

Непогружной насос со спиральным корпусом

KWP

Подшипниковый кронштейн с P03ax по P12sx

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер заказа:
Номер позиции заказа:
Номер материала:

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу KWP

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 07.06.2013

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопроводительная документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по непосредственному назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	10
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.6	Безопасная работа	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	11
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	14
3.1	Проверить комплект поставки	14
3.2	Транспортирование	14
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Наименование	17
4.3	Заводская табличка	17
4.4	Конструктивное исполнение	17
4.5	Материалы	20
4.6	Типы установки	21
4.7	Конструкция и принцип работы	22
4.8	Ожидаемые шумовые характеристики	23
4.9	Комплект поставки	23
4.10	Габаритные размеры и масса	24
5	Установка/монтаж	25
5.1	Правила техники безопасности	25

5.2	Проверка перед началом установки	25
5.3	Установка насосного агрегата	25
5.4	Трубопроводы	27
5.5	Защитная камера/изоляция	34
5.6	Проверка центровки муфты/ременного привода	35
5.7	Центровка насоса и двигателя	37
5.8	Электрическое подключение	40
5.9	Проверка направления вращения	41
6	Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации	43
6.1	Ввод в эксплуатацию	43
6.2	Пределы рабочего диапазона	49
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	51
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	51
7	Техобслуживание / уход	53
7.1	Правила техники безопасности	53
7.2	Техническое обслуживание / осмотры	54
7.3	Опорожнение и очистка	59
7.4	Демонтаж насосного агрегата	59
7.5	Монтаж насосного агрегата	64
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	76
7.7	Резерв запасных частей	76
8	Неисправности: причины и устранение	81
9	Сопутствующая документация	83
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	83
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	90
11	Свидетельство о безопасности	91
	Указатель	92

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

укомплектованный насосный агрегат, 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 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 узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типов и исполнений, указанных на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования на всех стадиях эксплуатации.

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

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.8 Страница 23)

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

Для монтажа неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу.

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование.

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

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

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
⇒	Результат действия

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

Символ	Значение
⇒	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание дает рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности

Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.



2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие положения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

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

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Например, это распространяется на:

- стрелку-указатель направления вращения
- маркировку соединений
- Заводская табличка

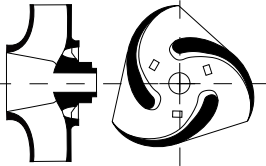
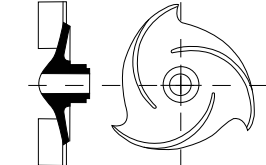
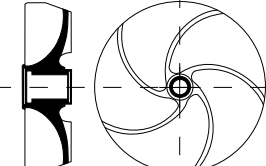
За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по непосредственному назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- Соблюдать указанную в паспорте или документации информацию о минимальной подаче (во избежание повреждений в результате перегрева, повреждений подшипников и т.д.)
- Соблюдать приведенную в паспорте или документации информацию о максимальной подаче (во избежание перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.)
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.
- Использовать рабочие колеса, соответствующие рабочим средам.

Таблица 4: Области применения рабочих колес

Форма рабочего колеса		Использование для следующих рабочих сред
	закрытое канальное колесо (К-колесо)	загрязненные жидкости, рабочие среды с твердыми веществами, без образующих волокна примесей, не содержащие или содержащие лишь незначительные газовые включения
	открытое многолопастное колесо (О-колесо)	для чистых или слегка загрязненных рабочих сред, а также для рабочих сред, склонных к образованию осадка или агломерации, с незначительными газовыми включениями
	открытое свободновихревое колесо (F-колесо)	рабочие среды с более крупными частицами твердых веществ и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями

Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
 - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
 - опасность кавитационных повреждений
- Никогда не превышать указанные в технических характеристиках или документации допустимые значения давления, температуры и т.д.
- Необходимо выполнять все указания по технике безопасности и инструкции, приведенные 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 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 температурного, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта,
 - возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо 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 производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 51)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 59)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 43)

2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или технической документации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при использовании по назначению.

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**, согласно технической спецификации, соответствующий допуск.

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

В связи с этим обратите особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы: (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) — (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) (⇒ Глава 2.10.3 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 12)

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

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.



2.10.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатант несет ответственность за соблюдение указанных температурных классов и за установленной температуры перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры). В таблице, приведенной ниже, представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (учитывалось возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

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

Таблица 5: Пределы допустимых температур

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	не более 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

Температурный класс T5

В зоне подшипников качения, исходя из температуры окружающей среды 40 °C, а также надлежащих условий техобслуживания и эксплуатации, гарантируется соблюдение условий класса по температуре T5. При температуре окружающей среды более 40 °C необходима консультация с изготовителем.

Температурный класс T6

Соблюдение требований температурного класса T6 в области подшипников требует специальной комплектации.

При неправильном управлении или сбоях и несоблюдении предписанных мер может наблюдаться значительное повышение температуры.

При работе при более высокой температуре, отсутствии техпаспорта или «резервных насосах» значение максимально допустимой температуры следует запросить в KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в границах предельных значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке. Если эксплуатант установки не может обеспечить соблюдение эксплуатации в рамках требуемых предельных значений, то следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

2.10.4 Пределы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 50) минимальные значения относятся к воде и подобным 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

²⁾ в зависимости от исполнения по материалу

в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 50) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

3.2 Транспортирование

	 ОПАСНО Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей! ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.
---	---

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

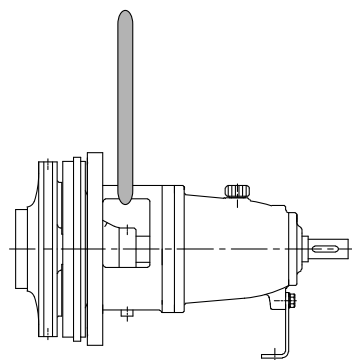


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

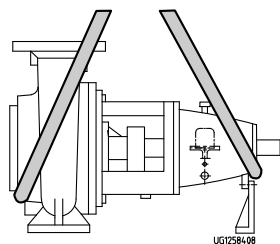


Рис. 2: Транспортировка насоса

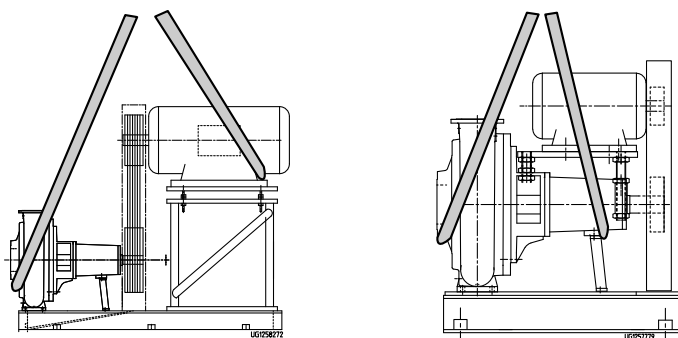


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата с ременным приводом (эскиз 4Н)

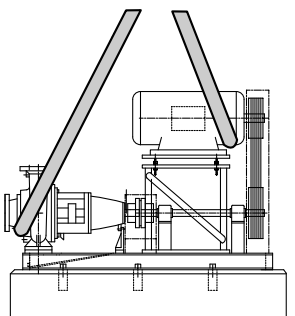


Рис. 4: Насосный агрегат на опорной плите с передаточным механизмом и ременным приводом (эскиз 3Н)

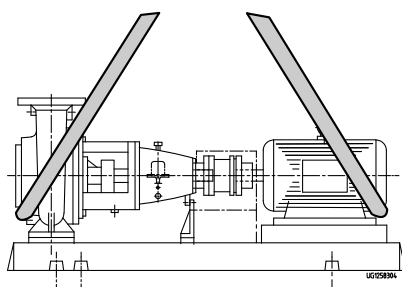


Рис. 5: Транспортировка насосного агрегата на опорной плите (эскиз 3)

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

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

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

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

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

Соблюдать при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного (⇒ Глава 6.3.1 Страница 51) агрегата.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 59)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если установка использовалась для перекачки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Обязательно указать принятые меры по защите и обеззараживанию. (⇒ Глава 11 Страница 91)



УКАЗАНИЕ

Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке:
www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы
Опасность для людей и окружающей среды!

- Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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. Осуществить утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Насос со спиральным корпусом для сухой установки

Насос для перекачки предварительно очищенных сточных вод, грязной воды, густой массы любого типа (без образующих волокна примесей) и суспензий, содержащих до 6 % сухого остатка.

4.2 Наименование

Пример: KWPК125-100-0250 DDDD10

Таблица 6: Расшифровка обозначения

Сокращение	Значение
KWP	Тип
K	Тип рабочего колеса, например, K = канальное колесо
125	Условный проход всасывающего патрубка [мм]
100	Условный проход напорного патрубка [мм]
0250	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
DDDD	Код материала, например, DDDD = NORIDUR
10	Вариант конструкции

4.3 Заводская табличка



Рис. 6: Пример заводской таблички

1	Тип, типоразмер, материал, вариант конструкции	2	Индивидуальные требования заказчика (дополнительно)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Производительность
5	Частота вращения	6	Год выпуска
7	Напор	8	Потребляемая мощность насоса (опционально)
9	Другие необходимые данные (опционально)		

4.4 Конструктивное исполнение

Конструктивный тип

- Насос со спиральным корпусом
- В процессном исполнении
- Горизонтальная установка
- Одноступенчатый
- однопоточный

Корпус насоса

- Спиральный корпус с радиальной сеткой
- При горючих рабочих средах: дуктильные материалы с содержанием магния менее 7,5% (EN 13463-1)
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Корпус насоса с бронедиском
- Крышка корпуса в следующих исполнениях:

