

Процесный насос

RPHmdp

**Руководство по эксплуатации/
монтажу**



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу RPHmdp

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 Aktiengesellschaft, Frankenthal 11.05.2015

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 указаний	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 техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
2.11	Электромагнитная муфта	13
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	14
3.1	Проверка комплекта поставки	14
3.2	Транспортирование	14
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	15
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Условное обозначение	17
4.3	Заводская табличка	17
4.4	Конструктивное исполнение	17
4.5	Устройство и принцип действия	19
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	20
4.7	Комплект поставки	20
4.8	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка / Монтаж	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21

5.3	Установка насосного агрегата	21
5.4	Трубопроводы	23
5.5	Защитное ограждение/изоляция	26
5.6	Проверка центровки муфт насоса и привода	27
5.7	Центровка насоса и двигателя	28
5.8	Подключение к электросети	30
5.9	Проверка направления вращения	31
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	32
6.1	Ввод в эксплуатацию	32
6.2	Границы рабочего диапазона	38
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	40
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	40
7	Техобслуживание/текущий ремонт	42
7.1	Правила техники безопасности	42
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	43
7.3	Опорожнение и очистка	48
7.4	Демонтаж насосного агрегата	49
7.5	Монтаж насосного агрегата	51
7.6	Моменты затяжки	54
7.7	Резерв запасных частей	58
8	Возможные неисправности, их причины и способы устранения	60
9	Прилагаемая документация	62
9.1	Разрез насоса со спецификацией деталей	62
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	64
11	Свидетельство о безопасности оборудования	65
	Указатель	66

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; некомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

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

С целью сохранения в силе права на гарантийное обслуживание в случае поломки следует немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 20)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

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

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 надкавитационного 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 указаний

Таблица 3: Расшифровка предупреждающих знаков

Символ	Пояснения
	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; несоблюдение указания может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот знак 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 машины и её работоспособности.
	Предупреждение о магнитном поле Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасности, связанные с магнитными полями, и предоставляет информацию по защите от магнитных полей.
	Предупреждение для лиц с электрокардиостимуляторами Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасности, связанные с электромагнитными полями, и предоставляет информацию по защите от электромагнитных полей для лиц с электрокардиостимуляторами.

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.
- 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 техдокументации (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 техдокументации, 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 техдокументации
 - 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 техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование деталей других производителей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу производились только 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 6.1.10 Страница 37) (⇒ Глава 6.3 Страница 40)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 48)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 32)

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 13) .

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 подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Предельные температуры

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры следует ожидать на поверхности корпуса насоса, в зоне электромагнитной муфты и в зоне подшипников качения. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды.

Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая его организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов.

В зоне подшипникового кронштейна не должно находиться предметов, препятствующих теплообмену с окружающей средой.

Приведенная ниже таблица содержит температурные классы и выведенные из них теоретические предельные значения температуры перекачиваемой среды.



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

Таблица 4: Предельные температуры

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	Макс. допустимая температура перекачиваемой среды
T1	макс. 250 °C ²⁾
T2	180 °C
T3	135 °C
T4	110 °C
T5	80 °C

Температурный класс T4 В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды 40 °C, наличии консистентной смазки, а также надлежащих условий техобслуживания и эксплуатации, гарантируется соответствие условиям температурного класса T4.

В перечисленных ниже случаях, а также при эксплуатации при температурах, превышающих 40 °C, необходима консультация с изготовителем.

Температурный класс T5 Соблюдение температурного класса T5 возможно только с жидкой смазкой подшипников.

Температурный класс T6 Для эксплуатации в условиях, соответствующих температурному классу T6, необходимо специальное исполнение.

При работе с повышенной температурой, отсутствии технической спецификации или использовании «резервных насосов» значение максимально допустимой температуры следует запросить в компании KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

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

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать соблюдение требуемых предельных значений, следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

При выборе подходящих контрольных устройств необходимо принимать во внимание следующие опасности:

Прерывание охлаждающего потока

В стандартном исполнении внутренняя (заполненная перекачиваемой средой) область магнитной муфты охлаждается частичным потоком, отходящим от основного потока перекачиваемой среды. Если из-за свойств перекачиваемой среды охлаждающий поток прерывается (залипание, засорение), это может привести к недопустимому возрастанию температуры.

При подаче охлаждающей жидкости от внешнего источника внутренняя область магнитной муфты охлаждается затворной жидкостью, подаваемой через дополнительное присоединение. Если нарушается подача затворной жидкости от внешнего источника (например, из-за слишком низкого давления затворной жидкости или по причине засорения вспомогательных трубопроводов), может произойти недопустимое повышение температуры, так как охлаждающий поток уменьшается или совсем исчезает.

Асинхронное вращение магнитной муфты

В случае перегрузки, перегрева или несоблюдения расчетных параметров может произойти десинхронизация внутреннего и внешнего роторов. Вследствие выделяющейся в разделительном стакане или на внешнем роторе тепловой энергии может также произойти недопустимое возрастание температуры.

²⁾ Зависит от исполнения по материалу

Вытекание перекачиваемой среды

Если вследствие повреждения разделительного стакана (редкая неисправность) появляется утечка перекачиваемой среды, и из-за ее критических свойств существует опасность для окружающей среды, необходимо предусмотреть устройство для контроля за утечками. При необходимости следует учитывать также взаимодействие перекачиваемой среды с используемыми в насосе материалами.

Для этих целей компаниями KSB по желанию заказчика могут быть поставлены следующие устройства:

- Устройство контроля температуры разделительного стакана
 - PT100
 - Термоэлемент в оболочке
- Контроль уровня заполнения для защиты от сухого хода
 - Указатель уровня жидкости Liquiphant
- Контроль мощности насосного агрегата для распознавания сухого хода, асинхронного вращения магнитной муфты и для защиты от перегрузки
 - Датчик контроля нагрузки двигателя

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 39) 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 39) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

2.11 Электромагнитная муфта

 	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Сильное магнитное поле в зоне магнитной муфты или у отдельных магнитов Жизненноопасно для лиц с электрокардиостимуляторами! Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.!</p> <p>▸ Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.</p>

Расстояние до насосов в сборе:

Безопасное расстояние относится к оснащенный магнитами роторам, которые еще не установлены в насосы, а также незакрепленным магнитам.

В установленном состоянии магнитное поле полностью экранируется, т.е. собранный насос как в неработающем состоянии так и в рабочем режиме не представляет опасности, обусловленной магнитным полем (в том числе и для лиц с электрокардиостимулятором).

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 Транспортирование

	 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 захимом.

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

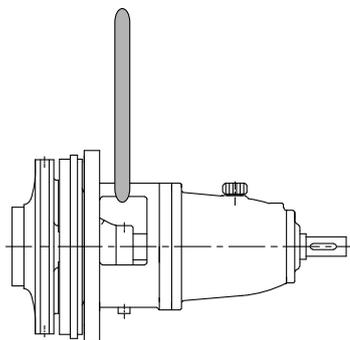


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

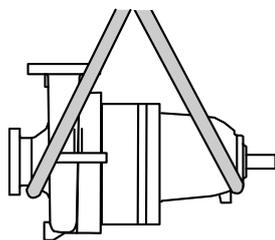


Рис. 2: Транспортировка насоса

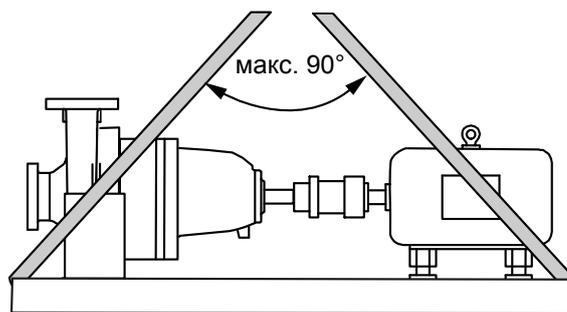


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

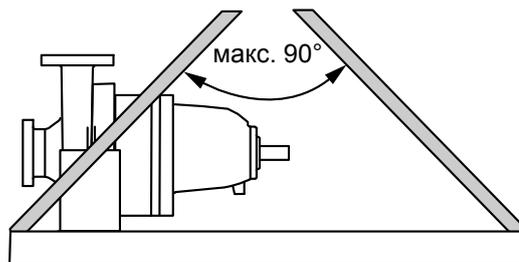


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <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.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

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 40)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 48)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насос 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 очистке. (⇒ Глава 11 Страница 65)

	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

- Процессный насос по API 610 / API 685 с магнитной муфтой

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

4.2 Условное обозначение

Пример: RPHmdp S6 50-230

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
RPHmdp	Типоряд
S6	Исполнение по материалу в соответствии с API 610
50	Номинальный диаметр (Условный проход) напорного патрубка [мм]
230	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка

KSB b Aktiengesellschaft 67225 Frankenthal	
№ заказа	Год 2008
№ изделия 997186942100630001	Тип RPHmdp 100-280
№ поз. 107-P-102B	проб. давл. 7200 kPa
Q 110 m ³ /h	H 70,00 m
n 2950 1/min	t 60 °C
ρ 0,51 kg/dm ³	макс. рабоч. ее давл. 4800/85 kPa@°C
уплотн. вала	H75VK/85-PTA80
Подшипники	NU 213C3/2 * 7311VMA
колесодиа. в мм	макс. мин. встроено
станд./1-ая ступень	295 230 243
2-ая ступень	
Mat. No. 00 391 014	ZN 3823 - R 13

Рис. 5: Пример заводской таблички

1	Год выпуска	2	Типоряд / типоразмер
3	Испытательное давление	4	Напор
5	Рабочая температура	6	Максимальное давление эксплуатации при рабочей температуре
7	Диаметр установленного рабочего колеса	8	Минимальный диаметр рабочего колеса
9	Максимальный диаметр рабочего колеса	10	Подшипниковый узел
11	Уплотнение вала	12	Плотность перекачиваемой среды
13	Номинальная частота вращения	14	Подача
15	Номер позиции	16	Номер заказа KSB

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом

- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Соответствует техническим требованиям по API 610, 11-е издание / ISO 13709 / API 685

