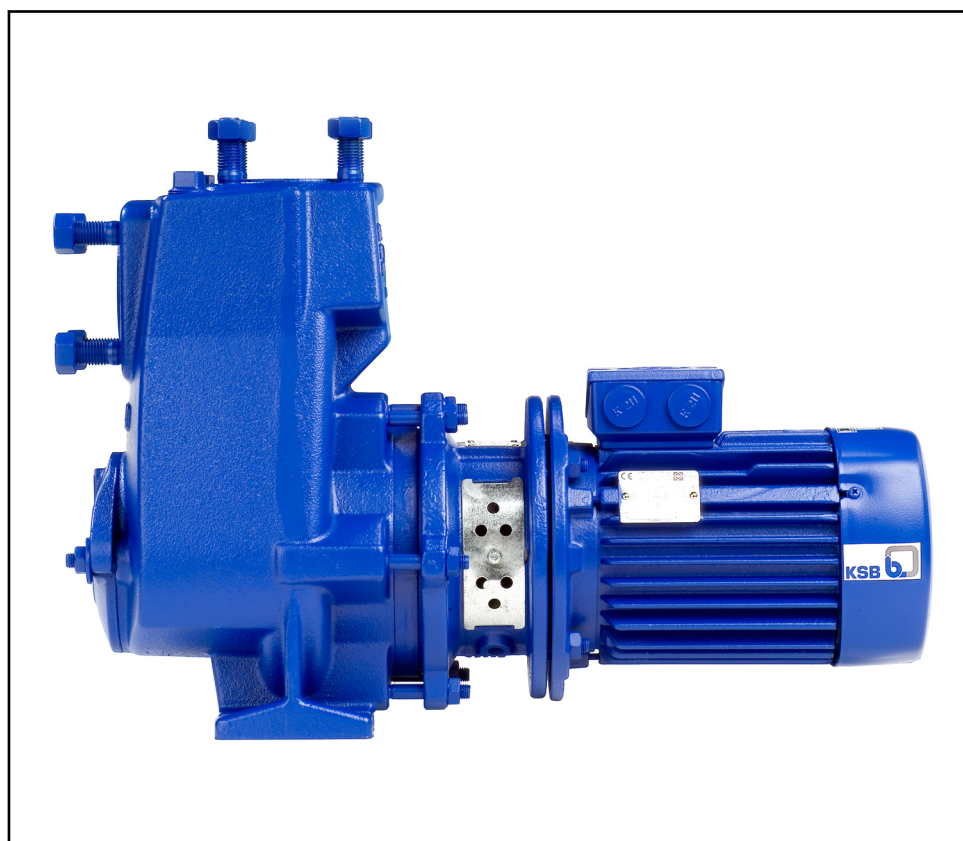


самовсасывающий насос

Etaprime B

Руководство по эксплуатации/
монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaprime B

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 ITUR Spain, S.A., Zarautz, España 09.12.2015

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Глоссарий | 5 |
| 1 | Общие сведения | 6 |
| 1.1 | Основные положения | 6 |
| 1.2 | Монтаж неукomплектованных агрегатов | 6 |
| 1.3 | Целевая группа | 6 |
| 1.4 | Сопутствующая документация | 6 |
| 1.5 | Символы | 7 |
| 2 | Техника безопасности | 8 |
| 2.1 | Символы предупреждающих знаков | 8 |
| 2.2 | Общие сведения | 8 |
| 2.3 | Использование по назначению | 9 |
| 2.4 | Квалификация и обучение персонала | 9 |
| 2.5 | Последствия и опасности несоблюдения руководства | 9 |
| 2.6 | Работы с соблюдением техники безопасности | 10 |
| 2.7 | Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора | 10 |
| 2.8 | Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу | 10 |
| 2.9 | Недопустимые способы эксплуатации | 11 |
| 2.10 | Указания по взрывозащите | 11 |
| 3 | Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация | 13 |
| 3.1 | Проверка комплекта поставки | 13 |
| 3.2 | Транспортировка | 13 |
| 3.3 | Хранение/консервация | 13 |
| 3.4 | Возврат | 14 |
| 3.5 | Утилизация | 14 |
| 4 | Описание насоса/насосного агрегата | 15 |
| 4.1 | Общее описание | 15 |
| 4.2 | Условное обозначение | 15 |
| 4.3 | Заводская табличка | 15 |
| 4.4 | Конструктивное исполнение | 16 |
| 4.5 | Конструкция и принцип действия | 17 |
| 4.6 | Ожидаемые шумовые характеристики | 18 |
| 4.7 | Комплект поставки | 18 |
| 4.8 | Габаритные размеры и масса | 18 |
| 5 | Установка / Монтаж | 19 |
| 5.1 | Правила техники безопасности | 19 |
| 5.2 | Проверка перед началом установки | 19 |
| 5.3 | Установка насосного агрегата | 19 |
| 5.4 | Трубопроводы | 20 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5.5 | Защитная камера/ изоляция | 23 |
| 5.6 | Подключение к электросети | 23 |
| 5.7 | Проверка направления вращения | 25 |
| 6 | Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации | 26 |
| 6.1 | Ввод в эксплуатацию | 26 |
| 6.2 | Границы рабочего диапазона | 31 |
| 6.3 | Вывод из эксплуатации/консервация/хранение | 33 |
| 6.4 | Повторный ввод в эксплуатацию | 34 |
| 7 | Техобслуживание/текущий ремонт | 35 |
| 7.1 | Правила техники безопасности | 35 |
| 7.2 | Техническое обслуживание/осмотр | 36 |
| 7.3 | Опорожнение и очистка | 38 |
| 7.4 | Демонтаж насосного агрегата | 39 |
| 7.5 | Монтаж насосного агрегата | 42 |
| 7.6 | Моменты затяжки | 46 |
| 7.7 | Резерв запасных частей | 47 |
| 8 | Неисправности: Причины и устранение | 49 |
| 9 | Прилагаемая документация | 51 |
| 9.1 | Сечение/спецификация деталей | 51 |
| 10 | Сертификат соответствия стандартам ЕС | 56 |
| 11 | Свидетельство о безопасности оборудования | 57 |
| | Указатель | 58 |

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

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

Самовсасываемость

Способность заполненного насоса создавать разрежение во всасывающем трубопроводе, т.е. осуществлять самостоятельное всасывание при незаполненном всасывающем трубопроводе.

Свидетельство о безопасности оборудования

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

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования 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 идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае поломки просим немедленно обращаться в ближайший KSB сервисный центр.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 45)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации


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

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

¹⁾ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

| Символ | Значение |
|---|---|
| ✓ | Необходимое условие для руководства к действию |
| ▷ | Требование к действиям по технике безопасности |
| → | Результат действия |
| ↔ | Перекрестные ссылки |
| 1. 2. | Руководство к действию, содержащее несколько шагов |
|  | Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием |

2 Техника безопасности

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



2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Характеристики предупреждающих знаков

| Символ | Пояснение |
|---|---|
|  | ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме. |
|  | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме. |
|  | 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 94/9/ЕС (ATEX). |
|  | Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, способную привести к смерти или травме. |
|  | Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает 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. |

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

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

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

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

Указания, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Это касается, например:

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

За соблюдение местных норм, не упомянутых в настоящем руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в технической спецификации или технической документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса при отсутствии в его проточной части перекачиваемой среды не допускается.
- Соблюдать указанное в технической спецификации или документации значение минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. д.).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в технической документации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Дросселирование всасывающей стороны насоса запрещено (во избежание кавитационных разрушений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в техпаспорте или технической документации, согласовываются с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорные органы со стороны напора сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или технической документации
 - Опасность кавитационных разрушений
- Никогда не превышать указанные в техпаспорте или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате 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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчиком обеспечивается монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверка ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключить возникновение риска для здоровья и жизни людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Эксплуатирующая организация обязана исключить вероятность поражения обслуживающего персонала электрическим током (при этом следует руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных энергоснабжающих организаций).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей 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 с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден 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 6.1.5 Страница 30) (⇒ Глава 6.3 Страница 33)

- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 38)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 26)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат за пределами предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

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

2.10 Указания по взрывозащите

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



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

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

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) до (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

Недопустимо превышение или занижение предельных значений, указанных в технической спецификации или на заводской табличке.

Необходимо избегать недопустимых режимов эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

| | |
|-------------------|---|
| Насос | Маркировка на насосе относится только к насосу, на котором она нанесена. Пример маркировки: II 2 G с TX Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры». |
| Муфта вала | Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя. |
| Двигатель | Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом. Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется. |

2.10.2 Предельные значения температуры

В обычном режиме работы максимальную температуру следует ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

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

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

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

Таблица 4: Предельные значения температуры

| Температурные класс в соответствии с EN 13463-1 | Максимально допустимая температура перекачиваемой среды |
|---|---|
| T1 | Предельные температуры насоса |
| T2 | 280 °C |
| T3 | 185 °C |
| T4 | 120 °C |
| T5 | 85 °C |
| T6 | только после консультации с производителем |

В следующих случаях, также как при повышенных температурах окружающей среды, следует проконсультироваться с производителем.

Температурный класс T5

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

Температурный класс T6

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

При 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 температуры следует запрашивать в компании KSB.

Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией

Если насос поставляется без двигателя (запасные насосы), то для двигателя, указанного в техпаспорте насоса, необходимо соблюдать следующие условия:

- Допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, поступающая от насоса.
- Фактические температуры насоса следует запросить у производителя.