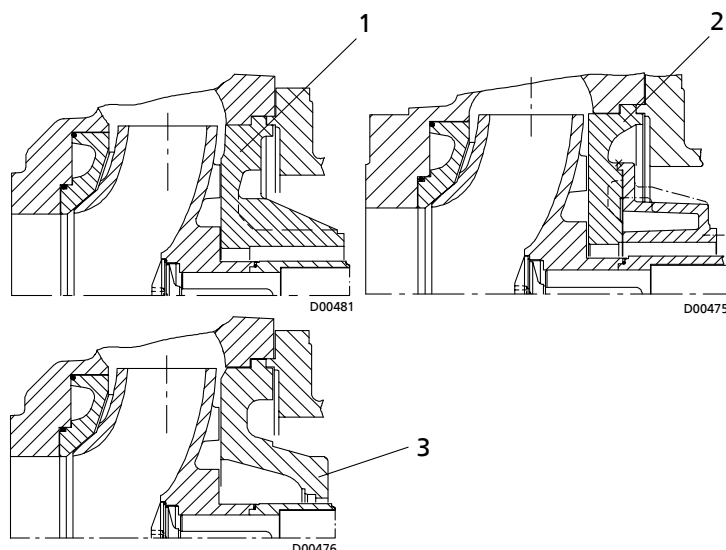


Рис. 7: Исполнения крышки корпуса

1	Крышка корпуса с прилитым корпусом сальника (цилиндрическая крышка); исполнение по материалу: GNNG, GDNG, DDDD, DKKM	2	Крышка корпуса с привинченным корпусом сальника (цилиндрическая крышка, раздельная); исполнение по материалу: GHHH, NHHH
3	При наличии торцевого уплотнения: крышка корпуса с конической уплотнительной камерой (крышка А); исполнение по материалу: GNNG, GDNG, DDDD, DKKM, GHHH, NHHH		

Тип рабочего колеса

- различные типы рабочих колес, в зависимости от применения (⇒ Глава 2.3 Страница 9)
- Лопатки на тыльной стороне уменьшают осевое смещение

Подшипниковый узел

- подшипники качения с масляной смазкой
- Процессный подшипниковый кронштейн с осевой регулировкой ротора для установки зазора между рабочим колесом и бронедиском

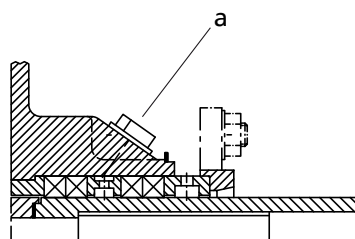
Используемые подшипники

Таблица 7: Стандартный подшипник

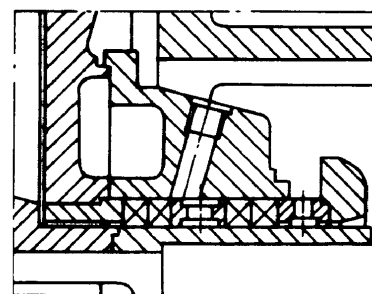
Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
	со стороны насоса ³⁾	со стороны привода ⁴⁾
P03ax	NU 409	2 x 7309 BG
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG
P06x	NU 413	2 x 7313 BG
P08sx	NU 416	2 x 7319 BG
P10ax	NU 324	2 x 7224 BG
P12sx	NU 324	2 x 7224 BG

Уплотнение вала

- Вал в зоне уплотнения вала со сменной защитной втулкой вала
- Сальниковая набивка



Неохлаждаемая сальниковая набивка с а) подключением для затворной или промывочной жидкости (подключения 10 A.1 и 10 E.1)



Охлаждаемая сальниковая набивка

- Стандартные одинарные и двойные торцевые уплотнения

³⁾ по DIN 5412

⁴⁾ по DIN 628

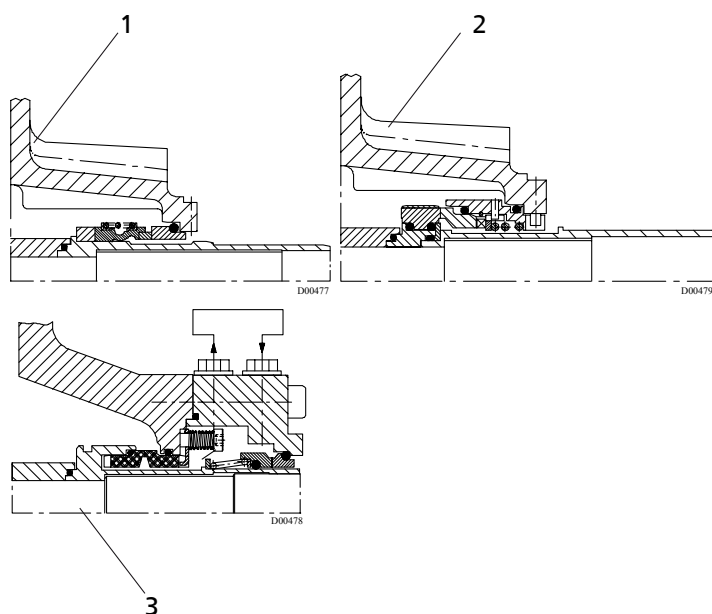


Рис. 8: Торцевые уплотнения с конической уплотнительной камерой вала (исполнение A)

1	Торцевое уплотнение одностороннего действия, не компенсированное	2	Торцевое уплотнение одностороннего действия, со стационарной компенсацией
3	Торцевое уплотнение tandemного исполнения с затворной жидкостью		

Привод

- Электродвигатель соединен с насосом при помощи муфты или ременного привода.

4.5 Материалы

Таблица 8: Материалы

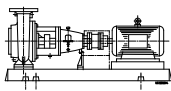
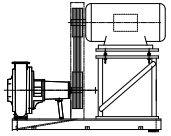
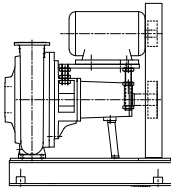
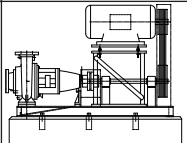
Сокращение	Значение
GNNG	Стандартное исполнение ▪ насос полностью из GJL-250 ⁵⁾ ▪ рабочее колесо и бронедиск из ERN
GDNG	▪ как GNNG ▪ рабочее колесо из материала NORIDUR 1.4593
DDDD	проточная часть полностью из материала NORIDUR 1.4593
DUUD	▪ корпус и крышка корпуса из материала NORIDUR 1.4593 ▪ рабочее колесо и бронедиск из материала NORIDUR 1.4593 DAS
DKKM	▪ корпус из материала NORIDUR 1.4593 ▪ рабочее колесо и бронедиск из материала CeramikPolySiC® ▪ Крышка корпуса из материала NORICROM
DMKM	▪ корпус из материала NORIDUR 1.4593 ▪ бронедиск из материала CeramikPolySiC® ▪ рабочее колесо и крышка корпуса из материала NORICROM

⁵⁾ ранее JL1040

Сокращение	Значение
GHHH	- Корпус из GJL-250 ⁶⁾ - рабочее колесо, бронедиск и крышка корпуса из материала NORIHARD
NNHH	проточная часть полностью из материала NORIHARD

4.6 Типы установки

Таблица 9: Типы установки

Тип установки	Рисунок	Описание
Эскиз 3		Насосный агрегат с непосредственно присоединенным двигателем
Эскиз 3Z		Насосный агрегат с ременным приводом. Кронштейн двигателя расположен перед насосом.
Эскиз 4H		Насосный агрегат с ременным приводом. Рама крепления двигателя расположена на насосе.
Эскиз 3H		Насосный агрегат с ременным приводом и передаточным механизмом. Кронштейн двигателя расположен над передаточным механизмом.

⁶⁾ ранее JL1040

4.7 Конструкция и принцип работы

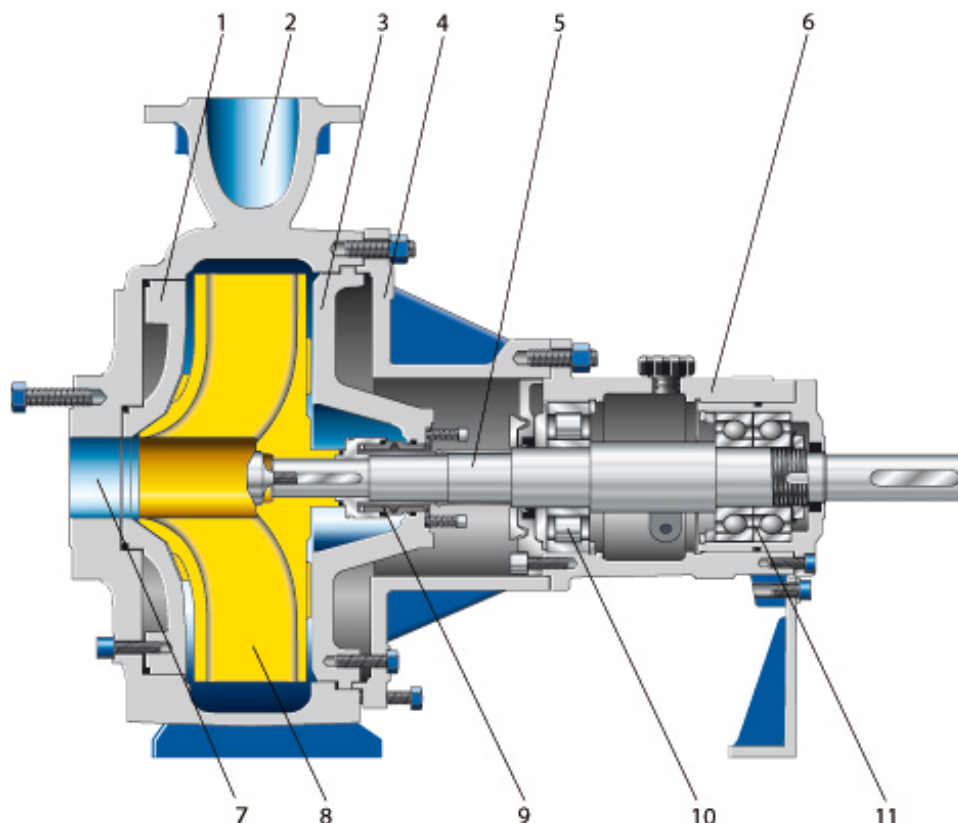


Рис. 9: Вид в разрезе

1	Бронедиск	2	Корпус/напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Фонарь подшипникового кронштейна
5	Вал	6	Подшипниковый кронштейн
7	Корпус/всасывающий патрубок	8	Рабочее колесо
9	Уплотнение вала	10	Подшипник качения со стороны насоса
11	Подшипник качения со стороны привода		

Исполнение Горизонтальный, не самовсасывающий насос в спиральном корпусе с поперечным разъемом, в процессной конструкции с осевым входом и радиальным выходом потока.