Корпус насоса

- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Опорные лапы насоса на уровне оси вала
- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Всасывающий патрубок расположен аксиально; напорный патрубок расположен тангенциально, направлен вертикально вверх
- Спиральный корпус со щелевым кольцом
- Крышка корпуса (в отдельных случаях оснащена щелевым кольцом)

Дополнительно:

- Корпус и крышка корпуса в зависимости от типоразмера обогреваемые / охлаждаемые

Исполнение рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо
- Рабочее колесо со стороны всасывания с щелевым кольцом
- Уплотнительная щель и разгрузочные отверстия снижают осевое усилие

Дополнительно:

- Предвключенный шнек (индуктор) для улучшения значения NPSH

Уплотнение вала

- Магнитная муфта в соответствии с API 685

Подшипниковый узел

- без охлаждения

Подшипник со стороны привода:

- Фиксированный подшипник
- Радиальный шарикоподшипник
- Осевой люфт ротора ограничен максимально до 0,5 мм
- Смазка в масляной ванне
- **опционально:** смазка масляным туманом

Подшипник со стороны насоса:

- Плавающий подшипник
- Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
- Нагружается только в радиальном направлении
- Смазка в масляной ванне
- **опционально:** смазка масляным туманом

4.5 Устройство и принцип действия

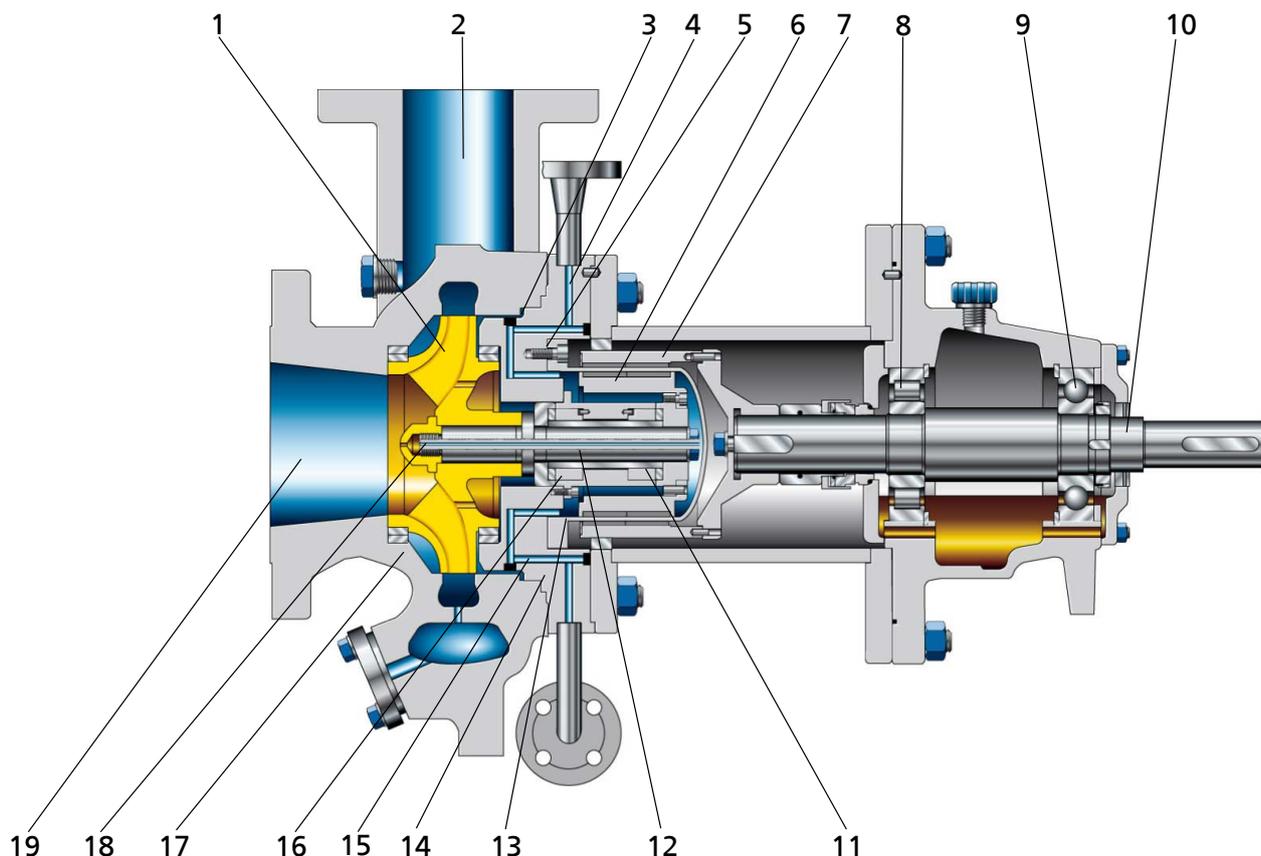


Рис. 6: Разрез насоса

1	Рабочее колесо	2	Напорный патрубок
3	Уплотнительное кольцо	4, 15	Отверстие
5	Кольцо круглого сечения	6	Внутренний ротор
7	Внешний ротор	8, 9	Подшипник качения
10	Вал со стороны двигателя	11, 16	Гидродинамический подшипник скольжения
12	Вал со стороны насоса	13	Разделительный стакан
14	Крышка корпуса	17	Корпус насоса
18	Осевое отверстие вала	19	Всасывающий патрубок

Принцип действия Перекачиваемая среда поступает в насос через всасывающий патрубок (19) в осевом направлении и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (1). В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса.

Уплотнение Отличительным признаком насосов с магнитной муфтой является отсутствие динамического уплотнения вала (торцового уплотнения, сальниковой набивки). Герметизация перекачиваемой среды от окружающей среды осуществляется исключительно неподвижными уплотнениями: уплотнением (3) между корпусом (17) и крышкой корпуса (14), уплотнительным кольцом (5) между крышкой корпуса (14) и разделительным стаканом (13). Приводной момент передается от двигателя через промежуточно включенную магнитную муфту на вал насоса (12). Главными элементами магнитной муфты являются внешний (7) и внутренний ротор (6). Разделительный стакан (13) создает уплотнение вала и отделяет проточную часть от сухой части насоса.

Магнитная муфта Муфты с постоянными магнитами работают без проскальзывания, т. е. частота вращения двигателя и насоса одинаковы. Вращающий момент двигателя передается от внешнего ротора (7) на внутренний ротор (6) посредством магнитного поля. Он является составной частью блока внутреннего ротора, установленного в

смазываемые перекачиваемой средой подшипники. Смазываемые непосредственно перекачиваемой средой радиальные и осевые подшипники скольжения (11, 16) выполнены из износостойкого и химически устойчивого карбида кремния. Поток, циркулирующий через магнитную муфту, служит не только для смазки подшипников, но и для отвода тепла, возникающего в металлической стенке разделительного стакана вследствие вихревых токов. В насосах с керамическим разделительным стаканом в стенке разделительного стакана потерь от вихревых токов не возникает.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} ³⁾⁴⁾

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	960 мин ⁻¹ 760 мин ⁻¹ [дБ]	1 450 мин ⁻¹ [дБ]	2 900 мин ⁻¹ [дБ]	960 мин ⁻¹ 760 мин ⁻¹ [дБ]	1 450 мин ⁻¹ [дБ]	2 900 мин ⁻¹ [дБ]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Эластичная муфта с/без проставки
- Кожух муфты
- Опорная плита (по ISO 3661) литая или сварная для насоса и электродвигателя в жёстком на кручение исполнении

4.8 Габаритные размеры и масса

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

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

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неадекватная 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.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Сильное магнитное поле в зоне магнитной муфты или у отдельных магнитов Жизненноопасно для лиц с электрокардиостимуляторами! Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м. ▷ Учитывать дополнительные данные. (⇒ Глава 2.11 Страница 13)

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышенная температура в результате неадекватной установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки. ▷ При режиме работы "Внешнее питание" отдельно удалить воздух из камеры ротора через дополнительное подключение на крышке корпуса.
---	--

5.3.1 Установка на фундамент

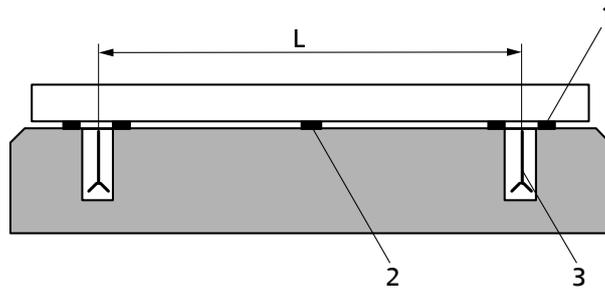


Рис. 7: Укладка подкладочных листов

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

- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже / плане установки.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости уложить подкладочные листы (1) для выравнивания по высоте.
Подкладочные листы всегда следует укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой / рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладочные листы (2).
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.
 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
 5. После того, как бетон схватится, выставить по уровню фундаментную плиту.
 6. Крепко и равномерно затянуть фундаментные болты (3).
 7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.


УКАЗАНИЕ

Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.


УКАЗАНИЕ

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

5.3.2 Установка без фундамента

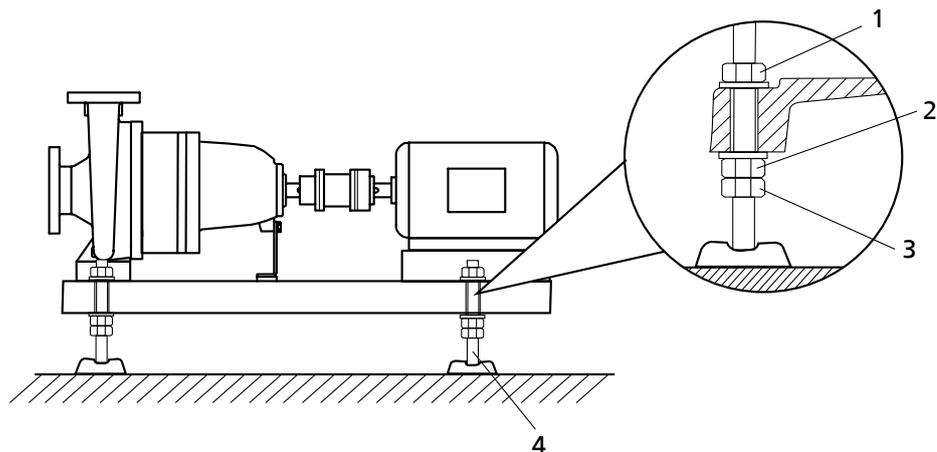


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулирующая гайка
4	Подставка		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.
- 1. Установить насосный агрегат на подставки (4) и выровнять с помощью уровня (по валу/напорному патрубку).
- 2. Чтобы выровнять насосный агрегат по высоте, подкрутить болты и контргайки (1, 3) подставок (4).
- 3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока насосный агрегат визуально не будет выровнен по высоте.
- 4. Снова затянуть контргайки (1, 3) подставок (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<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.
	ВНИМАНИЕ
	<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.

