

Насос прямоточного исполнения

**Etaline**

**Руководство по  
эксплуатации/монтажу**



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaline

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 12.09.2018

## Содержание

	<b>Глоссарий.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>6</b>
	1.1 Основные положения .....	6
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов .....	6
	1.3 Целевая группа .....	6
	1.4 Сопроводительная документация .....	6
	1.5 Символы .....	6
	1.6 Символы предупреждающих знаков .....	7
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Общие сведения .....	8
	2.2 Использование по назначению.....	8
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	8
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности .....	9
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	9
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	10
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	10
	2.9 Указания по взрывозащите .....	10
	2.9.1 Маркировка .....	10
	2.9.2 Предельные температуры.....	11
	2.9.3 Контрольные устройства .....	11
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	12
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	13
	3.2 Транспортировка.....	13
	3.3 Хранение/консервация .....	14
	3.4 Возврат .....	15
	3.5 Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
	4.1 Общее описание .....	16
	4.2 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» .....	16
	4.3 Условное обозначение .....	16
	4.4 Заводская табличка .....	18
	4.5 Конструктивное исполнение.....	18
	4.6 Конструкция и принцип работы.....	20
	4.7 Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
	4.8 Комплект поставки .....	21
	4.9 Габаритные размеры и масса .....	21
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>22</b>
	5.1 Проверка перед началом установки.....	22
	5.2 Установка насосного агрегата.....	22
	5.3 Трубопроводы .....	23
	5.3.1 Присоединение трубопровода .....	23
	5.3.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса .....	26
	5.3.3 Компенсация вакуума .....	26
	5.3.4 Дополнительные присоединения .....	27
	5.4 Защитная камера/ изоляция .....	28
	5.5 Подключение к электросети.....	28
	5.5.1 Установка реле времени.....	29
	5.5.2 Заземление .....	29
	5.5.3 Подключение двигателя .....	29
	5.6 Проверка направления вращения .....	29

<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации</b>	<b>31</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию	31
6.1.1	Условия для пуска в эксплуатацию	31
6.1.2	Заполнение смазкой	31
6.1.3	Проверка уплотнения вала	31
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха	31
6.1.5	Включение	32
6.1.6	Выключение	33
6.2	Границы рабочего диапазона	34
6.2.1	Температура окружающей среды	35
6.2.2	Частота включения	35
6.2.3	Перекачиваемая среда	35
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	36
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	36
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	37
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт</b>	<b>38</b>
7.1	Правила техники безопасности	38
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	39
7.2.1	Контроль работы	39
7.2.2	Технический осмотр	41
7.3	Опорожнение и очистка	42
7.4	Демонтаж насосного агрегата	42
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	42
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	43
7.4.3	Демонтаж цельного насосного агрегата	43
7.4.4	Демонтаж двигателя	43
7.4.5	Демонтаж съемного блока	44
7.4.6	Демонтаж рабочего колеса	44
7.4.7	Демонтаж торцевого уплотнения	44
7.5	Монтаж насосного агрегата	45
7.5.1	Общие указания и правила техники безопасности	45
7.5.2	Монтаж торцевого уплотнения	46
7.5.3	Монтаж рабочего колеса	47
7.5.4	Монтаж сменного блока	47
7.5.5	Монтаж двигателя	47
7.6	Моменты затяжки	49
7.7	Резерв запасных частей	50
7.7.1	Заказ запасных частей	50
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 50	50
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насосов моделей Etaline и Etabloc	51
<b>8</b>	<b>Возможные неисправности, их причины и способы устранения</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация</b>	<b>55</b>
9.1	Примеры установки	55
9.2	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	57
9.2.1	Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса	57
9.2.2	Исполнение с зажимной крышкой корпуса	59
9.2.3	Исполнение опорных лап для вертикальной установки	61
9.3	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	62
<b>10</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования</b>	<b>65</b>
<b>11</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС</b>	<b>66</b>
	<b>Указатель</b>	<b>67</b>

## Глоссарий

### ACS

Предписания, касающиеся питьевой воды (Франция) (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

### IE3

Класс энергоэффективности согласно IEC 60034-30: 3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### UBA

Предписания, касающиеся питьевой воды, в соответствии с Федеральной экологической службой (Германия)

### WRAS

Разрешение к применению в питьевом водоснабжении для Великобритании (WRAS = Water regulations advisory scheme (консультативная программа по нормативному регулированию водных вопросов))

### Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### Магистральное исполнение

всасывающий и напорный патрубок установлены параллельно напротив друг друга

### Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

### 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 предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице.

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

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

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

### 1.2 Монтаж 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

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

### 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 безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

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

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

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

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

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

### 2.2 Использование по назначению

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

### 2.3 Квалификация и обучение персонала

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.6, Страница 33) (⇒ Глава 6.3, Страница 36)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)
- 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 31)

## 2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

## 2.9 Указания по взрывозащите

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

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

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.9.1, Страница 10) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12) Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

### 2.9.1 Маркировка

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

Пример маркировки:

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



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

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

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

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

### 2.9.2 Предельные температуры

В обычном режиме работы наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

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

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

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

**Таблица 4:** Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1 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 случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае запасных насосов значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

**Поставка двигателя эксплуатирующей организацией** Если насос поставляется без двигателя (запасные насосы), то двигатель, указанный в технической спецификации насоса, должен соответствовать следующим условиям:

- допустимая температура на фланце и валу двигателя должна быть выше, чем температура, поступающая от насоса.
- Фактические температуры насоса следует запросить у изготовителя.

### 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 в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Проверка комплекта поставки

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

#### 3.2 Транспортировка

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

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

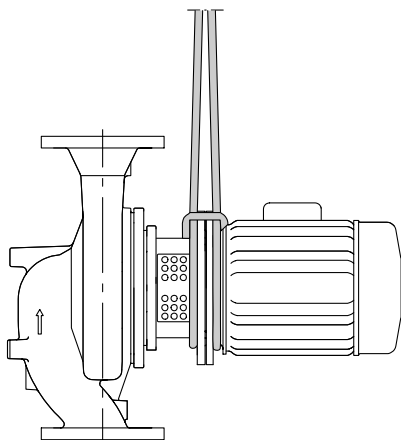



Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p>
	<p><b>Отсутствие защитных устройств</b>          Опасность травмирования подвижными деталями!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для транспортировки съемного узла снять средства защиты от прикосновения.</li> <li>▷ Сохранить снятые средства защиты от прикосновения.</li> <li>▷ Установить на место средства защиты от прикосновения сразу после завершения работ по транспортировке.</li> </ul>

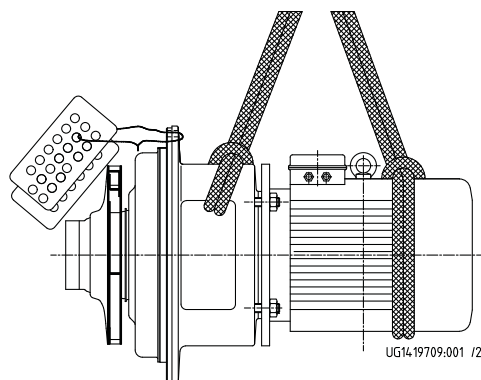


Рис. 2: Транспортировка съемного узла

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащая транспортировка насоса</b>          Повреждение уплотнения вала!</p> <p>▸ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.</p>

При транспортировке насоса без двигателя вал 210 должен быть зафиксирован.

1. Отвернуть винты крепления защитных пластин 68-3, слегка сжать пластины и извлечь из проемов фонаря привода 341.
2. Вставить стопорную шайбу 931.95 в паз вала.
3. Затянуть болт с шестигранной головкой 901.50.