Ротор установлен в регулируемом подшипниковом узле и соединен с двигателем через муфту вала.

Принцип действия За счет равномерного вращения рабочего колеса центробежный насос сообщает протекающей жидкости кинетическую энергию.

Для этого перекачиваемая жидкость входит в насос через всасывающий патрубок (7) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (8). При направлении потока в корпусе насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления. Перекачиваемая жидкость выходит из насоса через напорный патрубок (2).

Корпус оснащен сменным бронедиском (1). Проходящий диагонально зазор предотвращает частое изменение потока, протекающего в направлении всасывающего патрубка. Таким образом, при работе с содержащими твердые частицы жидкостями обеспечивается более долгий срок службы. Регулируемый вдоль оси подшипниковый узел позволяет регулировать оптимальную ширину зазора уплотнения.

Корпус закрыт крышкой корпуса (3). Сквозь нее проходит вал (5). Уплотнение вала (9) обеспечивает надежную изоляцию от атмосферы.

Вал опирается на смазываемые маслом подшипники качения (10 и 11). Через фонарь (4) подшипниковый кронштейн (6) соединяется с корпусом насоса.

- Уплотнение** Насос уплотняется с помощью радиального уплотнения. Варианты:
- Торцевое уплотнение (одностороннего действия или расположение по схеме "тандем")
 - Сальниковая набивка с подключением для уплотняющей или промывочной жидкости в цилиндрической уплотнительной камере

4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ⁷⁾⁸⁾

Номинальная потребляемая мощность PN [кВт]	Насос			Насосный агрегат ⁹⁾		
	2900 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	960/760 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	960/760 об/мин [дБ]
1,1	54	52	51	63	57	55
2,2	55	53	52	65	59	53
3	57	55	54	67	61	59
4	58	57	55	69	62	61
5,5	60	58	57	70	64	63
7,5	61	59	58	71	65	64
11	63	61	60	73	67	66
15	64	62	61	74	68	67
18,5	65	63	62	75	69	68
22	66	64	63	75	69	68
30	67	65	64	76	71	69
37	68	66	65	77	71	70
45	69	67	66	77	72	71
55	70	68	67	78	73	71
75	-	69	68	-	74	72
90	-	70	69	-	74	73
110	-	71	70	-	75	73
132	-	72	71	-	75	74
160	-	73	72	-	76	74
200	-	75	74	-	76	75
250	-	76	75	-	80	79

4.9 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
- Привод**
 - Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением
- Уплотнение вала**
 - Эластичная муфта с/без проставки или ременный привод
- Защита от прикосновений**
 - Кожух муфты EN 294 или кожух ремня
- Опорная плита**
 - Опорная плита (по ISO 3661) литая или сварная для насоса и электродвигателя в жёстком на кручение исполнении
- Особые комплектующие**
 - в отдельных случаях

7) среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ и режиме работы без кавитации. В период действия гарантии: надбавка на допуск измерения и установочный люфт +3 дБ

8) Надбавка при питании от сети 60 Гц: 1750 об/мин, +1 дБ; 1160 об/мин, без надбавки

9) При ременном приводе добавляется 2 дБ

4.10 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя
---	---

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб! ▸ 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 в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО Повышенная температура в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▸ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки.
---	---

5.3.1 Установка на фундамент

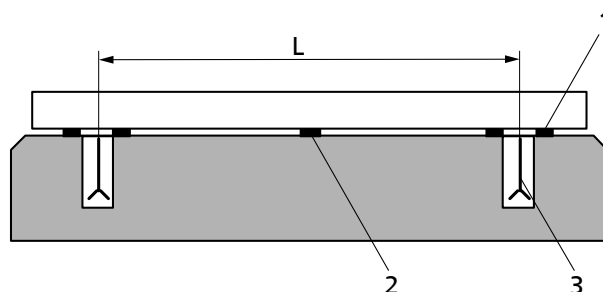


Рис. 10: Укладка подкладочных листов

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 выравняется 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) $\leq 0,5$.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.



УКАЗАНИЕ

Для малошумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний.



УКАЗАНИЕ

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

5.3.2 Установка без фундамента

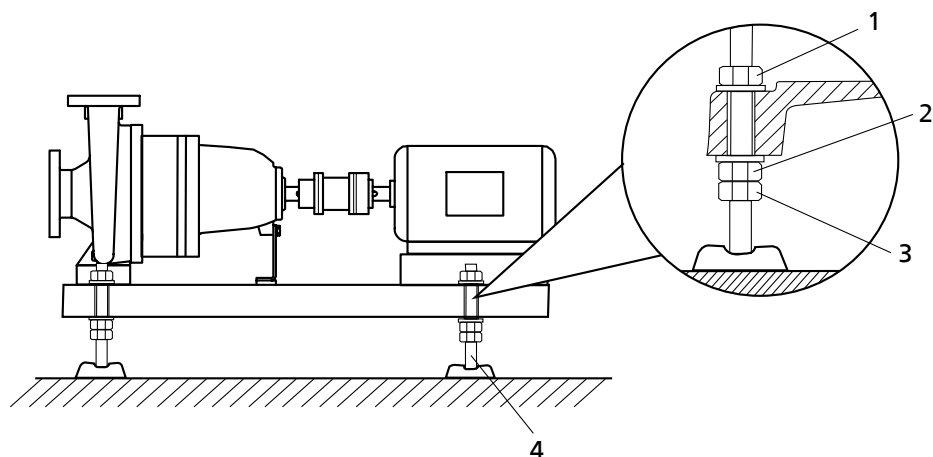


Рис. 11: Юстировка установочных элементов

1, 3	Контргайка	2	Регулировочная гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.

1. Установить насосный агрегат на установочные элементы (4) и выровнять уровнем (по валу/напорному патрубку).
2. При необходимости, чтобы выровнять по высоте, ослабить болты и контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).
3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока не сгладятся различия по высоте.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопроводов

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни! ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорой для трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	УКАЗАНИЕ Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры рекомендуется в зависимости от конструкции установки. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
 - ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем, длина которого равна двойному диаметру всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! - Удалить загрязнения из трубопроводов. - При необходимости установить фильтр. - Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 56) .
---	---

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

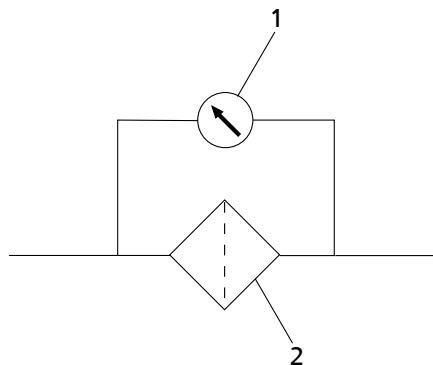


Рис. 12: Фильтр в трубопроводе

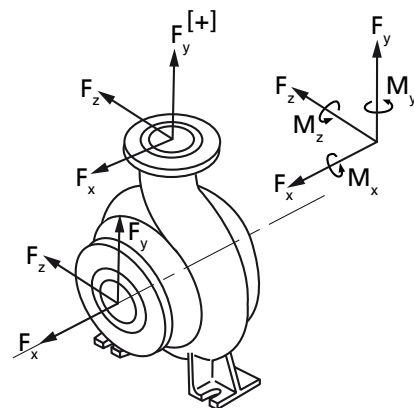
1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ Использовать фильтр из устойчивого к коррозии материала. Сечение фильтра должно в 3 раза превышать сечение трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.
---	---

- Присоединить трубопровод к патрубку насоса.

	ВНИМАНИЕ Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса! Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.
---	---

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



Допустимые результирующие усилия определяются по формулам:

$$F_{\text{res D}} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{\text{res S}} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Силы и моменты на насосных патрубках

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. При превышении этих значений необходима дополнительная проверка.

Если потребуются расчетные доказательства прочности, значения могут быть предоставлены по запросу.

Данные действительны для варианта установки насоса на полностью залитой бетоном опорной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

Величина коррекции в зависимости от материала и температуры (см. приведенную диаграмму).

Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM: значения коррекции в зависимости от температуры

Для исполнений из материала DDDD при температурах выше 20 °C уменьшить указанные в (⇒ Глава 5.4.2.1 Страница 30) значения согласно следующему графику:

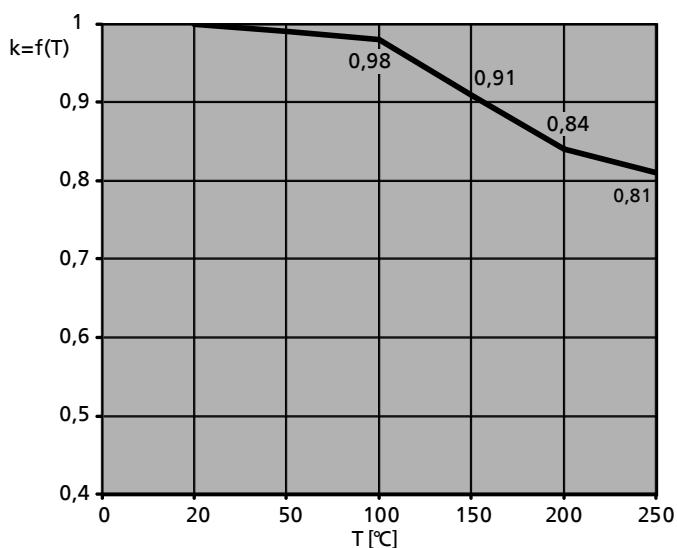


Рис. 13: Поправочный коэффициент для исполнения по материалу, например, DDDD
Расчет сил и моментов при T > 20 °C

Формула для уменьшения:

Допустимая сила/момент = k (T) x сила/момент из таблицы

Пример:

- материал = DDDD
- T = 100 °C
- k = 0,98

5.4.2.1 Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593)

Таблица 11: Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593): допустимые силы и моменты на патрубках насоса¹⁰⁾

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	F _x [N]	F _{ураст.+} [N]	F _{усжат.-} [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-040-0250	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975	2065	1525	1080	990	810	540
080-040-0315	3860	2515	3055	3950	1527	990	1975	1255	1975	2605	1975	1345	990	810	540
065-050-0200	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
065-050-0201	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
080-050-0400	3860	2515	3055	3950	1975	1255	2425	1615	2515	2605	1975	1345	1255	990	630
080-065-0200	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0201	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0313	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0315	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0400	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
100-080-0250	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0251	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0311	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0315	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0400	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0403	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
125-080-0500	6645	4310	5300	6825	3055	1975	3860	2515	3950	4940	3770	2515	2605	1975	1345
125-100-0250	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0251	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0253	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0315	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0400	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0403	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
150-125-0315	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0400	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0500	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0503	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-150-0311	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0315	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0400	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0403	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
200-200-0320	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0400	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0403	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0500	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760

¹⁰⁾ При температурах выше 20 °C: изменить значения коррекции в зависимости от температуры согласно соответствующему графику (поправочный коэффициент для исполнения по материалу DDDD).