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

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

	ВНИМАНИЕ
	Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 46) .

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

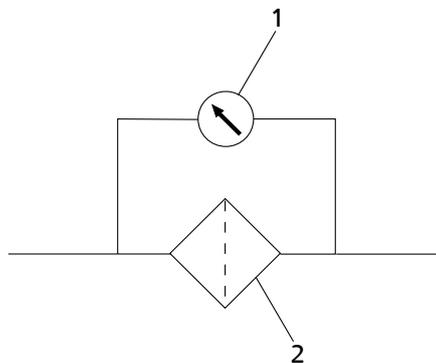


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

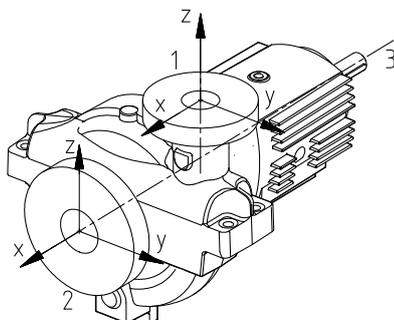
1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса



Конструкция насосов позволяет выдерживать возникающие в трубопроводах нагрузки и моменты, в 2 раза превышающие указанные в API 610, таблице 2-1А или 2-1В.

Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	Силы [N]				Моменты [Нм]				Силы [N]				Моменты [Нм]			
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}
25-180	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
25-230	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-180	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-230	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-280	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-181	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-231	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-281	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
40-361	1780	1430	1160	2560	920	460	710	1250	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
50-180	2670	2140	1780	3860	1900	950	1440	2570	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
50-230	2670	2140	1780	3860	1900	950	1440	2570	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
50-280	2670	2140	1780	3860	1900	950	1440	2570	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
50-360	2670	2140	1780	3860	1900	950	1440	2570	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
50-450	2670	2140	1780	3860	1900	950	1440	2570	1430	1160	1780	2560	920	460	710	1250
80-180	3560	2840	2320	5110	2660	1360	2010	3600	2140	1780	2670	3860	1900	950	1440	2570
80-230	3560	2840	2320	5110	2660	1360	2010	3600	2140	1780	2670	3860	1900	950	1440	2570
80-280	3560	2840	2320	5110	2660	1360	2010	3600	2140	1780	2670	3860	1900	950	1440	2570
80-360	3560	2840	2320	5110	2660	1360	2010	3600	2140	1780	2670	3860	1900	950	1440	2570
80-450	3560	2840	2320	5110	2660	1360	2010	3600	2140	1780	2670	3860	1900	950	1440	2570
100-180	6230	4980	4090	8960	4610	2360	3530	6270	2850	2310	3560	5110	2660	1360	2010	3600
100-230	6230	4980	4090	8960	4610	2360	3530	6270	2850	2310	3560	5110	2660	1360	2010	3600
100-280	6230	4980	4090	8960	4610	2360	3530	6270	2850	2310	3560	5110	2660	1360	2010	3600
100-360	6230	4980	4090	8960	4610	2360	3530	6270	2850	2310	3560	5110	2660	1360	2010	3600
100-450	6230	4980	4090	8960	4610	2360	3530	6270	2850	2310	3560	5110	2660	1360	2010	3600

5.4.3 Дополнительные присоединения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! 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 Защитное ограждение/изоляция

	⚠ 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 подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолирование подшипникового кронштейна недопустимо. ▸ Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

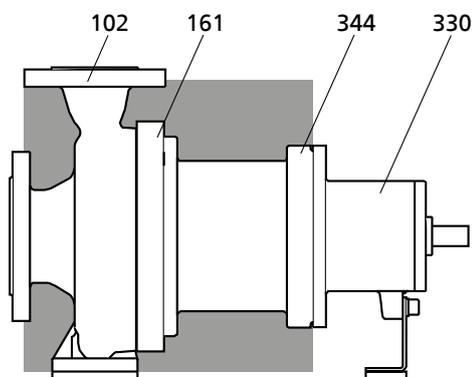


Рис. 10: Допустимая область изолирования

102	Спиральный корпус	161	Крышка корпуса
344	Фонарь подшипникового кронштейна	330	Подшипниковый кронштейн
	Допустимая область изолирования ⁵⁾		

⁵⁾ Так отмечены детали, которые можно изолировать, тип и исполнение при этом не оговариваются.

	УКАЗАНИЕ
<p>К фонарю подшипникового кронштейна 344 можно присоединять системы контроля. При изолировании крышки корпуса и фонаря подшипникового кронштейна необходимо проследить за тем, чтобы доступ к разъему и индикатору датчиков оставался свободным. Кроме того, следует учитывать указания изготовителя датчиков по допустимой температуре окружающей среды.</p>	

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

	ОПАСНО
<p>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Постоянно контролировать правильность центровки муфты. 	

	ВНИМАНИЕ
<p>Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ▷ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите. 	

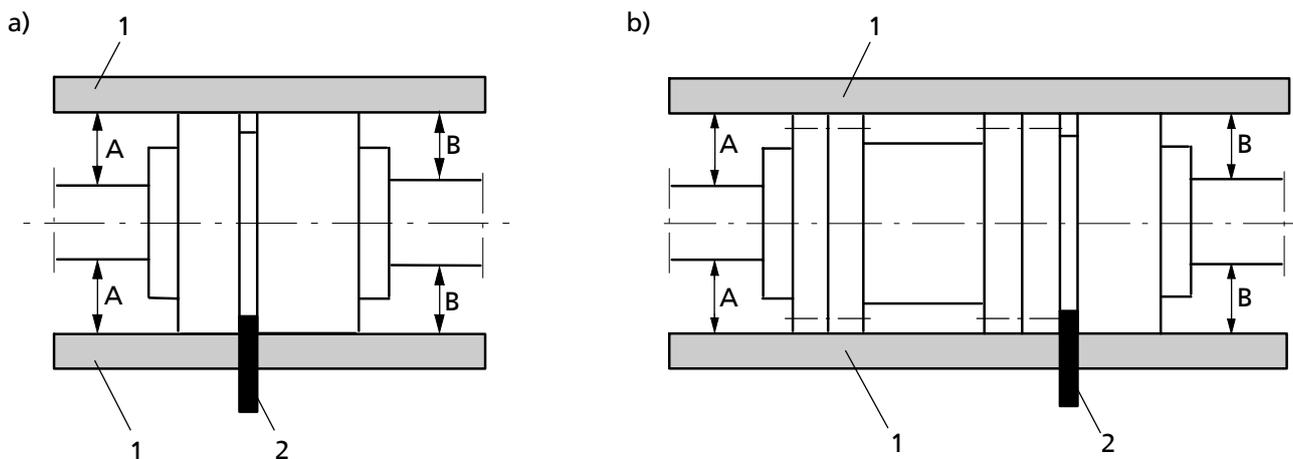


Рис. 11: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

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

всему периметру одинакова.

Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.

- Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

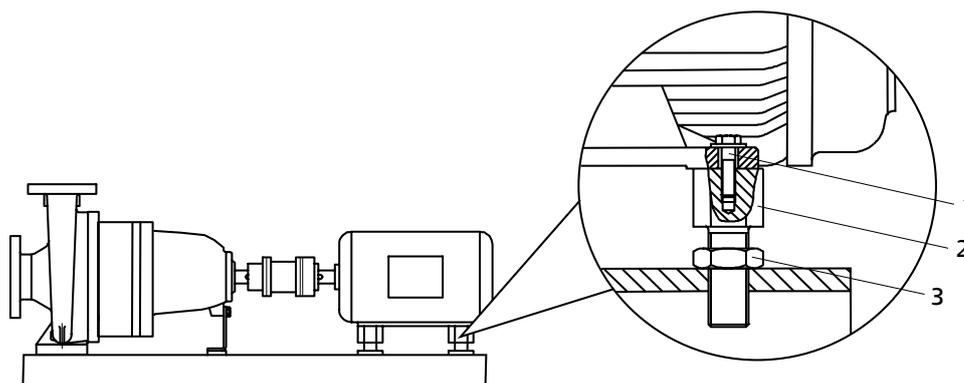


Рис. 12: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
- 1. Проверить центровку муфты.
- 2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
- 3. Отъюстировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и все опорные лапы двигателя полностью прилегали.
- 4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
- 5. Проверить работу муфты и вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

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

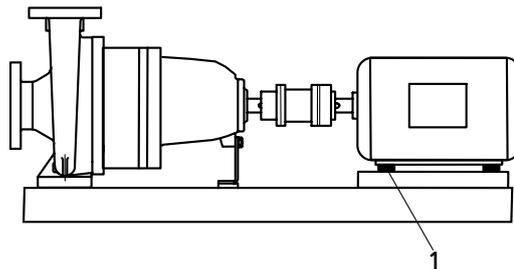


Рис. 13: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
 2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
 3. Укладывать подкладки под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
 4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой.
 5. Проверить работу муфты и вала.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▸ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.8 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>

5.8.1 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 8: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

Мощность двигателя	Задаваемое время переключения Y
≤ 30 кВт	< 3 с
> 30 кВт	< 5 с

5.8.2 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.

5.9 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"> ▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	<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 является вращения двигателя и насоса по часовой стрелке (если смотреть со стороны привода).

