Процессный насос

RPHd

Подшипники качения

API 610/11-е издание

Руководство по эксплуатации/монтажу

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу RPHd

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 10.02.2021

Содержание

Глоссарий **6**

1 Общие сведения **7**
1.1 Основные положения 7
1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов 7
1.3 Целевая группа 7
1.4 Сопутствующая документация 7
1.5 Символы 8
1.6 Символы предупреждающих знаков 8

2 Техника безопасности **9**
2.1 Общие сведения 9
2.2 Использование по назначению 9
2.3 Квалификация и обучение персонала 9
2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства 10
2.5 Работы с соблюдением техники безопасности 10
2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора 10
2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу 11
2.8 Недопустимые способы эксплуатации 11
2.9 Указания по взрывозащите 11
2.9.1 Маркировка 11
2.9.2 Предельные температуры 12
2.9.3 Контрольные устройства 12
2.9.4 Границы рабочего диапазона 13

3 Транспортировка/хранение/утилизация **14**
3.1 Проверка комплекта поставки 14
3.2 Транспортировка 14
3.3 Хранение/консервация 15
3.4 Возврат 15
3.5 Утилизация 16

4 Описание насоса/насосного агрегата **17**
4.1 Общее описание 17
4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH) 17
4.3 Условное обозначение 17
4.4 Заводская табличка 17
4.5 Конструктивное исполнение 18
4.6 Конструкция и принцип работы 20
4.7 Ожидаемые шумовые характеристики 21
4.8 Комплект поставки 22
4.9 Габаритные размеры и масса 22

5 Установка / Монтаж **23**
5.1 Правила техники безопасности 23
5.2 Проверка перед началом установки 23
5.3 Установка насосного агрегата 23
5.3.1 Установка на фундамент 24
5.4 Трубопроводы 25
5.4.1 Присоединение трубопровода 25
5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса 26
5.4.3 Дополнительные присоединения 27
5.5 Защитная камера / изоляция 27
5.6 Проверка центровки муфты 28
5.7 Фиксация опорных лап насоса штифтами 28
5.7.1 Сверление отверстий для крепления лап насоса 28
5.7.2 Крепление опорных лап насоса 30
5.7.3 Фиксация опорных лап насоса штифтами 30

5.8 Центровка насоса с двигателем ... 30
5.9 Подключение к электросети ... 32
5.9.1 Заземление ... 32
5.9.2 Подключение двигателя ... 32
5.10 Проверка направления вращения ... 33

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации ... 34
6.1 Ввод в эксплуатацию ... 34
6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию ... 34
6.1.2 Заправка смазочным средством ... 34
6.1.3 Уплотнение вала ... 37
6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха ... 37
6.1.5 Окончательный контроль ... 38
6.1.6 Водяное охлаждение ... 38
6.1.7 Охлаждение насоса ... 38
6.1.8 Охлаждение уплотнения вала ... 39
6.1.9 Охлаждение теплообменника ... 39
6.1.10 Охлаждение подшипникового кронштейна ... 39
6.1.11 Обогрев ... 39
6.1.12 Нагрев / поддержание насоса в нагретом состоянии ... 40
6.1.13 Включение ... 41
6.1.14 Проверка уплотнения вала ... 42
6.1.15 Выключение ... 42
6.2 Границы рабочего диапазона ... 43
6.2.1 Частота включений ... 43
6.2.2 Температура окружающей среды ... 44
6.2.3 Перекачиваемая среда ... 44
6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 45
6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 45
6.4 Повторный ввод в эксплуатацию ... 46

7 Техобслуживание/текущий ремонт ... 47
7.1 Правила техники безопасности ... 47
7.2 Техническое обслуживание/осмотр ... 48
7.2.1 Эксплуатационный контроль ... 48
7.2.2 Технический осмотр ... 50
7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения ... 51
7.3 Опорожнение и очистка ... 53
7.4 Демонтаж насосного агрегата ... 54
7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 54
7.4.2 Подготовка насосного агрегата ... 54
7.4.3 Демонтаж двигателя ... 55
7.4.4 Снять муфту ... 55
7.4.5 Демонтируйте подшипниковый кронштейн стороны привода ... 55
7.4.6 Демонтируйте уплотнение вала стороны привода ... 56
7.4.7 Демонтаж съемного узла ... 56
7.4.8 Подготовьте концевой подшипниковый кронштейн для демонтажа (только для исполнения с вентиляторным охлаждением) ... 57
7.4.9 Снимите концевой подшипниковый кронштейн ... 57
7.4.10 Демонтируйте концевое уплотнение вала ... 58
7.4.11 Монтаж рабочего колеса и корпуса насоса ... 58
7.5 Монтаж насосного агрегата ... 58
7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 58
7.5.2 Сборка съемного узла ... 60
7.5.3 Установить концевое торцовое уплотнение ... 60
7.5.4 Монтаж подшипникового кронштейна на противоположной двигателю стороне насоса ... 61
7.5.5 Монтаж съемного узла ... 62
7.5.6 Монтаж торцового уплотнения стороны привода ... 62
7.5.7 Выполните монтаж подшипникового кронштейна стороны привода ... 62
7.5.8 Монтаж двигателя ... 63
7.6 Моменты затяжки ... 63
7.7 Резерв запасных частей ... 64
7.7.1 Заказ запасных частей ... 64

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 64
7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса ... 65
8 Неисправности: причины и способы устранения ... 66
9 Прилагаемая документация ... 68
9.1 Сборочный чертеж насоса с подшипниками качения ... 68
10 Декларация о соответствии стандартам ЕС ... 71
11 Свидетельство о безопасности оборудования ... 72
Указатель ... 73

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

1322.81/03-RU

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

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

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

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

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

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

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

1322.81/03-RU

1 Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇨	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

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

1322.81/03-RU

2 Техника безопасности

ОПАСНО

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

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

2.1 Общие сведения

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

2.2 Использование по назначению

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

2.3 Квалификация и обучение персонала

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

1322.81/03-RU

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

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

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

2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

1322.81/03-RU

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 6.1.15, Страница 42) (⇨ Глава 6.3, Страница 45)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇨ Глава 7.3, Страница 53)
- 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 34)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

2.9 Указания по взрывозащите

ОПАСНО

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

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

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой EC 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия.
В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы (⇨ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇨ Глава 2.9.4, Страница 13)
Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.
Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.
Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

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

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

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

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

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.9.2 Предельные температуры

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение указанного температурного класса и за поддержание установленной температуры перекачиваемой среды (рабочей температуры).
В приведенной ниже таблице представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой среды (с учетом возможного повышения температуры в зоне уплотнения вала).

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

Таблица 4: Предельные температуры

Температурный класс согласно ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Максимум 430 °C[2)]
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

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

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

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

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

2.9.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.
Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.
Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

1322.81/03-RU

2 Зависит от исполнения по материалу

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

2.9.4 Границы рабочего диапазона

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

3 Транспортировка/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

⚠ ОПАСНО

Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса

Опасность для жизни вследствие падения деталей!

- ▷ Транспортировать насос / насосный агрегат только в предписанном положении.
- ▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.
- ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.
- ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев.
- ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая транспортировка

Опасность получения травмы при подъеме тяжелых деталей!

- ▷ Следует выбирать подъемные приспособление в соответствии с весом деталей.
- ▷ Для закрепления подъемных приспособлений использовать предусмотренные для этого захваты.
- ▷ Соблюдать действующие правила техники безопасности.

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

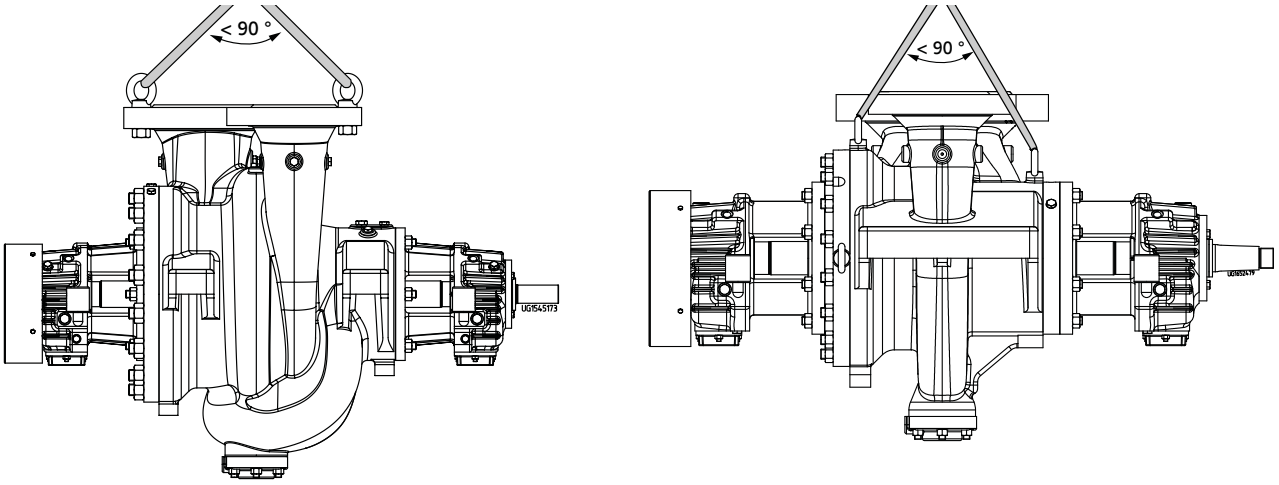


Рис. 1: Транспортировка насоса

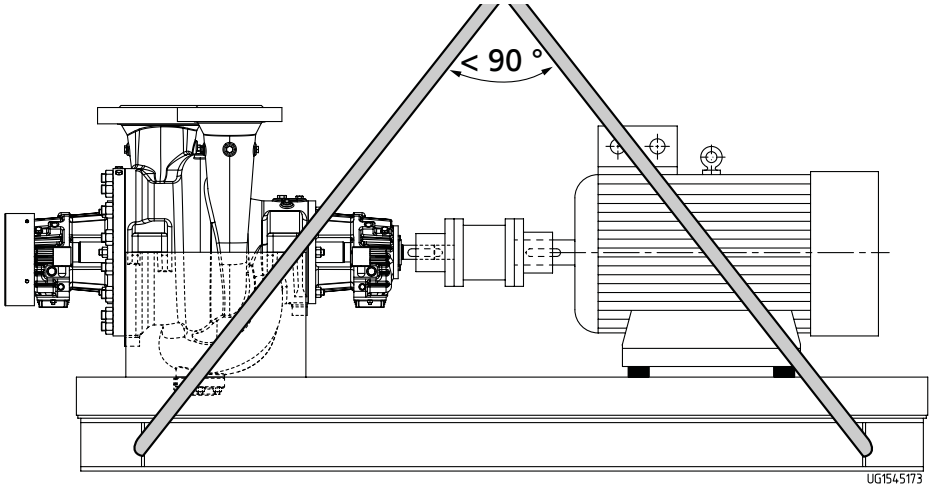


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата

3.3 Хранение/консервация

ВНИМАНИЕ

Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении

Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

▹ При хранении на отрытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.

ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений

Негерметичность или повреждение насоса!

▹ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

Защитные средства при правильном хранении насоса в помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.
Новые насосы/насосные агрегаты проходят соответствующую обработку на заводе-изготовителе.

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/ насосного агрегата. (⇨ Глава 6.3.1, Страница 45)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3, Страница 53)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

1322.81/03-RU

3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
   Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
   (⇨ Глава 11, Страница 72)

УКАЗАНИЕ

При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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.