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	F _x [N]	F _{ураст.+} [N]	F _{ускат. -} [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
200-200-0501	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0503	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
250-250-0315	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0400	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0403	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0500	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0503	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0630	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0634	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
300-300-0400	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0500	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0503	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
350-350-0400	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0500	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0630	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0633	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
400-400-0500	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0533	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0583	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
500-400-0710	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-400-0713	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-500-0544	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0630	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0633	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0637	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
600-600-0663	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995
600-600-0669	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995

5.4.2.2 Исполнения по материалу GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (серый чугун, NORIHARD)

Таблица 12: Исполнения по материалу GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (серый чугун, NORIHARD): допустимые силы и моменты на патрубках насоса¹¹⁾

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	F _x [N]	F _{ураст.+} [N]	F _{ускат. -} [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-040-0250	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
080-040-0315	2150	1400	1700	2200	850	550	1100	700	1100	1450	1100	750	550	450	300

¹¹⁾ Область применения: до 200 °C (без снижения); при других типоразмерах необходима консультация в KSB

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	F _x [N]	F _{урост.+} [N]	F _{ускат. -} [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
065-050-0200	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350
065-050-0201	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350
080-050-0400	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
080-065-0200	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0201	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0313	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0315	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0400	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
100-080-0250	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0251	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0311	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0315	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0400	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0403	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
125-080-0500	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
125-100-0250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0251	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0253	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0403	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
150-125-0315	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0400	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0500	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0503	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-150-0311	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0315	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0400	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0403	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
200-200-0320	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0400	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0403	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0500	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0501	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0503	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
250-250-0315	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0400	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0403	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0500	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0503	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0630	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0634	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	F _x [N]	F _{урост.+} [N]	F _{ускат.-} [N]	F _z [N]	F _{рез.} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
300-300-0400	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
300-300-0500	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
300-300-0503	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
350-350-0400	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0500	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0630	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0633	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
400-400-0500	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0533	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0583	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
500-400-0710	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-400-0713	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-500-0544	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0630	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0633	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0637	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
600-600-0663	19900	16150	17950	24140	17950	10345	19900	16150	24140	20200	16600	14400	20200	16600	14400

5.4.3 Места дополнительных подсоединений

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ▸ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.) Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса! ▸ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии). ▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитная камера/изоляция

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва! ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытые вращающиеся ременные шкивы Опасность получения травмы из-за вращающегося ременного шкива! ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха ремня. Если по настоятельному желанию заказчика защитный кожух ремня исключается из комплекта поставки KSB, то он предоставляется эксплуатирующей стороной. ▸ При выборе кожуха ремня следует соблюдать соответствующие директивы.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога! ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные устройства.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников! ▸ Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты/ременного привода

Когда насосный агрегат установлен ($\Rightarrow$ Глава 5.3 Страница 25) и подключен к трубопроводам ($\Rightarrow$ Глава 5.4 Страница 27), в зависимости от типа установки проверить центровку муфты или ременный привод.

5.6.1 Проверка центровки муфты

	⚠ ОПАСНО Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва! Опасность ожога! ► Постоянно контролировать правильность центровки муфты.
	ВНИМАНИЕ Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты! ► Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ► Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей опорной плите.

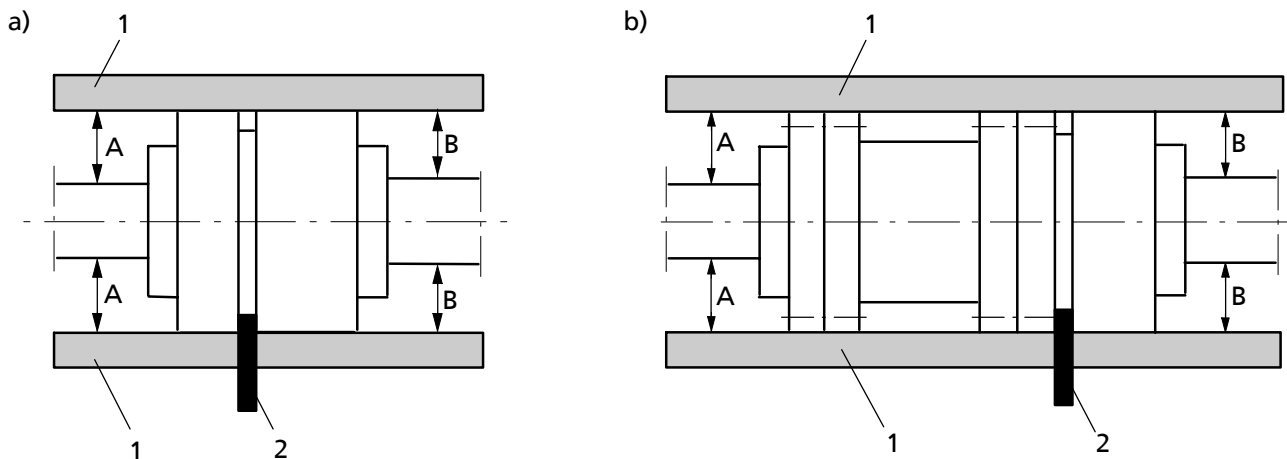


Рис. 14: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

5.6.2 Проверка ременного привода

Указания по безопасности

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащим образом проверенное и отцентрованное соединение с двигателем Повышенный износ, недостаточная передача мощности, сильный шум при работе! ▷ Ремень и ременные шкивы должны быть чистыми и неизношенными. ▷ Добиться соосности концов вала насоса/двигателя и ременных шкивов. ▷ При многоканавочном приводе: использовать клиновые ремни одинаковой длины. ▷ Отрегулировать натяжение клиновых ремней.
---	--

5.6.2.1 Проверка ременных шкивов и клиновых ремней

✓ Соблюдать указания в (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36) .

1. Снять кожух ремня.
2. Проверить следующие свойства ременных шкивов и клинового ремня:
 - ременные шкивы не имеют задигов, следов ржавчины и грязи
 - клиновой ремень не изношен.
 - многоканавочный привод: Все клиновые ремни имеют одинаковую длину.
3. Заменить ременные шкивы с задирами и ржавчиной.
4. Очистить загрязненные ременные шкивы.
5. При замене клиновых ремней всегда заменять весь комплект ремней полностью.

5.6.2.2 Проверка центровки вала насоса и двигателя

✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36) с (⇒ Глава 5.6.2.1 Страница 36) по .

1. Измерить расстояние между концами валов с помощью линейки в двух местах. Валы насоса отцентрованы правильно, если расстояния в обоих местах измерения одинаковы (параллельность осей).
2. Если расстояния не совпадают, выровнять кронштейн опоры двигателя путем вращения резьбовых штанг 904.23/904.24 таким образом, чтобы расстояние в обеих точках измерения было одинаково.

5.6.2.3 Проверка регулировки ременных шкивов

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 5.6.2.1 Страница 36) по (⇒ Глава 5.6.2.2 Страница 36) .

✓ необходимый инструмент: Шаблон, линейка

1. Положите линейку (1) на оба ременных шкива.
2. Держа линейку (1), поворачивать рукой место измерения.
3. При необходимости откорректировать выставление. (⇒ Глава 7.5.9 Страница 75)
4. Установите на место кожух ремня.

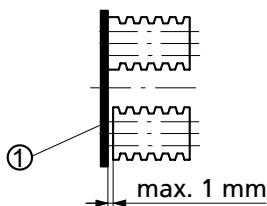


Рис. 15: Проверка ременных шкивов

5.6.2.4 Проверка натяжения ремня

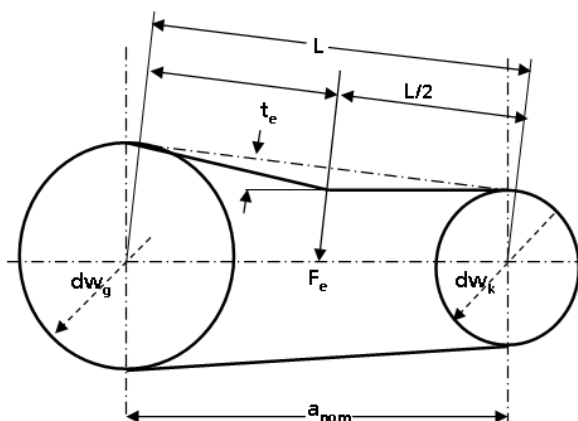


Рис. 16: Контроль натяжения клиновых ремней

✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36) по (⇒ Глава 5.6.2.3 Страница 36) .

1. Проверить натяжение ремня с помощью специального устройства для проверки натяжения клиновых ремней (измерительный прибор не входит в комплект поставки).
2. Если натяжение не соответствует предписаниям: натянуть клиновой ремень (⇒ Глава 5.7.3 Страница 39) .

Силы натяжения клиновых ремней

Таблица 13: Формуляр Силы натяжения

Переменная величина	Значение	Единица
Проверочная сила [F_e]		N
Глубина продавливания отдельных ремней [t_e]		мм
Комплект клиновых ремней состоит из ▪ Количество: ▪ Размер: ▪ Эффективная длина [LW]		мм
Диаметр большого шкива [d_{w_g}]		мм
Диаметр малого шкива [d_{w_k}]		мм
Частота вращения [n]		об/мин
Расстояние между осями [a_{nom}]		мм

5.7 Центровка насоса и двигателя

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется с помощью установочных винтов на двигателе.