2.10.3 Контрольные устройства

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

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 32) указанные минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 32) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортировка

| | |
|--|--|
| | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▸ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▸ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом. |

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

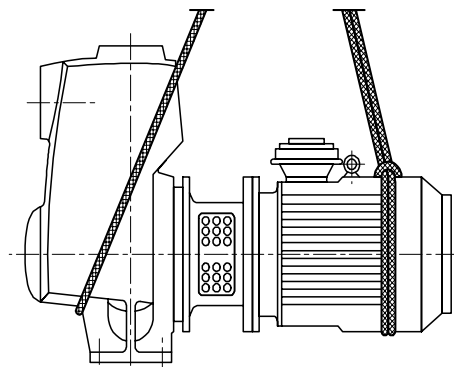



Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

3.3 Хранение/консервация

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

| | |
|--|--|
| | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие. |

| | |
|---|--|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение. |

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

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


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

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


Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1 Страница 33)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 38)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации. (⇒ Глава 11 Страница 57)

| | |
|---|--|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | <p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p> |

3.5 Утилизация

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство 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 в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- самовсасывающий насос

Насос для перекачивания незагрязненных и загрязненных жидкостей в канализационном хозяйстве, на стройплощадках, в сельском хозяйстве, в общей и химической промышленности, в нефтепромышленности, в производстве консервов и других продуктов питания, а также для перекачки растворителей и чистящих средств вязкостью до 50 мм²/с. Допускается содержание твердых веществ в объеме до 3 %, но не длинноволокнистых примесей.

4.2 Условное обозначение

Пример: ETPB080-080-200 GCXI10D3

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

| Обозначение | Значение |
|-------------|--|
| ETPB | Типоряд Eta prime B |
| 080 | Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм] |
| 080 | Номинальный диаметр напорного патрубка [мм] |
| 200 | Номинальный диаметр рабочего колеса [мм] |
| G | Материал корпуса, например, G = серый чугун |
| C | Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса, например C = высококачественная сталь |
| X | Дополнительное обозначение, например X = специальное исполнение |
| I | Система уплотнений, например I = одинарное торцовое уплотнение |
| 10 | Уплотнение вала, например 10 = Q1Q1X4GG |
| D | Комплект поставки, например, D = насос с двигателем |
| 3 | Узел вала, например, 3 = WE 35 |

4.3 Заводская табличка

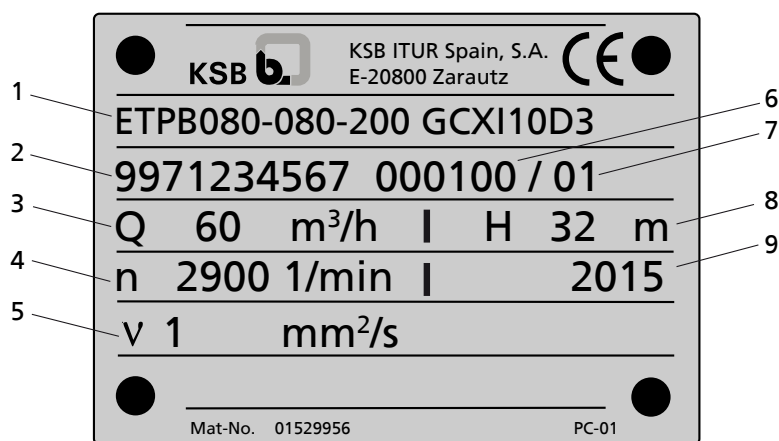


Рис. 2: Заводская табличка (пример)

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 1 | Типоряд, типоразмер и исполнение | 2 | Номер заказа KSB (десятизначный) |
| 3 | Подача | 4 | Частота вращения |
| 5 | Кинематическая вязкость перекачиваемой среды | 6 | Номер позиции заказа (шестизначный) |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-------|
| 7 | Порядковый номер (двузначный) | 8 | Напор |
| 9 | Год выпуска | | |

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- Насос со спиральным корпусом
- В процессном исполнении (начиная с типоразмера 40-40-140)
- Горизонтальная установка
- Самовсасывающий
- Одноступенчатый
- Однопоточный
- Насос и двигатель с удлинителем вала

Корпус насоса

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с прилитыми опорами насоса (начиная с типоразмера 40-40-140)

Тип рабочего колеса

- Открытое многолопастное рабочее колесо

Уплотнение вала

- Вал со сменной втулкой вала в зоне уплотнения (начиная с типоразмера 40-40-140)
- Одиночные и двойные торцовые уплотнения согласно EN 12756

Привод

- Стандартный двигатель KSB-IEC с IE3 (начиная с 0,75 кВт)
- Конструктивное исполнение V34 $\leq 1,1$ кВт
- Конструктивное исполнение V1 1,1 до 4 кВт
- Конструктивное исполнение V15 > 4 кВт
- 230/400 В до 2,2 кВт и 400/690 В, начиная с 3 кВт
- Степень защиты IP55
- Класс нагревостойкости F
- 3 позистора

4.5 Конструкция и принцип действия

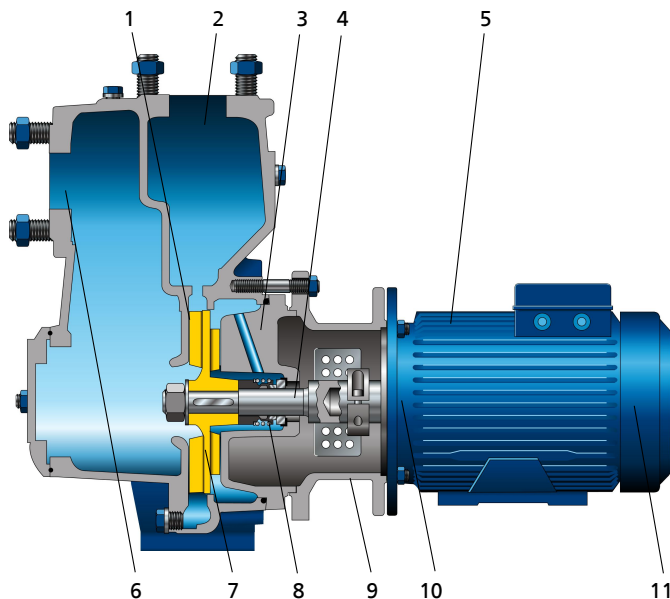


Рис. 3: Сечение

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

Исполнение Насос выполнен с осевым входом и радиальным выходом потока. Проточная часть насоса жестко соединена с валом двигателя при помощи соединительной муфты вала.

Принцип работы Перекачиваемая среда поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления и перекачиваемая среда направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Переток перекачиваемой среды из корпуса во всасывающий патрубок препятствует дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3) корпуса, через которую проходит вал (4). Место прохода вала через крышку уплотнено от внешней среды с помощью динамического уплотнения вала (8). Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе двигателя (5), соединенном через фонарь привода (9) с крышкой корпуса (3). Заполненный насос является самовсасывающим.

Уплотнение Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ²⁾

| Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт] | Насосный агрегат | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1450 об/мин [дБ] | 1750 об/мин [дБ] | 2900 об/мин [дБ] | 3500 об/мин [дБ] |
| 0,37 | 60 | 61 | - | - |
| 0,55 | 61 | 62 | 73 | - |
| 0,75 | - | - | 74 | 77 |
| 1,1 | - | - | 75 | 78 |
| 1,5 | 63 | 64 | 76 | 79 |
| 2,2 | 67 | 68 | 77 | 80 |
| 3 | 67 | 68 | 78 | - |
| 4 | 68 | 69 | 78 | 81 |
| 5,5 | 71 | 72 | 79 | 82 |
| 7,5 | 71 | 72 | 81 | 84 |
| 11 | 73 | 74 | 81 | 84 |
| 15 | - | - | 82 | 85 |
| 18,5 | - | - | 82 | 85 |
| 22 | - | - | 83 | 86 |
| 30 | - | - | 83 | 86 |

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

Защита от прикосновений

- Крышки на фонаре привода по EN 294


4.8 Габаритные размеры и масса

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

²⁾ Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ в режиме работы без кавитации. В период действия гарантии: прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения +3 дБ


5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя. |

5.2 Проверка перед началом установки



Место установки

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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. ▸ Соблюдать указания относительно массы. |

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 |
| | <p>Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки. |
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз». |

1. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

| | |
|---|--|
|  | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений. ▷ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами. |
|  | <p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения. |
|  | <p>УКАЗАНИЕ</p> <p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p> |
|  | <p>ВНИМАНИЕ</p> <p>При перекачивании выделяющих газ и склонных к вспениванию сред насос не работает на самостоятельное всасывание. Насос не качает!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить обратный клапан во всасывающий трубопровод. |

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме всасывания проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
 - ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим патрубком, длина которого составляет не менее двух диаметров всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров присоединений насоса.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Резервуары, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед монтажом в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

| | |
|--|--|
| | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▸ При необходимости установить фильтр. ▸ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 38) . |

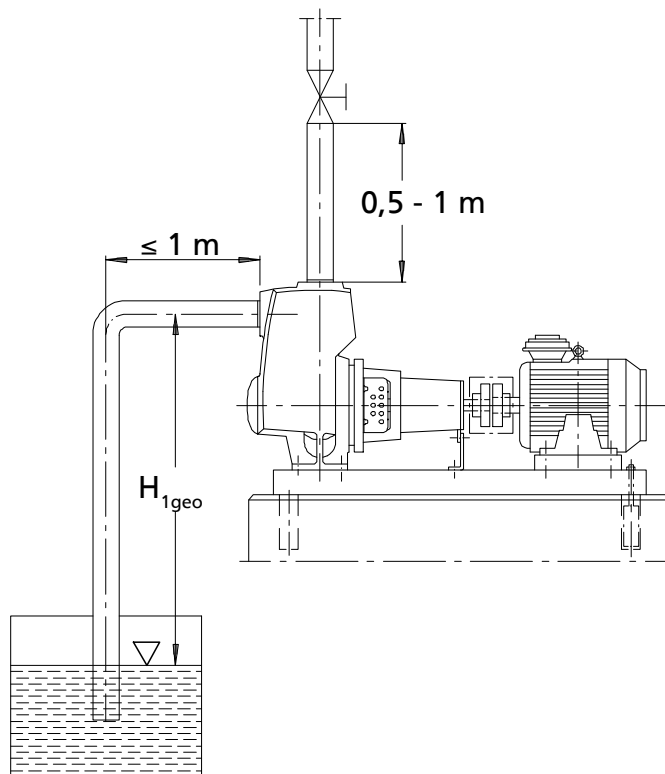


Рис. 4: Расстояния всасывающего и напорного трубопроводов

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

3. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.
Расстояния должны быть такими, как указано выше (см. рисунок: расстояния всасывающего и напорного трубопроводов).