1322.81/03-RU

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Процессный насос по API 610, 11-е издание

Насос для перекачивания разнообразных нефтяных продуктов на нефтеперерабатывающих заводах и на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

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

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

4.3 Условное обозначение

Пример: RPHd S6 150-490

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
RPHd	Тип
S6	Исполнение по материалу в соответствии с API 610
150	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
490	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.4 Заводская табличка

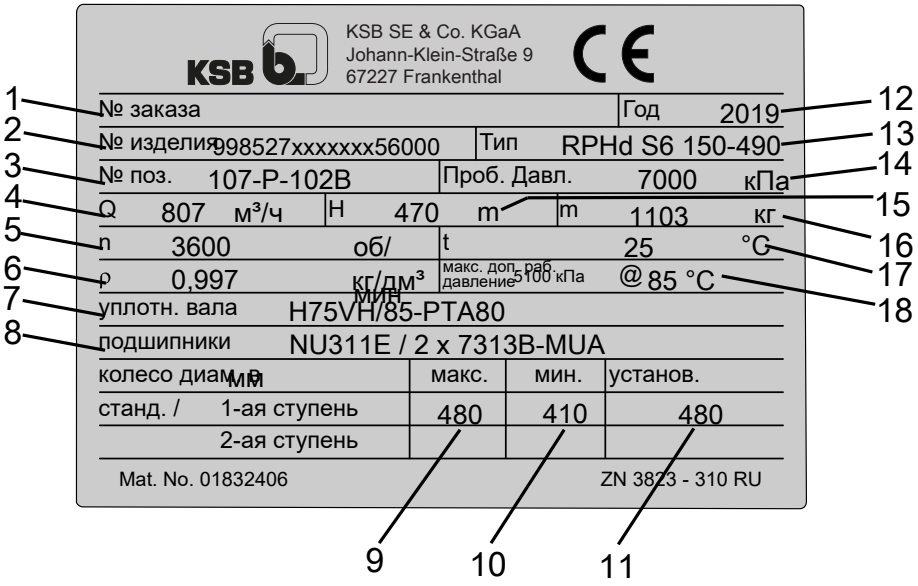


Рис. 3: Заводская табличка (пример)

1	Номер заказа клиента	2	Номер заказа KSB
3	Номер позиции	4	Подача
5	Номинальная частота вращения	6	Плотность перекачиваемой среды
7	Уплотнение вала	8	Подшипниковая опора
9	Максимальный диаметр рабочего колеса	10	Минимальный диаметр рабочего колеса
11	Диаметр установленного рабочего колеса	12	Год выпуска

13	Типоряд/типоразмер	14	Испытательное давление
15	Напор	16	Масса
17	Рабочая температура	18	Максимальное допустимое рабочее давление/температура

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос в соответствии с API 610, 11-е издание (тип BB2)
- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Одноступенчатый
- Двухпоточный
- Межопорный

Корпус насоса

- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Опорные лапы насоса на уровне оси
- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Всасывающий и напорный патрубки в расположении «верх-верх» (top-top)
- Спиральный корпус и крышка корпуса со сменными щелевыми кольцами
- Уплотнение корпуса спирально-навитой прокладкой
- Различные исполнения фланцев
  - ASME B16.5 Class 600, RF
  - ASME B16.5 Class 300, RF
  - EN 1092-1 PN100
  - EN 1092-1 PN40

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо
- Рабочие колеса со сменными щелевыми кольцами на всасывании
- Двухпоточное рабочее колесо

Уплотнение вала

- Картриджное уплотнение в соответствии с API 682 (изготовитель KSB или прочие)
- **по запросу:** охлаждаемый/обогреваемый корпус камеры уплотнения

Подшипниковая опора

- Подшипник:
  - Сторона привода: роликоподшипник с цилиндрическими роликами
  - Сторона, противоположная приводу: сдвоенный радиально-упорный шарикоподшипник
- Смазка
  - Смазывание масляной ванной с маслоподающим кольцом
  - По запросу: смазка «чистым» масляным туманом
  - По запросу: комбинированная смазка масляным туманом
- Охлаждение подшипникового кронштейна
  - Воздушное охлаждение с помощью встроенных ребер охлаждения

    По запросу:

    - Дополнительное охлаждение вентилятором

1322.81/03-RU

- Водяное охлаждение

▪ Герметизация подшипникового кронштейна

– Лабиринтные уплотнения (изготовитель KSB или прочие)

Таблица 6: Исполнение системы смазки

Тип смазывания	Исполнение
Смазывание масляной ванной с маслоподающим кольцом	Только с ребрами охлаждения (стандарт)
	С дополнительным охлаждением вентилятором
	Водяное охлаждение
	Водяное охлаждение с дополнительным охлаждением вентилятором
Смазка «чистым» масляным туманом	Только с ребрами охлаждения (стандарт)
	С дополнительным охлаждением вентилятором
Комбинированная смазка масляным туманом	Только с ребрами охлаждения (стандарт)
	С дополнительным охлаждением вентилятором
	Водяное охлаждение
	Водяное охлаждение с дополнительным охлаждением вентилятором

Условное обозначение подшипникового кронштейна

Пример: BD140

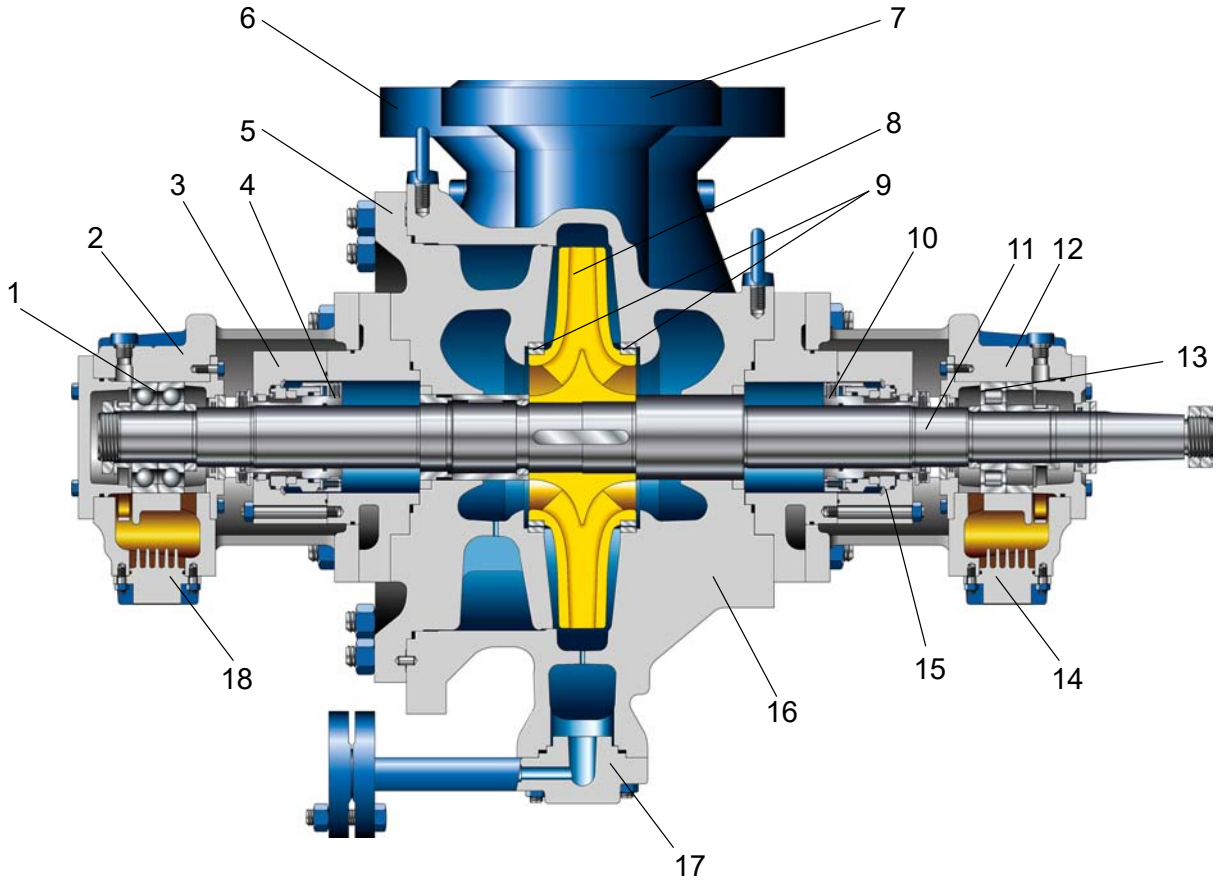
Таблица 7: Условное обозначение подшипникового кронштейна

Условное обозначение	Пояснение
BD	Диаметр подшипника
140	Наружный диаметр подшипника в мм

Таблица 8: Стандартная подшипниковая опора

Типоразмер	Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
		Сторона привода	Неприводная сторона
150-390	BD140	NU313EJ	2 x 7313B-MUA
150-440	BD140	NU313EJ	2 x 7313B-MUA
150-490	BD140	NU313EJ	2 x 7313B-MUA
200-660	BD160	NU315EJ	2 x 7315B-MUA
250-470	BD160	NU315EJ	2 x 7315B-MUA
400-580	BD190	NU315EJ	2 x 7315B-MUA
500-585	BD200	NU315EJ	2 x 7315B-MUA

4.6 Конструкция и принцип работы



1	Подшипник качения, сторона, противоположная приводу	2	Подшипниковый кронштейн, сторона, противоположная приводу
3	Крышка уплотнения	4	Уплотнение вала, сторона, противоположная приводу
5	Крышка корпуса	6	Всасывающий патрубок
7	Напорный патрубок	8	Рабочее колесо
9	Щелевое уплотнение	10	Уплотнение вала, сторона привода
11	Вал	12	Подшипниковый кронштейн, сторона привода
13	Подшипник качения, сторона привода	14	Корпус уплотнения
15	Крышка уплотнения	16	Спиральный корпус
17	Крышка	18	Корпус уплотнения

Исполнение Насос выполнен с радиальным входом потока и тангенциальным выходом (расположение патрубков «верх-верх» (top-top)). Проточная часть выполнена в межопорном исполнении и связана с двигателем через муфту вала.

Принцип работы Перекачиваемая среда поступает в насос радиально через всасывающий патрубок (6) и по каналам направляется в рабочее колесо. Перекачиваемая среда ускоряется наружу и направляется к напорному патрубку (7), через который выходит из насоса. Обратному потоку перекачиваемой среды из напорного во всасывающий патрубок по пазухам рабочего колеса препятствуют щелевые уплотнения (9). Проточная часть насоса ограничена крышкой корпуса (5) и спиральным корпусом (16) и проходит между подшипниками качения (1 и 13), расположенными в подшипниковых кронштейнах (2 и 12). Подшипниковые кронштейны (2 и 12) привинчены к корпусу уплотнения (14 и 17) и крышке корпуса (5) / спиральному корпусу (16)

Уплотнение Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

1322.81/03-RU

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 9: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} [3)4)5)]

Номинальная потребляемая мощность P_N	2900 об/мин$^{-1}$	1450 об/мин	960/760 об/мин$^{-1}$
[кВт]	[дВ]	[дВ]	[дВ]
30	-	68	66
40	-	69	67
60	-	71	69
80	-	72	70
100	75	73	71
120	76	74	72
140	76	74	72
180	77	75	73
200	78	76	73
250	79	77	74
300	80	77	75
400	81	79	76
500	82	80	77
600	82	80	78
700	83	81	78
800	84	81	79
900	84	82	79
1000	85	82	79
1200	85	83	80
1300	86	83	80
1400	86	84	81
1500	86	84	81
2000	87	85	82
2500	88	86	83
2700	89	86	-
3000	89	87	-
3500	90	87	-
3800	90	88	-
4000	-	88	-
4500	-	88	-
4800	-	89	-
5000	-	89	-
5800	-	89	-
6000	-	89	-
6500	-	90	-
6800	-	90	-
7500	-	90	-
7800	-	91	-
8000	-	91	-

3 Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса Q/Qопт. = 0,8 – 1,1 при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

4 Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин ±0 дБ

5 Прибавка при исполнении с вентилятором: 2900 об/мин и 3500 об/мин +3 дБ

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Муфта

- Жесткая пластинчатая муфта с проставком
- Защитное ограждение муфты

Фундаментная плита

- Сварная фундаментная плита для насоса и двигателя в жестком на скручивание исполнении

Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

4.9 Габаритные размеры и масса

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

1322.81/03-RU

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

⚠ ОПАСНО

Перегрев в области уплотнения вала

Опасность взрыва!

- ▹ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка на незакрепленные и ненесущие площадки

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1.
- ▹ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.
- ▹ Учитывать сведения о массе.

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

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

⚠ ОПАСНО

Перегрев в результате ненадлежащей установки

Опасность взрыва!

- ▹ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки.

⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов

Опасность взрыва!

- ▹ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

5.3.1 Установка на фундамент

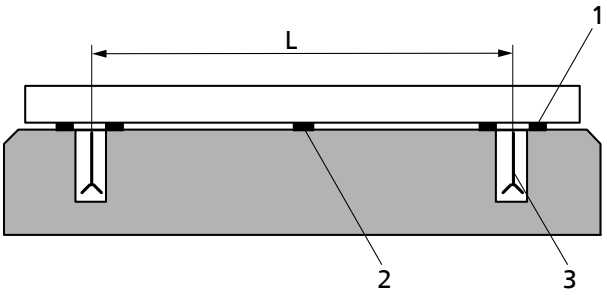


Рис. 4: Установка подкладных пластин

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

✓ Прочность и состояние фундамента соответствуют требованиям.

✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.

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

УКАЗАНИЕ

Для малошумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний. Для этого эластичные элементы на опорной плите только после подключения трубопровода жестко фиксировать винтами на фундаменте только после подключения трубопровода.

УКАЗАНИЕ

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

1322.81/03-RU

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

⚠ ОПАСНО

Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса

Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!

- ▹ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.
- ▹ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.
- ▹ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса.
- ▹ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.

ВНИМАНИЕ

Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе

Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!

- ▹ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.
- ▹ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

УКАЗАНИЕ

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.

- ✓ 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.

ВНИМАНИЕ

Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах

Повреждение насоса!

- ▹ Удалить загрязнения из трубопроводов.
- ▹ При необходимости установить фильтр.
- ▹ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇨ Глава 7.2.2.3, Страница 51) .

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").