1. Для проверки следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
 Направление вращения двигателя должно совпадать с направлением стрелки на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электрическое подключение 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.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 33)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9 Страница 31)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 40)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с жидкой смазкой

Заполнение корпуса подшипника смазочным маслом.

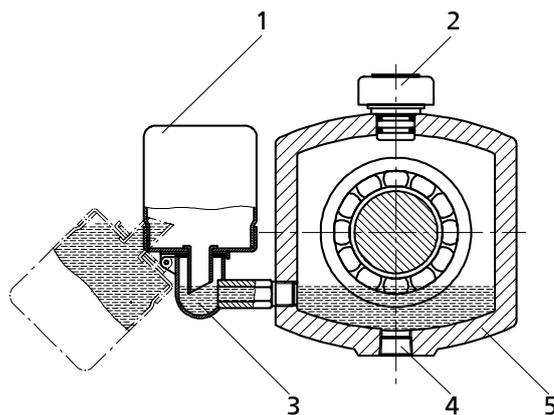
Качество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 47)

Количество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 47)

Заполнение маслом масленки постоянного уровня (только для подшипникового узла с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.</p>
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бак. ▷ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен.


Рис. 14: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) с подшипникового кронштейна (5) и удерживать ее.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке масленки постоянного уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1).
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть всегда наполнен для поддержания уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.


УКАЗАНИЕ

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

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!
Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.

	 ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.

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

6.1.4 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.6 Страница 27)
3. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.5 Водяное охлаждение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.

Охлаждающая вода должна быть:

- не склонной к образованию отложений
- не агрессивной
- без взвесей
- средней жесткости 5 °dH (~1 ммоль/л)
- pH > 8
- кондиционированной и коррозионно-нейтральной
- Температура на входе t_E – от 10 до 30 °C
Температура на выходе t_A – макс. 45 °C

6.1.6 Охлаждение насоса

Крышка корпуса, корпус подшипника и опора корпуса на опорной плите могут снабжаться охлаждением.

Для водяного охлаждения соблюдать следующие качественные показатели:

- максимальное допустимое давление охлаждающей жидкости: 10 бар
- максимальное допустимое испытательное давление охлаждающей жидкости: 15 бар
- соблюдать указания относительно количества охлаждающей жидкости

6.1.7 Обогрев

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Слишком высокая температура поверхности Опасность взрыва! Ожоги!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать допустимые температурные классы.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточное время разогрева Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить достаточный прогрев насоса.

Крышка корпуса может подвергаться воздействию горячей воды или пара. При использовании теплоносителя необходимо соблюдать следующие параметры:

- максимальная допустимая температура $t = 150^{\circ}\text{C}$
- максимальное допустимое давление $p = 10$ бар
- Уплотнить крышку корпуса кольцами круглого сечения из этилен-пропиленового каучука.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Отсутствие теплоносителя Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Приготовить достаточное количество подходящего теплоносителя.

6.1.8 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

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

При нагреве/поддержании в нагретом состоянии соблюдать следующие условия:

- непрерывный нагрев
- Максимальная скорость нагрева $10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ ($10\text{ K}/\text{мин}$)

**Перекачиваемые
жидкости температурой
выше 150°C
Разность температур**

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

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

**Затвердевающие
перекачиваемые среды**

При работе с затвердевающими перекачиваемыми средами необходимо учитывать температуру плавления.

Насосный агрегат следует включать только тогда, когда температура насосного агрегата выше температуры плавления перекачиваемой среды.

6.1.9 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. ▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.
	<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. ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
Синхронность	
	<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 промыта. ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой. ✓ Заливной трубопровод и каналы для выпуска воздуха закрыты. ✓ При необходимости открыть имеющиеся дополнительные присоединения. <ol style="list-style-type: none"> 1. Полностью открыть запорную арматуру подводящего/ всасывающего трубопровода. 2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода. 	
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышенная температура вследствие асинхронного хода магнитной муфты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно выключить насосный агрегат. ▸ Устранить причину неисправности. ▸ Запускать двигатель только способом, указанным в технической спецификации
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Насос и электродвигатель должны вращаться синхронно. В случае перегрузки, перегрева или несоблюдения указанных в техпаспорте параметров может произойти рассинхронизация внутреннего и внешнего роторов. Асинхронность выявляется по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточному напору - шумам в приводе

	УКАЗАНИЕ
	Насос должен перекачивать жидкость сразу после запуска. Если этого не происходит, выключить насос и заполнить его повторно.

3. Включить двигатель.
Убедиться в синхронности вращения насоса и электродвигателя.
4. Если манометр показывает наличие давления, открывать запорную задвижку до момента достижения рабочей точки.

Растянутый пуск насоса

В определенных случаях максимальный крутящий момент магнитной муфты может быть превышен. Разгон двигателя растягивается путем ограничения его пускового тока подходящими способами.

Подробную информацию об этом можно запросить в компании KSB.

6.1.10 Выключение

- ✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.
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. Слить из насоса и магнитной муфты рабочие среды, имеющие склонность к полимеризации, кристаллизации, затвердеванию и т. п.
3. При необходимости произвести промывку агрегата подходящей жидкостью. В случае с вредными для здоровья жидкостями соблюдать требования по безопасному опорожнению.
4. Закрыть дополнительные присоединения.
Подачу охлаждающей жидкости (при наличии системы охлаждения) следует прекращать только после охлаждения насоса.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<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

	ВНИМАНИЕ
	<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 9: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО
	<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 техдокументации 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 10: Частота включения

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

- Кратковременное включение: $Q_{\min}^{6)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{7)}$
- Длительная работа: $Q_{\min}^{6)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{7)}$
- 2-полюсный режим: $Q_{\max}^{8)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{7)}$
- 4-полюсный режим: $Q_{\max}^{8)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{7)}$

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

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

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

Таблица 11: 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 жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ
	<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.

6) Минимально допустимая подача

7) Подача в режиме работы с максимальным КПД

8) Максимально допустимая подача

6.2.3.3 Абразивные среды

При перекачивании жидкостей с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и магнитной муфты. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Магнитные компоненты в перекачиваемой среде Повреждение магнитной муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускать попадания магнитных компонентов в камеру ротора, приняв соответствующие меры (например, магнитный фильтр). ▷ Для обеспечения достаточного протекания в камере ротора контролировать магнитный фильтр путем измерения разностного давления.

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 48) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49)
- 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 15) .

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 14)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 32) и соблюдать предельные значения рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7 Страница 42)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью! <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.
	УКАЗАНИЕ При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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.
 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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, уплотнение вала и муфту.
 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Сильное магнитное поле в зоне магнитной муфты или у отдельных магнитов Жизненноопасно для лиц с электрокардиостимуляторами! Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.!</p> <ul style="list-style-type: none"> Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м. Учитывать дополнительные данные. (⇒ Глава 2.11 Страница 13)
<p>Эксплуатирующая сторона должна обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу производились только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.</p>	
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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
	<p>Все работы по техобслуживанию, 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>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки. ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	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.

В ходе эксплуатации следить за следующим:

- Насос должен всегда работать плавно и без рывков.
- При жидкой смазке следить за требуемым уровнем масла.
- Проверять шумы при работе подшипников качения.
Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ насоса.

- Следить за работой дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При первом вводе в эксплуатацию может наблюдаться повышенная температура подшипников качения, которая снижается в процессе обкатки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>

7.2.2 Технический осмотр

 	⚠ 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 защиту от прикосновений, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей проверять на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

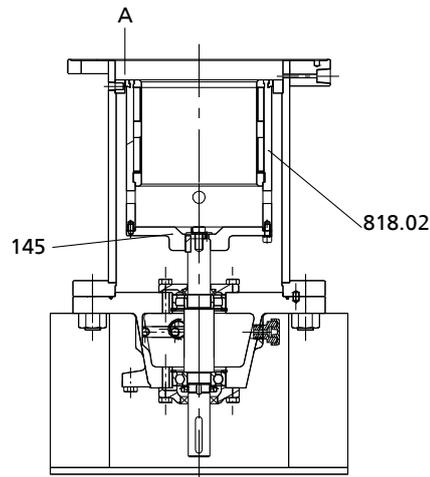
7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

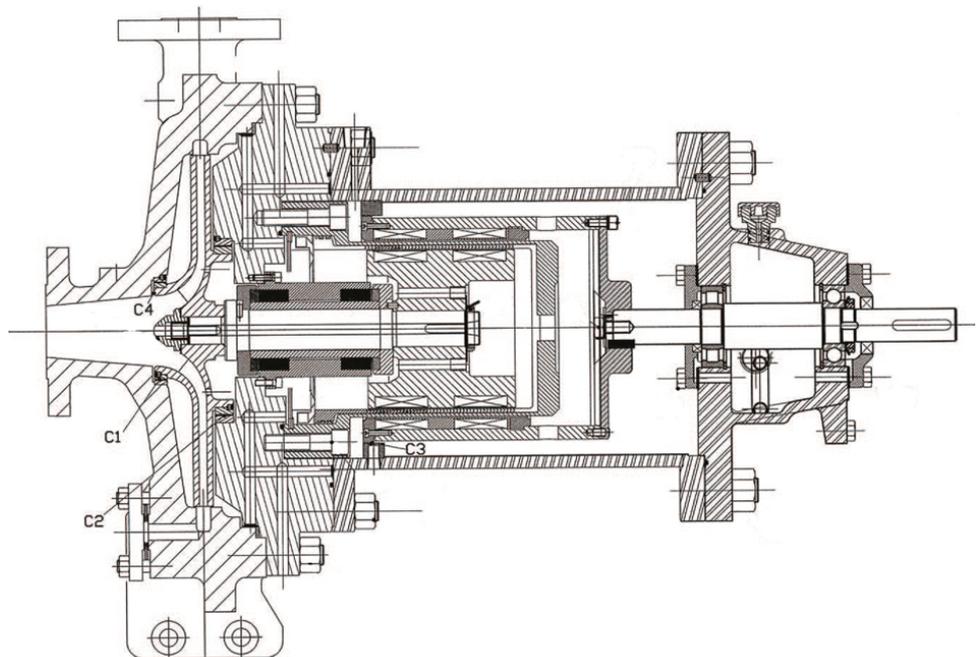
Для проверки зазоров необходимо снять съемный блок и, при необходимости, рабочее колесо .

Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), следует установить новое щелевое кольцо 502.1.


Рис. 15: Проверка зазоров

A	Проверить зазор по всему периметру с помощью шаблона (допустимое отклонение: 0,5 мм)		
145	Соединительный элемент	818.02	Внешний ротор

Указаны диаметральный зазоры.


Рис. 16: Зазоры

УКАЗАНИЕ

При работе насоса в условиях повышенных температур указанные значения зазоров могут отличаться.

Таблица 12: Зазоры между рабочим колесом и корпусом

Типоразмер	C1		C2		C3	C4
	мин.	макс.	мин.	макс.		
25-180	0,25	0,3	0,25	0,3	0,5	2
25-230	0,25	0,3	0,25	0,3	0,5	2
40-180	0,25	0,3	0,25	0,3	0,5	2

Типоразмер	C1		C2		C3	C4
	мин.	макс.	мин.	макс.		
40-181	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
40-230	0,25	0,3	0,25	0,3	0,5	2
40-231	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
40-280	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
40-281	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
40-361	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
50-180	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
50-230	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
50-280	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
50-360	0,3	0,35	0,3	0,35	0,5	2
50-450	0,3	0,35	0,3	0,375	0,5	2
80-180	0,3	0,36	0,3	0,355	0,5	2
80-230	0,3	0,355	0,3	0,355	0,5	2
80-280	0,3	0,355	0,3	0,355	0,5	2
80-360	0,3	0,355	0,3	0,355	0,5	2
80-450	0,3	0,37	0,3	0,375	0,5	2
100-180	0,2	0,255	0,2	0,255	0,5	2
100-230	0,3	0,355	0,3	0,355	0,5	2
100-280	0,3	0,355	0,3	0,355	0,5	2
100-360	0,3	0,375	0,3	0,375	0,5	2
100-450	0,3	0,355	0,3	0,425	0,5	2



УКАЗАНИЕ

При превышении указанного зазора более чем на 1 мм (диаметральный зазор) следует заменить соответствующие детали или восстановить первоначальный зазор, используя щелевое кольцо.
Необходима консультация с компанией KSB.

7.2.2.3 Очистка фильтра



ВНИМАНИЕ

Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе
Повреждение насоса!

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

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения



⚠ ОПАСНО

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!
Опасность пожара!
Повреждение насосного агрегата!
Опасность ожога!

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

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Периодичность

Таблица 13: Периодичность замены масла

Температура в зоне подшипника	Первая замена масла	Все последующие замены масла ⁹⁾
до 50 °C	через 500 часов работы	через 8 500 часов работы
50–60 °C	через 500 часов работы	через 4 200 часов работы
60–70 °C	через 500 часов работы	через 2 000 часов работы

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 14: Качество масла

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Свойства	
		Смазочное масло CLP46 по DIN 51517 или HD 20W/20 SAE	□
		Температура вспышки (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ¹⁰⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количество масла

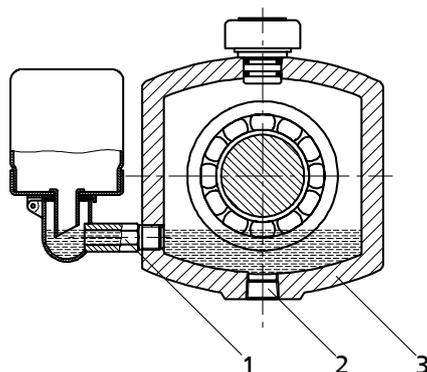
Подшипниковый кронштейн	Количество масла для подшипникового кронштейна [l]
M01	1,0
M02	2,0

7.2.3.1.4 Замена масла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ▶ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Собрать и удалить смазывающую жидкость. ▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

⁹⁾ Не реже раза в год

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


Рис. 17: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Резьбовая пробка
3	Подшипниковый кронштейн		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Залить свежее масло.

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.

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

Для слива перекачиваемой среды используется присоединение 6V (см. схему присоединений).

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Сильное магнитное поле в зоне магнитной муфты или у отдельных магнитов Жизненноопасно для лиц с электрокардиостимуляторами! Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м. ▸ Учитывать дополнительные данные. (⇒ Глава 2.11 Страница 13)
	<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>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>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>Необходимо соблюдать основные правила техники безопасности (⇒ Глава 7.1 Страница 42) .</p> <p>При работе с двигателем следует соблюдать предписания его производителя (см. документацию производителя).</p> <p>При демонтаже и монтаже руководствоваться сборочным чертежом (покомпонентное изображение) и чертежами общего вида.</p> <p>В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.</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 6.1.10 Страница 37) ▸ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▸ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 48) ▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.

2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 47)

7.4.3 Демонтаж двигателя

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

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

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

7.4.4 Демонтаж насоса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной немагнитной площадке для монтажа.
1. Отсоединить приводную сторону насоса от его проточной части, непосредственно контактирующей с перекачиваемой средой.
 2. Отсоединить вспомогательные трубопроводы.
 3. Снять проставок муфты (при нехватке места отвинтить болты крепления двигателя и отодвинуть его на фундаментной плите).
 4. Открутить гайки крышки корпуса 920.01 со шпилек корпуса 902.01.
 5. Снять компоненты подшипникового кронштейна.
 6. Стянуть полумуфту с вала 210.01.
 7. Установить насос вертикально: для этого следует использовать дополнительное приспособление или спиральный корпус 102.
 8. Отвинтить гайки 920.02, вытащить две шпильки 902.02 и вставить направляющие стержни.
 9. Используя рым-болт и кран-балку снять подшипниковый кронштейн 330 и фонарь 344.
Дальнейший демонтаж: (⇒ Глава 7.4.5 Страница 51)
 10. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.02.
 11. Открутить винты 914.02 и вставить два направляющих стержня.
 12. Снять разделительный стакан 82-15 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.01.
 13. Зафиксировать гайку рабочего колеса 922.01, с противоположной стороны отвернуть гайку 920.05 и снять стопорную шайбу 931.02.
 14. Снять внутренний ротор 818.01 и извлечь призматическую шпонку 940.03.
 15. Осторожно извлечь упорный подшипник 314.02 со стороны привода.
 16. Открутить винты с цилиндрической головкой 914.01 и осторожно вытащить радиальный подшипник скольжения 391.01.
 17. Извлечь внутреннюю втулку подшипника 523.01.

18. Снять крышку корпуса 161.
19. Извлечь упорный подшипник 314.01 со стороны насоса.
20. Придерживая подходящим устройством приводную сторону насоса, открутить гайку рабочего колеса 922.01.
21. Снять рабочее колесо 230 призматическую шпонку 940.04.

7.4.5 Разборка подшипникового кронштейна

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 49) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной немагнитной площадке для монтажа.
1. Вертикально установить насос.
 2. Открутить гайки 920.03 и снять фонарь 344.
 3. Открутить винты 914.01 (при наличии) и удалить щелевое кольцо 512.
 4. Открутить винт 900.03 и стопорную шайбу 931.03. Снять внешний ротор 818.02.
 5. Открутить винты 914.03 и выдавить соединительный элемент 145.
 6. Открутить винты 901.01 и 901.02 и снять обе крышки подшипника 360.01/.02 и уплотнительные прокладки 400.01/.02.
 7. Выдавить приводной вал 210.01 и подшипник 320 с внутренней втулкой подшипника 322 в сторону привода.
 8. Отвинтить гайку 920.01 и удалить стопорную шайбу 931.01.
 9. Снять подшипник 320 и втулку подшипника 322.
 10. Выдавить наружную часть подшипника 322 из корпуса подшипников 330.
 11. Вытащить стопорные кольца 506.01/02.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля Отсутствие сигнализации о повреждениях! Вытекание перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля. ▸ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.
	<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>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Соударение фонаря подшипникового кронштейна и разделительного стакана или фонаря подшипникового кронштейна и подшипникового кронштейна/ промежуточного элемента вследствие действия магнитных сил Повреждения магнитов и подшипников! Опасность получения травм!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Точно соблюдать руководство по монтажу.

	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.

Последовательность действий
Уплотнения

Сборку насоса осуществлять только в соответствии чертежом общего вида и сборочным чертежом (покомпонентное изображение).

- **Уплотнительные прокладки**

- Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна соответствовать толщине старых.
- Уплотнительные прокладки из графита и материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. п.).

- **Уплотнительные кольца круглого сечения**

- Использовать только новые уплотнительные кольца круглого сечения.
- Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами Выход перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами. ▷ Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.

Вспомогательные монтажные средства

- При установке уплотнительных прокладок следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
- Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex).
- Наносить клей точечно и тонким слоем.
- Запрещается применять моментальные клеи (цианоакрилатные).
- Если (в особых случаях) потребуется применить другие, кроме указанных здесь, вспомогательные средства или средства против слипания, то необходимо проконсультироваться с производителем соответствующего уплотнительного материала.
- Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами. Эти средства должны быть совместимы с перекачиваемой средой.

Моменты затяжки

Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.

Контроль размеров

При монтаже следует соблюдать и контролировать заданные размеры.

7.5.2 Монтаж насоса

1. Вставить стопорные кольца 506.01/02 в корпус подшипника 330.
2. Насадить подшипник 320 и внутреннюю втулку 322 на вал 210.01.
3. Установить стопорную шайбу 931.01 и гайку 920.01. Зафиксировать и затянуть.
4. Вдавить наружное кольцо подшипника 322 в корпус подшипника 330.
5. Вставить лабиринтные кольца (изоляторы) 423.01/02 в крышку корпуса 360.01/02.
6. Вставить приводной вал 210.01 в корпус подшипников со стороны привода.