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

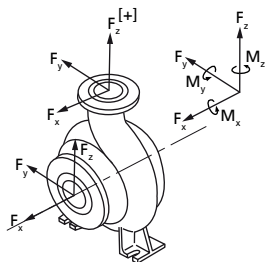


Рис. 5: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса



Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса G (EN-GJL-250/A48CL35B)


| Типоразмер | Всасывающий патрубок | | | | | | | | Напорный патрубок | | | | | | | |
|---------------|----------------------|------|------|-----|------|------|------|------|-------------------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | DN | Fx | Fy | Fz | ΣF | Mx | My | Mz | DN | Fx | Fy | Fz | ΣF | Mx | My | Mz |
| | [мм] | [Н] | [Н] | [Н] | [Н] | [Нм] | [Нм] | [Нм] | [мм] | [Н] | [Н] | [Н] | [Н] | [Нм] | [Нм] | [Нм] |
| 25-25-100 | 25 | 300 | 265 | 250 | 472 | 315 | 210 | 245 | 25 | 265 | 250 | 300 | 472 | 315 | 210 | 245 |
| 32-32-120 | 32 | 370 | 320 | 300 | 574 | 390 | 265 | 300 | 32 | 320 | 300 | 370 | 574 | 390 | 265 | 300 |
| 40-40-110 | 40 | 450 | 400 | 350 | 696 | 450 | 320 | 370 | 40 | 400 | 350 | 450 | 696 | 450 | 320 | 370 |
| 40-40-140 | 40 | 450 | 400 | 350 | 696 | 450 | 320 | 370 | 40 | 400 | 350 | 450 | 696 | 450 | 320 | 370 |
| 50-50-130 | 50 | 580 | 530 | 470 | 916 | 500 | 350 | 400 | 50 | 530 | 470 | 580 | 916 | 500 | 350 | 400 |
| 50-50-160 | 50 | 580 | 530 | 470 | 916 | 500 | 350 | 400 | 50 | 530 | 470 | 580 | 916 | 500 | 350 | 400 |
| 65-65-150 | 65 | 740 | 650 | 600 | 1153 | 530 | 390 | 420 | 65 | 650 | 600 | 740 | 1153 | 530 | 390 | 420 |
| 65-65-180 | 65 | 740 | 650 | 600 | 1153 | 530 | 390 | 420 | 65 | 650 | 600 | 740 | 1153 | 530 | 390 | 420 |
| 80-80-170 | 80 | 880 | 790 | 720 | 1385 | 560 | 400 | 460 | 80 | 790 | 720 | 880 | 1385 | 560 | 400 | 460 |
| 80-80-190 | 80 | 880 | 790 | 720 | 1385 | 560 | 400 | 460 | 80 | 790 | 720 | 880 | 1385 | 560 | 400 | 460 |
| 80-80-200 | 80 | 880 | 790 | 720 | 1385 | 560 | 400 | 460 | 80 | 790 | 720 | 880 | 1385 | 560 | 400 | 460 |
| 100-100-240.1 | 100 | 1180 | 1050 | 950 | 1843 | 620 | 440 | 510 | 100 | 1050 | 950 | 1180 | 1843 | 620 | 440 | 510 |

Таблица 8: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса C (1.4408/ A743 GR CF8M)


| Типоразмер | Всасывающий патрубок | | | | | | | | Напорный патрубок | | | | | | | |
|------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | DN | Fx | Fy | Fz | ΣF | Mx | My | Mz | DN | Fx | Fy | Fz | ΣF | Mx | My | Mz |
| | [мм] | [Н] | [Н] | [Н] | [Н] | [Нм] | [Нм] | [Нм] | [мм] | [Н] | [Н] | [Н] | [Н] | [Нм] | [Нм] | [Нм] |
| 32-32-120 | 32 | 780 | 650 | 500 | 1132 | 415 | 230 | 320 | 32 | 650 | 500 | 780 | 1132 | 415 | 230 | 320 |
| 40-40-110 | 40 | 970 | 780 | 650 | 1404 | 500 | 280 | 410 | 40 | 780 | 650 | 970 | 1404 | 500 | 280 | 410 |
| 40-40-140 | 40 | 970 | 780 | 650 | 1404 | 500 | 280 | 410 | 40 | 780 | 650 | 970 | 1404 | 500 | 280 | 410 |
| 50-50-130 | 50 | 1240 | 1010 | 830 | 1802 | 650 | 320 | 500 | 50 | 1010 | 830 | 1240 | 1802 | 650 | 320 | 500 |
| 50-50-160 | 50 | 1240 | 1010 | 830 | 1802 | 650 | 320 | 500 | 50 | 1010 | 830 | 1240 | 1802 | 650 | 320 | 500 |
| 65-65-150 | 65 | 1600 | 1300 | 1050 | 2314 | 1050 | 550 | 780 | 65 | 1300 | 1050 | 1600 | 2314 | 1050 | 550 | 780 |
| 65-65-180 | 65 | 1600 | 1300 | 1050 | 2314 | 1050 | 550 | 780 | 65 | 1300 | 1050 | 1600 | 2314 | 1050 | 550 | 780 |
| 80-80-170 | 80 | 2000 | 1550 | 1300 | 2845 | 1330 | 690 | 1010 | 80 | 1550 | 1300 | 2000 | 2845 | 1330 | 690 | 1010 |
| 80-80-200 | 80 | 2000 | 1550 | 1300 | 2845 | 1330 | 690 | 1010 | 80 | 1550 | 1300 | 2000 | 2845 | 1330 | 690 | 1010 |


5.4.3 Дополнительные присоединения


| | |
|--|--|
|   | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</p> <p>Опасность ожога!</p> <p>Опасность взрыва!</p> <p>▸ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.</p> |

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.) Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 |
| | <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и фланцем двигателя. ▸ Не закрывать перфорацию защитных кожухов на поддоне привода (напр., изоляцией). |

| | |
|--|---|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления. |

| | |
|---|--|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Аккумуляция тепла в поддоне привода Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается изолировать поддон привода и крышку корпуса. |

5.6 Подключение к электросети

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14. ▸ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат. |

| | |
|---|--|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Выполнение работ с электрическими цепями неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания МЭК 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079. |

| | |
|--|---|
| | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 |
| | <p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p> |

5.6.1 Установка реле времени

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

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

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

5.6.2 Заземление




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

5.6.3 Подключение двигателя

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

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

5.7 Проверка направления вращения

| | |
|---|--|
|  | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не проверять направление вращения на сухом насосе. |
|  | <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения. |
|  | <p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 привода).

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия 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 5.6 Страница 23)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 26)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.7 Страница 25)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 34)




6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха


| | |
|--|--|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▷ Перед включением заполнить насос перекачиваемой средой. ▷ Запрещается заполнять насос горючими средами. |
|   | ⚠ ОПАСНО |
| | Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ▷ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей. |
|  | ⚠ 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. |
|  | 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. |

1. Заполнить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D (см. схему присоединений).

2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть (при наличии) дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.).

6.1.3 Включение

| | |
|--|--|
|   | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Никогда не включать при закрытом обратном клапане. ▸ Только после полного разгона насоса запорную арматуру на стороне нагнетания можно установить на рабочую точку. |
|   | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇔ Глава 6.1.2 Страница 26) ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне. |
|  | <p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Трубопроводная система со стороны установки очищена. ✓ Из насоса удален воздух и насос заполнен перекачиваемой средой. ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты. ✓ С обратным клапаном во всасывающем трубопроводе: спиральный корпус и всасывающий трубопровод заполнены перекачиваемой средой. ✓ Возможно включение при закрытой арматуре. ✓ Без обратного клапана во всасывающем трубопроводе: спиральный корпус заполнен перекачиваемой средой. ✓ Протодавление на стороне напора отсутствует. ✓ Запорная арматура открыта. | |
|  | <p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов. |

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После достижения рабочей температуры подтянуть шестигранные гайки между корпусом и крышкой корпуса. |

1. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты фонаря/корпуса при отключенном насосном агрегате.