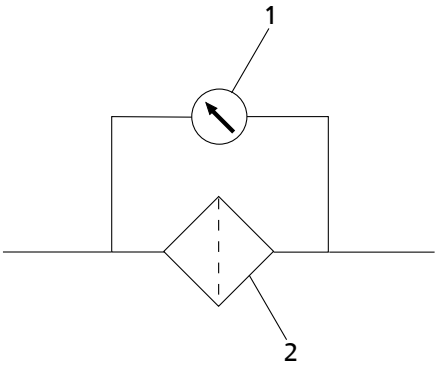


Рис. 5: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр

УКАЗАНИЕ

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

ВНИМАНИЕ

Агрессивные моющие средства и протравочные средства

Повреждение насоса!

▷ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса

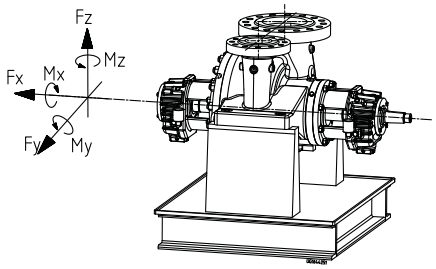


Рис. 6: Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Конструкция корпуса насоса позволяет воспринимать все присоединительные нагрузки, действующие на трубопроводы, если их величины не превышают указанные в 11-ᴹ издании API 610 более чем в 2 раза.

В случае возникновения более высоких присоединительных нагрузок необходима консультация изготовителя.

Таблица 10: Максимальные допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок									Напорный патрубок								
		Силы [H]				Моменты [N.m]					Силы [H]				Моменты [N.m]			
	DN	F_x	F_y	F_z	F_r	M_x	M_y	M_z	M_r	DN	F_x	F_y	F_z	F_r	Mx	My	Mz	Mr
150-390	250	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500	150	4980	4100	6220	3860	4600	2360	3520	6260
150-440	250	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500	150	4980	4100	6220	3860	4600	2360	3520	6260
150-490	250	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500	150	4980	4100	6220	3860	4600	2360	3520	6260
200-660	300	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420	200	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420

1322.81/03-RU

Типоразмер	Всасывающий патрубок									Напорный патрубок								
		Силы [H]				Моменты [N.m]					Силы [H]				Моменты [N.m]			
	DN	F_x	F_y	F_z	F_r	M_x	M_y	M_z	M_r	DN	F_x	F_y	F_z	F_r	Mx	My	Mz	Mr
250-470	350	14240	11560	17800	25560	12470	6240	9500	17080	150	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
400-580	500	22220	16900	25780	37980	18440	9480	13520	24760	400	16900	13340	20460	29700	14640	7320	10840	19640
500-585	600	27540	20460	31100	46260	22240	11640	16200	29880	500	22220	16900	25780	37980	18440	9480	13520	24760

5.4.3 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.

5.5 Защитная камера / изоляция

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции

Опасность взрыва!

- ▹ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.
- ▹ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды

Опасность ожога!

- ▹ Изолировать спиральный корпус.
- ▹ Установить защитные приспособления.

ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла в корпусе подшипников

Повреждение подшипников!

- ▹ Запрещается изолировать корпус подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

⚠ ОПАСНО

Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты

Опасность взрыва!

Опасность ожога!

- ▹ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.

ВНИМАНИЕ

Смещение вала насоса и электродвигателя

Повреждение насоса, двигателя и муфты!

- ▹ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.
- ▹ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.

Проверка центровки муфты с помощью индикатора

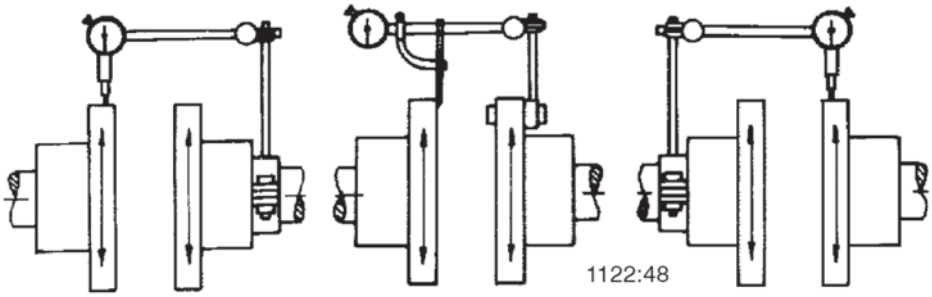


Рис. 7: Проверка центровки муфты с проставкой с помощью индикатора

1. Отметить место установки муфты кернером (состояние баланса).
2. Демонтировать проставку.

УКАЗАНИЕ

Отсоединив насос, немедленно проверить направление вращения.
(⇨ Глава 5.10, Страница 33)

3. Проверить центровку полумуфт с помощью индикатора (см. Рис. "Проверка центровки муфты с помощью индикатора").
   Максимальное допустимое биение торцевой стороны муфты (аксиальное) равняется 0,1 мм.
   Допустимое радиальное отклонение на оборот не более 0,2 мм.

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

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

5.7 Фиксация опорных лап насоса штифтами

5.7.1 Сверление отверстий для крепления лап насоса

При более высоких рабочих температурах насосного агрегата опорные лапы насоса склонны к повышенному тепловому расширению. В данном случае необходимо учитывать тепловое расширение при позиционировании отверстий опорных лап насоса и соответствующих отверстий фундаментной рамы.

1322.81/03-RU

Учитывая смещение (S), использовать отверстия опорных лап насоса в качестве шаблона для разметки и сверления отверстий фундаментной плиты.[6)]

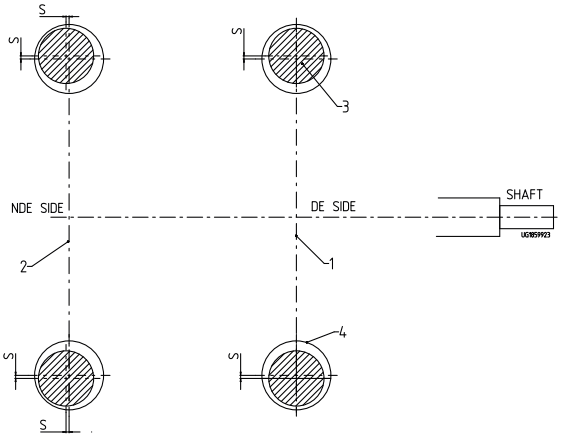


Рис. 8: Расположение болтов крепления на опорных лапах насоса

S	Смещение		
1	По центрам между опорными лапами насоса (сторона привода)	2	По центрам между опорными лапами насоса (неприводная сторона)
3	Шпилька	4	Отверстие в опорной лапе насоса

1. Использовать отверстия опорных лап насоса в качестве шаблона. Измерить расстояние между двумя отверстиями.
2. Определить расположение отверстий фундаментной рамы. Учитывать смещение шпильки и отверстия опорной лапы насоса.
3. Просверлить отверстия в фундаментной раме.
4. Расположить насосный агрегат на фундаментной раме.

Таблица 11: Сквозное отверстие

Типоразмер	Резьба	Материал корпуса	Температура [°C]			
			До 200	+315	+400	+450
150-390 150-440 150-490	M30	A216 Gr WCB A487 Gr. CA6NM A995 Gr 1B[7)] A995 Gr 5A[7)]	36	36	36	36
		A351 Gr. CF3M/ CF8M	36	36	36	36
150-440_115 бар	M30	A487 Gr. CA6NM	35	35	36	36
250-470 200-660	M36	A216 Gr WCB A487 Gr. CA6NM A995 Gr 1B[7)] A995 Gr 5A[7)]	44	44	44	44
		A351 Gr. CF3M/ CF8M	44	44	44	44
400-580 500-585	M64	A216 Gr WCB A487 Gr. CA6NM A995 Gr 1B[7)] A995 Gr 5A[7)]	77	77	77	77
		A351 Gr. CF3M/ CF8M	77	77	77	77

6 При необходимости обращаться к чертежу для конкретного заказа.

7 Максимальная предельная температура составляет 315 °C.

5.7.2 Крепление опорных лап насоса

1. Расположить насосный агрегат на фундаментной раме.
2. Затянуть гайки стороны привода в соответствии с указаниями по креплению опорных лап насоса. Соблюдать моменты затяжки.
   (⇨ Глава 7.6, Страница 63)
3. Закрепить гайки на неприводной стороне насоса таким образом, чтобы шайбы можно было сдвинуть легкими ударами молотка.

5.7.3 Фиксация опорных лап насоса штифтами

Если максимальная рабочая температура насоса превышает 200 °C, опорные лапы насоса необходимо зафиксировать штифтами на фундаментной раме, чтобы предотвратить тепловое расширение насоса и вызванное этим смещение опорных лап насоса стороны привода.

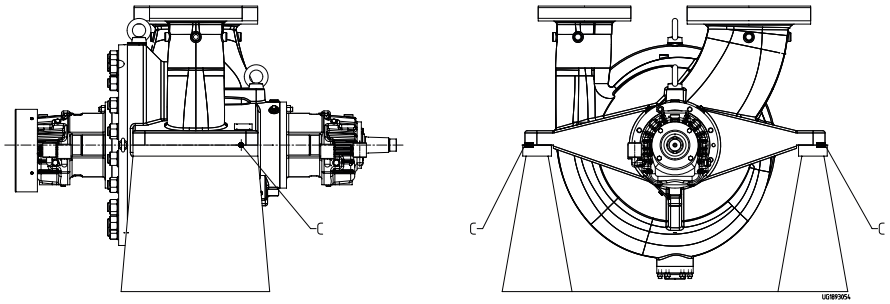


Рис. 9: Расположение цилиндрических штифтов

Если опорные лапы насоса не были зафиксированы штифтами на заводе-изготовителе, необходимо просверлить отверстия под цилиндрические штифты C на месте монтажа и установить в них цилиндрические штифты

Монтаж остальных компонентов насосного агрегата выполняется в соответствии с документацией соответствующего изготовителя.

Таблица 12: Характеристики цилиндрических штифтов

Размер шпилек для опорных лап насоса	Цилиндрический штифт		Стандарт
	Диаметр	Длина	
M24	10	15	DIN 2338
M30	10	22	DIN 2338
M36	10	35	DIN 2338
M64	15	40	DIN 2338

5.8 Центровка насоса с двигателем

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

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется подкладными пластинами.

1322.81/03-RU

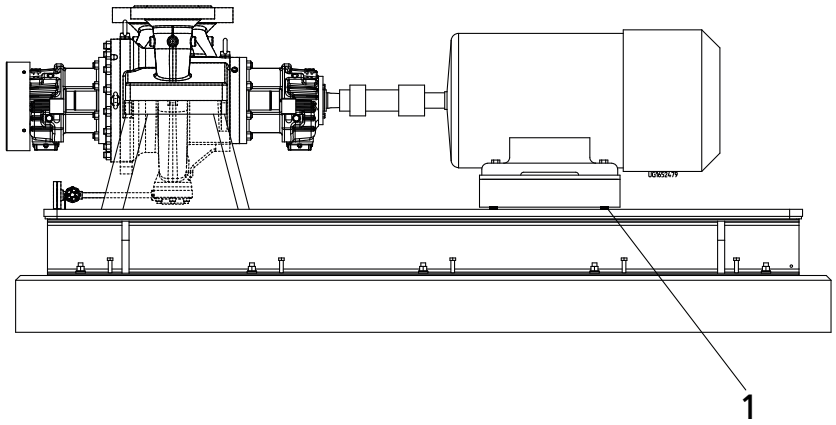


Рис. 10: Центровка насосного агрегата

1	Подкладная пластина

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивая рама для защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
3. Центровка: укладывать подкладные пластины под опорные лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.

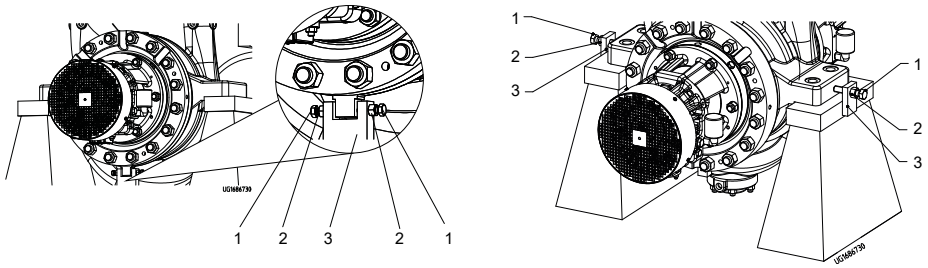


Рис. 11: Устройство для боковой центровки

1	Установочный винт	2	Гайка
3	Направляющий блок		

4. Боковая центровка: ослабить гайки (2), которыми зафиксированы установочные винты. Выполнить боковую центровку с помощью установочных винтов (1).
5. Проверить работу муфты/вала. Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки или с помощью соответствующего инструмента.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- ▹ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство.
- ▹ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.

6. Установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивую раму для защитного ограждения муфты.
7. Проверить расстояние между муфтой и защитным ограждением муфты. Запрещено касаться муфты и защитного ограждения муфты.