7. Установить уплотнительные прокладки 400.01/02 и крышки подшипников 360.01/02 и затянуть винты 901.01 и 901.02.
8. Вставить соединительный элемент 145 во внешний ротор 818.02 и затянуть винты 914.03.
Если ротор был в разобранном состоянии, следует убедиться в отсутствии радиальных биений. (⇒ Глава 7.5.4 Страница 54)
9. Предварительно собранный наружный ротор 145/818.02 насадить на вал 210.01.
10. Надеть стопорную шайбу 931.03 и винт 901.03 и затянуть. Проверить на радиальное биение. (⇒ Глава 7.5.4 Страница 54)
11. Вставить щелевые кольца 512 в фонарь подшипникового кронштейна 344 и зафиксировать винтами 901.05 (при наличии в комплекте поставки).
12. Вставить собранный корпус подшипника 330 вместе с наружным ротором 818.02 в заранее собранный фонарь подшипникового кронштейна 344/512.
13. Вставить шпильки 902.03, навинтить гайки 920.03 и затянуть их. Повторно проверить на радиальное биение. (⇒ Глава 7.5.4 Страница 54)
14. Вставить призматическую шпонку 940.04 и насадить рабочее колесо 230 на вал насоса 210.02.
15. Надеть гайку рабочего колеса 922.01, зафиксировав при этом вал со стороны привода, а затем затянуть гайку рабочего колеса.
16. Установить полусобранный ротор в вертикальное положение с помощью спирального корпуса 102. Монтаж компонентов подшипника на вал следует производить при вертикально установленном вале.
17. Установить упорный подшипник 314.01 со стороны насоса на вал 210.02 и отрегулировать его положение. Убедиться, что цилиндрический штифт 562.01 установлен, а торцевая поверхность подшипника прилегает к буртику вала. (Внутренний диаметр упорного подшипника со стороны насоса на 0,5 мм больше внутреннего диаметра упорного подшипника со стороны привода.)
18. Установить уплотнительную прокладку 411.01, крышку корпуса 161, шпильки 902.01 и гайки 920.01. Затянуть гайки.
19. Переместить внутреннюю втулку вала 523.01 вдоль вала насоса 210.02 до тех пор, пока она не достигнет упорного подшипника 314.01 со стороны насоса. При этом необходимо следить, чтобы внутренняя втулка вала прилежала внутри к упорному подшипнику со стороны насоса.
20. Насадить радиальный подшипник скольжения 391.01 на вал до тех пор, пока он не зафиксируется и не приляжет к крышке корпуса 161. Вставить цилиндрический штифт в предусмотренное для него отверстие.
21. Установить винты 914.02 и затянуть их.
22. Надеть упорный подшипник со стороны привода 314.02 на вал 210.02. При этом следует удостовериться, что упорный подшипник прилег к втулке вала.
23. Вставить призматическую шпонку 940.03 в вал 210.02.
24. Установить внутреннюю магнитную вставку 82-19 на вал 210.02. Убедиться, что цилиндрический штифт 560.04, находящийся внутри внутреннего ротора, правильно установлен относительно паза опоры упорного подшипника.
25. Надеть стопорную шайбу 931.02 и контргайку 920.05. Зафиксировать гайку рабочего колеса и затянуть контргайку 920.05.
26. Отрегулировать осевой зазор роторного блока между 0,1—0,4 мм.
27. Установить кольцо круглого сечения 412.01.
28. Поместить разделительный стакан 82-15 с помощью двух направляющих трубок в рабочее положение. Установить винты 914.01 и затянуть их крест накрест.
29. Установить кольцо круглого сечения 412.02.
30. Поднять подшипниковый кронштейн 330 и фонарь подшипникового кронштейна 344 и с помощью двух направляющих стержней проталкивать узел через разделительный стакан 82-15 до тех пор, пока он не упрется в крышку корпуса 161. Вставить шпильки 902.02 и гайки 920.02 и затянуть.

31. Установить полумуфту на конец вала 210.01.
32. Вставить собранную сторону со стороны привода в спиральный корпус и затянуть гайки крышки корпуса 920.01.

7.5.3 Монтаж двигателя



УКАЗАНИЕ

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

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7 Страница 28)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.5.4 Проверка на отсутствие биений

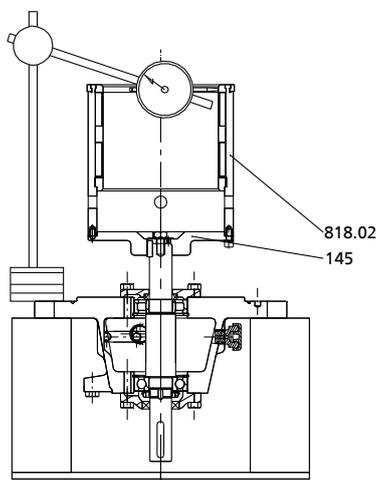


Рис. 18: Проверка на отсутствие биений

После каждой сборки следует проверять ротор 818.02 на радиальное биение (допустимое отклонение при вращении: 0,05 мкм).

7.6 Моменты затяжки

Резьбовые соединения (902.01/920.01) между спиральным корпусом и крышкой корпуса следует затягивать динамометрическим ключом.

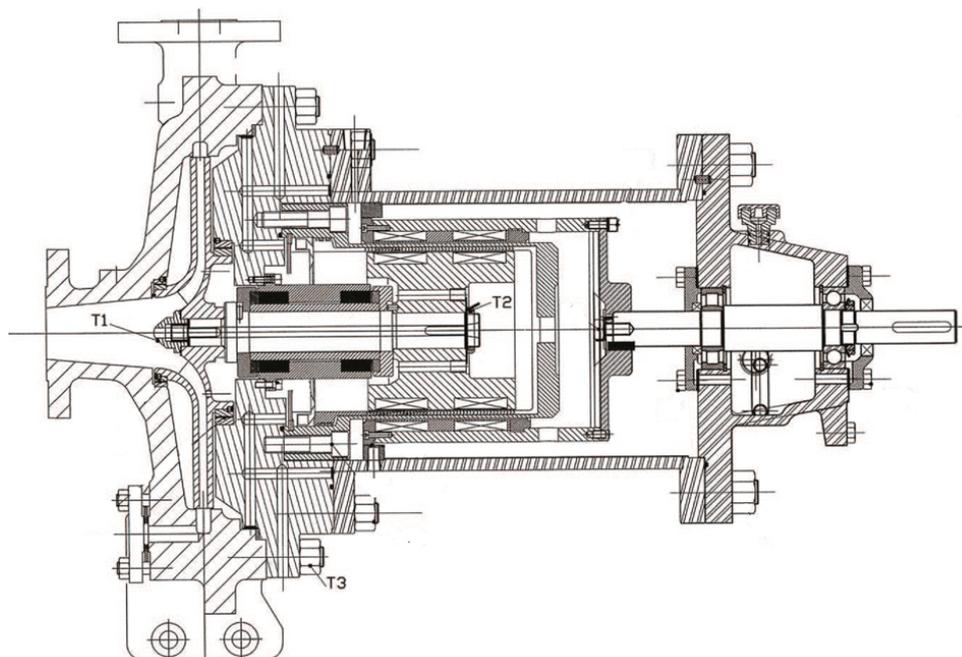


Рис. 19: Места затяжка T1, T2, T3

Таблица 15: Моменты затяжки T1, T2, T3

Типоразмер	T1			T2			T3		
	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]
25-130	M14x1,5	1.4571	80	M30	316	20	M16	1.7709	163
25-180	M14x1,5	1.4571	80	M30	316	20	M16	1.7709	110
40-180	M14x1,5	1.4571	80	M30	316	20	M16	1.7709	163
40-230	M14x1,5	1.4571	80	M30	316	20	M16	1.7709	163
40-231	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M16	1.7709	163
40-181	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M16	1.7709	110
40-280	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M16	1.7709	163
40-281	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M20	1.7709	330
40-361	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M20	1.7709	330
50-180	M16x1,5	1.4571	130	M30	316	20	M16	1.7709	163
50-230	M20x1,5	1.4571	250	M30	316	20	M20	1.7709	330
50-280	M20x1,5	1.4571	250	M30	316	20	M20	1.7709	330
50-360	M20x1,5	1.4571	250	M35	316	25	M20	1.7709	330
50-450	M20x1,5	1.4571	250	M45	316	30	M24	1.7709	565
80-180	M20x1,5	1.4571	250	M30	316	20	M16	1.7709	163
80-230	M20x1,5	1.4571	250	M30	316	20	M20	1.7709	330
80-280	M20x1,5	1.4571	250	M35	316	25	M20	1.7709	330
80-360	M20x1,5	1.4571	250	M35	316	25	M20	1.7709	330
80-450	M24x1,5	1.4571	350	M45	316	30	M24	1.7709	565
100-180	M20x1,5	1.4571	250	M30	316	20	M16	1.7709	163
100-230	M20x1,5	1.4571	250	M35	316	25	M24	1.7709	565
100-280	M20x1,5	1.4571	250	M35	316	25	M20	1.7709	330
100-360	M24x1,5	1.4571	350	M45	316	30	M24	1.7709	565
100-450	M24x1,5	1.4571	350	M45	316	30	M24	1.7709	565