Время всасывания

При длине всасывающего трубопровода по горизонтали 1 м и при условном проходе этого трубопровода, равном условному проходу насоса, получаются следующие значения времени всасывания:

| Типоразмер 3) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] при частоте вращения $n = 2900$ об/мин при высоте всасывания $H_{1\text{geo}} \dots$ м | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 2 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| | | 025-025-100 | 17 | 40 | 145 | 415 | - |
| 032-032-120 | 30 | 90 | | 135 | 190 | 255 | 360 |
| 040-040-110 | 60 | 100 | | 215 | 420 | - | - |
| 040-040-140 | 25 | 30 | 70 | 125 | 220 | 355 | 600 |
| 050-050-130 | | 50 | 120 | 195 | 260 | 345 | 440 |
| 050-050-160 | | 30 | 70 | 105 | 170 | 265 | 430 |
| 065-065-150 | 35 | 60 | 120 | 165 | 260 | 375 | 570 |
| 065-065-180 | | 30 | 50 | 75 | 100 | 145 | 200 |
| 080-080-170 | | 50 | 100 | 135 | 180 | 225 | 310 |
| 080-080-190 | | 40 | 70 | 105 | 160 | 185 | 240 |
| 080-080-200 | | 30 | 50 | 75 | 105 | 155 | 200 |
| 100-100-240.1 | | 30 | 70 | 95 | 120 | 150 | 190 |
| 100-100-240 | 35 | 70 | 85 | 110 | 160 | - | |
| 125-125-260 | 35 | 80 | 105 | 130 | 160 | 190 | |

| Типоразмер 3) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] при частоте вращения $n = 3500$ об/мин при высоте всасывания $H_{1\text{geo}} \dots$ м | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 2 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| | | 025-025-100 | 17 | 30 | 85 | 135 | - |
| 032-032-120 | 20 | 60 | | 105 | 140 | 175 | 250 |
| 040-040-110 | 30 | 85 | | 125 | 200 | 265 | 470 |
| 040-040-140 | 25 | 25 | 50 | 85 | 120 | 145 | 230 |
| 050-050-130 | | 30 | 90 | 140 | 190 | 245 | 300 |
| 050-050-160 | | 25 | 55 | 75 | 150 | 215 | 280 |

3) Не все типоразмеры доступны в исполнении из высококачественной стали

| Типоразмер з) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] при частоте вращения $n = 3500$ об/мин при высоте всасывания $H_{1\text{geo}} \dots$ м | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 2 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| | | 065-065-150 | 35 | 40 | 80 | 125 | 170 |
| 065-065-180 | 20 | 40 | | 65 | 90 | 105 | 150 |
| 080-080-170 | 30 | 80 | | 105 | 130 | 165 | 220 |
| 080-080-190 | 30 | 55 | | 75 | 100 | 125 | 160 |
| 080-080-200 | 25 | 40 | | 55 | 80 | 125 | 160 |
| 100-100-240.1 | 25 | 60 | | 85 | 115 | 145 | 180 |
| 100-100-240 | 25 | 70 | | 85 | 100 | 155 | 360 |

| Типоразмер з) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] при частоте вращения $n = 1450$ об/мин при высоте всасывания $H_{1\text{geo}} \dots$ м | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 м | 2 м | 3 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| | | 025-025-100 | 17 | 130 | - | - | - | - | - |
| 032-032-120 | 100 | 210 | | - | - | - | - | - | - |
| 040-040-110 | 120 | - | | - | - | - | - | - | - |
| 040-040-140 | 25 | 130 | - | - | - | - | - | - | - |
| 050-050-130 | | 210 | 410 | - | - | - | - | - | - |
| 050-050-160 | | 210 | 430 | - | - | - | - | - | - |
| 065-065-150 | 35 | 190 | 350 | 540 | - | - | - | - | - |
| 065-065-180 | | 90 | 140 | 220 | 370 | - | - | - | - |
| 080-080-170 | | 110 | 180 | 280 | 480 | - | - | - | - |
| 080-080-190 | | 100 | 110 | 200 | 310 | - | - | - | - |
| 080-080-200 | | 70 | 110 | 190 | 270 | 320 | 420 | - | - |
| 100-100-240.1 | | 130 | 150 | 220 | 300 | 440 | - | - | - |
| 100-100-240 | | 110 | 160 | 270 | 480 | - | - | - | - |
| 125-125-260 | 60 | 70 | 110 | 160 | 200 | 330 | 430 | 610 | |

| Типоразмер з) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] при частоте вращения $n = 1750$ об/мин при высоте всасывания $H_{1\text{geo}} \dots$ м | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 м | 2 м | 3 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| | | 025-025-100 | 17 | 70 | 170 | - | - | - | - |
| 032-032-120 | 80 | 150 | | 260 | - | - | - | - | - |
| 040-040-110 | 90 | 180 | | - | - | - | - | - | - |
| 040-040-140 | 25 | 80 | 150 | 200 | - | - | - | - | - |
| 050-050-130 | | 130 | 240 | 380 | - | - | - | - | - |
| 050-050-160 | | 130 | 260 | 480 | - | - | - | - | - |

| Типоразмер 3) | Унифицированный узел вала | Время всасывания [с] | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | при частоте вращения $n = 1750$ об/мин | | | | | | | |
| | | при высоте всасывания $H_{1\text{гео}} \dots$ м | | | | | | | |
| | | 1 м | 2 м | 3 м | 4 м | 5 м | 6 м | 7 м | 8 м |
| 065-065-150 | | 140 | 260 | 350 | 430 | - | - | - | - |
| 065-065-180 | 35 | 80 | 110 | 170 | 220 | 330 | - | - | - |
| 080-080-170 | | 90 | 130 | 200 | 320 | 480 | - | - | - |
| 080-080-190 | | 80 | 100 | 130 | 160 | 210 | 390 | - | - |
| 080-080-200 | | 60 | 100 | 160 | 230 | 280 | 350 | - | - |
| 100-100-240.1 | | 90 | 110 | 140 | 210 | 260 | 400 | - | - |
| 100-100-240 | | 80 | 100 | 140 | 200 | 300 | - | - | - |
| 125-125-260 | | 50 | 60 | 80 | 115 | 170 | 220 | 300 | 400 |

6.1.4 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение

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

6.1.5 Выключение

ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла внутри насоса
Повреждение уплотнения вала!

- В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.

✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.

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

УКАЗАНИЕ

Если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорный орган может оставаться открытым при соблюдении условий и предписаний для установки.

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.

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

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

| | |
|--|---|
| | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Опасность возгорания в результате трения, удара, искрения или термического шока при перекачке горючих сред Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами. ▸ Корпус насоса содержит не более 7,5 % магния (см. EN 13463-1). |
| | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя. |

6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 10: Допустимая температура окружающей среды

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


6.2.2 Частота включения

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

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

Таблица 11: Частота включения

| Узел вала ⁴⁾ | Максимальное количество включений | |
|-------------------------|---|---|
| | Материал рабочего колеса G (EN-GJL-250/A48CL35B) | Материал рабочего колеса C (1.4408/A743 GR CF8M) |
| | [пусков/час] | [пусков/час] |
| 17 | 6 | 6 |
| 25 | 12 | 6 |
| 35 | 12 | 6 |

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 12: Подача

| Минимальная подача | Максимальная подача |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ≈ 15 % от Q_{opt} ⁵⁾ | см. гидравлические характеристики |

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

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

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

Таблица 13: Пояснения



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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой среды

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

4) Соответствующий узел вала см. в технической спецификации

5)

| | |
|---|---|
|  | <div style="background-color: yellow; padding: 2px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды. Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. |
|  | <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">⚠ ОПАСНО</div> <p>Образование смеси перекачиваемой среды с газом при перекачке горючих сред Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами. |

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 остается встроенным

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания рабочего цикла насоса.
- 1. При длительном периоде состояния покоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 38) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 13) .



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

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию



При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 26) и соблюдать границы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 31) .




Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7 Страница 35)

| | |
|---|---|
|  | <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние. |
|  | <p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p> |



7 Техобслуживание/текущий ремонт



7.1 Правила техники безопасности



| | |
|---|---|
|  |  ОПАСНО |
| | <p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон. |

| | |
|--|---|
|   |  ОПАСНО |
| | <p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы и уплотнение вала. |


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 |
| | <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети. |

| | |
|---|---|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. |

| | |
|---|--|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес 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! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается заполнять насос горючими средами. ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено перекачиваемой жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля. | |
|   | ⚠ ОПАСНО |
| Неадекватное техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала. | |
|   | ⚠ ОПАСНО |
| Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения. | |
|   | ⚠ ОПАСНО |
| Неадекватное техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▸ Контролировать уплотняющее давление. | |



| | |
|---|---|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе. |
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 31) |

Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен работать тихо и без вибраций.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 30)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечки.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также увеличение потребляемого тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

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

7.2.2 Осмотры

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

7.2.2.1 Проверка зазоров

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.6 Страница 41)

Если аксиальный зазор меньше или больше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), его следует заново отрегулировать в соответствии с таблицей.


Указанные значения зазора — это расстояние по оси между корпусом насоса и лопастями рабочего колеса.

Таблица 14: Зазор между торцом рабочего колеса и стенкой спирального корпуса


| Материал рабочего колеса | Допустимый зазор | |
|--------------------------|------------------|----------|
| | новый | максимум |
| G (EN-GJL-250/A48CL35B) | 0,2 мм | 0,5 мм |
| C (1.4408/A743 GR CF8M) | 0,2 - 0,3 мм | 0,7 мм |

При превышении макс. значения уменьшить зазор до величины, соответствующей новому насосу, путем установки шайбы толщиной 0,1 мм.

7.2.2.2 Очистка фильтра

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







7.3 Опорожнение и очистка

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

1. Для слива перекачиваемой среды используется присоединение 6В (см. схему присоединений).
2. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности


| | |
|---|--|
|  | <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал. |
|  | <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды. |
|  | <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты. |
| <p>Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 35)</p> <p>При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.</p> <p>При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж. (⇒ Глава 9.1 Страница 51)</p> <p>В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.</p> | |
|  | <p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p> |
|  | <p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 30) ▸ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▸ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 38) ▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды. |
|  | <p>УКАЗАНИЕ</p> <p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p> |

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.


2. Вскрыв один из потребителей, снизить давление в сети трубопроводов.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.


7.4.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.

| | |
|---|---|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе. |

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 39) учтены и, соответственно, выполнены.
1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
 2. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя открутить болты напольного крепления опорной лапы агрегата или лапы двигателя.
 3. Извлечь весь насосный агрегат из трубопровода.


7.4.4 Демонтаж двигателя

| | |
|---|---|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | Если демонтируется двигатель 801, то спиральный корпус и подвижные детали в трубопроводе можно оставить на месте. |

| | |
|--|--|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его. |

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 40) учтены и выполнены.
1. В зависимости от размера насоса/типоразмера двигателя открутить болты крепления опорной лапы двигателя к фундаменту.
 2. Открутить винты крышек 68-3.01/.02.
 3. Снять крышки 68-3.01/.02 из проемов фонаря привода 341.
 4. Открутить винт с шестигранной головкой 901.4 (узел вала 17) или шестигранные гайки 920.11 (узел вала 25, 35).
 5. Снять двигатель.