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

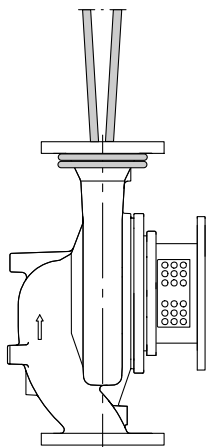



Рис. 3: Транспортировка насоса

### 3.3 Хранение/консервация

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении</b>          Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.</p>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</b> Негерметичность или повреждение насоса!</p> <p>▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.</p>

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 36)

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)
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 10, Страница 65)

	<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> <p>▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.</p> <p>▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.</p> <p>▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.</p>

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

- Несамовсасывающий насос с патрубками «в линию»
- Перекачивание чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химически и механически

### 4.2 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»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД  $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (⇒ Глава 3.5, Страница 15)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 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	38	39	40	41	42	43	44
E	T	L	-	0	3	2	-	0	3	2	-	1	6	0	-	G	G	S	A	V	0	1	D	2	1	1	0	0	2	e	x	B	K	S	B	I	E	3	P	D	2	E	M
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	
	ETL	Etaline
	ETLZ	Etaline Z
5-16	Типоразмер, напр.	
	032	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
	032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
	160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]



Позиция	Обозначение	Значение	
17	Материал корпуса		
	G	Чугун	EN-GJL-250 / A48CL35
18	Материал рабочего колеса		
	G	Чугун	EN-GJL-250 / A48CL35
	C	Высококачественная сталь	1.4408 / A743CF8M
	B	Бронза	CC480K-GS / B30 C90700
19	Исполнение		
	H	Исполнение для питьевой воды в соответствии с ACS	
	K	Исполнение для питьевой воды в соответствии со стандартом KSB	
	S	Стандартный	
	U	Исполнение для питьевой воды в соответствии с UBA	
	W	Исполнение для питьевой воды в соответствии с WRAS	
	X	Нестандартное (GT3D, GT3)	
20	Крышка корпуса		
	A	Коническая камера уплотнения	
21	Исполнение уплотнения вала		
	E	Внешняя циркуляция	
	F	Промывка от внешней системы	
	S	Одинарное торцовое уплотнение с уплотнительной камерой с удалением воздуха (крышка A) и уменьшение закрутки потока	
	V	Одинарное торцовое уплотнение с уплотнительной камерой с удалением воздуха (крышка A)	
22-23	Код уплотнения, одинарное торцовое уплотнение		
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181)
	06	U3BEGG (узел вала 25, 35)	RMG13G606
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181)
	08	AQ1VGG	M32N69
	09	U3U3VGG	MG13G60
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181)
	11	BQ1EGG-WA (WA = питьевая вода)	1 (ZN1181)
	22	AQ1EGG (узел вала 55)	M32N69
	66	Q7Q7EGG	MG13G6
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6
24	Комплект поставки		
	A	Только насос (Фигура 0)	
	D	Насос, двигатель	
25	Узел вала		
	2	Узел вала 25	
	3	Узел вала 35	
	5	Узел вала 55	
26-29	Мощность двигателя P <sub>N</sub> [кВт]		
	0002	0,25	
	...	...	
	0550	55,00	
30	Число полюсов двигателя		
31-32	Взрывозащита		
	ex	Со взрывозащищенным двигателем	
	--	Без взрывозащищенного двигателя	
33	Поколение продукта		
	B	Etaline / Etaline Z	

Позиция	Обозначение	Значение
34-36	Изготовитель двигателя	
	KSB	KSB / выбор KSB
	SIE	Siemens
	LOH	Loher
	HAL	Halter
37-39	Класс энергоэффективности двигателя	
40-43	PumpDrive	
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
	IFS	MyFlow Drive
44	PumpMeter	
	M	PumpMeter

#### 4.4 Заводская табличка



Рис. 4: Заводская табличка (пример)

1	Краткое обозначение типа насоса, типоразмер и исполнение	2	Тип насоса
3	Номер заказа KSB, номер позиции заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Минимальный индекс эффективности
7	Идентификационный номер (при наличии)	8	Диаметр рабочего колеса
9	Напор	10	Частота вращения
11	Год выпуска	12	КПД (см. техническую спецификацию)

#### 4.5 Конструктивное исполнение

##### Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Агрегатное/магистральное исполнение
- Одноступенчатый
- горизонтальное / вертикальное исполнение
- насос и двигатель с общим валом
- Жесткое соединение между насосом и двигателем
- Требования директивы 2009/ 125/ EG

**Корпус насоса**

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- сменные щелевые кольца
- Магистральное исполнение

**Тип рабочего колеса**

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

**Уплотнение вала**

- Одиночные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала

**Подшипник**

- радиальный шарикоподшипник в корпусе двигателя
- Смазывание консистентной смазкой

**Привод**

- Класс энергоэффективности IE3

**Стандартное исполнение:**

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором KSB-IEC с поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В  $\leq$  2,20 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В  $\geq$  3,00 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В  $\leq$  2,60 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В  $\geq$  3,60 кВт
- Конструкция IM V1  $\leq$  4,00 кВт
- Конструкция IM V15  $\geq$  5,50 кВт
- Степень защиты IP55
- Длительный режим работы S1
- Класс нагревостойкости F с датчиком температуры, 3 позистора

**Взрывозащищенное исполнение:**

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором KSB-IEC с поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В  $\leq$  1,85 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В  $\geq$  2,50 кВт
- Конструкция IM V1  $\leq$  3,30 кВт
- Конструкция IM V15  $\leq$  4,60 кВт
- Тип защиты IP55 или IP54
- Длительный режим работы S1
- Тип взрывозащиты EExe II
- Температурный класс T3

#### 4.6 Конструкция и принцип работы

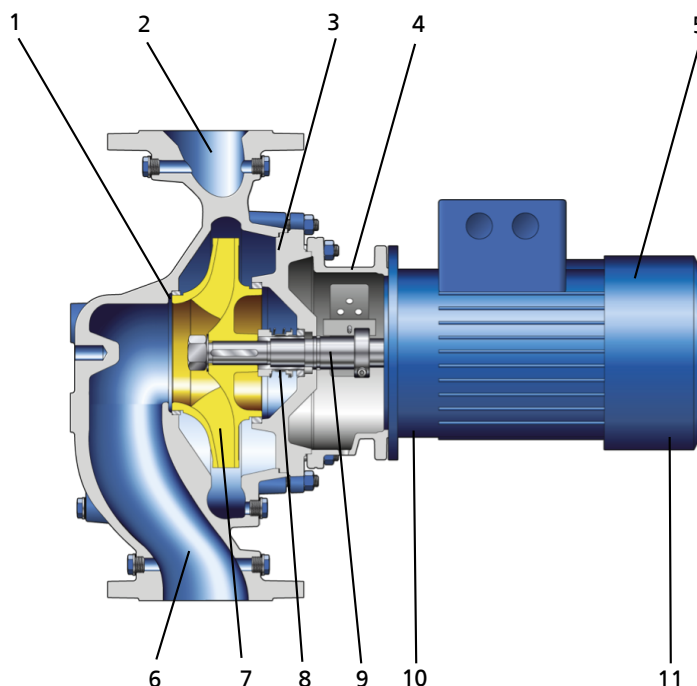


Рис. 5: Вид в разрезе

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Фонарь привода
5	Корпус двигателя	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Вал	10	Подшипник качения
11	Подшипник качения		

**Исполнение** Насос выполнен с радиальным входом потока (всасывающий патрубок) и расположенным напротив по одной линии радиальным выходом (напорный патрубок). Гидроагрегат жестко соединен с двигателем при помощи соединительной муфты вала.

**Принцип работы** Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Проток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращается дросселирующей щелью (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (9). Проход вала через крышку герметично изолирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе (5) двигателя, соединенного с корпусом насоса и/или крышкой посредством фонаря привода (4).