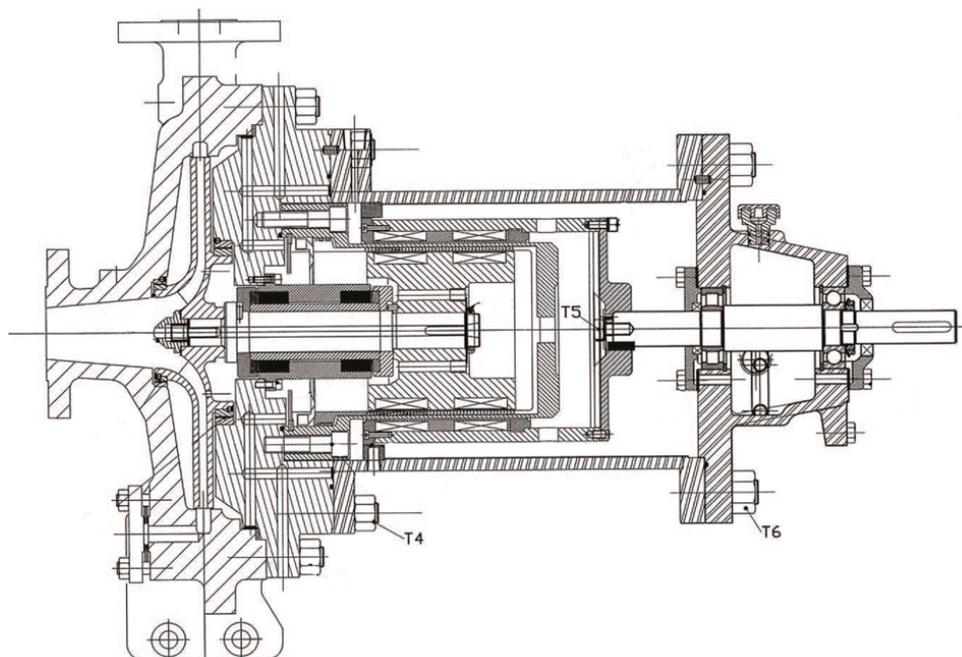


Рис. 20: Места затяжка Т4, Т5, Т6

Таблица 16: Моменты затяжки Т4, Т5, Т6

Типоразмер	Т4			Т5			Т6		
	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]
25-130	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
25-180	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-180	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-181	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-230	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-231	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-280	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-281	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
40-361	M16	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
50-180	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
50-230	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
50-280	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
50-360	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
50-450	M24	4.6	295	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
80-180	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
80-230	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
80-280	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
80-360	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
80-450	M24	4.6	295	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
100-180	M16	4.6	90	M12	A4-70	40	M16	4.6	90
100-230	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
100-280	M20	4.6	170	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
100-360	M24	4.6	295	M12	A4-70	40	M20	4.6	170
100-450	M24	4.6	295	M12	A4-70	40	M20	4.6	170

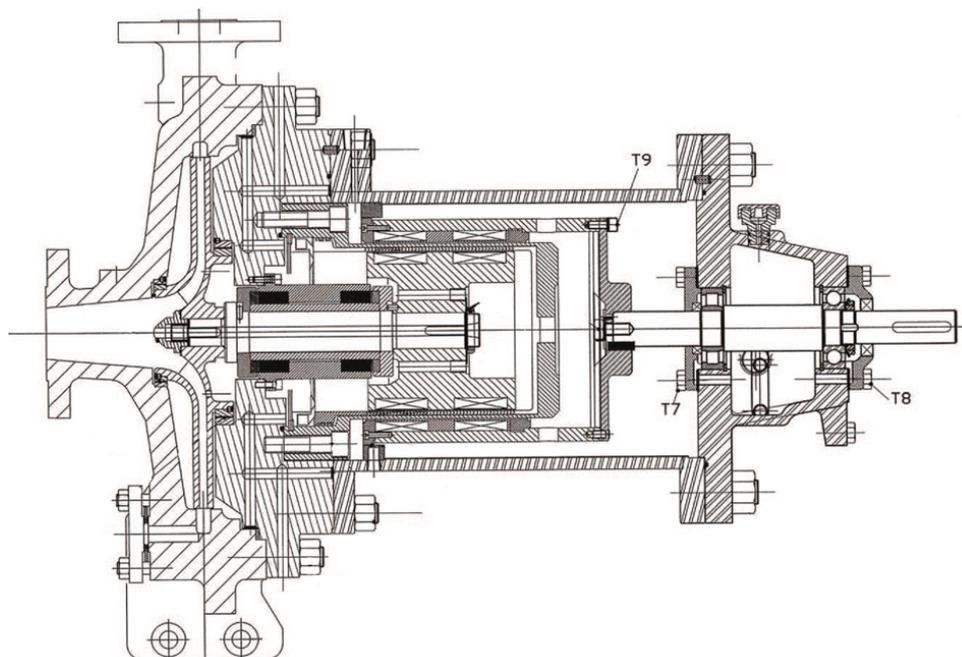


Рис. 21: Места затяжка T7, T8, T9

Таблица 17: Моменты затяжки T7, T8, T9

Типоразмер	T7			T8			T9		
	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]
25-130	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
25-180	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-180	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-181	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-230	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-280	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-231	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-281	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
40-361	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
50-180	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
50-230	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
50-280	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
50-360	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
50-450	M10	4.6	20	M10	4.6	20	M8	A4-70	18
80-180	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
80-230	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
80-280	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
80-360	M10	4.6	20	M10	4.6	20	M8	A4-70	18
80-450	M10	4.6	20	M10	4.6	20	M8	A4-70	18
100-180	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M6	A4-70	7,5
100-230	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
100-280	M8	4.6	10,5	M8	4.6	10,5	M8	A4-70	18
100-360	M10	4.6	20	M10	4.6	20	M8	A4-70	18
100-450	M10	4.6	20	M10	4.6	20	M8	A4-70	18

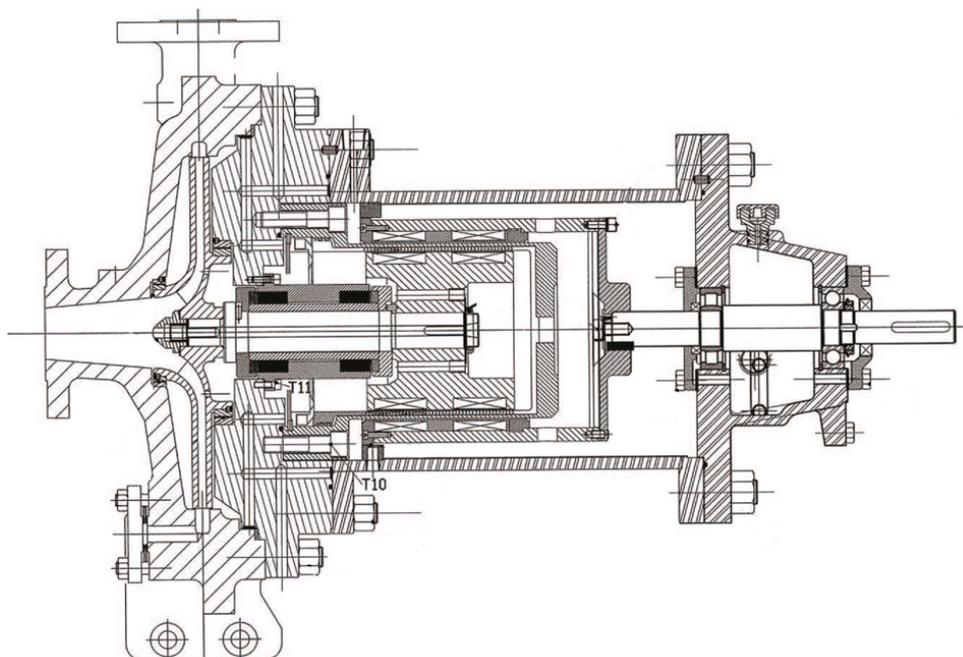


Рис. 22: Места затяжки T10, T11

Таблица 18: Моменты затяжки T10, T11

Типоразмер	T10			T11		
	Резьба	Материал	[Нм]	Резьба	Материал	[Нм]
25-130	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
25-180	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-180	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-181	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-230	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-231	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-280	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-281	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
40-361	M16	A4-70	110	M6	A4-70	7,5
50-180	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
50-230	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
50-280	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
50-360	M16	A4-70	110	M6	A4-70	7,5
50-450	M16	A4-70	110	M8	A4-70	18
80-180	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
80-230	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
80-280	M16	A4-70	110	M6	A4-70	7,5
80-360	M16	A4-70	110	M8	A4-70	18
80-450	M16	A4-70	110	M8	A4-70	18
100-180	M10	A4-70	32	M6	A4-70	7,5
100-230	M16	A4-70	110	M6	A4-70	7,5
100-280	M16	A4-70	110	M6	A4-70	7,5
100-360	M16	A4-70	110	M8	A4-70	18
100-450	M16	A4-70	110	M8	A4-70	18

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

- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

См. все данные на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

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

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 19: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210.01	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
210.02	Полый вал (состоит из вала, фиксирующего болта, подкладной шайбы, гайки)	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25 %
322	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Подшипниковый кронштейн	--	--	--	--	1	1	25 %
400.01/.02 411 412.01/.02/.03	Уплотнительная прокладка и уплотнительное кольцо круглого сечения (комплект)	2	2	4	4	5	5	50 %
502.01/.02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса	2	2	2	3	3	4	50 %
512	Кольцо для компенсации износа	1	2	2	3	3	4	50 %
99.11	Подшипник со стороны насоса	1	1	1	2	2	3	30 %

8 Возможные неисправности, их причины и способы устранения

	⚠ 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 компании KSB.

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

Таблица 20: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	Возможная причина	Способ устранения ¹¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочий режим Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ¹²⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
X	X	-	-	-	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	Надкавитационный запас $NPSH_{установки}$ (на всасывании насоса) слишком мал	Скорректировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящем трубопроводе слишком велико Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения ¹²⁾ <ul style="list-style-type: none"> ▪ при работе с преобразователем частоты ▪ без преобразователя частоты 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты ▪ Проверить напряжение

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

12) Необходимо проконсультироваться с изготовителем.

A	B	C	D	E	F	G	Возможная причина	Способ устранения ¹¹⁾
X	-	-	-	-	X	-	Слишком большая высота всасывания	Очистить всасывающий фильтр и всасывающие трубопроводы Изменить уровень жидкости Изменить всасывающий трубопровод
-	X	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ¹²⁾
-	X	-	-	-	-	X	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	¹²⁾
-	X	X	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания) ¹²⁾¹³⁾
X	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	-	-	-	X	-	-	Использование несоответствующих материалов	Выбрать другой подбор материалов
-	-	-	-	X	-	-	Ослаблены соединительные болты и резьбовые пробки	Затянуть Заменить уплотнение
-	-	-	-	-	-	X	Недостаточное количество охлаждающей жидкости или загрязнение в камере охлаждения	Увеличить подачу охлаждающей жидкости Очистить камеру охлаждения Очистить охлаждающую жидкость
-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Необходим ремонт
-	-	-	X	-	X	-	Плохая центровка насосного агрегата	Проверить центровку муфты, при необходимости подцентровать
-	X	-	X	-	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между патрубками насоса и трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество смазки или неподходящий тип смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	X	-	-	-	-	-	Слишком низкое рабочее напряжение	Увеличить напряжение; проверить падение напряжения на соединительном кабеле
-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс рабочего колеса	Очистить рабочее колесо. Выполнить балансировку рабочего колеса.
-	X	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу.
X	-	-	-	-	X	X	Сорвана магнитная муфта	Остановить двигатель, заново запустить Проверить запуск двигателя.
-	-	X	-	-	-	-	Слишком высокое давление в системе	Проверить установку.
-	-	-	X	-	-	-	Отсутствует охлаждающий поток от двигателя к подшипнику качения	Проверить установку.
-	-	-	-	X	-	-	Неисправен разделительный стакан	Необходим ремонт. ¹²⁾
-	-	-	X	-	X	-	Дисбаланс магнитной муфты (внутренний и внешний ротор)	Проверить балансировку. ¹²⁾
-	-	-	-	-	-	X	Неисправен контур охлаждения магнитной муфты	Необходим ремонт

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

13) Нарушение можно устранить также изменением диаметра рабочего колеса.