7.4.5 Демонтаж съемного узла

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом. |

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 40) учтены и, соответственно, выполнены.
1. В случае необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подпереть или подвесить его.
 2. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
 3. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
 4. Снять и утилизировать кольцо круглого сечения 412.35.
 5. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 40) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
 4. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.
 5. Снять с вала дистанционные шайбы 550.02 или 550.04.

7.4.7 Демонтаж торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 41) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (торцевое кольцо) со втулки вала 523.
 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. **При исполнении с зажимной крышкой корпуса:** ослабить транспортировочный крепеж 901.98 и удалить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочным крепежом 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330.
При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: отделить крышку корпуса 161 от подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных винтов 901.31. В случае использования крышки корпуса в исполнении С для упрощения демонтажа на резьбовую шпильку 902.99 можно установить стандартную рым-гайку (DIN 582).
 После монтажа крышки корпуса рым-гайку следует снять.

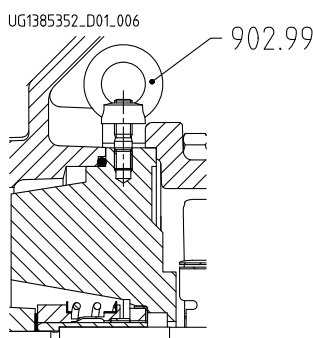


Рис. 6: Вспомогательное средство для демонтажа с рым-гайкой

4. Снять неподвижный элемент торцового уплотнения (стационарное кольцо) с крышки корпуса 161 или фонаря привода 341 (узел вала 17).
5. При наличии втулки вала 523 снять ее с вала 210.
6. Удалить и утилизировать плоское уплотнение 400.75.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

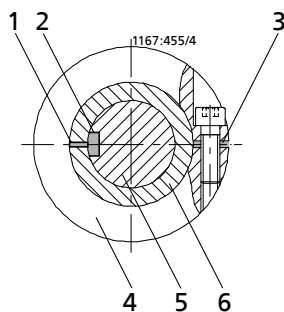
| | |
|--|---|
| | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты. |

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

| | |
|--|--|
| <p>Последовательность действий</p> | <p>Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.</p> |
| <p>Уплотнения</p> | <p>Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p> |
| <p>Вспомогательные монтажные средства</p> | <p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Epple 33).</p> <p>Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p> |
| <p>Моменты затяжки</p> | <p>При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6 Страница 46)</p> |

7.5.2 Установка вала на двигатель

| | |
|--|--|
| | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Ненадлежащее соединение вала Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Установить соединение вала между насосом и двигателем согласно указаниям в руководстве. |


Рис. 7: Установка вала на конец двигателя

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

1. Надеть на вал 210 зажимное кольцо 515.
2. Надеть вал 210 на конец вала двигателя, следить при этом за тем, чтобы паз призматической шпонки конца вала двигателя совпадал с прорезью вала 210. Щелевое отверстие зажимного кольца 515 находится напротив (см. рис.: Установка вала на конец вала двигателя).
3. Вставить винт с цилиндрической головкой 914.24 в зажимное кольцо 515 из затянуть винт. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 46)

7.5.3 Монтаж торцового уплотнения

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 42) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Подшипник в сборе (двигатель и вал) и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Фонарь привода 341 установить в посадочный поясок двигателя 801.
 2. Затянуть винт с шестигранной головкой 901.4 (узел вала 17) или шестигранные гайки 920.11 (узел вала 25, 35).
 3. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном. Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
 4. При наличии втулки вала 523 установить ее с новым плоским уплотнением 400.75 на вал 210.
 5. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161 или фонаре привода 341 (узел вала 17).

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

6. Осторожно вставить стационарное кольцо.
При этом давить на него равномерно.
7. Установить крышку корпуса 161 (узел вала 25, 35) в посадочный поясок фонаря привода 341.
В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса: зафиксировать крышку корпуса 161 и фонарь привода 341 с помощью винтов с цилиндрической головкой 914.22.
В случае исполнения с привинчиваемой крышкой корпуса: установить и затянуть шестигранную гайку 920.15. В случае использования крышки корпуса в исполнении С для упрощения монтажа на резьбовую шпильку 902.99 можно установить стандартную рым-гайку (DIN 582).
 После монтажа крышки корпуса рым-гайку следует снять.

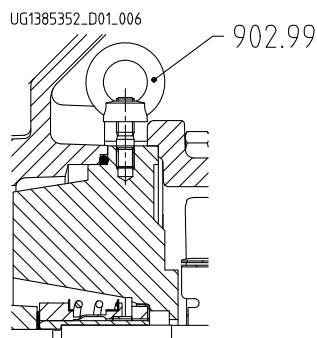


Рис. 8: Вспомогательное средство для монтажа с рым-гайкой

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

8. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (торцевое кольцо) на втулку вала 523.

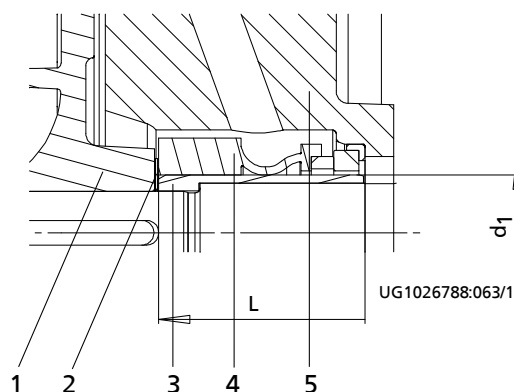


Рис. 9: Полость торцового уплотнения

| | | | |
|---|----------------|---|---------------------|
| 1 | Рабочее колесо | 2 | Распорные шайбы |
| 3 | Втулка вала | 4 | Торцовое уплотнение |
| 5 | Крышка корпуса | | |

Таблица 15: Установочные размеры торцового уплотнения

| Узел вала ⁶⁾ | Установочный размер d_1 | Установочная длина L |
|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 17 | 16 мм | $l_{1K} = 35$ |
| 25 | 28 мм | $l_{1N} = 50$ |
| 35 | 38 мм | $l_{1N} = 55$ |

7.5.4 Установка рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 43) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Предварительно собранный подшипниковый кронштейн и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть распорные шайбы на вал. (Использовать шайбы строго того типа и в том количестве, как это было при заводской сборке!)
 2. Вставить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 3. Затянуть гайку рабочего колеса 920.95 с пружинной шайбой 930.95 и, при необходимости, шайбой 550.95 (см. таблицу: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе (⇒ Глава 7.6 Страница 46)).
 4. Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 38)

| | |
|--|---|
| | ⚠ ОПАСНО |
| | Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка. ▸ Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 38) |
| | ВНИМАНИЕ |
| | Разгон рабочего колеса в спиральном корпусе Повреждение рабочего колеса, корпуса, торцового уплотнения и подшипника! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить и соответственно отрегулировать осевой зазор. (⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 38) |
| | УКАЗАНИЕ |
| | Всегда проверять осевой зазор. |

7.5.5 Монтаж съемного узла

| | |
|--|--|
| | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом. |

6)

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 45) соблюдены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. В случае необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подперев или подвесив его, и вставить новое кольцо круглого сечения 412.35 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.01 в спиральном корпусе.

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки резьбы на насосе

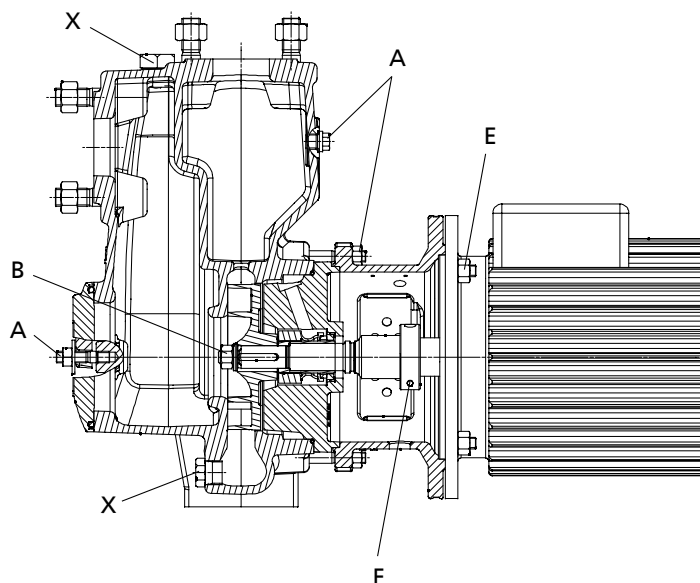


Рис. 10: Места затяжки резьбовых соединений

Таблица 16: Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

| Положение | Размер резьбы | Номинальное значение [Нм] |
|-----------|---------------|------------------------------|
| A | M8 | 20 |
| | M12 | 55 |
| B | M12 x 1,5 | 55 |
| | M24 x 1,5 | 130 |
| | M30 x 1,5 | 170 |
| E | M8 | 20 |
| | M10 | 38 |
| | M12 | 55 |
| | M16 | 130 |

| Положение | Размер резьбы | Номинальное значение |
|-----------|---------------|----------------------|
| | | [Нм] |
| F | M6 | 15 |
| | M8 | 38 |
| | M10 | 38 |
| | M12 | 55 |
| X | 1/8 | 25 |
| | 1/4 | 55 |
| | 3/8 | 80 |
| | 1/2 | 130 |
| | 3/4 | 220 |

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

См. все данные на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 15)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и условное обозначение (⇒ Глава 9.1 Страница 51)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 17: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

| Номер детали | Наименование детали | Количество насосов (включая резервные) | | | | | | |
|----------------------|--------------------------|--|---|---|---|-------|-------|------------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 и 7 | 8 и 9 | 10 и более |
| 210 | Вал | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 230 | Рабочее колесо | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 400.75 ⁷⁾ | Уплотнительная прокладка | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50 % |
| 412.35/65 | Кольцо круглого сечения | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 100 % |
| 433 | Торцовое уплотнение | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| 523 ⁷⁾ | Втулка вала | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50 % |

⁷⁾ С узлом вала 25 и 35 (соответствующий узел вала см. в технической спецификации)

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etabprime B и Etabprime L
 В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.