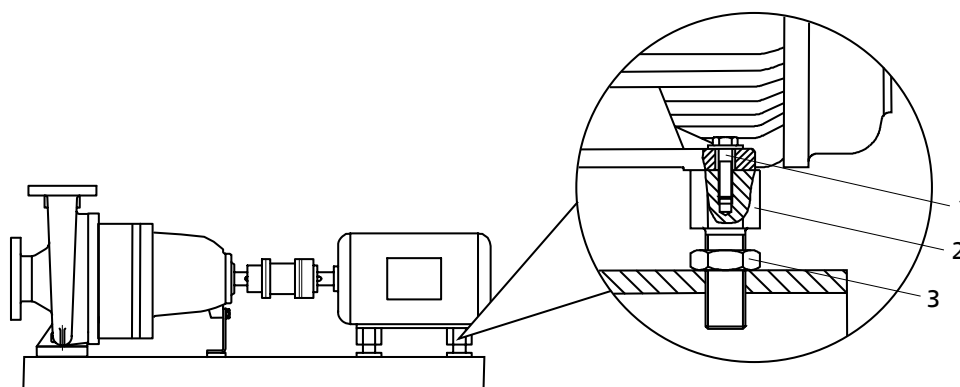


Рис. 17: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

✓ Ненадлежащая центровка муфты (⇒ Глава 5.6.1 Страница 35) .

✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

1. Отвернуть винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
2. Отрегулировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
3. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
4. Проверить работу муфты и вала.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоящему желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.
	⚠ ОПАСНО
	Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▸ Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

5. Установить на место кожух муфты и защитный козырек (если он был снят).
6. Проверить расстояние от муфты до кожуха муфты.
Муфта и кожух муфты не должны соприкасаться.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

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

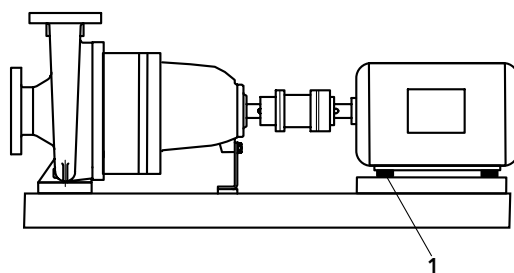


Рис. 18: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Ненадлежащая центровка муфты (⇒ Глава 5.6.1 Страница 35) .
- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.
- 1. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
- 2. Укладывать подкладные пластины (1) под опоры двигателя таким образом, чтобы была компенсирована разница высот осей.
- 3. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
- 4. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоящему желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.
	⚠ ОПАСНО Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▸ Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

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

5.7.3 Насосные агрегаты с ременным приводом

	ВНИМАНИЕ Неправильное натяжение ремня Недостаточная передача мощности, повышенный износ клинового ремня! ▸ Обеспечить правильное натяжение клинового ремня.
---	---

- ✓ Кожух ремня снят.
- ✓ Клиновой ремень натянут слишком слабо или слишком сильно (⇒ Глава 5.6.2.4 Страница 37) .
- 1. Поднимать или опускать раму крепления двигателя 81-54.01, вращая резьбовые штанги 904.23/904.24 до тех пор, пока не будет достигнуто правильное натяжение клинового ремня.
Силы натяжения (⇒ Глава 5.6.2.4 Страница 37)
- 2. Проверить натяжение ремня с помощью специального устройства для проверки натяжения клиновых ремней (не входит в комплект поставки).

3. Проверить натяжение через 0,5–1 часа работы после первого запуска.
4. Если натяжение слишком мало или слишком велико, отрегулировать раму крепления двигателя и снова проверить натяжение.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытые вращающиеся ременные шкивы Опасность получения травмы из-за вращающегося ременного шкива! ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха ремня. Если по настоятельному желанию заказчика защитный кожух ремня исключается из комплекта поставки KSB, то он предоставляется эксплуатирующей стороной. ▸ При выборе кожуха ремня следует соблюдать соответствующие директивы.
---	--

5. Установить на место кожух ремня.
6. Убедиться в том, что между ремнем и кожухом остается зазор. Ремень и кожух не должны соприкасаться.

5.8 Электрическое подключение

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва! ▸ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14. ▸ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.
---	--

	⚠ ОПАСНО Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! ▸ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
---	---

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
---	--

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ Рекомендуется установка защитного устройства двигателя.
---	---

5.8.1 Установка реле времени

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

Таблица 14: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

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

5.8.2 Подключение двигателя

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

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

5.8.3 Заземление

 	ОПАСНО Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту. - Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.
--	---

5.9 Проверка направления вращения

 	ОПАСНО Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Не проверять направление вращения на сухом насосе. - Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

Правильным направлением вращения двигателя и насоса является вращение по часовой стрелке (при взгляде со стороны привода).

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

6 Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие пункты.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 45)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9 Страница 41)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 51) .

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с масляной смазкой

Наполнить опору подшипника смазочным маслом.
Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 58)
Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 58)

Заполнить маслом регулятор уровня масла (только для подшипниковой опоры с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня вворачивается в верхнее отверстие подшипникового кронштейна.

	УКАЗАНИЕ Если на подшипниковом кронштейне не предусмотрена масленка постоянного уровня, уровень масла виден в середине указателя уровня масла, расположенного сбоку (опция). Эскиз 4Н: При отсутствующем или затрудненном доступе к патрубку для удаления воздуха масло можно заливать через присоединительное колено регулятора уровня масла. Уровень масла должен находиться между метками.
	ВНИМАНИЕ Недостаток смазочного масла в резервном бачке регулятора Повреждение подшипников! ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бачок. ▷ Резервный бачок должен быть всегда хорошо наполнен.

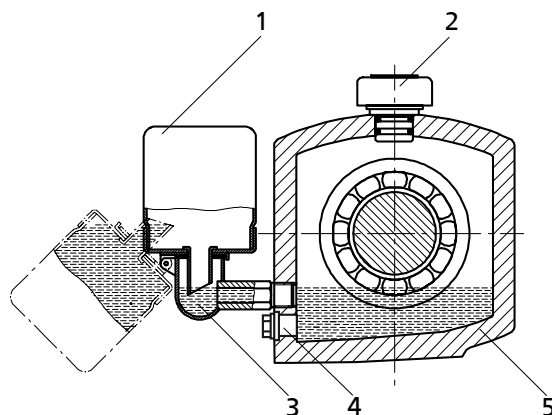


Рис. 19: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка отверстия для удаления воздуха
3	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) от подшипникового кронштейна (5) и зафиксировать ее.
3. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (3).
4. Заполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1) до максимума.
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в исходное положение.
6. Ввернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного 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 Уплотнение вала



ОПАСНО

Перегрев сальниковой набивки

Опасность взрыва!

- Использовать сальниковые набивки только при надлежащем температурном контроле.
- Сальниковые набивки должны быть правильно запрессованы.

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6 Страница 62) и по монтажу (⇒ Глава 7.5.4 Страница 67).

Охлаждение сальниковой набивки

При перекачке горячих жидкостей сальниковая набивка должна охлаждаться.

Таблица 15: Охлаждение сальниковой набивки

Параметр	Значение
Температура перекачиваемой среды	≥ 105 °C всегда ≥ 90 °C и загрязненная жидкость
Количество охлаждающей жидкости при температуре на входе 20 °C	в зависимости от температуры жидкости 0,5–5 л/мин.
Присоединения	см. монтажный чертеж

Приёмный резервуар

Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

Двойное торцевое уплотнение

Перед включением насоса обеспечить подачу уплотняющего давления или подвод промывочной жидкости или запирающее давление или охлаждающей жидкости согласно монтажной схеме.

Внешний источник питания

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

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

 	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ▸ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.
	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	⚠ ОПАСНО Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса! ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

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

6.1.5 Водяное охлаждение

	ВНИМАНИЕ Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода Повреждение насоса! ▸ 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 Конечный контроль

1. Кожух муфты, кожух ремня и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
2. Проверить центровку муфты и ременного привода, в случае необходимости заново отцентрировать. (⇒ Глава 5.6 Страница 35) или, соответственно, (⇒ Глава 5.7 Страница 37)
3. проверить работу муфты, вала и ременного привода. Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место кожух муфты, кожух ремня и, при необходимости, защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и ее кожухом, а также между ременными шкивами и кожухом ремня. Муфта не должна касаться кожуха муфты, а ременные шкивы не должны касаться кожуха ремня.

6.1.7 Включение

 	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.
 	⚠ ОПАСНО Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 45) ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	ВНИМАНИЕ Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса! ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.

✓ Трубопроводная система со стороны установки промыва.

- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов.
---	--

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

	ВНИМАНИЕ Смещение валов насоса и муфты или, соответственно, ременного привода Повреждение насоса, двигателя и муфты! ▸ После достижения рабочей температуры выключить насосный агрегат и проверить муфту или, соответственно, ременный привод.
---	--

5. Проверить центровку муфты или, соответственно, ременного привода, при необходимости отцентровать.

6.1.8 Проверка уплотнения вала

Торцевое уплотнение

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

Сальниковая набивка

Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.
Имеющиеся подключения для затворной и промывочной жидкости следует проверить на проходимость.

	⚠ ОПАСНО Перегрев сальниковой набивки Опасность взрыва! ▸ Сальниковые набивки должны быть правильно запрессованы. ▸ Если сальник натянут до упора, необходимо произвести полную замену набивки насоса. ▸ Использовать сальниковые набивки только при условии надлежащего контроля температуры.
---	--

Набивочное кольцо из чистого графита

В исполнении с кольцами из чистого графита должна всегда иметься утечка.

Таблица 16: Уровень утечки для кольца из чистого графита

Количество	Значение
минимум	10 cm ³ /min
максимум	20 cm ³ /min

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
 2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.
- ⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Незакрытые вращающиеся части Опасность травмирования! ➤ Не прикасаться к вращающимся частям. ➤ Манипуляции во внутренней части насосов при работающем насосном агрегате всегда осуществлять с величайшей осторожностью.
---	---

Утечка может уменьшиться.

1. Затянуть гайки нажимной втулки сальника на 1/6 оборота.
2. Наблюдать за утечкой в течение пяти минут.

Слишком высокая утечка:

Повторять шаги 1 и 2, пока не будет достигнут минимальный уровень утечки.