9 Прилагаемая документация

9.1 Разрез насоса со спецификацией деталей

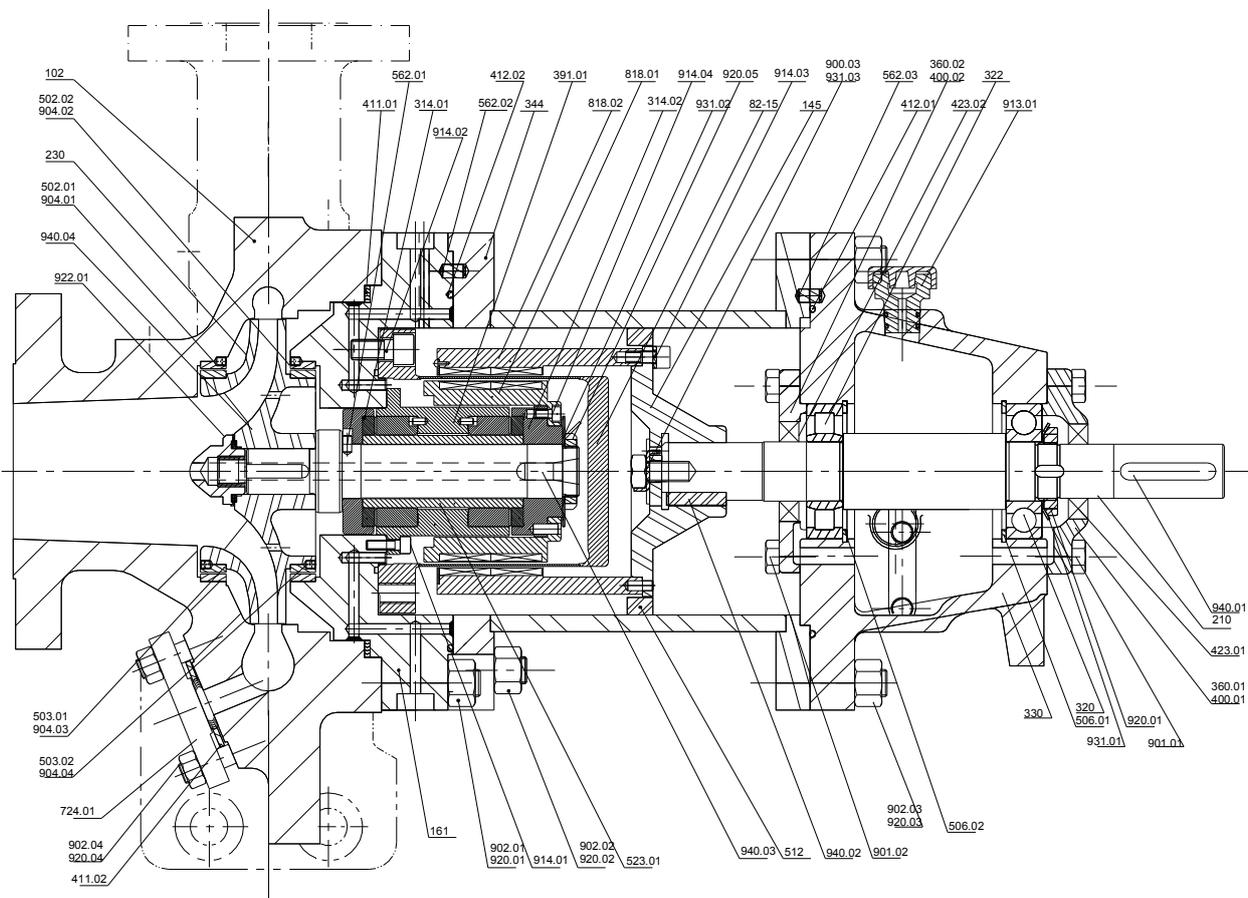


Рис. 23: Разрез насоса

Таблица 21: Спецификация деталей

Номер детали	состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	502.01	Щелевое кольцо
	904.01	Резьбовой штифт
	411.01 / .02	Уплотнительное кольцо
	724.01	ГЛУХОЙ ФЛАНЕЦ
	920.01/.04	Гайка
	902.01/.04	Шпилька
145	145	Соединительный элемент
	914.03	Винт с внутренним шестигранником
	901.03	Винт с шестигранной головкой
	931.03	Стопорная шайба
161	161	Крышка корпуса
	502.02	Щелевое кольцо
	412.01/.02	Прокладка круглого сечения
	562.02	Цилиндрический штифт
	902.02	Шпилька
	920.02	Гайка
	904.02	Резьбовой штифт
210.01	210.01	Вал, со стороны привода
	940.01	Призматическая шпонка

Номер детали	состоит из	Наименование детали
	920.01	Гайка
	931.01	Стопорная шайба
	940.02	Призматическая шпонка
210.02	210.02	Вал, со стороны насоса
	562.01	Цилиндрический штифт
	940.03/.04	Призматическая шпонка
	931.02	Стопорная шайба
	920.05	Гайка
	922.01	Гайка рабочего колеса
230	230	Рабочее колесо
	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.03/.04	Резьбовой штифт
330	330	Корпус подшипника
	642 ¹⁴⁾	Смотровое стекло уровня масла
	913.02	Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
	638 ¹⁴⁾	Масленка постоянного уровня
	720 ¹⁴⁾	Фитинг
	916.46 ¹⁴⁾	Пробка
	322	Радиальный роликовый подшипник
	506.01/.02	Стопорное кольцо
	320	Радиальный шарикоподшипник
344	344	Фонарь подшипникового кронштейна
	512	Стягивающее кольцо
	902.03	Шпилька
	920.03	Гайка
	562.02	Цилиндрический штифт
360.01	360.01	Крышка подшипника, наружная
	901.01	Винт с шестигранной головкой
	400.01	Уплотнительная прокладка
	423.01	ЛАБИРИНТНОЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО
360.02	360.02	Крышка подшипника, внутренняя
	901.02	Винт с шестигранной головкой
	400.02	Уплотнительная прокладка
	423.02	ЛАБИРИНТНОЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО
82-15	82-15	Разделительный стакан
82-19	82-19	Магнитные вставки
	818.01	Внутренний ротор
	818.02	Внешний ротор
847	847	Электромагнитная муфта
99-11	99-11	Подшипник
	391.01	Опора кольца подшипника
	314.01/.02	Упорный подшипник
	523.01	Втулка вала
	914.01/.02/.04	Винт с внутренним шестигранником

14) не показан на рисунке

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель: КСБ Пампс энд Вэлвз (Пти) Лтд.
Кор. Норс Риф энд Активиа Родс,
Активиа Парк: 1401 Гермистон (Йоханнесбург)
Южно-Африканская Республика

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие:**

RPHmdp

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат: Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»
 - Насос: Директива ЕС 94/9/EG «Изделия ATEX»

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809,
 - EN 13463-1/-5, EN 1127-1
- Примененные национальные технические стандарты и ТУ, в частности:
 - DIN EN ISO 13709

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.

Указатель

А

Абразивные перекачиваемые среды 40

В

Ввод в эксплуатацию 32
Взрывозащита 11, 21, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 42, 43, 44, 46
Включение 36
Водяное охлаждение 34
Возврат 15
Вывод из эксплуатации 40
Выключение 37

Д

Демонтаж 49
Дополнительные присоединения 26

Ж

Жидкая смазка
Периодичность 47

З

Заводская табличка 17
Зазоры 44
Заполнение жидкостью и удаление воздуха 34
Запчасть
Заказ запасных частей 58

И

Изоляция 26
Исполнение рабочего колеса 18
Использование по назначению 9

К

Керамический разделительный стакан 20
Комплект поставки 20
Конечный контроль 34
Консервация 15, 40
Конструкция 17
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 18

М

Магнитное поле 13
Масленка постоянного уровня 32
Масляная смазка
Качество масла 47
Моменты затяжки резьбовых соединений 54
Монтаж 52
Муфта 44

Н

Нагревание 35
Направление вращения 31
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Обогрев 35
Ожидаемые шумовые характеристики 20
Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость
Плотность 39
Повторный ввод в эксплуатацию 40
Подача 39
Поддержание в нагретом состоянии 35
Подшипниковый узел 18
Пределы рабочего диапазона 38
Предельные температуры 11
Применение не по назначению 9
Принцип действия 19

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Разность температур 35

С

Свидетельство о безопасности оборудования 65
Скорость нагрева 35
Случай неисправности
Заказ запасных частей 58
Сопутствующая документация 6
Спецификация деталей 62

Т

Температура подшипников 44
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 43
Транспортировка 14
Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 18
Условное обозначение 17
Установка
Установка без фундамента 23
Установка на фундамент 22
Установка/монтаж 21
Устройство 19
Утилизация 16

Ф

Фильтр 24, 46

Х

Хранение 15, 40

Ц

Центровка муфты 27

Ч

Частота включения 38

Ш

Шум при работе 43, 46



KSB Pumps and Valves (Pty.) Ltd

Cor. North Reef & Activia Roads, Activia Park: 1401 Germiston (Johannesburg)
Republic of South Africa

Tel. +27 (11) 876 5600

Fax +27 (11) 822 2013

E-Mail: sales@ksbpumps.co.za