**Уплотнение** Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

#### 4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Измеренный уровень звукового давления  $L_{pA}^{2)3)}$

Номинальная потребляемая мощность $P_N$ (кВт)	Насосный агрегат	
	1450 мин <sup>-1</sup>	2900 мин <sup>-1</sup>
0,25	53	-
0,37	54	-
0,55	55	-
0,75	56	66
1,1	57	66
1,5	58	67
2,2	59	67
3	60	68
4	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11	65	73
15	67	74
18,5	68	75
22	69	76
30	70	77
37	71	78
45	73	78
55	74	-

#### 4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

##### Привод

- Совместимый со стандартами МЭК закрытый обдуваемый трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором

##### Принадлежности

- Опора насоса для вертикального монтажа привода
- Разветвление трубопровода для сдвоенных насосов (от DN 40 до DN 100)
- Устройства управления для простых и сдвоенных насосов

#### 4.9 Габаритные размеры и масса



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

- 
- 2) среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639 значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  при отсутствии кавитации. Гарантия: прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения +3 дБ
- 3) Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 1/мин, +3 дБ; 1750 1/мин +1 дБ
-

## 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 C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1.</li> <li>▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.</li> <li>▷ Учитывать сведения о массе.</li> </ul>


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

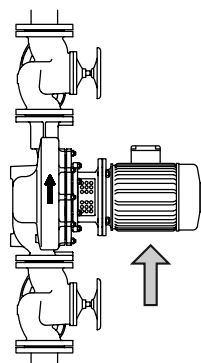
### 5.2 Установка насосного агрегата

	 <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>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Проникновение вытекшей жидкости в двигатель</b>                      Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз».</li> </ul>

Насосный агрегат может подсоединяться фланцами непосредственно к трубопроводу. (⇒ Глава 9.1, Страница 55)



	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Двигатели типоразмера 180 и более при горизонтальном расположении оси двигателя необходимо обеспечить опорой, не создавая механических напряжений. Для этого используются отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>


**Рис. 6:** Двигатель подпереть

1. Насосный агрегат установить на фундамент или встроить в трубопровод и закрепить.
2. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.
3. Переставить на двигателе заглушки отверстий для отвода конденсата (при наличии) в зависимости от монтажного положения.

### 5.3 Трубопроводы

#### 5.3.1 Присоединение трубопровода

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></div> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса</b> Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.</li> <li>▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. (⇒ Глава 5.3.2, Страница 26)</li> <li>▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></div> <p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b> Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.</li> <li>▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>

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

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> <li>▷ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 41) .</li> </ul>

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

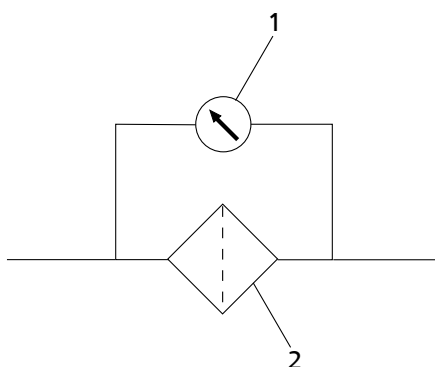



Рис. 7: Фильтр в трубопроводе

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

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.



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

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

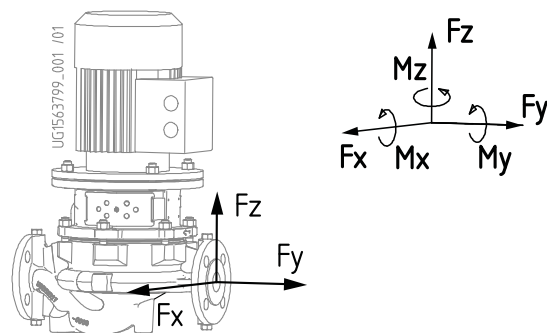


Рис. 8: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

Таблица 8: Присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Типоразмер	DN	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$\Sigma F$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]
032-032-160	32	320	370	300	574	390	265	300
032-032-200	32	320	370	300	574	390	265	300
040-040-160	40	400	450	350	696	450	320	370
040-040-250	40	400	450	350	696	450	320	370
050-050-160	50	530	580	470	916	500	350	400
050-050-250	50	530	580	470	916	500	350	400
065-065-160	65	650	740	600	1153	530	390	420
065-065-250	65	650	740	600	1153	530	390	420
080-080-160	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-200	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-250	80	790	880	720	1385	560	400	460
100-100-125	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-160	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-200	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-250	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
125-125-160	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-200	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-250	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
150-150-200	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
150-150-250	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
200-200-250	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930
200-200-315	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930

## 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.

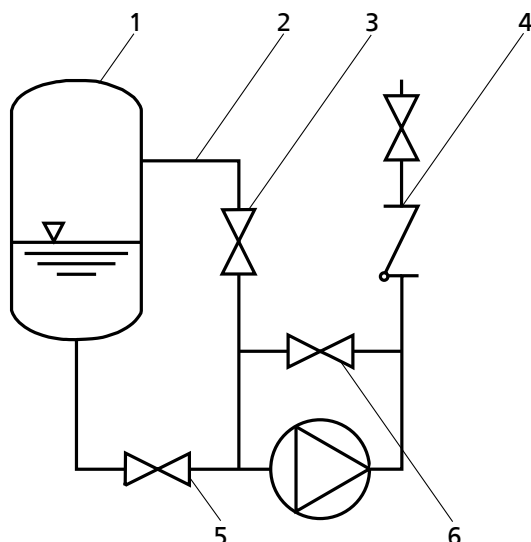


Рис. 9: Компенсация вакуума

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 Дополнительные присоединения**

**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.

**5.4 Защитная камера/ изоляция**

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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 фланцем двигателя.</li> <li>▸ Не закрывать перфорацию защитных кожухов на поддоне привода (напр., изоляцией).</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Аккумуляция тепла в поддоне привода</b>                  Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается изолировать поддон привода и крышку корпуса.</li> </ul>

**5.5 Подключение к электросети**

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное подключение к электросети</b>                  Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.</li> <li>2. Выбрать подходящую схему подключения.</li> </ol>	
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p>

## 5.5.1 Установка реле времени

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

Таблица 9: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

## 5.5.2 Заземление

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд</b>                  Опасность взрыва!                  Опасность пожара!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Подсоединить выравнивание потенциалов к соответствующему заземляющему выводу.</p>

## 5.5.3 Подключение двигателя



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

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

## 5.6 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей</b>                  Опасность взрыва!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе.</p>

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

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения</b></p> <p>Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Проверить направление вращения пробным запуском на короткое время.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b></p> <p>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 двигателя).

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

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.5, Страница 28)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 31)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.6, Страница 29)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 31)
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 37)
- Стопорные шайбы (при их наличии) извлечены из паза вала.

#### 6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

#### 6.1.3 Проверка уплотнения вала

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

#### 6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

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

	<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>

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой средой.  
 Для удаления воздуха можно использовать вспомогательное соединение 6D (см. схему вспомогательных соединений).  
 При вертикальной установке двигателем вверх использовать для удаления воздуха вспомогательное соединение 5B, при наличии такового (см. схему вспомогательных соединений) и .
2. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
3. Полностью открыть (при наличии) вспомогательные соединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.).
4. Открыть запорную арматуру (3) в трубопроводе компенсации вакуума (2), при наличии таковой, и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (6), при наличии таковой. (⇒ Глава 5.3.3, Страница 26)


	<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>

### 6.1.5 Включение


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



	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газов в перекачиваемой среде</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <p>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>
---	--


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

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бака (при наличии) удален воздух, и они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Запуск при открытой напорной линии</b></p> <p>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 запорный орган подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть запорный орган в напорной линии и отрегулировать его на требуемый рабочий режим.

#### 6.1.6 Выключение

	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Аккумуляция тепла внутри насоса</b></p> <p>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 разрешенной среды</b>                      Опасность взрыва!                      Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте.</li> <li>▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен.</li> <li>▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.</li> </ul>

	<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> <p>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</p>

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 10: Допустимая температура окружающей среды

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

## 6.2.2 Частота включения

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

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

Таблица 11: Частота включения

Материал рабочего колеса	Максимальное количество включений
	[пусков/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	<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 12: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от $Q_{opt}^{4)}$	см. характеристики гидравлики
от 70 до +140 °C	≈ 25 % от $Q_{opt}^{4)}$	

4) рабочий режим с большим кпд.