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!

Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.

При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

6.1.9 Выключение

- ✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.
 - ✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (даже в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.
 - ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

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

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания при простое насоса Повреждение насоса! ➤ Насос и камеру охлаждения/обогрева (при ее наличии) опорожнить или защитить от замерзания.
---	---

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.

2. Закрывать дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже во время простоя.
Подачу охлаждающей жидкости (при наличии системы охлаждения) прекратить только после охлаждения насоса.
3. Опорожнить насос. (⇒ Глава 7.3 Страница 59)

6.2 Пределы рабочего диапазона

 	⚠ ОПАСНО Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды! ▷ 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 Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.
--	--

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 17: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

6.2.2 Частота включения

 	⚠ ОПАСНО Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя! ▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.
---	--

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

Таблица 18: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Макс. частота включений [число включений/час]
до 12	15
до 100	10
свыше 100	5

	ВНИМАНИЕ
	Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата! ► Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

- Кратковременное включение: $Q_{\min}^{12)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- Длительная работа: $Q_{\min}^{12)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- 2-полюсный режим: $Q_{\max}^{14)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- 4-полюсный режим: $Q_{\max}^{14)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$

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

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

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

Таблица 19: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение свободного падения	м/с ²
H	напор насоса	m
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
Δt	Разность температур	К

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

¹²⁾ Минимально допустимая подача

¹³⁾ Подача в режиме работы с максимальным КПД (оптимальная)

¹⁴⁾ максимально допустимая подача

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости Перегрузка двигателя! ▸ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
---	---

6.2.3.3 Абразивные среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.

При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

Допустимый рабочий диапазон при транспортировке высокоабразивных сред: $Q = 0,8 \dots 1,1 \times Q_{\text{opt}}$

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Имеется достаточная подача жидкости для поддержания работы насоса.
- 1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут.
Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом ($\Rightarrow$ Глава 7.3 Страница 59) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.
После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 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).
Дополнительно соблюдать указания ($\Rightarrow$ 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.

Соблюдать дополнительные указания и сведения. ($\Rightarrow$ Глава 3 Страница 14)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию ($\Rightarrow$ Глава 6.1 Страница 43) и учитывать пределы рабочего диапазона ($\Rightarrow$ Глава 6.2 Страница 49) .

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и уходу. ($\Rightarrow$ Глава 7 Страница 53)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Травмы от подвижных частей или выхода среды! ▸ Непосредственно после окончания работ все предохранительные 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 / уход

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
 	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".
---	--

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание / осмотры

7.2.1 Контроль работы

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! - Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. - Обеспечить достаточно высокий подпор. - Предусмотреть соответствующие меры контроля.
 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! Регулярно обслуживать уплотнение вала.
 	⚠ ОПАСНО Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! - Регулярно проверять состояние смазки. - Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! - Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. - Контролировать уплотняющее давление.

	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! - Эксплуатировать насосный агрегат только в заполненном состоянии. - Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса! - Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). - Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 49)

В ходе эксплуатации следить за следующим:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- При смазке маслом следить за правильным уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 43)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.8 Страница 47)
- Проверять неподвижные уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения
Вибрация, шумы, а также повышенное энергопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Система охлаждения
Не реже, чем раз в год необходимо останавливать насос и тщательно промывать систему охлаждения.
- 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 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры хранения Повреждение насоса! Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °C.
---	--

7.2.2 Технические осмотры

	ОПАСНО Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
---	---

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса! ▸ Проверить загрязнение фильтра, проводя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▸ Регулярно очищать фильтры.

7.2.2.3 Проверка уплотнения подшипника

 	⚠ ОПАСНО
	Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Проверить правильность положения аксиальных уплотнительных колец, установленных на валу. Выступ уплотнения должен только неплотно прилегать.

7.2.2.4 Визуальный контроль через очистное отверстие (опционально)

При возникновении засоров можно проверить внутреннее пространство корпуса или, соответственно, рабочее колесо, через очистное отверстие.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! ▸ Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить. ▸ Не допускать попадания рук и инородных предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

При возникновении проблемы, требующей визуального контроля, действовать следующим образом:

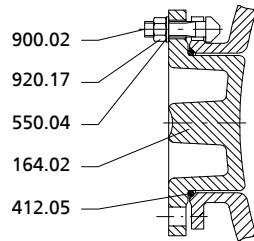


Рис. 20: Очистное отверстие в корпусе

Демонтаж очистного отверстия

- Закройте запорную арматуру со стороны впуска.
- Выключите привод и предохраните его от непреднамеренного включения.
- Закройте запорную арматуру с напорной стороны.
- Выверните резьбовую пробку (вспомогательное соединение 6В).
- Соберите и утилизируйте остатки жидкости.
- Отверните гайки 920.17 на очистном отверстии и снимите крышку очистного отверстия 164.02.
- Произведите визуальный контроль при помощи лампы и т.п.

Монтаж очистного отверстия

- Установите новое уплотнительное кольцо 412.05.
- Установите крышку очистного отверстия 164.02.
- Насадите шайбы 550.04 и гайки 920.17 на болты 900.02 и затяните.
- Следуйте указаниям по пуску в эксплуатацию

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! ► Регулярно проверять состояние смазки.
--	---

7.2.3.1 Масляная смазка

Смазка подшипников качения производится минеральным маслом.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 20: Периодичность замены масла

Замена масла	Периодичность ¹⁵⁾	
	Подшипниковый кронштейн до P04ax	Подшипниковый кронштейн начиная с P05ax
Первичная замена масла	через 300 часов работы	через 300 часов работы
следующая замена масла	через 6000 часов работы ¹⁶⁾	через 8000 часов работы ¹⁶⁾

При загрязнении масла производить замену масла чаще.

¹⁵⁾ при температуре опоры до 90 °C

¹⁶⁾ не реже раза в год

7.2.3.1.2 Качество масла

Смазочные материалы

- SAE 20W/20HD
- или
- CLP 68 по DIN 51 517

Таблица 21: Характеристики смазочных материалов

Обозначение	Характеристики	
Смазочное масло CL68 или CLP68 по DIN 51517	Кинематическая вязкость при 40 °C	68 ±6 мм²/с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-9 °C
	Рабочая температура ¹⁷⁾	0-175 °C

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 22: Стандартный подшипник

Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения		Количество масла [л]
	со стороны насоса ¹⁸⁾	со стороны привода ¹⁹⁾	
P03ax	NU 409	2 x 7309 BG	0,5
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG	0,6
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG	1,8
P06x	NU 413	2 x 7313 BG	1,8
P08sx	NU 416	2 x 7319 BG	4,5
P10ax	NU 324	2 x 7224 BG	4
P12sx	NU 324	2 x 7224 BG	4

7.2.3.1.4 Замена масла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды! ▸ 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.

¹⁷⁾ При работе в условиях отрицательных температур использовать предназначенные для таких условий сорта масла. Необходима консультация.

¹⁸⁾ по DIN 5412

¹⁹⁾ по DIN 628

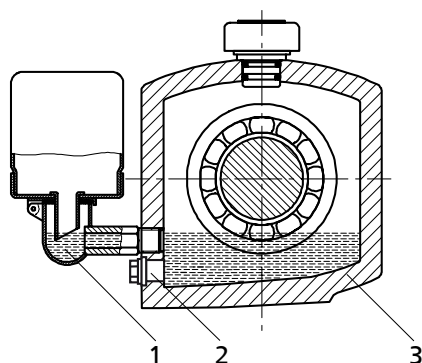


Рис. 21: Регулятор уровня с опорой подшипников

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Корпус подшипника		

✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.

1. Установить бак под резьбовую пробку.
2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на опоре (3) и слить масло.
3. После опорожнения корпуса (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
4. Залить свежее масло.

7.3 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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 и правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травм! ▸ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травм! Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
Строго соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 53) При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя. При демонтаже и монтаже руководствоваться разрезом насоса. (⇒ Глава 9.1 Страница 83)	
	УКАЗАНИЕ Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".
	⚠ ОПАСНО Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травм! - Отключить насосный агрегат надлежащим образом. - Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. - Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 59) - Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. - Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	УКАЗАНИЕ После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

- Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
- Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения.
- Снять кожух муфты или, соответственно, кожух ремня.
- Снять проставку муфты (при ее наличии).
- При смазке маслом слить масло (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 58) .

7.4.3 Демонтаж двигателя

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

Исполнение с муфтой

	УКАЗАНИЕ У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.
---	---

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 60) учтены и, соответственно, выполнены.

1. Отсоединить кабель от зажимов двигателя.
2. Ослабить муфту.
3. Отвернуть крепежные винты двигателя от опорной плиты.
4. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

Исполнение с ременным приводом

1. Отсоединить кабель от зажимов двигателя.
2. Опускать раму крепления двигателя 81-54.01 перемещая резьбовые штанги 904.23/904.24 и гайки 920.63/920.64, пока клиновые ремни не ослабнут.
3. Снять клиновые ремни.
4. Отвернуть винты крепления 901.62 двигателя на раме крепления двигателя и снять шайбы 550.62.
5. Снять двигатель с рамы крепления.
6. Отвернуть шестигранные гайки 920.23/920.24 на насосе или блоке двигателя (эскиз 3Z).
7. Снять раму крепления двигателя с насоса или опорной плиты (эскиз 3Z) и отставить в сторону.
8. Ослабить втулку 540.02 на ременном шкиве 882.01 со стороны насоса.
9. Снять ременный шкив 882.01 с вала 210.

7.4.4 Демонтаж съемного узла

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 60) учтены и, соответственно, выполнены.

✓ В исполнении с ременным приводом или с муфтой без проставки двигатель снят.

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

1. Зацепить фонарь подшипникового кронштейна 344 туго натянутой тросовой петлей.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты и снять ее.
3. Отвернуть шестигранные гайки 920.01 на спиральном корпусе.
4. Извлечь съемный блок из спирального корпуса 101.

	УКАЗАНИЕ Для облегчения демонтажа можно использовать отжимные винты 901.31. Перед использованием отжимных винтов очистить их резьбу.
---	---

5. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.
6. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж/ демонтаж агрегатов с рабочими колесами и износозащитными стенками из легкоразрушаемого и чувствительного к ударам керамического материала CeramikPolySiC® Повреждение насоса либо рабочего колеса и износозащитной стенки! ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или сильному давлению. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается использовать с помощью цепей.
---	--

Подшипниковый кронштейн P03ax, P04ax, P05ax, P06x

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 61) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить винт рабочего колеса 906 (правая резьба)
- 2. Снять и утилизировать прокладку круглого сечения 412.03.
- 3. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
- 4. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
- 5. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.