⚠ ОПАСНО

Опасность возгорания от искр, образующихся при трении

Опасность взрыва!

- ▹ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

5.9 Подключение к электросети

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▹ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное подключение к электросети

Повреждение электросети, короткое замыкание!

- ▹ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

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

УКАЗАНИЕ

Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

5.9.1 Заземление

⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту.
- ▹ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.

5.9.2 Подключение двигателя

УКАЗАНИЕ

Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя).

Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

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

1322.81/03-RU

5.10 Проверка направления вращения

⚠ ОПАСНО

Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе.
- ▹ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Руки в корпусе насоса

Травмы, повреждение насоса!

- ▹ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения в исполнении со вспомогательным рабочим колесом (Inducer)

Повреждение насоса!

- ▹ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения привода и насоса

Повреждение насоса!

- ▹ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.
- ▹ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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. распредустройство.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇨ Глава 5.9, Страница 32)
- Насос заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух. (⇨ Глава 6.1.4, Страница 37)
- Направление вращения проверено. (⇨ Глава 5.10, Страница 33)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4, Страница 46)

6.1.2 Заправка смазочным средством

Подшипники с жидкой смазкой

Заполнить оба подшипниковых кронштейна жидкой смазкой.

- Качество жидкой смазки (⇨ Глава 7.2.3.1.2, Страница 52)
- Объем жидкой смазки (⇨ Глава 7.2.3.1.3, Страница 52)

УКАЗАНИЕ

Когда корпус подшипников охладится, снять резервный бачок регулятора уровня масла и отдельно привернуть соединительный уголок регулятора.

Заполнение жидкой смазкой масленки постоянного уровня (только для подшипниковой опоры со смазыванием масляной ванной)

✓ Масленка постоянного уровня ввинчена в верхнее боковое отверстие подшипникового кронштейна.

УКАЗАНИЕ

Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.

ВНИМАНИЕ

Недостаток жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня

Повреждение подшипников!

- ▹ Регулярно контролировать уровень жидкой смазки.
- ▹ Всегда полностью наполнять резервный бачок.

1322.81/03-RU

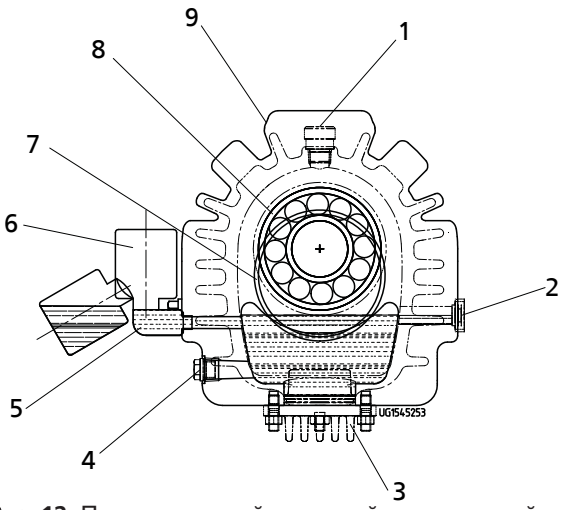


Рис. 12: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Пробка-воздушник	2	Смотровое стекло уровня жидкой смазки
3	Охлаждающая вставка	4	Резьбовая пробка
5	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	6	Масленка постоянного уровня
7	Радиально-упорный шарикоподшипник	8	Маслоподающее (смазочное) кольцо
9	Подшипниковый кронштейн		

1. Снять защитный кожух.
2. Вывернуть пробку-воздушник (1).
3. Откинуть масленку постоянного уровня (6) от подшипникового кронштейна (9) и удерживать ее.
4. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько жидкой смазки, чтобы она проникла в присоединительное колено масленки постоянного уровня (6).
5. Заполнить резервный бачок масленки постоянного уровня до максимума.
6. Откинуть масленку постоянного уровня (6) в исходное положение.
7. Установить пробку-воздушник (1).
8. Установить защитный кожух.
9. Примерно через 5 минут проверить уровень жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня (6).
   Для поддержания требуемого уровня жидкой смазки резервный бачок должен быть заполнен постоянно. При необходимости повторить шаги 1–8.
10. Для проверки работы масленки постоянного уровня (6) медленно сливать жидкую смазку через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.

УКАЗАНИЕ

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

Подключить систему смазки масляным туманом

Смазка «чистым» масляным туманом

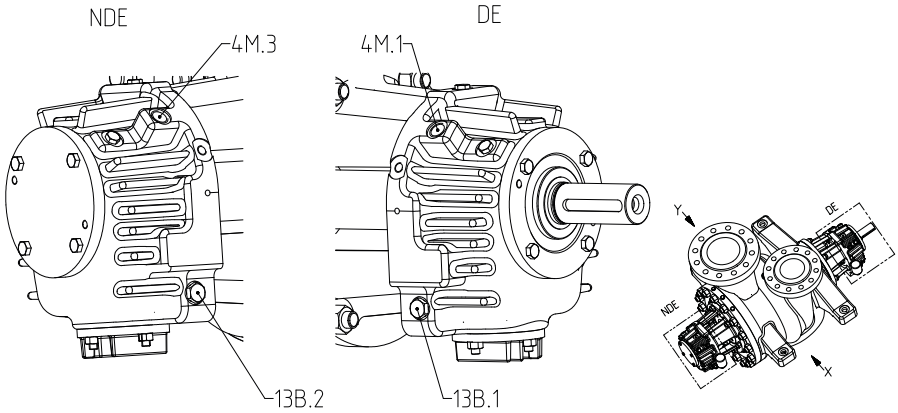


Рис. 13: Смазка «чистым» масляным туманом, вид X

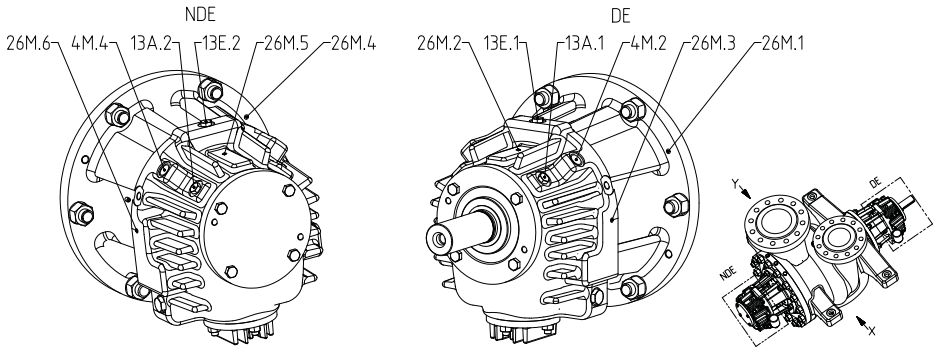


Рис. 14: Смазка «чистым» масляным туманом, вид Y

Комбинированная смазка масляным туманом

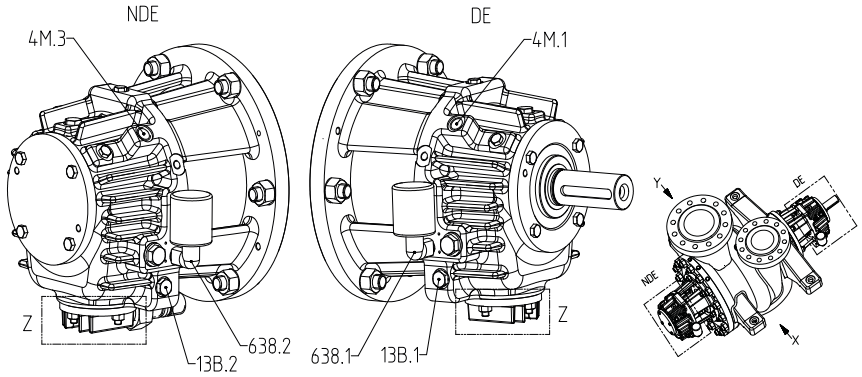


Рис. 15: Комбинированная смазка масляным туманом, вид X

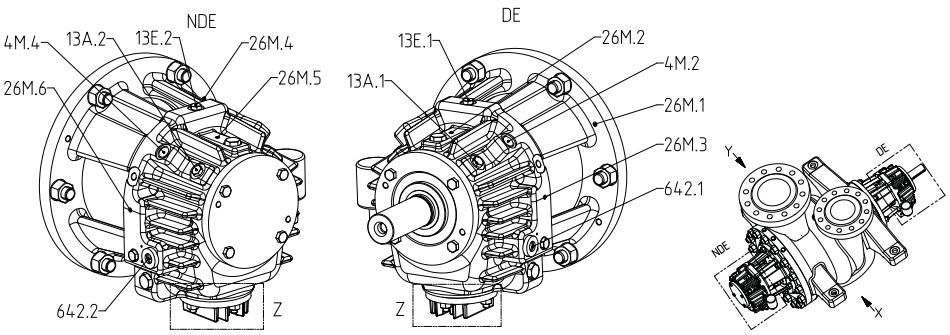


Рис. 16: Комбинированная смазка масляным туманом, вид Y

- ✓ Соблюдать указания изготовителя подающего устройства смазочной системы (в особенности указания относительно дозировки и количества жидкой смазки).
- ✓ Соблюдать указания дополнительного руководства по смазке масляным туманом 1321.801.

1. Снять пробки 13E.1/.2 и 13A.1/.2.
2. Подсоединить трубопроводы системы смазки «чистым» масляным туманом.
3. Удалить сливную пробку 13B.1/.2.
4. Подсоединить сливной трубопровод (возврат в систему смазки «чистым» масляным туманом).

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала поставляются вмонтированными.
Соблюдать указания по демонтажу или монтажу (⇨ Глава 7.5, Страница 58) .

Приёмный резервуар Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

Двойное торцевое уплотнение Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.

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

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

⚠ 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.

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.
- ▹ Обеспечить достаточно высокий подпор.
- ▹ Предусмотреть соответствующие меры контроля.

⚠ ОПАСНО

Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки

ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды!

Повреждение насоса!

▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

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

6.1.5 Окончательный контроль

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

6.1.6 Водяное охлаждение

ВНИМАНИЕ

Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода

Повреждение насоса!

▷ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.

Для водяного охлаждения рекомендуется использовать чистую, прозрачную, неагрессивную воду-хладоноситель.

Таблица 13: Характеристики охлаждающей жидкости

Характеристика	Значение
Значение pH	прибл. 7
Температура на входе	от 10 до 30 ˚C
Максимальная температура на выходе	45 ˚C
Максимальное повышение температуры	15 ˚C
Максимальное расчетное давление	10 бар

6.1.7 Охлаждение насоса

Камеры уплотнений (крышка корпуса, спиральный корпус или корпус камеры уплотнения при наличии) и подшипниковый кронштейн являются охлаждаемыми.

Учитывать следующие требования к качеству охлаждающей жидкости:

- Максимальное допустимое давление охлаждающей жидкости: 10 бар
- Максимальное допустимое гидростатическое испытательное давление контура охлаждающей жидкости: 15 бар
- Соблюдать указания относительно количества охлаждающей жидкости

1322.81/03-RU

6.1.8 Охлаждение уплотнения вала

Таблица 14: Расход охлаждающей жидкости для каждой камеры уплотнения (ориентировочные значения)

Место	Температура перекачиваемой среды [°C]	Расход [л/мин]
Камера уплотнения[8)]	120 °C - 250 °C	10
	> 250 °C	20

6.1.9 Охлаждение теплообменника

Если изготовителем системы уплотнений не указано иное, для торцового уплотнения с циркуляцией продукта через теплообменник необходимо учитывать следующее:

Таблица 15: Объем охлаждающей жидкости

Частота вращения	Охлаждающая жидкость
[об/мин]	[м³/ч]
1750/1450	0,5
3500/2900	1,2

6.1.10 Охлаждение подшипникового кронштейна

При установке подшипникового кронштейна с охлаждением требуются следующие значения:

Для водяного охлаждения рекомендуется использовать чистую, прозрачную, неагрессивную воду-хладоноситель.

Таблица 16: Характеристики охлаждающей жидкости

Характеристика	Значение
Значение pH	прибл. 7
Температура на входе	от 10 до 30 ˚C
Максимальная температура на выходе	45 ˚C
Максимальное повышение температуры	15 ˚C
Максимальное расчетное давление	10 бар

Таблица 17: Расход охлаждающей жидкости

Температура перекачиваемой среды	Охлаждающей жидкости на каждый подшипниковый кронштейн
[°C]	[л/мин]
< 200	-
от 200 до 300	5
> 300	10

6.1.11 Обогрев

Камеры уплотнения (крышка корпуса, спиральный корпус, корпус уплотнения вала[9)]) могут находиться под давлением горячей воды или пара. При использовании обогревающей среды необходимо учитывать следующие параметры:

- Максимальная допустимая температура t = 180 °C
- Максимальное допустимое давление p = 10 бар

Камеры уплотнений герметизированы уплотнительными кольцами круглого сечения.

8 Необходимость охлаждения камеры уплотнения и необходимое количество охлаждающей жидкости должны быть согласованы с изготовителем торцового уплотнения.