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 13:** Пояснения

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

### 6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

### 6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

Содержание абразивных твердых частиц не должно превышать 5 г/дм<sup>3</sup>, максимальный размер частиц составляет 0,5 мм. При перекачивании сред с содержанием абразивных частиц следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат 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 42)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42)
  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 14)

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 31) (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7, Страница 38)

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

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

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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.



## 7.2 Техническое обслуживание/осмотр

### 7.2.1 Контроль работы

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>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; padding: 2px;"><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; padding: 2px;"><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 34)</li> </ul>



Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие моменты:

- Насос должен работать спокойно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.3, Страница 31)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. 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.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 2px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипников качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>



## 7.2.2 Технический осмотр

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении</b>                  Опасность взрыва!                  Опасность пожара!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обратит внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>


## 7.2.2.1 Проверка зазоров

При необходимости для проверки зазоров можно удалить рабочее колесо. Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.01 и (если имеется) 502.02. Указанные размеры зазоров относятся к диаметру.


**Таблица 14:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Материал рабочего колеса	Допустимый зазор	
	На новом насосе	Макс.
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

## 7.2.2.2 Очистка фильтра

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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>
---	---









### 7.3 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 10, Страница 65)

### 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 6.1.6, Страница 33)</li> <li>▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.</li> <li>▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)</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></p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b></p> <p>Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>


Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.  
(⇒ Глава 7.1, Страница 38)

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 ржавчины или (при возможности) - специальными съёмниками.</p>

#### 7.4.2 Подготовка насосного агрегата


1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Вскрыв один из потребителей, снизить давление в сети трубопроводов.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.

#### 7.4.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.


	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе.</p>

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 43) учтены или, соответственно, выполнены.
1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
  2. В зависимости от типоразмера насоса и двигателя удалить опоры насосного агрегата.
  3. Извлечь весь агрегат из трубопровода.

#### 7.4.4 Демонтаж двигателя


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

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 43) учтены и выполнены.
1. Ослабить винты крышки 68-3, слегка зажать и извлечь из отверстий фонаря привода 341.
  2. Ослабить шестигранную гайку 920.11.
  3. Ослабить шестигранные винты 901.50.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ударение съемного блока о корпус насоса</b>                  Повреждение вала/съемного блока</p> <p>▷ После снятия двигателя в канавку вала необходимо вставить стопорные шайбы 931.95.</p>

4. Задвинуть две стопорные шайбы 931.95 в канавку вала 210 .
5. Закрутить шестигранные винты 901.50.
6. Ослабить винт с цилиндрической головкой 914.24.
7. Снять двигатель.

#### 7.4.5 Демонтаж съемного блока

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b>                  Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</p>

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 43) учтены и выполнены.
- 1. В случае необходимости предусмотреть меры против опрокидывания съемного блока, например, подперев или подвесив его.
- 2. Открутить шестигранные гайки 920.15 (при исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса) или 920.01 (при исполнении с зажимной крышкой корпуса) на крышке корпуса.
- 3. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
- 4. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.10.
- 5. Уложить съемный блок на чистую ровную площадку.

#### 7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 44) учтены и выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!). Снять со ступицы рабочего колеса фиксатор 930.95 и шайбу 550.95.
- 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
- 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
- 4. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.




#### 7.4.7 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 44) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Снять с вала 210 втулку 523 вместе с вращающейся частью торцевого уплотнения (торцевое кольцо).
- 2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (торцевое кольцо) с втулки вала 523.
- 3. При наличии открутить шестигранные гайки 920.15 и винт с цилиндрической головкой 914.22 на фонаре привода 341.
- 4. Снять крышку корпуса 161 с фонаря привода 341.

5. Извлечь неподвижную часть торцевого уплотнения (стационарное кольцо) из крышки корпуса 161.
6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

## 7.5 Монтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Неправильный выбор двигателя</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Разрешается использовать только оригинальный двигатель или двигатель того же изготовителя, имеющий аналогичные технические характеристики.</li> <li>▷ Допустимая температура на фланце и валу двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса (значения температур можно запросить в компании KSB).</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b> Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неквалифицированный монтаж</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.</li> <li>▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.</li> </ul>

<b>Последовательность действий</b>	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.
<b>Уплотнения</b>	<p>Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения. При этом их толщина должна точно соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из графита и материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. п.).</p>
<b>Вспомогательные монтажные средства</b>	<p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, NYLOMAR или Eprie 33).</p> <p>Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
<b>Моменты затяжки</b>	Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.

**7.5.2 Монтаж торцевого уплотнения**
**Монтаж торцевого уплотнения**

При монтаже торцевого 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.
  - ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 45) учтены и выполнены.
  - ✓ Установленная подшипниковая опора и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном.  
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
  2. Установить втулку 523 с новой уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
  3. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161.

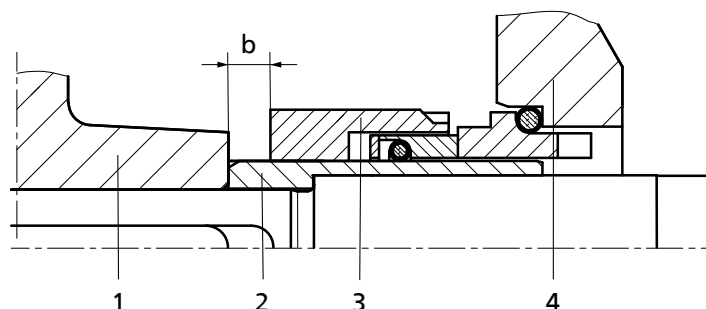
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Контакт эластомеров с маслом или смазкой</b> Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для облегчения монтажа можно применить воду.</li> <li>▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.</li> </ul>

4. Осторожно вставить стационарное кольцо. При этом давить на него равномерно.
5. **При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса:** ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок фонаря привода 341.
7. При необходимости вставить и затянуть шестигранные гайки 920.01 или 920.15.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцевого уплотнения смочить водой.</p>

8. Установить вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) на втулку вала 523.

Для торцевых уплотнений с монтажной длиной  $L_{1k}$  согласно EN 12756 (исполнение KU) соблюдать приведенный установочный размер  $b$ :



**Рис. 10:** Установочный размер  $b$  торцевого уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Втулка вала
3	Торцевое уплотнение	4	Крышка корпуса



**Таблица 15:** Установочные размеры торцевого уплотнения

Узел вала <sup>5)</sup>	Установочный размер b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

### 7.5.3 Монтаж рабочего колеса



- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 46) учтены и выполнены.
  - ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, фонарь привода, крышка корпуса) и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
  2. Затянуть гайку 920.95 и фиксатор 930.95, при необходимости шайбу 550.95. (⇒ Глава 7.6, Страница 49)

### 7.5.4 Монтаж сменного блока

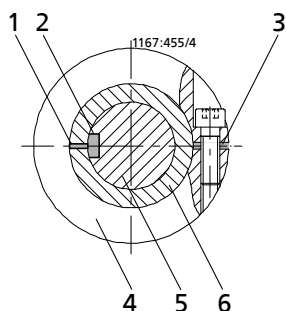
	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b> Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</p>

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 47) учтены и выполнены.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. При необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подперев или подвесив его.
  2. Установить новую уплотнительную прокладку 400.10 в посадочный поясок спирального корпуса 102.
  3. **Только для исполнений с привинчиваемой крышкой корпуса:** ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
  4. Задвинуть съемный блок в спиральный корпус 102.
  5. В зависимости от размера насоса/двигателя установить соответствующую опорную лапу 183.
  6. Закрутить шестигранные гайки 920.15 (при исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса) или 920.01 (при исполнении с зажимной крышкой корпуса) на спиральном корпусе 102.