Подшипниковый кронштейн подшипника P08sx, P10ax, P12sx

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 61) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть крышку рабочего колеса 260.01.
- 2. Снять и утилизировать прокладку круглого сечения 412.03.
- 3. Отогнуть стопорную шайбу 931.02.
- 4. Отвернуть винт с шестигранной головкой 901.87.
- 5. Снять стопорную шайбу и шайбу 550.87.
- 6. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
- 7. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
- 8. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Снять торцевое уплотнение – тип 4K

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 62) учтены и, соответственно, выполнены.
- 1. Зажать подшипниковую опору в вертикальном положении за конец вала со стороны привода.
- 2. Стянуть втулку вала с неподвижным кольцом торцевого уплотнения и прокладкой круглого сечения через паз в защитной втулке вала 524.01 с вала.
- 3. Извлечь неподвижное кольцо торцевого уплотнения из втулки вала.
- 4. Отвернув винты с шестигранной головкой 901.22, снять крышку корпуса 163 с уплотнительным кольцом 411.10, а также торцевое кольцо с дополнительным уплотнением и подпружинивающим элементом с фонаря подшипникового кронштейна.

5. Выдавить торцевое кольцо с дополнительным уплотнением из крышки корпуса.
6. Отвернуть винты с пружинами и нажимным кольцом.

7.4.6.2 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 62) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 на нажимной втулке сальника 452.01.
- 2. Снять нажимную втулку сальника 452.01.
Обратить внимание на шайбы 550.01.
- 3. Отвернув винты с шестигранной головкой 901.22, снять напорную крышку 163 с фонаря подшипникового кронштейна 344.
- 4. Снять крышку корпуса 163 с сальниковой набивкой и каплеотводом 463.01.
- 5. Удалить сальниковую набивку из набивочной камеры.
- 6. Выпрессовать грундбуксу 456.01.

7.4.7 Демонтаж подшипников

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 62) учтены и, соответственно, выполнены.
- 1. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 и снять фонарь подшипникового кронштейна 344.
- 2. Снять защитную втулку вала 524.01 с прокладкой круглого сечения 412.06 с вала 210.
- 3. Раздвинуть и снять разбрызгивающее кольцо 507.01.
- 4. Отвернуть винты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
- 5. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
- 6. Удалить призматическую шпонку 940.02.
- 7. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01/914.02, снять крышку подшипника 360.01 с уплотнительной прокладкой 400.01 и уплотнительным кольцом вала 421.01 со стороны насоса.

	УКАЗАНИЕ
	Только подшипниковые кронштейны P08sx/P10ax/P12sx ▷ Снять манжету V-образного сечения 411.77. ▷ Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01. ▷ Снять крышку подшипника 360.01 с уплотнительной прокладкой 400.01, шайбу 507.11 и прокладку круглого сечения 412.36.

8. Осторожно выпрессовать вал 210 с корпусом подшипника 382, радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника 322.01 с помощью резьбовых шпилек 904.01 (подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: отжимные винты 901.91) из подшипникового кронштейна 330 в сторону привода.
9. Уложить вал 210 с подшипником качения на подходящее место.
10. Снять упорную шайбу 550.23 и стопорные кольца 932.01/932.03.
11. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: снять манжету V-образного сечения 411.78.
12. Извлечь внешнее кольцо роликоподшипника 322.01 (сепаратор) из подшипникового кронштейна 330.
13. Снять корпус подшипника 382 с прокладкой круглого сечения 412.02 и уплотнительным кольцом вала 421.01 с радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
14. Отогнуть стопорную шайбу 931.01.

15. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба!).
16. Снять стопорную шайбу 931.01.
17. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: снять шайбу 507.12.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога! ▸ Носить термостойкую защитную обувь ▸ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.
---	---

18. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 до 80 °C, затем снять их с вала 210.

7.4.8 Демонтаж износозащитной стенки

	УКАЗАНИЕ Бронедиски из материала CeramikPolySiC® имеют постоянное соединение с корпусом насоса 101; при замене их необходимо отделить от корпуса насоса 101.
---	---

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж/ демонтаж агрегатов с рабочими колесами и износозащитными стенками из легкоразрушаемого и чувствительного к ударам керамического материала CeramikPolySiC® Повреждение насоса либо рабочего колеса и износозащитной стенки! ▸ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или сильному давлению. ▸ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▸ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается использовать с помощью цепей.
--	---

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 59)по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 63) учтены и, соответственно, выполнены.
1. Отвернуть винты с шестигранной головкой 901.03 или, соответственно, винты с внутренним шестигранником 914.05.
 2. Снять уплотнительные кольца 411.13.
 3. Снять бронедиск 135.01 и прокладки круглого сечения 412.25/412.75.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
---	--

	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! - Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. - Всегда использовать оригинальные запасные детали.
---	--

Последовательность действий
Уплотнения

Сборку насоса осуществлять в соответствии с чертежом общего вида.

- **Плоские уплотнения**
 - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.
 - Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбеста или графита, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Прокладки круглого сечения**
 - Запрещается использовать прокладки круглого сечения, склеенные из погонного материала.

	ВНИМАНИЕ Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами Выход перекачиваемой среды! - Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами. - Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.
---	---

- **Вспомогательные монтажные средства**
 - При монтаже плоских уплотнений следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
 - Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, Pattex).
 - Точно нанести клей тонким слоем.
 - Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).
 - Посадочные места отдельных деталей, например, резьбовые соединения, перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

Моменты затяжки

При монтаже затягивать все болты согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 76)

7.5.2 Установка износозащитной стенки

	УКАЗАНИЕ Бронедиски из материала CeramikPolySiC® имеют постоянное соединение с корпусом насоса 101; при замене их необходимо отделить от корпуса насоса 101.
---	---

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж/ демонтаж агрегатов с рабочими колесами и износозащитными стенками из легкоразрушаемого и чувствительного к ударам керамического материала CeramikPolySiC® Повреждение насоса либо рабочего колеса и износозащитной стенки! ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или сильному давлению. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается использовать с помощью цепей.
---	---

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Указания и шаги из (⇒ Глава 7.1 Страница 53) соблюдены и выполнены.
1. Натянуть прокладки круглого сечения 412.25/412.75 на бронедиск 135.01.
 2. Вложить бронедиск 135.01 в корпус насоса.
 3. Привинтить бронедиск 135.01 винтами с шестигранной головкой 914.05 или, соответственно, винтами с внутренним шестигранником 914.05 с прокладками круглого сечения 412.05/.75 или, соответственно, уплотнительными кольцами 411.13 к корпусу насоса. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)

7.5.3 Монтаж подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 65) учтены и, соответственно, выполнены.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога! ▷ Носить термостойкую защитную обувь ▷ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.
---	---

1. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 нагреть в масляной ванне примерно до 80 °C.
2. Подшипниковый кронштейн P10ax/P12sx: установить втулку 500.21 на вал.
3. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 насадить до упора на вал 210.

	УКАЗАНИЕ Радиально-упорные шарикоподшипники должны размещаться с О-образной компоновкой. В парах разрешается использовать радиально-упорные шарикоподшипники только одного производителя.
---	---

4. Шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01 затянуть крючковым ключом.

5. Охладить радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 до температуры, примерно на 5 °C превышающей температуру окружающей среды.
6. Шлицевую гайку 920.21 затянуть, затем снова отвернуть.
7. Смазать несколькими каплями подходящей смазки (например, Molykote) поверхности прилегания между стопорной шайбой 931.01 и шлицевой гайкой 920.21.
8. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: надеть шайбу 507.12.
9. Надеть стопорную шайбу 931.01.
10. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
11. Загнуть стопорную шайбу 931.01.
12. Надеть корпус подшипника 382 на радиально-упорный шарикоподшипник 320.02.
13. Установить упорную шайбу 550.23.
14. Установить стопорные кольца 932.01/932.03 в подшипниковый кронштейн / корпус подшипника.
15. Установить внешнее кольцо подшипника качения 322.01.
16. Предварительно смонтированный вал 210 с корпусом подшипника 382, прокладкой круглого сечения 412.02 и кольцом радиального уплотнения вала 421.02 осторожно вставить в корпус 330 со стороны привода до упора. Следить за положением маслосливных отверстий.
17. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.02 (подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: винты с шестигранной головкой 901.95). Момент затяжки
(⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
18. Установить резьбовые шпильки 902.04.
19. Корпус подшипника P08sx/P10ax/P12sx : установить манжету V-образного сечения 411.78 и отжимные винты с шестигранной головкой 901.91. Внешние поверхности манжеты V-образного сечения 411.77/78 должны находиться вровень с крышкой/корпусом подшипника.
20. Установить прокладку круглого сечения 412.36 и шайбу 507.11.
21. Установить крышку подшипника 360.01 со стороны насоса с уплотнительным кольцом 400.01.
Следить за кольцом радиального уплотнения вала 421.01.
Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: вместо кольца радиального уплотнения вала установить манжету V-образного сечения 411.77.
22. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.01 со стороны насоса. Момент затяжки
(⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
23. Установить фонарь подшипникового кронштейна 344 с резьбовыми шпильками 902.04.
24. Установить шестигранные гайки 920.04 на фланце подшипникового кронштейна 330.
25. Установить призматические шпонки 940.02.
26. Надеть ступицу муфты на конец вала.
27. Зафиксировать ступицу муфты стопорным винтом.
28. Установить отбойник 507.01 (если имеется).

7.5.4 Монтаж уплотнения вала

7.5.4.1 Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие правила:

- Осуществлять установку торцевого уплотнения в соответствии с монтажным чертежом.