Таблица 18: Взаимозаменяемость деталей насосов Etabprime B и Etabprime L, а также взаимозаменяемость деталей насоса

| Типоразмер | Узел вала | Наименование детали | | | | | |
|---------------|-----------|---------------------|----------------|-----|----------------|---------------------|-------------|
| | | Спиральный корпус | Крышка корпуса | Вал | Рабочее колесо | Торцовое уплотнение | Втулка вала |
| | | Номер детали | | | | | |
| | | 102 | 161 | 210 | 230 | 433 | 523 |
| 025-025-100 | 17 | ○* | ✕ | 1 | ○* | 1* | ✕ |
| 032-032-120 | | ○* | ✕ | 1 | ○* | 1* | ✕ |
| 040-040-110 | | ○* | ✕ | 1 | ○* | 1* | ✕ |
| 040-040-140 | 25 | ○* | ○* | 2 | ○* | 2* | 1* |
| 050-050-130 | | ○* | ○* | 2 | ○* | 2* | 1* |
| 050-050-160 | | ○* | 1* | 2 | ○* | 2* | 1* |
| 065-065-150 | | ○* | 1* | 2 | ○* | 2* | 1* |
| 065-065-180 | 35 | ○* | ○* | 3 | ○* | 3* | 2* |
| 080-080-170 | | ○* | ○* | 3 | ○* | 3* | 2* |
| 080-080-190 | | ○* | ○* | 3 | ○* | 3* | 2* |
| 080-080-200 | | ○* | ○* | 3 | ○* | 3* | 2* |
| 100-100-240.1 | | ○* | ○* | 3 | ○* | 3* | 2* |

Таблица 19: Условные обозначения

| Символ | Пояснение |
|--------|-----------------------------------|
| * | Узел взаимозаменяем с Etabprime L |
| ○ | различающиеся узлы |
| ✕ | Узел отсутствует |

8 Неисправности: Причины и устранение

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

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

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

Таблица 20: Справка по устранению неисправностей

| A | B | C | D | E | F | G | H | Возможная причина | Способ устранения ⁸⁾ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | Насос качает против слишком высокого давления | Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Монтаж рабочего колеса большего размера ⁹⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания) |
| X | - | - | - | - | - | X | X | Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода | Выпустить воздух и долить жидкость |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса | Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Образование воздушных карманов в трубопроводе | Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан |
| X | - | - | - | - | - | X | X | Слишком большая высота всасывания или недостаточный допустимый кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (подвод) | Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Подсос воздуха через уплотнение вала | Очистить канал с промывочной жидкостью, при необходимости подать промывочную жидкость или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Неправильное направление вращения | Поменять местами 2 фазы питающего кабеля |

⁸⁾ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе

⁹⁾ Необходима консультация

| A | B | C | D | E | F | G | H | Возможная причина | Способ устранения ⁸⁾ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | Недостаточная частота вращения ⁹⁾ - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя | — Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе — Проверить напряжение |
| X | - | - | - | - | - | X | - | Износ внутренних частей | Заменить изношенные детали |
| - | X | - | - | - | - | X | - | Противодавление насоса ниже указанного в заказе | Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ⁹⁾ |
| - | X | - | - | - | - | - | - | Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе | Необходима консультация |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Использование неподходящих материалов уплотнения вала | Выбрать другие материалы ⁹⁾ |
| - | X | X | - | - | - | - | - | Слишком высокая частота вращения | Уменьшить частоту вращения ⁹⁾ |
| - | - | - | - | X | - | - | - | Поврежденные соединительные винты/уплотнение | Заменить уплотнение между корпусом насоса и крышкой корпуса/напорной крышкой Затянуть соединительные винты |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Изношено уплотнение вала | Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость |
| X | - | - | - | - | X | - | - | Бороздки или шероховатость на втулке вала | Заменить втулку вала Заменить уплотнение вала |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Определить путем демонтажа | Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Нарушение плавности хода насоса | Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающей патрубке насоса |
| - | - | - | X | - | X | X | - | Плохая центровка насосного агрегата | Отцентрировать насосный агрегат |
| - | - | - | X | - | X | X | - | Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания | Проверить трубные присоединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов |
| - | - | - | X | - | - | - | - | Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки | Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее |
| X | X | - | - | - | - | - | - | Работа на двух фазах | Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения |
| - | X | - | - | - | - | - | - | Слишком низкое рабочее напряжение | Повысить напряжение |
| - | - | - | - | - | - | X | - | Дисбаланс ротора | Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо |
| - | - | - | - | - | - | X | - | Поврежден подшипник | Заменить |
| - | - | - | X | - | - | X | X | Слишком малая подача | Увеличить минимальную подачу |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Проблемы с подводом циркулирующей жидкости | Увеличить свободное поперечное сечение |

⁸⁾ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе

9 Прилагаемая документация

9.1 Сечение/спецификация деталей

9.1.1 EtaPrime В и С с резьбовым присоединением (WE 17)

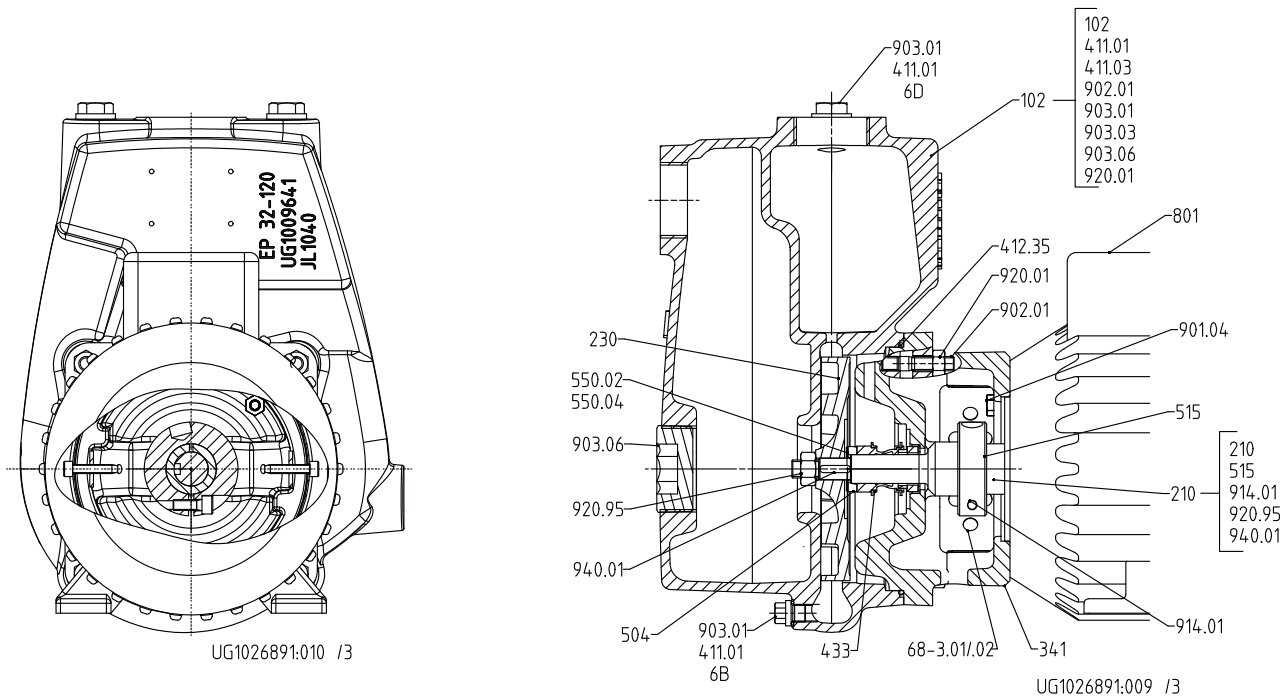


Рис. 11: Исполнение с одинарным торцовым уплотнением

[Поставляется только упаковочными блоками]

Таблица 21: Спецификация деталей

| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|--------------|-------------------------|------------------------------|---|
| 102 | Спиральный корпус | 801 | Фланцевый двигатель |
| 210 | Вал | 901.04 | Винт с шестигранной головкой |
| 230 | Рабочее колесо | 902.01 | Резьбовая шпилька |
| 341 | Фонарь привода | 903.01/.03/.06 | Резьбовая пробка |
| 411.01/.03 | Уплотнительное кольцо | 914.01 | Винт с внутренним шестигранником |
| 412.35 | Кольцо круглого сечения | 920.01/.95 | Гайка |
| 433 | Торцовое уплотнение | 940.01 | Призматическая шпонка |
| 504 | Распорное кольцо | | |
| 515 | Зажимное кольцо | Дополнительные присоединения | |
| 550.02/.04 | Шайба | 6 В | Сливное отверстие |
| 68-3.01/.02 | Крышка | 6 D | Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха |

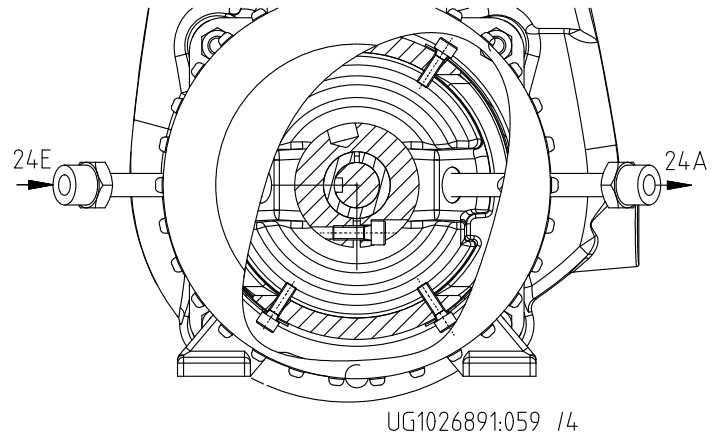
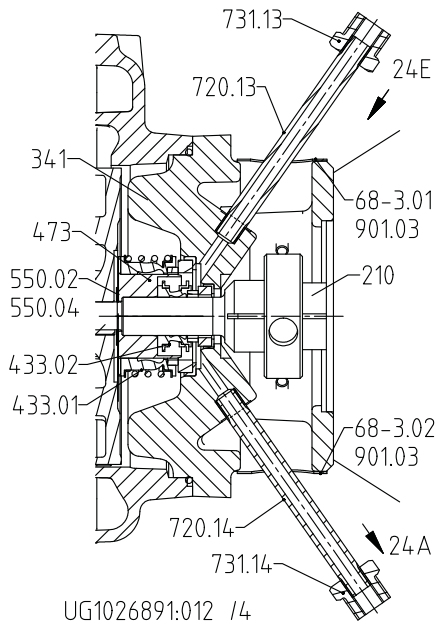


Рис. 12: Исполнение с двойным торцовым уплотнением в тандемном расположении

Таблица 22: Спецификация деталей

| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|--------------|---|------------------------------|------------------------------|
| 210 | Вал | 720.13/14 | Фасонная деталь |
| 341 | Фонарь привода | 731.13/14 | Переходный ниппель |
| 433.01 | Торцовое уплотнение (со стороны перекачиваемой среды) | 901.03 | Винт с шестигранной головкой |
| 433.02 | Торцовое уплотнение (со стороны атмосферы) | | |
| 473 | Торцовое кольцо | Дополнительные присоединения | |
| 550.02/04 | Шайба | 24 А | Отвод затворной жидкости |
| 68-3.01/02 | Крышка | 24 Е | Подвод затворной жидкости |

9.1.2 EtaPrime G и C с фланцевым соединением (WE 25 и WE 35)

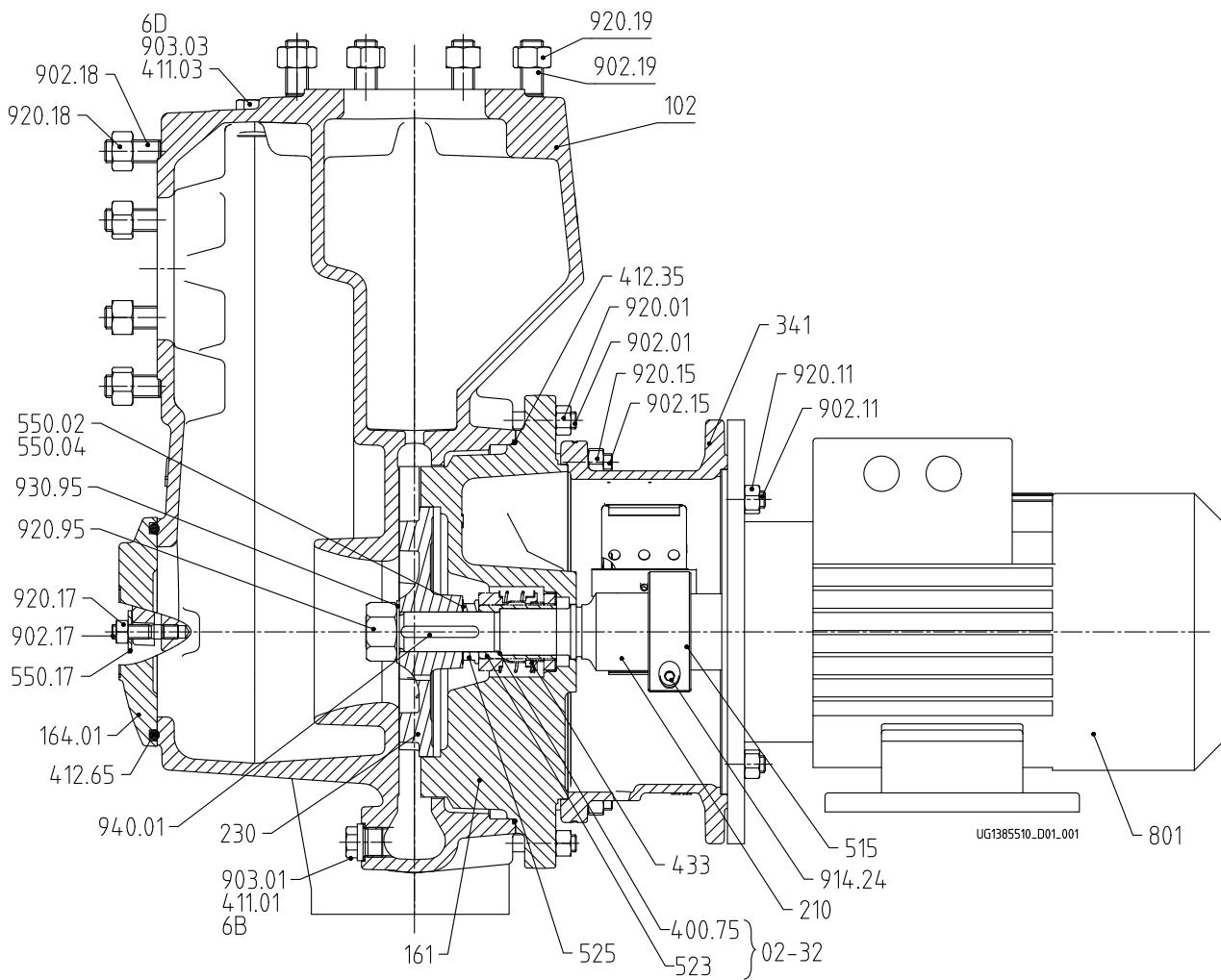


Рис. 13: Исполнение с одинарным торцовым уплотнением

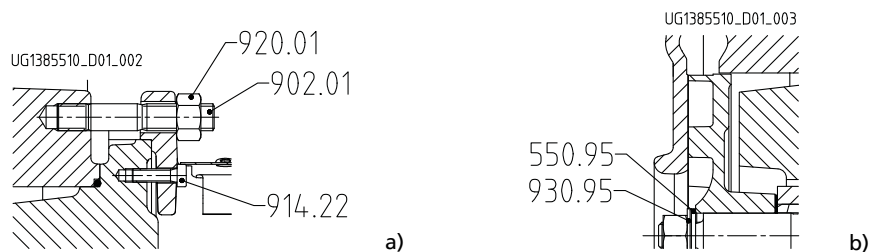


Рис. 14: а) Зажимная крышка корпуса б) Крепление рабочего колеса при узле вала 25

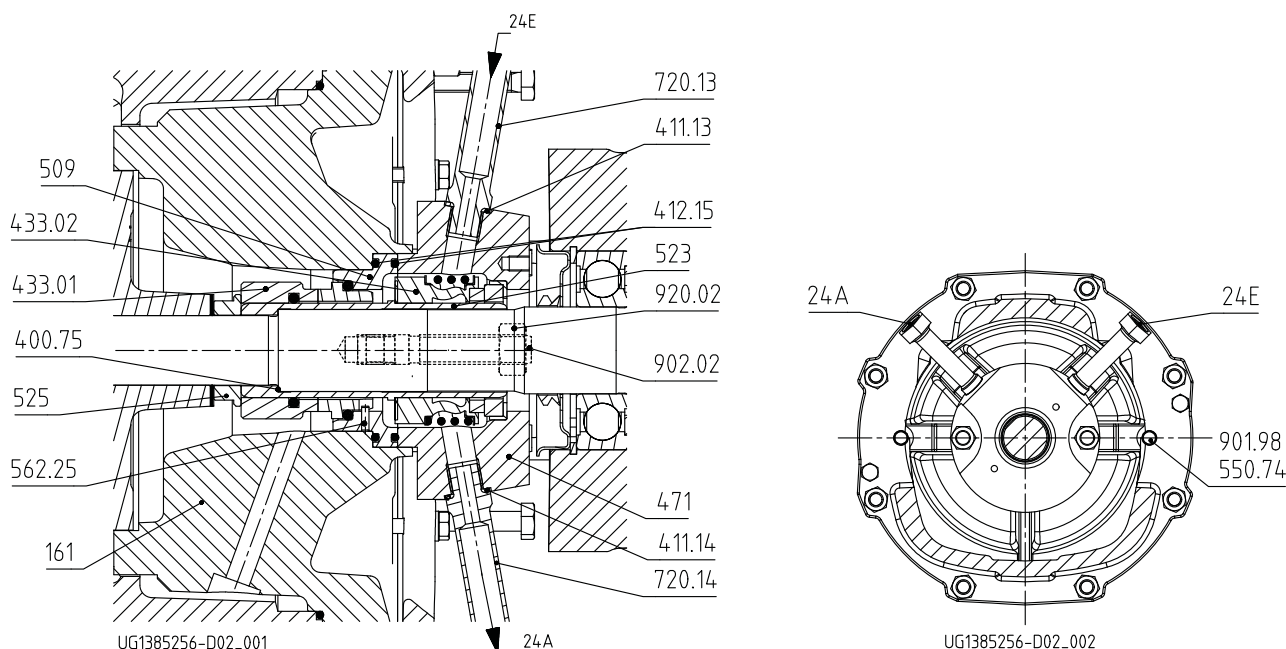
[Поставляется только упаковочными блоками]

Таблица 23: Спецификация деталей

| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|--------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| 102 | Спиральный корпус | 550.95 ¹⁰⁾ | Шайба |
| 161 | Крышка корпуса | 68-3.01/.02 | Крышка |