### 7.5.5 Монтаж двигателя

	 <b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Ненадлежащее соединение вала</b> Опасность взрыва!</p> <p>▷ Установить соединение вала между насосом и двигателем согласно указаниям в руководстве.</p>

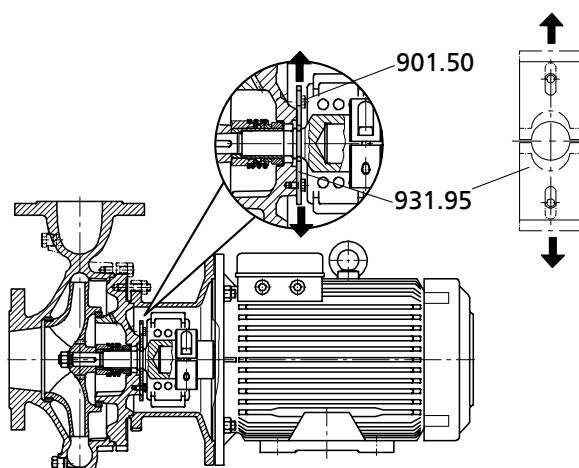
5) Соответствующий узел вала см. в техпаспорте


**Рис. 11:** Установка торца вала двигателя на вал

1	Щелевое отверстие вала	2	Паз под призматическую шпонку торца вала двигателя
3	Щелевое отверстие зажимного кольца	4	Зажимное кольцо
5	Вал двигателя	6	Вал

✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 47) учтены и выполнены.

1. Установить торец вала двигателя на вал 210 и следить за тем, чтобы паз под призматическую шпонку торца вала двигателя и щелевое отверстие вала 210 были совмещены и находились напротив щелевого отверстия зажимного кольца 515 (см. рис.: «Установка торца вала двигателя на вал»).
2. Закрутить винты с внутренним шестигранником 914.24.
3. Ослабить шестигранные винты 901.50.


**Рис. 12:** Снятие стопорных шайб

901.50	Винты с шестигранными головками	931.95	Стопорная шайба
--------	---------------------------------	--------	-----------------

4. Вытащить обе стопорные шайбы 931.95 из паза вала 210.
5. Закрутить винты с шестигранной головкой 901.50.
6. Установить и затянуть шестигранные гайки 920.11.



**7.6 Моменты затяжки**
**Таблица 16:** Места затяжки резьбовых соединений

Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса	Исполнение с зажимной крышкой корпуса

**Таблица 17:** Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Позиция	Резьба	[Н.м]
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
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

## 7.7 Резерв запасных частей

### 7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование
- 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

**Таблица 18:** 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 %
	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

## 7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов моделей Etaline и Etabloc

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Etaline <sup>6)</sup>	Наименование детали																Etabloc			
	Узел вала	Спиральный корпус	Крышка корпуса	Вал (с зажимным кольцом)								Рабочее колесо	Торцевое уплотнение	Щелевое кольцо (со стороны всасывания)		Щелевое кольцо (со стороны напора)		Втулка вала		
				Номер детали																
				102	163	210								230	433				502.1	502.2
Двигатель																				
			71	80	90	100/112	132	160	180	200	225	250								
32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160.1/...	
32-200/...	25	○	12*	□	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-200.1/...	
40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160/...	
40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-250/...	
50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-160/...	
50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	□	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-250/...	
65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-160/...	
65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-250/...	
80-160/...	25	○	11*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...	
80-210/...	25	○	9*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	4*	3*	1*	65-200/...	
80-250/...	35	○	7*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	■	■	○*	2*	5*	4*	2*	65-250/...	
100-125/...	25	○	10*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	4*	1*	1*	65-125/...	
100-160/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...	
100-170/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	□	7*	□	■	■	○*	1*	6*	3*	1*	80-160/...	
100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-200/...	
100-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-250/...	
125-160/...	35	○	4*	■	■	■	8*	□	□	11*	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-160/...	
125-200/...	35	○	4*	■	■	■	□	9*	□	□	12*	17*	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-200/...	
125-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	□	10*	□	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-250/...	
150-200/...	35	○	8*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-200/...	
150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-250/...	
200-250/...	35	○	13*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	■	○*	2*	9*	6*	2*	150-250/...	
200-315/...	55	○	14*	■	■	■	■	■	■	■	13*	14*	15*	○*	3*	9*	7*	3*	150-315/...	

6) Детали отдельных и сдвоенных насосов Etaline, за исключением спирального корпуса, идентичны.



**Таблица 19:** Пояснения к символам

Символ	Пояснение
*	Деталь взаимозаменяема с аналогичной деталью Etabloc
○	Различающиеся узлы
□	По поводу другой частоты или резерва мощности для данной комбинации насоса/двигателя необходимо делать запрос
■	Эти сочетания насосов/двигателей невозможны

**Таблица 20:** Двигатель / мощность

Двигатель	Мощность
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1104, .../1504, .../1102, .../1502, .../1852
180	.../1854, .../2204, .../2202
200	.../3004, .../3002, .../3702
225	.../3704, .../4504, .../4502
250	.../5504

## 8 Возможные неисправности, их 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** Срабатывает защитный автомат двигателя / отключающий механизм с терморезистором
- 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 21: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочую точку Проверить установку на наличие загрязнений Установить рабочее колесо большего размера <sup>7)</sup> Повысить частоту вращения (частотный преобразователь)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Удалить воздух и заполнить насос и трубопроводы
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорен подводящий трубопровод или рабочее колесо	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить клапан удаления воздуха
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный кавитационный запас NPSH <sub>установки</sub> (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости (при открытой системе) Повысить давление в системе (при закрытой системе) Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящем трубопроводе слишком высоко Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и при необходимости коммутационное устройство.

7) Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насосу ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку При постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо <sup>7)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходимо проконсультироваться с изготовителем
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Выбрать другую комбинацию материалов <sup>7)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>7)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнительных прокладок	Заменить уплотнительную прокладку между спиральным корпусом и крышкой корпуса Подтянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на гильзе вала	Заменить гильзу вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить при разборке	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Балансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен, или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить соединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенная осевая нагрузка ротора	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящее смазочное средство	Увеличить или уменьшить количество или заменить смазочное средство
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить подключение жил кабеля Проверить обмотку двигателя
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Балансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	X	-	-	-	-	-	Неправильно отрегулирован защитный автомат двигателя	Проверить настройку Заменить защитный автомат двигателя
-	X	X	-	-	-	-	-	Транспортировочный крепеж не извлечен из паза вала	Извлечь