9 Только для типоразмеров 150-390, 150-440, 150-490, 250-470

6.1.12 Нагрев / поддержание насоса в нагретом состоянии

Насосы, которые эксплуатируются при высоких температурах, необходимо нагревать перед эксплуатацией во избежание повреждений, вызванных резким и сильным изменением температуры.

ВНИМАНИЕ

Закупорка насоса

Повреждение насоса!

▷ Перед вводом в эксплуатацию прогреть насос в соответствии с инструкцией.

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

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

Перекачиваемые среды температурой выше 200 °C

При перекачивании сред температурой выше 200 °C перед включением насосного агрегата необходимо убедиться в том, что насос достаточно прогрет.

Разность температур

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

Таблица 18: Расход жидкости для подогрева

Типоразмер	Температура [°C]			Жидкость для подогрева
	< 150	от 150 до 200	> 200	[м³/ч]
150-390	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	6
150-440	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	6
150-490	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	6
200-660	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	8
250-470	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	10
400-580	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	12
500-585	Не требуется	Рекомендуется	Обязательно	14

Затвердевающие перекачиваемые среды

При работе с затвердевающими перекачиваемыми средами необходимо учитывать температуру плавления.
Насосный агрегат следует включать только тогда, когда температура насосного агрегата выше температуры плавления перекачиваемой среды.

Для нагрева небольшое количество горячей перекачиваемой среды направляется внутрь корпуса через вентиляционные отверстия, сливные отверстия или байпасы и выводится через напорный патрубок.

Если в системе уже установлены устройства для поддержания необходимой температуры насоса, вспомогательные соединения для нагрева насоса не требуются.

1322.81/03-RU

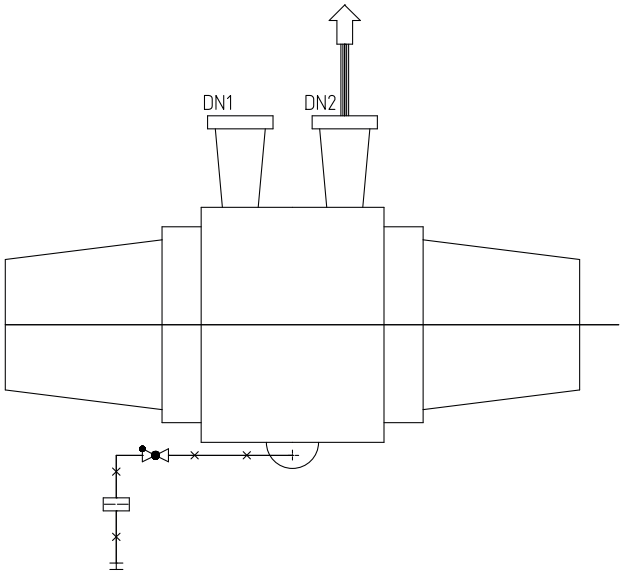


Рис. 17: Структура трубопровода для нагрева

	Обратный клапан
	Перекачиваемая среда
	Жидкость для нагрева
	Шайба дроссельная
	Фланцевое соединение

6.1.13 Включение

⚠ ОПАСНО

Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода

Опасность взрыва!

Выход горячей или токсичной среды!

- ▹ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии.
- ▹ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.

⚠ ОПАСНО

Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.
- ▹ Заполнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 6.1.4, Страница 37)
- ▹ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

ВНИМАНИЕ

Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки

Повреждение насоса!

- ▹ Немедленно отключить насос/насосный агрегат.
- ▹ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

ВНИМАНИЕ

Запуск при открытой напорной линии

Перегрузка двигателя!

- ▹ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
- ▹ Применять плавный запуск.
- ▹ Использовать систему регулирования числа оборотов.

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.

ВНИМАНИЕ

Смещение вала насоса и муфты

Повреждение насоса, двигателя и муфты!

- ▹ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

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

6.1.14 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение

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

6.1.15 Выключение

- ✓ Запорная арматура всасывающей линии остается открытой.
- ✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (также в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.
- ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.

1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

УКАЗАНИЕ

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.

1322.81/03-RU

УКАЗАНИЕ

При невозможности закрытия запорной арматуры насос будет работать в обратном направлении.
Частота вращения в обратном направлении должна быть ниже номинальной.

При длительных простоях:

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

ВНИМАНИЕ

Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса

Повреждение насоса!

- ▹ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Границы рабочего диапазона

ОПАСНО

Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей

Опасность взрыва!

Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!

- ▹ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.
- ▹ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен.
- ▹ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру.
- ▹ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.

ОПАСНО

Образование взрывоопасной смеси внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.

6.2.1 Частота включений

ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности двигателя

Опасность взрыва!

Повреждение двигателя!

- ▹ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.

Частота включений определяется максимальным нагревом двигателя. Частота включений зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и условий пуска (прямой пуск, пуск переключением «звезда/треугольник», моменты

инерции и т.п.) Если пуски распределены во времени равномерно, для разгона на приоткрытую запорную арматуру на стороне напора рекомендованы следующие ориентировочные значения:

Таблица 19: Частота включений

Мощность двигателя	Максимальное число включений
[кВт]	[включений/час]
≤ 100	10
> 100	5

ВНИМАНИЕ

Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя

Повреждение насоса/насосного агрегата!

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

6.2.2 Температура окружающей среды

ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды

Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 20: Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	50 °C 40 °C[10)]
Минимум	-30 °C -20 °C[11)]

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

$Q_{макс.}$[12)] = 1,2 × $Q_{опт.}$[13)]

$Q_{мин.}$[14)] = 0,3 × $Q_{опт.}$[13)]

Эти данные действительны для воды и других жидкостей, аналогичных воде. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. Если же должны перекачиваться жидкости с другими физическими свойствами, то с помощью приводимой формулы следует проверить, не может ли произойти из-за дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса. При необходимости увеличить минимальную подачу насоса.

10 При требованиях согласно 2014/34/EC (изделия ATEX). Более высокая температура окружающей среды допускается в отдельных случаях, см. техническую спецификацию и заводскую табличку.

11 При требованиях согласно 2014/34/EC (изделия ATEX). Более низкая температура окружающей среды допускается в отдельных случаях, см. техническую спецификацию и заводскую табличку.

12 Максимальная допустимая подача

13 Рабочая точка с максимальным КПД

14 Минимальная допустимая подача

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

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

Таблица 21: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s²
H	напор насоса	m
T_f	температура перекачиваемой среды	°C
T_O	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

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

ВНИМАНИЕ

Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.

Перегрузка двигателя!

- ▹ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте.
- ▹ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.
При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

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 53)

✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54)

✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.

1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
   Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами). Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇨ Глава 3.3, Страница 15)

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона.
(⇨ Глава 6.1, Страница 34) (⇨ Глава 6.2, Страница 43)

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отсутствие защитных приспособлений

Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!

▹ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.

УКАЗАНИЕ

При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием

Опасность взрыва в результате электростатического разряда!

- ▹ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.

⚠ ОПАСНО

Появление искр во время работ по техобслуживанию

Опасность взрыва!

- ▹ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.
- ▹ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.

⚠ ОПАСНО

Неправильное техобслуживание насосного агрегата

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.
- ▹ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.

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.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!

- ▹ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
- ▹ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- ▹ Соблюдать законодательные положения.
- ▹ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.
- ▹ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная устойчивость

Защемление рук и ног!

- ▹ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

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.

УКАЗАНИЕ

Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизированные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.
- ▹ Обеспечить достаточно высокий подпор.
- ▹ Предусмотреть соответствующие меры контроля.

⚠ ОПАСНО

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

Опасность ожога!

- ▹ Регулярно проверять состояние смазки.
- ▹ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала

Опасность взрыва!

Утечка горячих, токсичных сред!

Повреждение насосного агрегата!

Опасность ожога!

Опасность пожара!

- ▹ Регулярно обслуживать уплотнение вала.

1322.81/03-RU

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

Вытекание горячей и/или токсичной среды!

- ▷ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления.
- ▷ Контролировать уплотняющее давление.

ВНИМАНИЕ

Повышенный износ из-за сухого хода

Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.
- ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

ВНИМАНИЕ

Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды

Повреждение насоса!

- ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды).
- ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона.
(⇨ Глава 6.2, Страница 43)

Во время эксплуатации учитывать и/или проверять следующее:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- При использовании жидкой смазки следить за необходимым уровнем смазки.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнительные прокладки на предмет утечек.
- Следить за шумом 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.
- Система охлаждения
  Не реже раза в год выводить насос из эксплуатации и тщательно промывать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос при наличии такового.
  Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- При наличии резервного насоса его необходимо поддерживать в нагретом состоянии.
  Для поддержания готовности к эксплуатации и прогрева неработающего насосного агрегата необходимо соблюдать следующие условия:
  - Функционируют все участки охлаждения
  - Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки не превышаются
  - В особых случаях необходимо проконсультироваться с изготовителем
- Контролировать температуру подшипников.
  Температура подшипников (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) должна не превышать 90 °C.

ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников

Повреждение насоса!

- Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.

7.2.2 Технический осмотр

⚠ ОПАСНО

Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

- Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

Если зазор больше допустимого значения (см. приведенную ниже таблицу), следует установить новое щелевое кольцо 502.01/502.02 и/или щелевое кольцо рабочего колеса 503.01/503.02.
Указаны значения диаметральных зазоров.

Таблица 22: Зазоры между щелевым кольцом 502.01 или 502.02 и щелевым кольцом рабочего колеса 503.01 или 503.02

Типоразмер	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Поставка от изготовителя		Изношен
	[мм]			
	Номинал	Мин.	Макс.	Макс.
150-390	224,35	0,65	0,772	1,3
150-440	204,35	0,65	0,772	1,3
150-490	224,35	0,65	0,772	1,3
200-660	279,25	0,75	0,881	1,5
250-470	264,3	0,7	0,831	1,4
400-580	399,1	0,9	1,039	1,8
500-585	449,1	0,9	1,047	1,8

Таблица 23: Зазоры между крышкой корпуса 161 и дроссельной гильзой 522.01

Типоразмер	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Поставка от изготовителя		Изношен
	[мм]			
	Номинал	Мин.	Макс.	Макс.
150-390	107	1	1,085	2
150-440	102	1	1,085	2
150-490	107	1	1,085	2
200-660	125	1	1,14	2
250-470	125	1	1,14	2
400-580	145	1	1,14	2
500-585	155	1	1,14	2

1322.81/03-RU

Таблица 24: Зазоры между грундбуксой 456.01 и гайкой вала 921.01

Типоразмер	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Поставка от изготовителя		Изношен
	[мм]			
	Номинал	Мин.	Макс.	Макс.
150-390	107	0,5	0,585	1
150-440	102	0,5	0,585	1
150-440 (115 бар)	102	1	1,085	2
150-490	107	0,5	0,585	1
200-660	125	0,6	0,69	1,2
250-470	125	0,6	0,69	1,2
400-580	144,9	0,6	0,69	1,2
500-585	154,9	0,6	0,69	1,2

Таблица 25: Зазоры между грундбуксой 456.02 и валом 210

Типоразмер	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Поставка от изготовителя		Изношен
	[мм]			
	Номинал	Мин.	Макс.	Макс.
150-390	107	0,5	0,585	1
150-440	102	0,5	0,585	1
150-440 (115 бар)	102	1	1,085	2
150-490	107	0,5	0,585	1
200-660	125	0,6	0,69	1,2
250-470	125	0,6	0,69	1,2
400-580	144,9	0,6	0,69	1,2
500-585	154,9	0,6	0,69	1,2

7.2.2.3 Очистка фильтра

ВНИМАНИЕ

Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе

Повреждение насоса!

- ▹ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра).
- ▹ Регулярно очищать фильтр.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

⚠ ОПАСНО

Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 26: Периодичность замены жидкой смазки

Температура у подшипника	Первая замена жидкой смазки	Все последующие замены жидкой смазки[15)]
До 70 °C	Через 300 часов наработки	Через 8500 часов наработки
70 °C - 80 °C	Через 300 часов наработки	Через 4200 часов наработки
80 °C - 90 °C	Через 300 часов наработки	Через 2000 часов наработки

7.2.3.1.2 Качество масла

Качество жидкой смазки

Таблица 27: Качество жидкой смазки

Обозначение	Символ по DIN 51502	Характеристики	
Жидкая смазка CLP46 по DIN 51517 или HD 20W/20 SAE	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4 мм²/s
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (точка застывания)	-15 °C
		Рабочая температура[16)]	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Объем жидкой смазки

Таблица 28: Объем жидкой смазки

Подшипниковый кронштейн	Объем жидкой смазки на один подшипниковый кронштейн [л]
BD140	1,4
BD160	1,4
BD190	3,2
BD200	3,4

7.2.3.1.4 Замена масла

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие жидкие смазки

Угроза для окружающей среды и людей!

- ▹ Во время слива жидкой смазки принять меры по защите людей и окружающей среды.
- ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▹ Собрать и удалить жидкие смазки.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

1322.81/03-RU

15 Не реже раза в год

16 При температуре окружающей среды ниже минус 10 °C необходимо использовать другой подходящий тип жидкой смазки. Необходима консультация.

