хранение 15, 46

**Ц**

Центровка муфты 33

## Ч

Частота включений 44

Частота включения 44









**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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

1227.8/09-RU (01553368)