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Примеры установки

Таблица 22: Горизонтальная установка

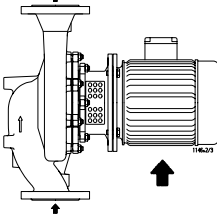
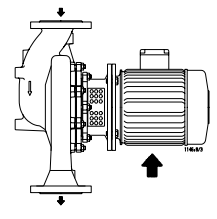
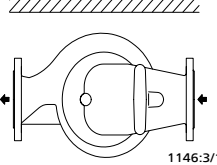
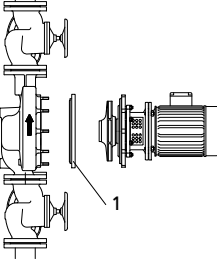
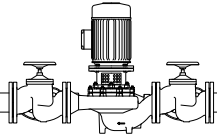
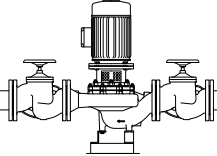
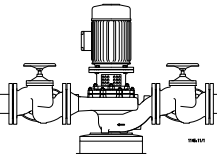
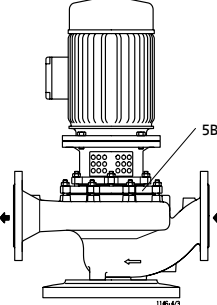
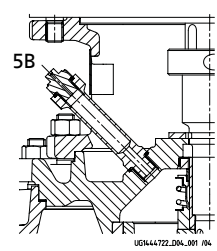
Пример	Особенности
 <p data-bbox="491 622 708 701">Направление потока — снизу вверх</p>	<p data-bbox="719 389 1447 421"><b>Направление потока — снизу вверх</b></p> <p data-bbox="719 427 1447 566">Указание: для насосных агрегатов с двигателями типоразмера 180 и более (18,5 кВт) и горизонтальным расположением оси двигателя необходимо обеспечить опору двигателя. Для этих целей можно использовать отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>
 <p data-bbox="491 940 708 1019">Направление потока — сверху вниз</p>	<p data-bbox="719 707 1447 739"><b>Направление потока — сверху вниз</b></p> <p data-bbox="719 745 1447 831">Спиральный корпус или съемный узел должен быть повернут на 180° таким образом, чтобы клеммовая коробка была направлена вверх.</p> <p data-bbox="719 837 1447 976">Указание: для насосных агрегатов с двигателями типоразмера 180 и более (18,5 кВт) и горизонтальным расположением оси двигателя необходимо обеспечить опору двигателя. Для этих целей можно использовать отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>
 <p data-bbox="491 1205 708 1261">Горизонтальная установка</p>	<p data-bbox="719 1025 1447 1057"><b>Горизонтальная установка (например, под крышкой).</b></p> <p data-bbox="719 1064 1447 1149">Спиральный корпус или съемный узел должен быть повернут на 90° таким образом, чтобы клеммовая коробка была направлена вверх.</p>
 <p data-bbox="491 1541 708 1592">Установка с глухим фланцем</p>	<p data-bbox="719 1267 1447 1299"><b>1 = глухой фланец (принадлежности)</b></p> <p data-bbox="719 1305 1447 1391">Во время технического обслуживания насоса можно заблокировать насосную камеру при помощи глухого фланца так, чтобы установка продолжала работать.</p>

Таблица 23: Вертикальная установка

Пример	Особенности
 <p data-bbox="485 398 715 477">Вертикальная установка без опорных лап</p>	<p data-bbox="719 255 1445 284"><b>Крепление без опорных лап</b></p> <p data-bbox="719 297 1445 327">Типоразмеры с 032-032-160 по 100-100-125</p> <p data-bbox="719 340 1445 450">Насосы типоразмера 100-100-125 и меньше можно устанавливать в трубопровод непосредственно, без дополнительной опоры. Для этого трубопровод следует подпереть непосредственно перед насосом.</p>
 <p data-bbox="485 645 715 728">Вертикальная установка на угловых опорах</p>	<p data-bbox="719 483 1445 512"><b>Крепление с 3 угловыми опорами (St 37, принадлежности)</b></p> <p data-bbox="719 526 1445 555">Типоразмеры с 032-032-160 по 100-100-125</p>
 <p data-bbox="485 896 715 978">Вертикальная установка с опорными лапами</p>	<p data-bbox="719 734 1445 763"><b>Крепление с опорной лапой (серый чугун, принадлежности)</b></p> <p data-bbox="719 777 1445 806">Типоразмеры с 100-100-160 по 200-200-315</p>
 <p data-bbox="485 1294 715 1435">Вертикальная установка — указание для воздушного клапана</p>	<p data-bbox="719 985 1445 1095">Во избежание сухого хода торцевого уплотнения необходимо предусмотреть установку воздушного клапана. (Насосы, заказанные для вертикальной установки, уже имеют воздушный клапан).</p> <p data-bbox="719 1108 1445 1151">При вертикальной установке двигателем вверх для удаления воздуха следует использовать присоединение 5B.</p>
 <p data-bbox="485 1697 715 1807">Удаление воздуха из полости торцевого уплотнения</p>	<p data-bbox="719 1442 1445 1496">Воздух из полости торцевого уплотнения может быть удален через воздушный клапан 5B.</p>



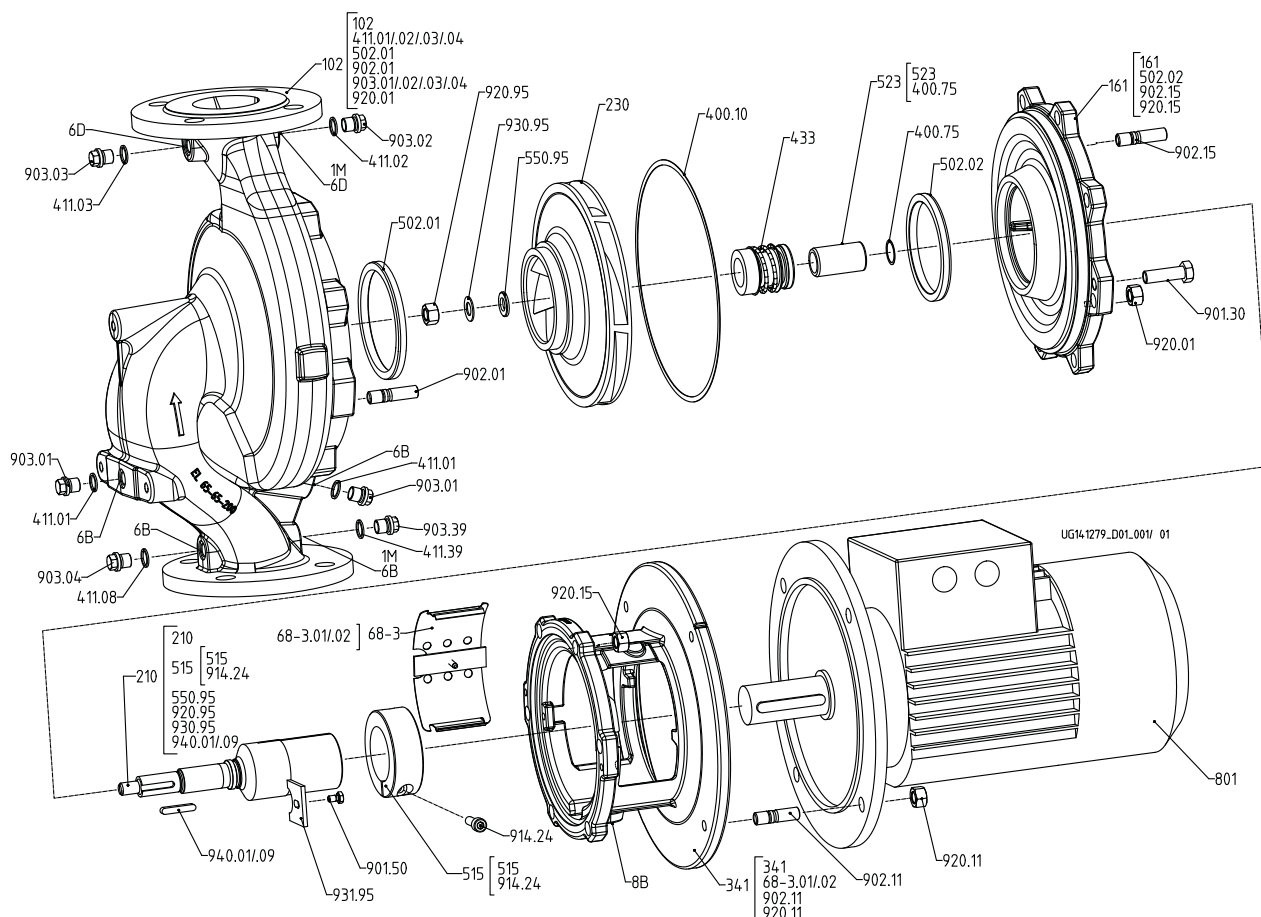
## 9.2 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

### 9.2.1 Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса

[Поставляется только в упакованных комплектах]

**Таблица 24:** Это изображение действительно для следующих типоразмеров:

032-032-200    040-040-250    050-050-250    065-065-250    080-080-200    100-100-250    125-125-250    150-150-250    200-200-250  
 080-080-250    200-200-315