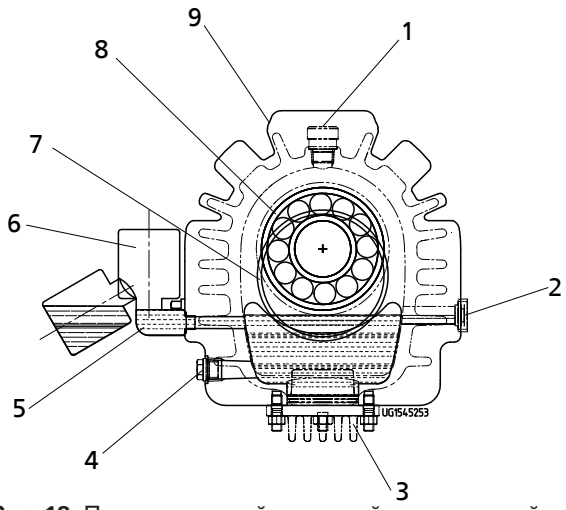


Рис. 18: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Пробка-воздушник	2	Смотровое стекло уровня масла
3	Охлаждающая вставка	4	Резьбовая пробка
5	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	6	Масленка постоянного уровня
7	Уплотнительное кольцо	8	Радиально-упорный шарикоподшипник
9	Подшипниковый кронштейн		

✓ Приготовить подходящую емкость для отработанного масла.

1. Подставить емкость под резьбовую пробку (4).
2. Вывернуть резьбовую пробку (4) на подшипниковом кронштейне (9) и слить масло.
3. После опорожнения подшипникового кронштейна (9) снова ввернуть резьбовую пробку (4).
4. Снова залить масло. (⇨ Глава 7.2.3.1.2, Страница 52)

7.3 Опорожнение и очистка

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

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

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом

Опасность травмирования!

- ▹ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность травмирования!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇨ Глава 7, Страница 47)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

Демонтаж и повторная сборка должны производиться согласно сборочному чертежу.

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

⚠ ОПАСНО

Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки

Опасность травмирования!

- ▹ Надлежащим образом выключить насосный агрегат.
  (⇨ Глава 6.1.15, Страница 42)
- ▹ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.
- ▹ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇨ Глава 7.3, Страница 53)
- ▹ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения.
- ▹ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить электропитание и принять меры против повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся вспомогательные соединения.
3. Снять защитное ограждение муфты.
4. Снять проставок муфты (при наличии).
5. При использовании жидкой смазки слить смазку.

1322.81/03-RU

7.4.3 Демонтаж двигателя

УКАЗАНИЕ

У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание двигателя

Защемление рук и ног!

- ▹ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

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

7.4.4 Снять муфту.

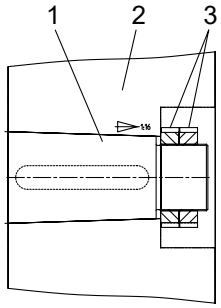


Рис. 19: Демонтаж муфты

1	Вал
2	Полумуфта
3	Гайка и контргайка 920.90 / 920.91

1. Демонтировать проставок муфты.
2. **Только при исполнении с коническим валом:** отвернуть и снять гайку и контргайку 920.90 / 920.91 полумуфты 2.
3. Отвернуть винт с внутренним шестигранником на ступице муфты.
4. С помощью съемника стянуть полумуфту с вала насоса 210.
5. Извлечь призматическую шпонку 940.02.

7.4.5 Демонтируйте подшипниковый кронштейн стороны привода

- ✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.4, Страница 55) соблюдены и выполнены.
- ✓ Отсоединить все трубопроводы охлаждающей, затворной, циркулирующей или промывочной жидкости.
- ✓ При необходимости снять трубопроводную обвязку со вспомогательных соединений на подшипниковом кронштейне.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного блока

Защемление рук и ног!

▹ Подвесить или подпереть подшипниковый кронштейн.

1. При необходимости принять меры против опрокидывания подшипникового кронштейна 330.12.
2. Вывернуть болты с шестигранной головкой 901.37.
3. Ослабить резьбовой штифт 904.42 и снять отбойник 507.02 (при наличии).
4. Снять крышку подшипника стороны привода 360.02 с лабиринтным кольцом 423.02. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.22.
5. Снять маслоподающее (смазочное) кольцо 644.03 с втулки вала 523.12 (при наличии).
6. Снять резьбовой штифт 904.13 и втулку вала 523.12.
7. Извлечь дистанционное кольцо 504.03 из подшипникового кронштейна 330.12.
8. Открутить шестигранные гайки 920.16.
9. Снять подшипниковый кронштейн 330.12 в сборе (с наружным кольцом, сепаратором и элементами качения роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322) со спирального корпуса 102 или корпуса уплотнения 441.02.
10. Снять плоскую уплотнительную прокладку 400.05.
11. Снять внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322 с вала 210, при необходимости слегка нагреть внутреннее кольцо подшипника.
12. Снять дистанционную гильзу 525.03.
13. Ослабить резьбовой штифт 904.44 и снять отбойник 507.12 (при наличии).
14. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.04.

7.4.6 Демонтируйте уплотнение вала стороны привода

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.5, Страница 55) соблюдены и выполнены.

1. Вставить монтажные шаблоны в паз втулки вала и закрепить их болтами с шестигранной головкой на крышке уплотнения.
2. Отвернуть резьбовые штифты или снять стяжное кольцо крепления втулки торцового уплотнения на валу 210.
3. Отвернуть шестигранные гайки 920.02.
4. Отжать картридж уплотнения с помощью винтов и стянуть его с вала.

7.4.7 Демонтаж съемного узла

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.6, Страница 56) соблюдены и выполнены.

✓ Отсоединить все трубопроводы охлаждающей, запорной, циркулирующей или промывочной жидкости.

✓ При необходимости снять трубопроводную обвязку со вспомогательных соединений на подшипниковом кронштейне.

1. Зафиксировать вал 210 от падения.
2. Отвернуть и снять шестигранные гайки 920.01.
3. Зафиксировать торцовое уплотнение 433.12.
4. Вставить монтажные шаблоны в паз втулки вала и закрепить их болтами с шестигранной головкой на крышке уплотнения.

1322.81/03-RU

5. С помощью отжимных винтов осторожно извлечь съемный узел (подшипниковый кронштейн 330.11, вкл. мелкие детали, крышку корпуса 161, корпус уплотнения 441.01, рабочее колесо 234, вал 210 и т. д.) из спирального корпуса 102.
6. Удалите плоские уплотнительные прокладки 411.10 и 411.62 при наличии.

7.4.8 Подготовьте концевой подшипниковый кронштейн для демонтажа (только для исполнения с вентиляторным охлаждением)

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.7, Страница 56) соблюдены и выполнены.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного блока

Защемление рук и ног!

▹ Подвесить или подпереть подшипниковый кронштейн.

1. Вывернуть болты с шестигранной головкой 901.84. Снять крышку вентилятора 832.02.
2. Снять пружинное упорное кольцо 932.02 с вала 210.
3. Снять ступицу вентилятора 485.02 вместе с крыльчаткой вентилятора 831.01.
4. Извлечь призматическую шпонку 940.12 из вала 210.
5. Ослабить резьбовой штифт 904.33 и снять отбойник 507.01 (при наличии) с вала.

7.4.9 Снимите концевой подшипниковый кронштейн

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.8, Страница 57) соблюдены и выполнены.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного блока

Защемление рук и ног!

▹ Подвесить или подпереть подшипниковый кронштейн.

1. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** снять болты с шестигранной головкой 901.36 и кожух 680.
2. **Только для исполнения без вентиляторного охлаждения:**вывернуть болты с шестигранной головкой 901.36.
3. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** снять внешнюю крышку подшипника 360.01 с противоположной двигателю стороны насоса вместе с лабиринтным уплотнительным кольцом 423.01 (при наличии).
4. **Только для исполнения без вентиляторного охлаждения:** снять внешнюю крышку 361 подшипника противоположной двигателю стороны. **Только в исполнении без вентиляторного охлаждения:**
5. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.14.
6. Извлечь маслоподающее (смазочное) кольцо 644.02 из втулки привода маслоподающего (смазочного) кольца 525.13 (при наличии).
7. Вывернуть винт с внутренним шестигранником 914.56 со стопором 930.01. Отвинтить контргайку 920.21.
8. Снять дистанционную гильзу 525.13.
9. Снять болты с шестигранной головкой 901.94.
10. Ослабить шестигранные гайки 920.15.
11. Стянуть подшипниковый кронштейн 330.11 в сборе с крышки корпуса 161 или корпуса уплотнения 441.01.
12. Снять плоскую уплотнительную прокладку 400.12.

13. Ослабить внутреннее кольцо радиально-упорного шарикоподшипника 320.01, а затем снять его с вала с помощью вилочного (штифтового) ключа. При необходимости слегка нагреть внутреннее кольцо подшипника.
14. Снять дистанционную гильзу 525.06.
15. Снять крышку подшипника 360.11 с плоской уплотнительной прокладкой 400.01 и лабиринтным уплотнительным кольцом 423.11.
16. Ослабить резьбовой штифт 904.41 и снять отбойник 507.11 (при наличии) с вала 210.

7.4.10 Демонтируйте концевое уплотнение вала

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.9, Страница 57) соблюдены и выполнены.

1. Вставить монтажные шаблоны в паз втулки вала и закрепить их болтами с шестигранной головкой на крышке уплотнения.
2. Отвернуть резьбовые штифты крепления втулки торцового уплотнения на валу 210 и, соотв., стяжного кольца.
3. Открутить и снять шестигранные гайки 920.09.
4. Отжать картридж уплотнения с помощью винтов и снять его с вала.
5. Проверить торцовое уплотнение: если уплотняющие поверхности чистые и не имеют повреждений, торцовое уплотнение можно установить снова. В противном случае установить новое уплотнение.

7.4.11 Монтаж рабочего колеса и корпуса насоса

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.4.1, Страница 54) по (⇨ Глава 7.4.10, Страница 58) соблюдены и выполнены.

✓ Съемный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.

1. Зафиксировать вал 210 от падения.
2. Снять корпус уплотнения 441.01 (при наличии) с плоской уплотнительной прокладкой 411.57 (при наличии).
3. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05.
4. Снять с вала 210 крышку корпуса 161 с грундбуксой 456.01 и резьбовым штифтом 904.26.
5. Открутить гайку вала 921.01.
6. Снять дроссельную гильзу 522.01.
7. Извлечь призматическую шпонку 940.18.
8. Снять составное кольцо 501.12.
9. Снять рабочее колесо 234.
10. Извлечь призматические шпонки 940.01.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

1322.81/03-RU

ВНИМАНИЕ

Неквалифицированный монтаж

Повреждение насоса!

- ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.
- ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий

Сборку насоса осуществлять согласно соответствующему сборочному чертежу.

Уплотнения

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

ВНИМАНИЕ

Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами

Выход перекачиваемой среды!

- ▷ Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами.
- ▷ Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.

- **Вспомогательные монтажные средства**
  - При монтаже плоских уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
  - В случае необходимости может применяться коммерческий контактный клей (например, Pattex).
  - Наносить клей только точечно и тонким слоем.
  - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
  - Посадочные места отдельных деталей, а также болтовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
  - При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

7.5.2 Сборка съемного узла

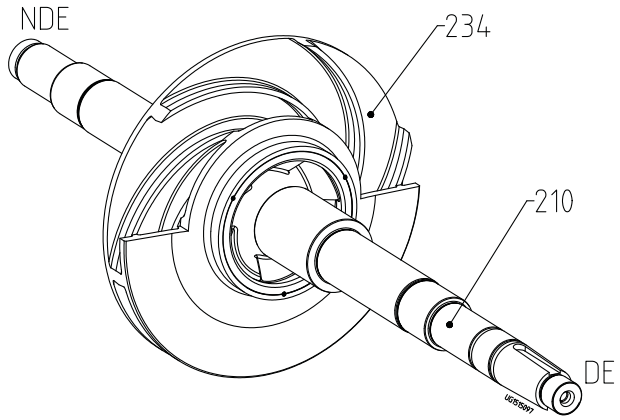


Рис. 20: Выравнивание лопастей

210	Вал	234	Двухпоточное рабочее колесо

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

1. Установить призматические шпонки 940.01.
2. Зафиксировать вал 210 от падения.
3. Установить рабочее колесо 234, учитывая при этом выравнивание лопастей (см. рис.: Выравнивание лопастей).
4. Установить составное кольцо 501.12.
5. Установить призматическую шпонку 940.18.
6. Установить дроссельную втулку 522.01.
7. Установить гайку вала 921.01 и затянуть ее гаечным ключом. Соблюдать момент затяжки (⇨ Глава 7.6, Страница 63)
8. Установить крышку корпуса 161 на дроссельную гильзу 522.01 и выставить ее надлежащим образом с помощью цилиндрического штифта 562.03.
9. Установить корпус уплотнения 441.01 (при наличии) с плоской уплотнительной прокладкой 411.57 (при наличии) на крышке корпуса 161.