¹⁰⁾ Только при узле вала 25; соответствующий узел вала см. техническую спецификацию

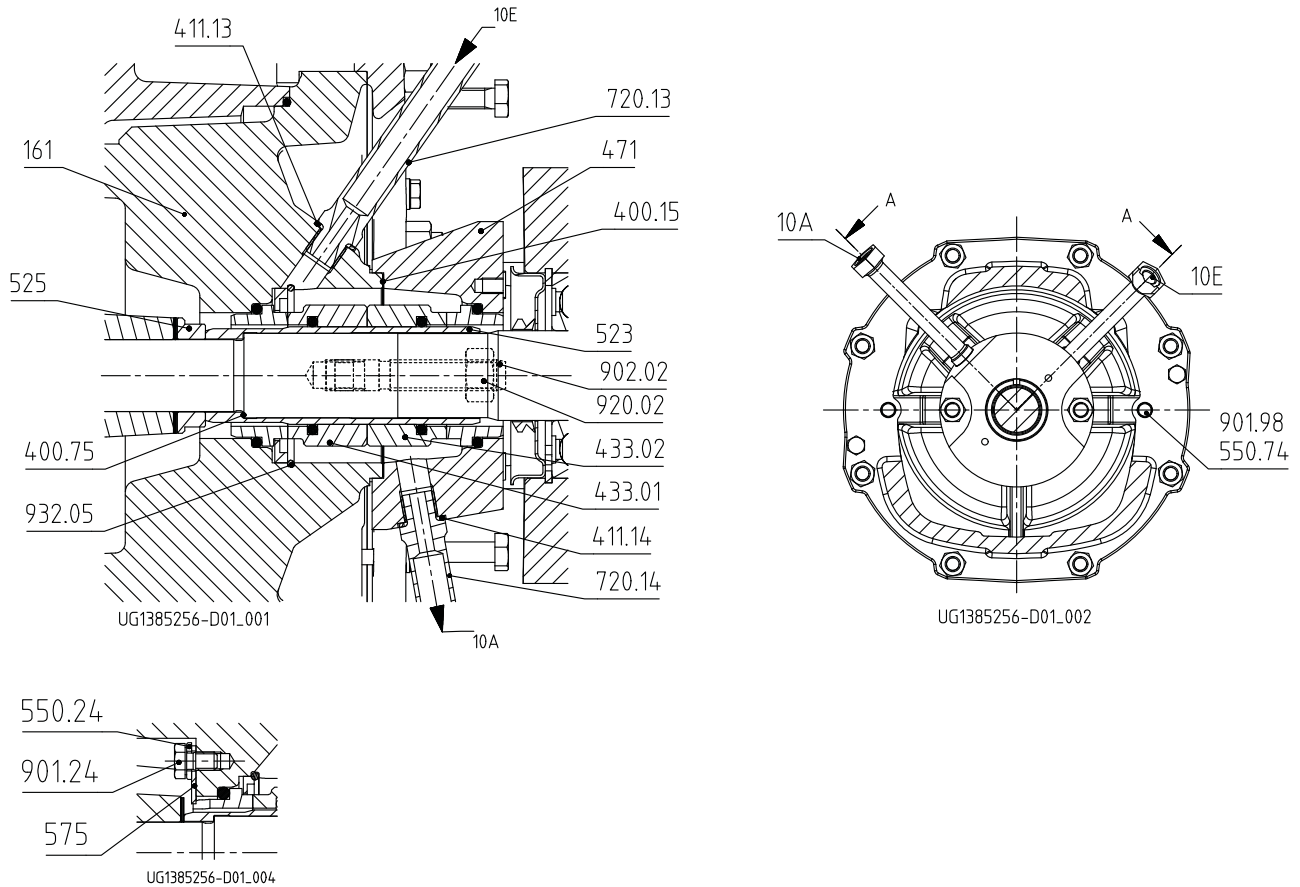
| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| 164.01 | Крышка смотрового отверстия | 801 | Фланцевый двигатель |
| 210 | Вал | 902.01/.11/.15/.17/.18/.19 | Резьбовая шпилька |
| 230 | Рабочее колесо | 903.01/.03 | Резьбовая пробка |
| 341 | Фонарь привода | 914.22/.24 | Винт с цилиндрической головкой |
| 400.75 | Уплотнительная прокладка | 920.01/.05/.11/.15/.17/.18/.19/.95 | Гайка |
| 411.01/.03 | Уплотнительное кольцо | 930.95 | Фиксатор |
| 412.35/.65 | Кольцо круглого сечения | 940.01 | Призматическая шпонка |
| 433 | Торцовое уплотнение | | |
| 515 | Зажимное кольцо | Дополнительные присоединения | |
| 523 | Втулка вала | 6 В | Сливное отверстие |
| 525 ¹¹⁾ | Дистанционная гильза | 6 D | Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха |
| 550.02/.04/.17 | Шайба | | |


Рис. 15: Исполнение с двойным торцовым уплотнением в тандемном расположении

| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|--------------|---|------------------------------|---------------------------|
| 161 | Крышка корпуса | 525 ¹²⁾ | Дистанционная гильза |
| 400.75 | Уплотнительная прокладка | 562.25 | Цилиндрический штифт |
| 411.13/.14 | Уплотнительное кольцо | 720.13/.14 | Фасонная деталь |
| 412.15 | Кольцо круглого сечения | 902.02 | Резьбовая шпилька |
| 433.01 | Торцовое уплотнение (со стороны перекачиваемой среды) | 920.02 | Гайка |
| 433.02 | Торцовое уплотнение (со стороны атмосферы) | | |
| 471 | Крышка уплотнения | Дополнительные присоединения | |
| 509 | Промежуточное кольцо | 24 А | Отвод затворной жидкости |
| 523 | Втулка вала | 24 Е | Подвод затворной жидкости |

11) Только с унифицированным узлом вала 35; соответствующий узел вала см. техническую спецификацию

12) Только с унифицированным узлом вала 35; соответствующий узел вала см. техническую спецификацию


Рис. 16: Исполнение с двойным торцевым уплотнением типа «спина к спине»

| Номер детали | Наименование детали | Номер детали | Наименование детали |
|----------------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| 161 | Крышка корпуса | 720.13/.14 | Фасонная деталь |
| 400.15 ¹³⁾ /.75 | Уплотнительная прокладка | 901.24 | Винт с шестигранной головкой |
| 411.13/.14 | Уплотнительное кольцо | 902.02 | Резьбовая шпилька |
| 433.01 | Торцовое уплотнение (со стороны перекачиваемой среды) | 920.02 | Гайка |
| 433.02 | Торцовое уплотнение (со стороны атмосферы) | 932.05 | Стопорное кольцо |
| 471 | Крышка уплотнения | | |
| 523 | Втулка вала | Дополнительные присоединения | |
| 525 ¹⁴⁾ | Дистанционная гильза | 10 А | Выход затворной жидкости |
| 550.24 | Шайба | 10 Е | Вход затворной жидкости |
| 575 | Накладка | | |

13) Только с узлом вала 25; уплотнительное кольцо 411.15

14) Только с унифицированным узлом вала 35; соответствующий узел вала см. техническую спецификацию

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB ITUR Spain, S.A.
Camino de Urteta, s/n
20800 Zarautz (Gipuzkoa) (Испания)

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие:**

Etaprime L, Etaprime B/BN

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹⁵⁾.....

Фамилия
Должность
Фирма
Адрес

¹⁵⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа¹⁶⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость¹⁶⁾:

Нужное отметить крестиком¹⁶⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата¹⁶⁾:

Примечания:
.....

Изделие/принадлежности были перед отправкой/подготовкой тщательно опорожнены, а также очищены изнутри и снаружи. Настоящим мы заявляем, что данное изделие свободно от опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту вынуть из насоса узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, опора кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) и очистить его. При негерметичности разделительного стакана также очищаются внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечек и подшипниковый кронштейн или промежуточный элемент.

В насосах с экранированным электродвигателем, для очистки из насоса необходимо вынуть ротор и подшипник скольжения. При негерметичности разделительного стакана камера статора проверяется на вход перекачиваемой жидкости и, при необходимости, снимается.

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

.....
.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁶⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 33

В

Ввод в эксплуатацию 26
Взаимозаменяемость деталей насоса 48
Взрывозащита 11, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 35, 36, 37, 42, 45
Включение 27
Возврат 14
Выход из эксплуатации 33

Д

Демонтаж 39
Дополнительные присоединения 23
Допустимые силы на патрубках насоса 22

З

Заводская табличка 15
Зазоры 38
Заполнение средой и удаление воздуха 26
Запчасть
 Заказ запасных частей 47
Защита от прикосновений 18

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 18
Консервация 14, 33
Конструкция 17
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 16

М

Моменты затяжки 46
Монтаж 39, 42

Н

Направление вращения 25
Неисправности
 Причины и устранение 49
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 9

Ожидаемые шумовые характеристики 18
Описание изделия 15

П

Перекачиваемая жидкость
 Плотность 32
Повторный ввод в эксплуатацию 34
Пределы рабочего диапазона 31
Предельные значения температуры 11
Привод 16, 18
Применение не по назначению 9
Принцип работы 17

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Резерв запасных частей 47

С

Сборочный чертеж 51, 53
Свидетельство о безопасности оборудования 57
Случай неисправности
 Заказ запасных частей 47
Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 37
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 36
Тип 16
Тип рабочего колеса 16
Торцовое уплотнение 30
Транспортировка 13
Трубопроводы 20

У

Уплотнение вала 16
Условное обозначение 15
Установка/монтаж 19
Утилизация 14

Ф

Фильтр 38

Х

Хранение 14, 33

Ч

Частота включения 31, 32



KSB ITUR Spain, S.A.
Camino de Urteta, s/n • 20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) SPAIN
Tel. +34 943 899 899 • Fax +34 943 130 710
www.ksb.com