**Рис. 13:** Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса

**Таблица 25:** Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
102	Спиральный корпус	901.30/.50	Болт с шестигранной головкой
161	Крышка корпуса	902.01/.11/.15	Шпилька
210	Вал	903.01/.02/.03/.04/.08/.39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/.11/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Фиксатор
411.01/.02/.03/.04/.08/.39	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная шайба
433	Торцовое уплотнение	940.01/.09	Призматическая шпонка
502.01/.02	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	<b>Вспомогательные соединения</b>	
523	Гильза вала	1М	Манометр
550.95	Шайба <sup>8)</sup>	6В	Слив перекачиваемой среды

8) Только с узлом вала 25

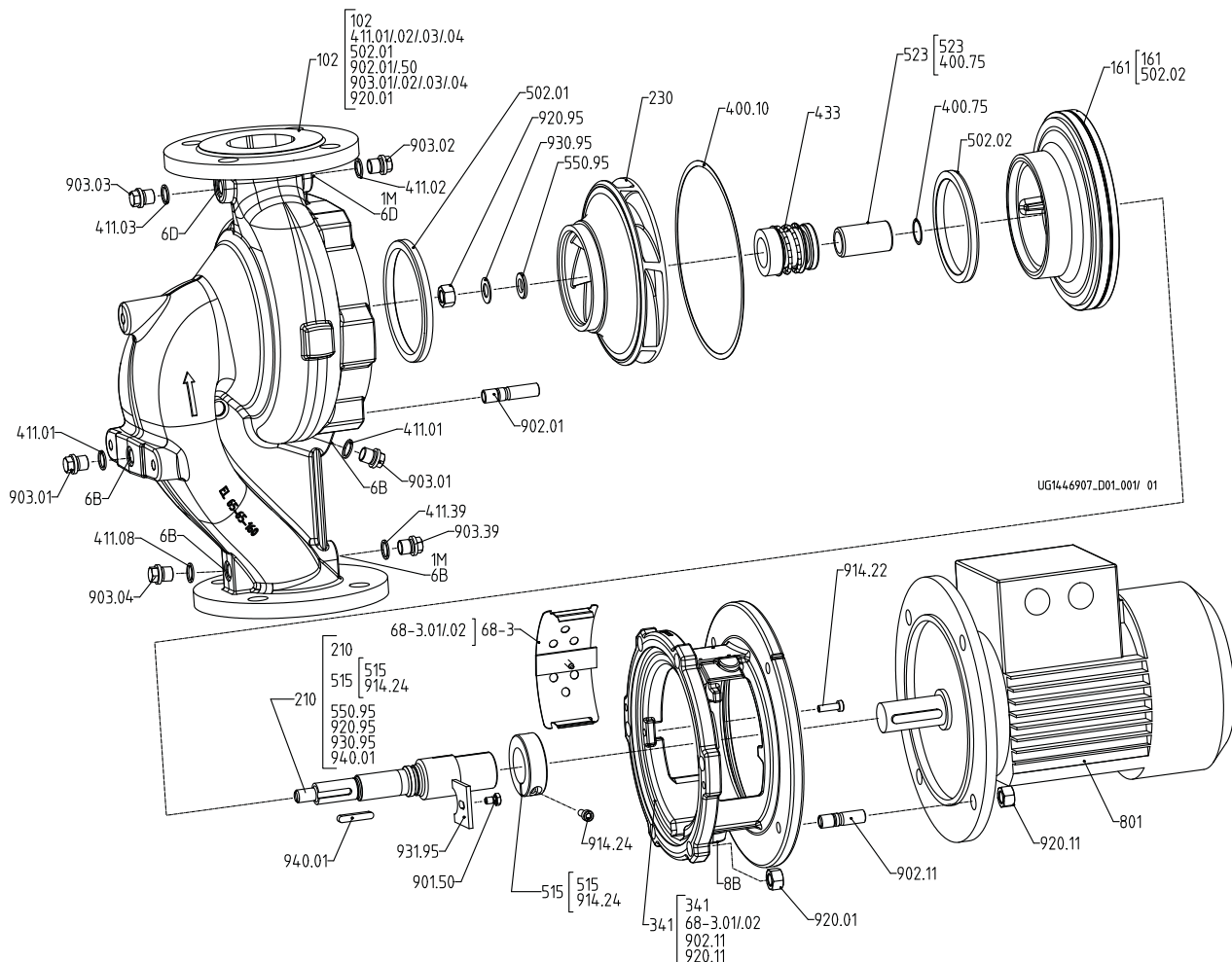
Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
68-3.01/.02	Защитная пластина	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
801	Фланцевый двигатель	8B	Слив утечки

**9.2.2 Исполнение с зажимной крышкой корпуса**

[Поставляется только упаковочными единицами]

**Таблица 26:** Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-125 100-100-160 100-100-200	125-125-160 125-125-200	150-150-200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---	----------------------------	-------------


**Рис. 14:** Исполнение с одиночным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

**Таблица 27:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
102	Спиральный корпус	901.50	Винт с шестигранной головкой
161	Крышка корпуса	902.01/11/50	Шпилька
210	Вал	903.01/02/03/04/08/39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.22/24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/11/95	Шестигранная гайка
400.10/75	Плоское уплотнение	930.95	Фиксатор
411.01/02/03/04/08/39	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная шайба
433	Торцевое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/02	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	<b>Дополнительные присоединения</b>	
523	Втулка вала	1М	Манометр
550.95	Шайба <sup>9)</sup>	6В	Сливное отверстие

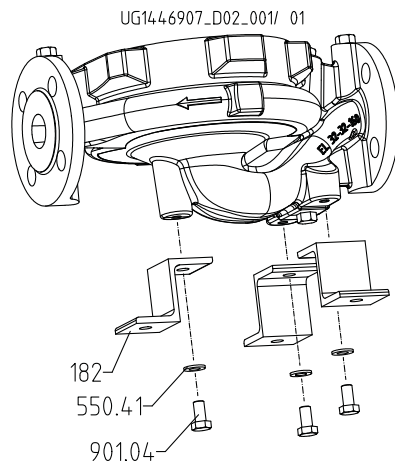
9) Только для узла вала 25

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
68-3.01/.02	Крышка	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
801	Двигатель с фланцевым креплением	8B	Слив утечки

**9.2.3 Исполнение опорных лап для вертикальной установки**

**Таблица 28:** Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

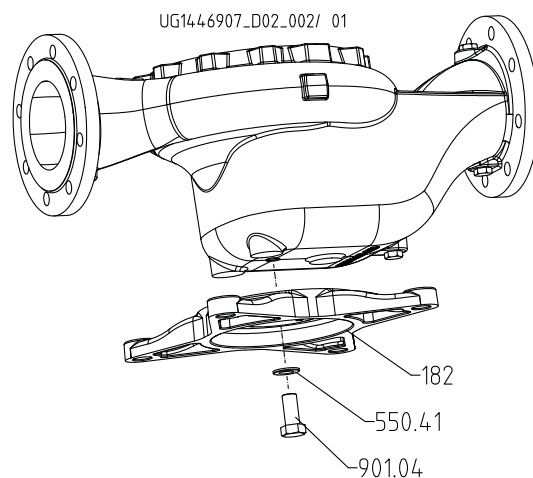
032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	
				080-080-250	



**Рис. 15:** Вертикальная установка с угловыми опорами

**Таблица 29:** Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

100-100-160	125-125-160	150-150-200	200-200-250
100-100-200	125-125-200	150-150-250	200-200-315
100-100-250	125-125-250		



**Рис. 16:** Вертикальная установка с опорной лапой

**Таблица 30:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали
182	Лапа насоса
550.41	Диск
901.04	Винт с шестигранной головкой