7.5.3 Установить концевое торцовое уплотнение

- ✓ Шаги и указания (⇨ Глава 7.5.1, Страница 58) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 60) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Ранее смонтированный узел (двигатель), вал, подшипниковый кронштейн, крышка корпуса 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. Установить торцовое уплотнение 433.12 в крышку корпуса 161 или корпус уплотнения 441.01.
2. Затянуть шестигранные гайки 920.09.

1322.81/03-RU

7.5.4 Монтаж подшипникового кронштейна на противоположной двигателю стороне насоса

- ✓ Шаги и указания (⇨ Глава 7.5.1, Страница 58) по (⇨ Глава 7.5.3, Страница 60) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Ранее смонтированный узел (вал, подшипниковый кронштейн, крышка корпуса) находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Установить плоскую уплотнительную прокладку 400.01 вместе с лабиринтным кольцом 423.11 на крышку подшипника 360.11.
2. Установить ранее смонтированный узел (лабиринтное кольцо 423.11, крышка подшипника 360.11 и плоская уплотнительная прокладка 400.01) на подшипниковом кронштейне 330.11. При этом следить за точностью совпадения отверстий для болтов с шестигранной головкой 901.94.
3. Вставить и затянуть болты с шестигранной головкой 901.94.
4. Установить отбойник 507.11 (при наличии) и закрепить его резьбовым штифтом 904.41 на валу 210.
5. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05 в крышку корпуса 161 или корпус уплотнения 441.01.
6. Установить подшипниковый кронштейн 330.11 с плоской уплотнительной прокладкой 400.12 на крышку корпуса 161 или на корпус уплотнения 441.01.
7. Установить и затянуть шестигранные гайки 920.15.
8. Установить дистанционную гильзу 525.06 на вал 210.
9. Установить оба радиально-упорных шарикоподшипника 320.01 по О-образной схеме на вал 210.
10. Установить дистанционное кольцо 525.13.
11. При наличии установите маслоподающее (смазочное) кольцо 644.02.
12. Наживить гайку вала 920.21 и затянуть ее в два этапа. Соблюдать моменты затяжки. (⇨ Глава 7.6, Страница 63)
13. Установить стопор 930.01 и затянуть винт с внутренним шестигранником 914.56.
14. Только для исполнения без вентиляторного охлаждения: установить внешнюю крышку 361 подшипника неприводной стороны с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.14.
15. Только для исполнения с вентиляторным охлаждением: установить крышку подшипника 360.01 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.14 и лабиринтным кольцом 423.01.
16. Вставить и затянуть болты с шестигранной головкой 901.36.
17. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** закрепить кожух 680 болтами с шестигранной головкой 901.36 на крышке 360.01 подшипника неприводной стороны. Затянуть болты с шестигранной головкой 901.36.
18. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** установить лабиринтное кольцо 423.01. Установить отбойник 507.01 (при наличии) на вал 210 и зафиксировать его резьбовым штифтом 904.33.
19. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** установить призматическую шпонку 940.12 на вал 210.
20. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** установить ступицу вентилятора 485.02 вместе с крыльчаткой вентилятора 831.01 и болтами с шестигранной головкой 901.80 на вал 210.
21. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** установить стопорное кольцо 932.02.
22. **Только для исполнения с вентиляторным охлаждением:** установить крышку вентилятора 832.02 и зафиксировать ее болтами с шестигранной головкой 901.84 на кожухе 680.

23. Установить втулку вала 523 торцового уплотнения на вал 210 и удалить монтажные шаблоны картриджных торцовых уплотнений 433.12.
24. Установить лабиринтное кольцо 423.11 и закрепить отбойник 507.11 (при наличии) на крышке подшипника 360.11 с помощью резьбового штифта 904.41.

7.5.5 Монтаж съемного узла

- ✓ Шаги и указания (⇨ Глава 7.5.1, Страница 58) по (⇨ Глава 7.5.4, Страница 61) соблюдены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Зафиксировать вал 210 от падения.
2. Установить плоские уплотнительные прокладки 411.10 и 411.62 в соответствующих местах.
3. Вставить съемный узел в спиральный корпус 102.
4. Затянуть шестигранные гайки 920.01. Соблюдать моменты затяжки. (⇨ Глава 7.6, Страница 63)

7.5.6 Монтаж торцового уплотнения стороны привода

- ✓ Шаги и указания (⇨ Глава 7.5.1, Страница 58) по (⇨ Глава 7.5.5, Страница 62) соблюдены и выполнены.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. Установить торцовое уплотнение 433.02 в спиральный корпус 102 или корпус уплотнения 441.02.
2. Затянуть шестигранные гайки 920.02.
3. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.04 в спиральный корпус 102 или корпус уплотнения 441.02.

7.5.7 Выполните монтаж подшипникового кронштейна стороны привода

- ✓ Шаги и указания (⇨ Глава 7.5.1, Страница 58) по (⇨ Глава 7.5.6, Страница 62) соблюдены и выполнены.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.

1. Разместить отбойник 507.12 на валу 210 и зафиксировать его резьбовым штифтом 904.44.
2. Монтировать подшипниковый кронштейн 330.12 (вместе с крышкой подшипника 360.12, болтами с шестигранной головкой 901.95, плоской уплотнительной прокладкой 400.02, лабиринтным уплотнительным кольцом 423.12) с плоской уплотнительной прокладкой 400.05 на спиральном корпусе 102 или корпусе камеры уплотнения вала 441.02.
3. Установить и затянуть шестигранные гайки 920.16.
4. Установить дистанционную гильзу 525.03 на вал 210.
5. Монтировать на вал 210 внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.
6. Установить дистанционное кольцо 504.03.
7. Установить втулку вала 523.12 и закрепить ее с помощью резьбовых штифтов 904.13.
8. Установить смазочное кольцо 644.03 на втулку вала 523.12.
9. Установить внешнюю крышку подшипника 360.02 с лабиринтным уплотнительным кольцом 423.02 на подшипниковый кронштейн 330.12.
10. Вставить и затянуть болты с шестигранной головкой 901.37.

1322.81/03-RU

11. Установить отбойник 507.02 (при наличии) на вал 210 и зафиксировать его резьбовым штифтом 904.42.
12. Монтировать втулку вала 523 торцового уплотнения на вал 210 и удалить монтажные шаблоны картриджных уплотнений 433.02.

7.5.8 Монтаж двигателя

УКАЗАНИЕ

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

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

7.6 Моменты затяжки

Затянуть болтовые соединения спирального корпуса с крышкой корпуса динамометрическим ключом.

Таблица 29: Моменты затяжки [Н.м] шпилек

Типоразмер	902.01				902.20				902.15/902.16			
	Количество	Резьба	Материал		Количество	Резьба	Материал		Количество	Резьба	Материал	
			A193 B7/ 1.7225	A540 B24/ 1.6772			A193 B7/ 1.7225	A540 B24/ 1.6772			A193 B7/ 1.7225	A540 B24/ 1.6772
150-390	16	M27	660	815	6	M16	135	145	8	M20	260	320
150-440	16	M27	660	815	6	M16	135	145	8	M20	260	320
150-440 (115 бар)	16	M36	1580	1935	6	M16	135	145	10	M20	260	320
150-490	16	M27	660	815	6	M16	135	145	8	M20	260	320
200-660	20	M39	2030	2495	6	M16	135	145	8	M20	260	320
250-470	16	M27	660	815	6	M16	135	145	8	M20	260	320
400-580	20	M36	1580	1935	6	M16	135	145	8	M20	260	320
500-585	20	M36	1580	1935	6	M16	135	145	8	M20	260	320

Таблица 30: Моменты затяжки [Н.м] гаек

Типоразмер	921.01 Гайка крепления рабочего колеса		920.21 Гайка вала			920.90/920.91 Гайка вала		
	Резьба	[N.m]	Резьба	[N.m]		Резьба	[N.m]	
				M1[17)]	M2[18)]		M1[17)]	M2[18)]
150-390	M85×2	400	M60×2	150	90	M45×1,5	150	90
150-440	M85×2	400	M60×2	150	90	M45×1,5	150	90
150-490	M85×2	400	M60×2	150	90	M45×1,5	150	90
200-660	M95×2	500	M70×2	150	90	M55×1,5	150	90
250-470	M100×2	500	M70×2	150	90	M55×1,5	150	90
400-580	M105×2	500	M85×2	150	90	-	-	-
500-585	M120×2	500	M90×2	150	90	-	-	-

17 После первой затяжки снова ослабить резьбовое соединение.

18 Момент окончательной затяжки

Таблица 31: Моменты затяжки [Н.м] для болтовых соединений, не нагружаемых давлением

Типоразмер	901.36/ 901.37/ 901.94/ 901.95		902.47/902.48	
	Резьба	[N.m]	Резьба	[N.m]
150-390	M12	60	M10	35
150-440	M12	60	M10	35
150-490	M12	60	M10	35
200-660	M12	60	M10	35
250-470	M12	60	M10	35
400-580	M12	60	M10	35
500-585	M12	60	M10	35

Таблица 32: Моменты затяжки [Н.м] болтового крепления опорных лап насоса

Типоразмер	Резьба	DE	Неприводной конец
		[N.m]	
150-390	M30	1278	320
150-440	M30	1278	320
150-490	M30	1278	320
200-660	M36	2232	558
250-470	M36	2232	558
400-580	M64	7210	1802
500-585	M64	7210	1802

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 33: 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	3	30 %
234	Двухпоточное рабочее колесо	1	1	2	2	3	4	30 %
320.01	Подшипник качения	1	1	2	2	3	4	50 %

1322.81/03-RU

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
322	Радиальный роликоподшипник	1	1	2	2	3	4	50 %
400.01/.02/.05/.12	Плоская уплотнительная прокладка	4	6	8	8	9	12	150 %
411.01/.10/.57/.58/.62	Уплотнительное кольцо	4	6	8	8	9	10	100 %
412.04/.05/.14/.22/.63/.64	Уплотнительное кольцо круглого сечения	4	6	8	8	9	12	150 %
433.02/.12	Торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	4	50 %
456.01/.02	Грундбукса	1	1	2	2	2	3	30 %
501.12	Составное кольцо	1	1	2	2	3	4	50 %
502.01/.02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса	2	2	2	3	3	4	50 %
522.01	Дроссельная гильза	2	2	2	3	3	4	30 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 34: Взаимозаменяемость деталей насосов

Типоразмер	Спиральный корпус	Крышка	Крышка корпуса	Вал	Двухпоточное рабочее колесо, заготовка	Двухпоточное рабочее колесо, готовая деталь	Подшипниковый кронштейн для подшипников качения, заготовка	Подшипниковый кронштейн для подшипников качения, готовая деталь	Подшипник качения	Торцовое уплотнение	Корпус уплотнения
	102	160	161	210	234	234	330.11/.12	330.11/.12	320.01/322	433.02/.12	441.01/.02
150-390	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
150-440	4	1	4	3	3	4	1	1	1	1	1
150-440 (115 бар)	5	1	5	4	3	4	1	3	1	1	3
150-490	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200-660	6	1	6	5	4	5	2	2	2	2	-
250-470	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2
400-580	7	1	7	6	5	6	3	4	3	3	-
500-585	8	1	8	7	6	7	3	5	4	3	-

8 Неисправности: причины и способы устранения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное устранение неисправностей

Опасность травмирования!

- ▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.

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

A Слишком низкая подача насоса

B Перегрузка двигателя

C слишком высокое конечное давление насоса

D Повышенная температура подшипников

E утечки в насосе

F Большая утечка через уплотнение вала

G Нарушение плавности хода насоса

H Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 35: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения[19)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязненность Смонтировать рабочее колесо большего размера[20)] Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух и заполнить насос перекачиваемой средой
✗	-	-	-	-	-	-	-	Засорен подводящий трубопровод или рабочее колесо	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
✗	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных мешков в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить клапан выпуска воздуха
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Слишком большая высота всасывания / недостаточный кавитационный запас $NPSH_{системы}$ (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высоко Проверить встроенную сетку/приемное отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
✗	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал затворной жидкости, при необходимости подвести затворную жидкость от постороннего источника или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
✗	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и при необходимости коммутационное устройство.