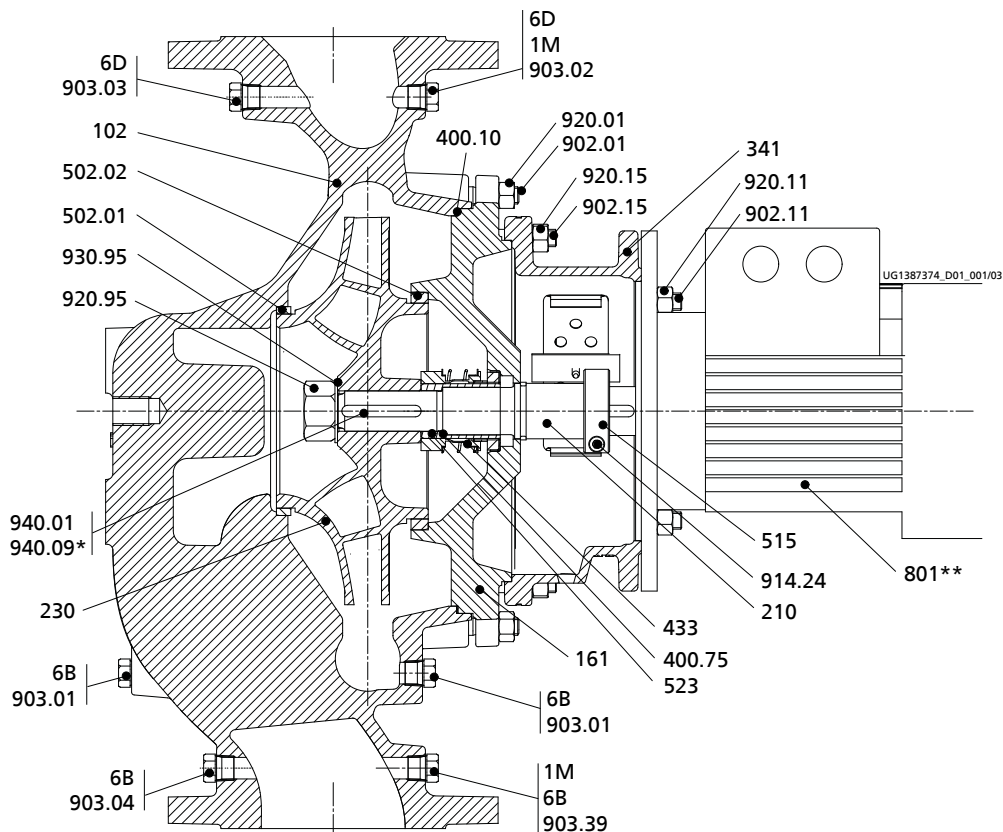
### 9.3 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

**Таблица 31:** Это изображение действительно для следующих типоразмеров в исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса:

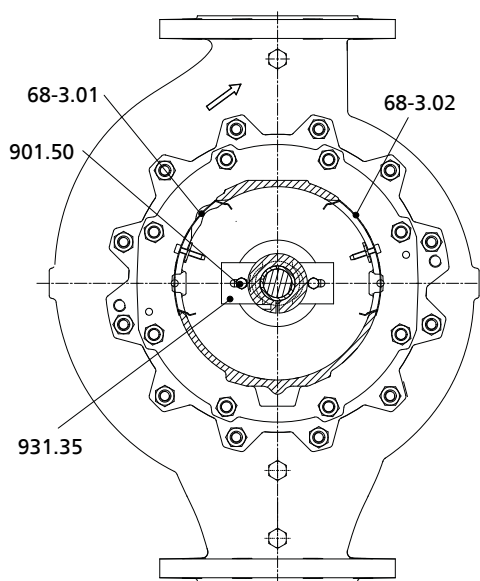
032-032-200    040-040-250    050-050-250    065-065-250    080-080-200    100-100-250    125-125-250    150-150-250    200-200-250

080-80-250

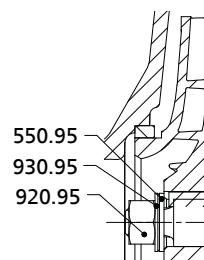
200-200-315



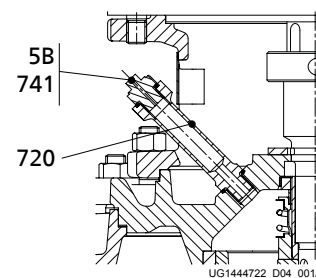
Сборочный чертеж, \* вторая призматическая шпонка только для WS 55; \*\* с опорной лапой двигателя начиная с типоразмера двигателя 132



Сборочный чертеж, вид сбоку



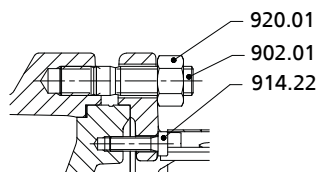
Крепление рабочего колеса WS 25



Клапан воздуха 5В при вертикальной установке двигателем вверх

**Таблица 32:** Это изображение действительно для следующих типоразмеров в исполнении с зажимной крышкой корпуса:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		



**Рис. 17:** Крепление зажимной крышки корпуса

**Таблица 33:** Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
102	Спиральный корпус	801	Фланцевый двигатель
161	Крышка корпуса	901.50	Болт с шестигранной головкой
		902.01/.11/.15	Шпилька
210	Вал	903.01/.02/.03/.39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.22/.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/.11/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Фиксатор
433	Торцовое уплотнение	931.95	Стопорная шайба
502.01/.02	Щелевое кольцо	940.01/.09	Призматическая шпонка
515	Зажимное кольцо		
523	Гильза вала	<b>Вспомогательные соединения</b>	
550.95	Шайба <sup>10)</sup>	1M	Манометр
68-3.01/.02	Защитная пластина	5B <sup>11)</sup>	Удаление воздуха из камеры торцового уплотнения
720	Фитинг <sup>11)</sup>	6B	Слив перекачиваемой среды
741	Клапан удаления воздуха	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха

10) Только с узлом вала 25

11) Только для насосных агрегатов с вертикальной установкой двигателем вверх





**11 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>13)</sup>.....

Название  
Функция  
Фирма  
Адрес

---

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

---

## Указатель

### В

Ввод в эксплуатацию 31  
Вертикальная установка  
    Угловые опоры 61  
Взаимозаменяемость деталей насоса 51  
Взрывозащита 10, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 47  
Включение 33  
Возврат 15  
Вывод из эксплуатации 37

### Д

Демонтаж 43  
Дополнительные присоединения 27  
Допустимые силы на патрубках насоса 26

### З

Заводская табличка 18  
Зазоры 41  
Запасная часть  
    Заказ запасных частей 50

### И

Использование по назначению 8

### К

Комплект поставки 21  
Консервация 15, 37  
Конструкция 18, 20  
Контрольные устройства 11  
Корпус насоса 19

### М

Моменты затяжки 49  
Монтаж 43, 45

### Н

Направление вращения 30  
Неисправности  
    Причины и способы устранения 53  
Неполные машины 6  
Номер заказа 6

### О

Области применения 8  
Обозначение предупреждающих знаков 7  
Ожидаемые шумовые характеристики 21  
Описание изделия 16

### П

Перекачиваемая жидкость  
    Плотность 36

Повреждение  
    Заказ запасных частей 50  
Повторный ввод в эксплуатацию 37  
Подшипник 19  
Покомпонентный сборочный чертеж 61  
Пределы рабочего диапазона 34  
Предельные значения температуры 11  
Предупреждающие знаки 7  
Привод 19, 21  
Принцип работы 20

### Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9  
Резерв запасных частей 50  
Рекламации 6

### С

Свидетельство о безопасности оборудования 65  
Случай неисправности 6  
    сопроводительная документация 6  
Спецификация деталей 61  
Съемный узел 14

### Т

Температура подшипников 40  
Техника безопасности 8  
Техническое обслуживание 39  
Тип рабочего колеса 19  
Торцовое уплотнение 31  
Транспортировка 13  
Трубопроводы 24

### У

Уплотнение вала 19  
Установка/монтаж 22  
Утилизация 15

### Ф

Фильтр 24, 41

### Х

Хранение 15, 37

### Ч

Частота включений 35  
Частота включения 35  
Чертеж общего вида со спецификацией деталей 59



**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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