1322.81/03-RU

19 Для устранения неисправностей частей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

20 Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения[19)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения[20)] - при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	 - повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
-	✗	-	-	-	-	✗	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку При постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо[20)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения[20)]
-	-	-	-	✗	-	-	-	Повреждена уплотнительная прокладка	Заменить уплотнительную прокладку между спиральным корпусом и крышкой корпуса с напорной стороны
-	-	-	-	-	✗	-	-	Изношены уплотнения вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
✗	-	-	-	-	✗	-	-	Царапины или шероховатость на защитной втулке вала	Заменить защитные втулки вала Заменить уплотнения вала Проверить разгрузочный трубопровод Проверить зазор на дроссельной втулке/гильзе
-	-	-	-	-	✗	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Насосный агрегат плохо отцентрован	Отцентровать
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Насос перекошен, или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние до трубных хомутов Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	✗	-	-	✗	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий тип смазочного средства	Увеличить или уменьшить количество смазочного средства или заменить его
-	-	-	✗	-	-	-	-	Не выдержан зазор между полумуфтами	Скорректировать зазор согласно монтажному чертежу
✗	✗	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить подключение жил кабеля
-	-	-	-	-	-	✗	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	✗	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	-	✗	✗	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	✗	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить проходное сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Сборочный чертеж насоса с подшипниками качения

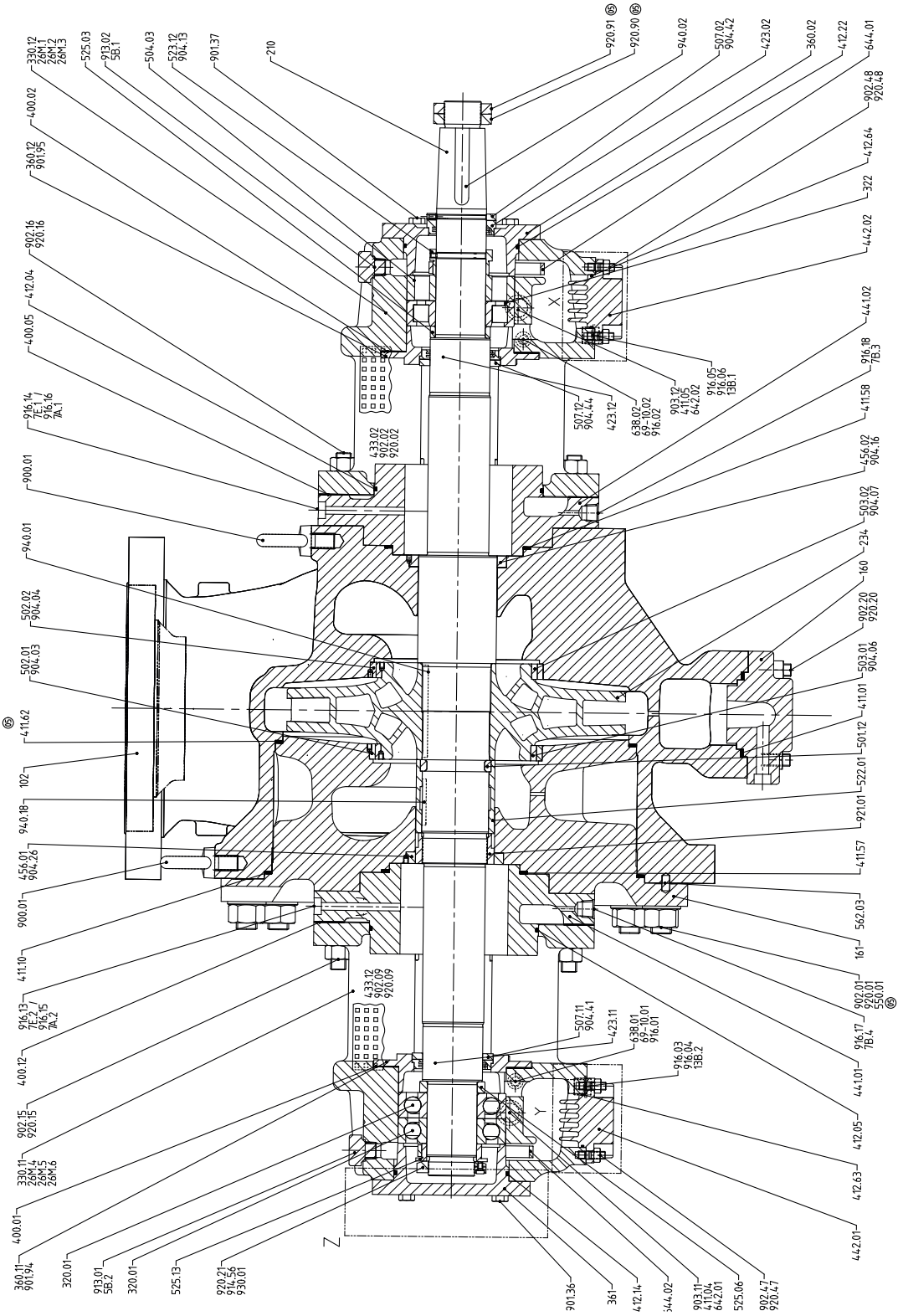


Рис. 21: Насос с подшипниками качения

1322.81/03-RU

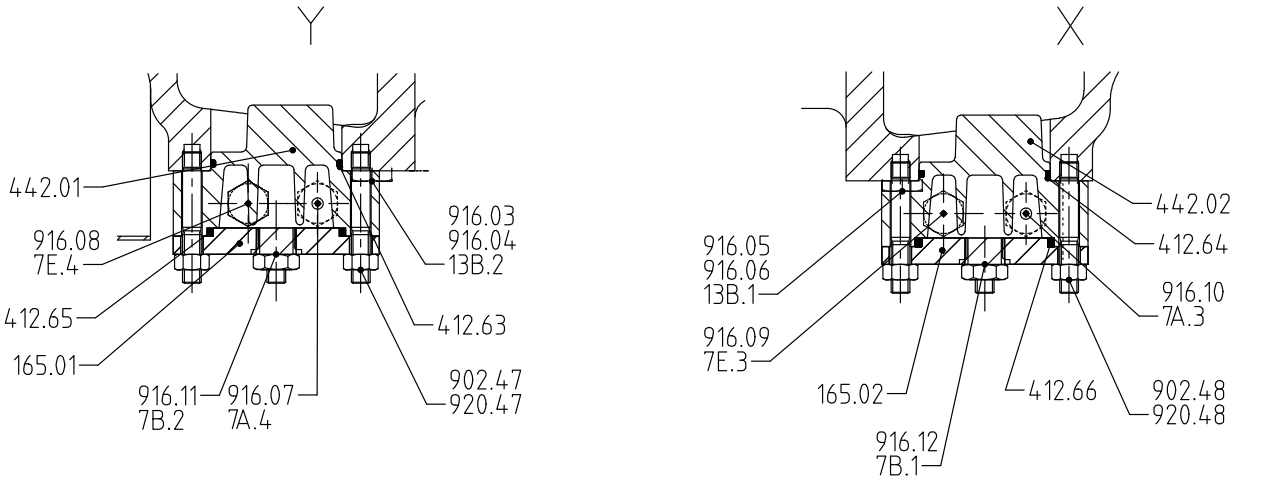


Рис. 22: Исполнение с водяным охлаждением

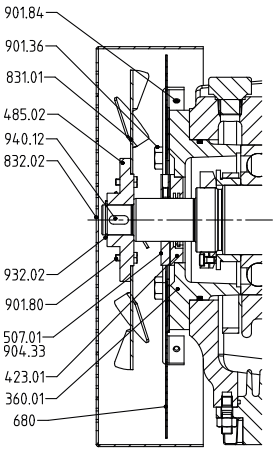


Рис. 23: Крыльчатка вентилятора

Таблица 36: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	523.12	Втулка вала
160	Крышка	525.03/.06/.13	Дистанционная гильза
161	Крышка корпуса	550.01/.74	Шайба
165.01/.02	Крышка камеры охлаждения	554.74	Подкладная шайба
210	Вал	562.03	Цилиндрический штифт
234	Двухпоточное рабочее колесо	638.01/.02	Масленка постоянного уровня
320.01	Подшипник качения	642.01/0.2	Окошко контроля уровня жидкой смазки
322	Радиальный роликоподшипник	644.01/.02	Маслоподающее (смазочное) кольцо
330.11/.12	Подшипниковый кронштейн	680/680.11/680.12	Кожух
360.01/.02/.11/.12	Крышка подшипника	69-10.01/.02	Защитный корпус
361	Крышка подшипника противоположной двигателю стороны	831.01	Крыльчатка вентилятора
400.01/.02/.05/.12	Плоская уплотнительная прокладка	832.02/.	Кожух вентилятора
411.01/.04/.05/.10/.57/.58/.62	Уплотнительное кольцо	900.14/.36/.37/.80/.	Винт
412.04/.05/.14/.22/.63/.64/.65/.66	Уплотнительное кольцо круглого сечения	901.14/.36/.37/.80/.84/.94/.95	Болт с шестигранной головкой

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
423.01/.02/.11/.12	Лабиринтное уплотнительное кольцо	902.01/.02/.09/.15/.16/.20/.47/.48	Шпилька
433.02/.12	Торцовое уплотнение	903.11/.12/.13/.14/.15/.16	Резьбовая пробка
441.01/.02	Корпус уплотнения	904.03/.04/.06/.07/.13/.16/.26/.33/.41/.42/.44	Резьбовой штифт
442.01/.02	Охлаждающая вставка	913.01/.02	Пробка удаления воздуха
456.01/.02	Грундбукса	914.56	Винт с внутренним шестигранником
485.02	Обойма	916.01/.02/.03/.04/.05/.06/.07/.08/.09/.10/.11/.12/.13/.14/.15/.16/.17/.18	Пробки
501.12	Кольцо, составное	920.90/91	Контргайка
502.01/.02	Щелевое кольцо	921.01	Гайка вала
503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса	930.01	Стопор
504.03	Дистанционное кольцо	932.02	Стопорное кольцо
507.01/.02/.11/.12	Отбойник	940.01/.02/.12/.18	Призматическая шпонка
522.01	Дроссельная гильза		

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**::

RPHd

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[21)]:
  - 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

.....[22)].....

ФИО

Должность

Фирма
Адрес

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

22 Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....

Номер заказа/

Номер позиции заказа[23]: .....

Дата поставки: .....

Область применения: .....

Перекачиваемая среда[23]: .....

Нужное отметить крестиком[23]:

☐ едкая

☐ пожароопасная

☐ воспламеняющаяся

☐ взрывоопасная

☐ опасная для здоровья

☐ вредная для здоровья

☐ ядовитая

☐ радиоактивная

☐ опасная для окружающей среды

☐ безопасная

Причина возврата[23]: .....

Примечания: .....

.....

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

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

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

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

☐ В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.

☐ Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

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

.....	.....	.....
Место, дата и подпись	Адрес	Печать фирмы

1322.81/03-RU

23 Обязательное поле

Указатель

А

Абразивные среды 45

В

Ввод в эксплуатацию 34
Взаимозаменяемость деталей насоса 65
Взрывозащита 11, 23, 27, 28, 32, 33, 37, 41, 43, 47, 48, 49, 50, 51
Включение 42
Водяное охлаждение 38
Возврат 15
Вывод из эксплуатации 46
Выключить 42

Д

Декларация о безопасности 72
Демонтаж 54
Дополнительные присоединения 27
Допустимый диапазон эксплуатации 43

Ж

Жидкая смазка
  Интервалы 52
  Качество жидкой смазки 52

З

Зазоры 50
Запасная часть
  Заказ запасных частей 64
Заполнение средой и удаление воздуха 38

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 22
Конечный контроль 38
Консервация 15, 46
Конструкция 18, 20
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 18
Крепление опорных лап насоса 30

М

Масленка постоянного уровня 34
Моменты затяжки 63, 64
Муфта 22, 50

Н

Нагрев 40
Направление вращения 33
Неисправности
  Причины и способы устранения 66
Неполные машины 7
Номер заказа 7

О

Области применения 9
Обозначение предупреждающих знаков 8
Объем жидкой смазки 52
Описание изделия 17
Охлаждающая жидкость
  Расход 39
Охлаждающая среда
  Характеристики 38, 39

П

Перекачиваемая среда
  Плотность 45
Повреждение
  Заказ запасных частей 64
Повторный ввод в эксплуатацию 46
Подача 44
Поддержание в нагретом состоянии 40
Подшипниковая опора 18
Право на гарантийное обслуживание 7
Предельные температуры 12
Предупреждающие знаки 8
Принцип работы 20
Присоединительные нагрузки 26

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Разность температур 40

С

Скорость нагрева 40
Случай неисправности 7
Сопутствующая документация 7
Специальные принадлежности 22
Спецификация деталей 69

Т

Температура подшипников 49
Техника безопасности 9
Техническое обслуживание 48
Тип рабочего колеса 18
Торцовое уплотнение 42
Транспортировка 14
Трубопроводы 25

У

Уплотнение вала 18
Условное обозначение 17

1322.81/03-RU

Установка
Установка на фундамент 24
Установка/монтаж 23
Утилизация 16

Ф

Фиксация опорных лап насоса штифтами 30
Фильтр 26, 51

Х

Хранение 15, 46

Ч

Частота включений 43, 44

Ш

Шум при работе 48
Шумы при работе 49

1322.81/03-RU

1322.81/03-RU

ООО «КСБ»
108814, г. Москва, п. Сосенское, д. Николо-Хованское, вл. 1035, стр. 1
Тел.: +7 495 980 11 76
e-mail: info@ksb.ru www.ksb.ru