- Соблюдать чистоту, действовать с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения поверхностей скольжения снимать непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждения уплотнительных поверхностей и прокладок круглого сечения.
- После монтажа неподвижного кольца проверить его плоскопараллельность с частью корпуса.
- Поверхность защитной втулки вала должна быть безупречно чистой и гладкой, монтажная кромка — со снятой фаской.
- При надвигании вращающегося узла на защитную втулку вала путем соответствующих мер не допускать повреждения поверхности втулки.
- У насосов с двойным торцевым уплотнением удалить воздух в зоне торцевого уплотнения и (даже в состоянии покоя) подать необходимое давление согласно монтажному чертежу.
- Подавать затворную жидкость можно только в состоянии покоя агрегата.

Установить торцевое уплотнение – тип 4K

- ✓ Монтируемая подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 66) учтены и, соответственно, выполнены.
1. Вложить нажимное кольцо 474 с обратной стороны крышки корпуса в паз.
 2. Надеть пружины 477 на винты с внутренним шестигранником 914.
 3. Покрыть резьбу винтов 914 пастой для фиксации резьбовых соединений (рекомендуется).
 4. Вставить винты с внутренним шестигранником 914 с надетыми пружинами 477 через отверстие в нажимное кольцо 474 и привинтить к крышке насоса. Важно: нажимное кольцо 474 должно свободно двигаться. Не завинчивать нажимное кольцо. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)

	ВНИМАНИЕ
	Контакт прокладки круглого сечения с минеральной смазкой или маслом Повреждение прокладки круглого сечения ▷ Не допускать контакта прокладки круглого сечения из этилен-пропиленового каучука с минеральным маслом или минеральной смазкой. ▷ Не допускать контакта прокладки круглого сечения из силиконового каучука с силиконовым маслом или силиконовой смазкой.

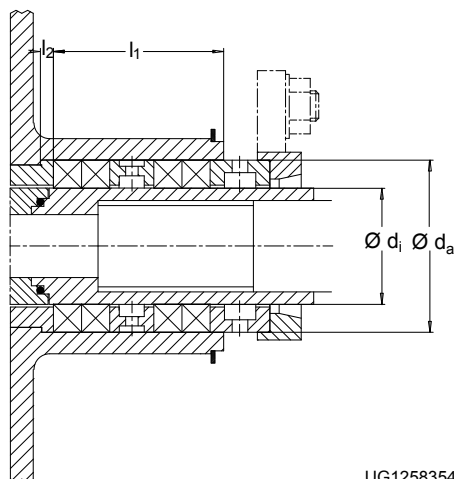
5. Покрыть прокладку круглого сечения 412.02 и паз крышки корпуса подходящим смазочным средством.
6. Вложить прокладку круглого сечения 412.02 в паз крышки корпуса.
7. Осторожно установить торцевое кольцо 472.
Важно: нажимное кольцо 474 должно оставаться подвижным.
8. Установить крышку корпуса с уплотнительным кольцом 411.10 в сборе на фонарь подшипниковой опоры 344.
9. Затянуть винты с шестигранной головкой 901.22. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
10. Вложить прокладку круглого сечения 412.01 для неподвижного кольца 475 во втулку вала 523.

	ВНИМАНИЕ Использование консистентной смазки или других смазочных материалов длительного действия Препятствие для передачи крутящего момента, перегрев и повреждение насоса! ▷ При необходимости для уменьшения трения использовать жидкое мыло. Не использовать консистентную смазку или другие смазочные материалы длительного действия. ▷ Не наносить смазку или мыло на поверхности скольжения.
---	--

11. Осторожно вжать неподвижное кольцо 475.
12. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx (типоразмеры 80, 100, 120): установить два динамометрических штифта в захват неподвижного кольца втулки вала 523.
При монтаже неподвижного кольца следить за положением обоих штифтов.
13. Очистить и высушить поверхности скольжения.
14. Надеть втулку вала 523 с неподвижным кольцом 475 на вал насоса до упора в буртик.

7.5.4.2 Монтаж сальниковой набивки

Набивочная камера сальника



UG1258354

Рис. 22: Размеры набивочной камеры и количество колец набивки

Таблица 23: Набивочная камера сальника

Подшипниковый кронштейн	Набивочная камера сальника					Количество колец набивки	
	Ødi	Øda	□	l ₁	l ₂	с затворным кольцом	без затворного кольца
P03ax	45	65	10	64	8	4 ²⁰⁾	6
P04ax	55	75	10	64	8	4 ²⁰⁾	6
P05ax	70	95	12,5	79	8	4 ²⁰⁾	6
P06x	80	105	12,5	79	10	4 ²⁰⁾	6
P08sx	100	132	16	103	10	4 ²⁰⁾	6
P10ax	120	152	16	103	7	4 ²⁰⁾	6
P12sx	140	172	16	103	7	4 ²⁰⁾	6

²⁰⁾ Для исполнения 4 (см. рисунок «Существующие варианты исполнения»): 1 распорное кольцо и 3 набивочных кольца

Варианты исполнения

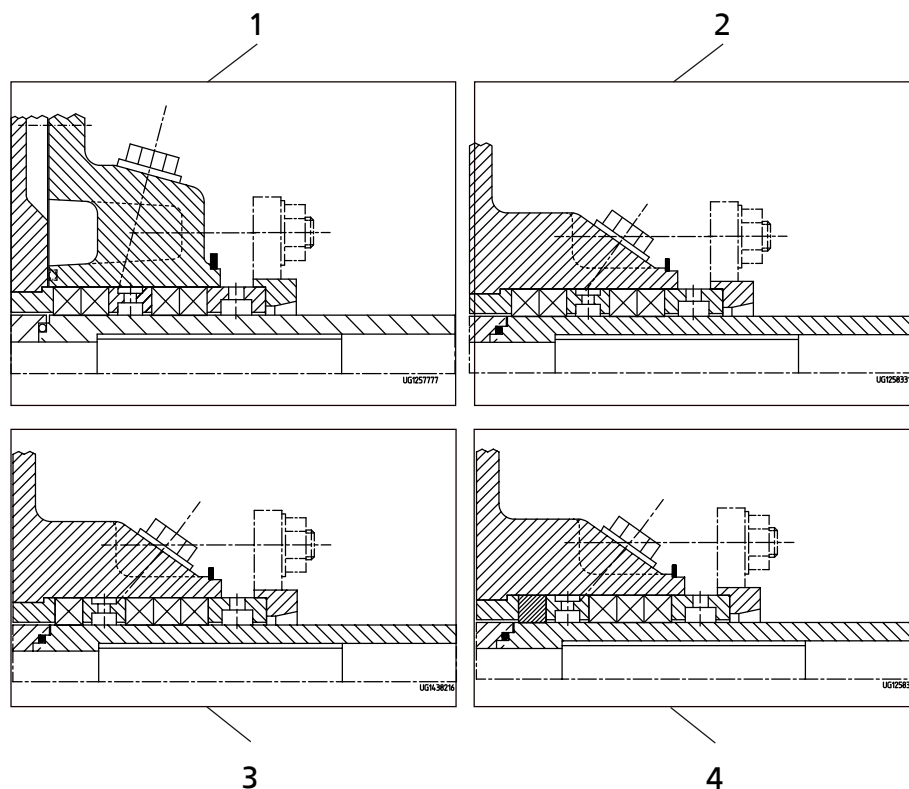


Рис. 23: Существующие варианты исполнения

1	Расположение РЗ сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости ²¹⁾	2	Расположение РЗ сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости ²²⁾
3	Расположение Р6 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости	4	Расположение Р4 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости

Порядок действий

Для набивок из чистого графита: см. дополнительное руководство по эксплуатации. Использовать предварительно сформированные набивочные кольца

- ✓ Подшипниковая опора в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 66) учтены и, соответственно, выполнены.
1. Свинтить корпус сальника 451.01 (при его наличии) с напорной крышкой 163. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
 2. Запрессовать грундбуксу 456.01 в напорную крышку.
 3. Для набивки с подключением для подачи затворной жидкости (см. рисунок «Существующие варианты исполнения», позиции 1 и 2) дополнительно вставить затворное кольцо 458.01 в указанную позицию.
 4. Первое набивочное кольцо вставить так, чтобы поверхность среза располагалась горизонтально.

²¹⁾ Для исполнения по материалу GHHN и HHHN

²²⁾ Для всех исполнений по материалу кроме GHHN, HHHN

5. Удерживая кольцо, задвинуть защитную втулку 524 вала стороной со снятой фаской в набивочную камеру со стороны насоса.
6. Возвратно-поступательными движениями защитной втулки немного расширить внутренний диаметр кольца набивки и извлечь защитную втулку 524. Каждое последующее кольцо набивки устанавливать со смещением прибл. 90° относительно предыдущего кольца. Процедура расширения такая же. Вставить затворное кольцо 458.01 (если оно имеется) в указанную позицию (см. рисунок «Существующие варианты исполнения»). После вкладывания последнего кольца защитная втулка 524 вала остается в набивочной камере.
7. Сальниковое кольцо 454.01 вставить таким образом, чтобы плоскость разделения проходила перпендикулярно нажимной втулке сальника 452.01.
8. Вставить нажимную втулку сальника 452.01 и слегка затянуть вручную двумя шестигранными гайками 920.02, следя за положением шайб 550.01.
9. Установить полностью набитую крышку корпуса 163 с уплотнительным кольцом 411.10 и защитной втулкой вала 524 в насос, свинтить ее с фонарем подшипникового кронштейна 344.
10. Затянуть винты с шестигранной головкой 901.22. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)

7.5.5 Монтаж рабочего колеса

Корпус подшипника P03ax, P04ax, P05ax, P06x

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж/ демонтаж агрегатов с рабочими колесами и износозащитными стенками из легкоразрушаемого и чувствительного к ударам керамического материала CeramikPolySiC® Повреждение насоса либо рабочего колеса и износозащитной стенки! ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или сильному давлению. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается использовать с помощью цепей.
---	---

- ✓ Собранный корпус подшипников с уплотнением вала и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
 - ✓ Отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку должны быть очищены и не иметь заусенцев.
 - ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 67) .
1. Установить призматические шпонки в канавку 940.01 вала.
 2. Установить кольцо круглого сечения 412.06 на втулку вала 524.01.
 3. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
 4. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.03.
 5. Ввинтить винт рабочего колеса 906.
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
 6. Проверить и при необходимости отрегулировать осевую регулировку ротора. Расстояние между лопаткой на тыльной стороне рабочего колеса/рабочим колесом 230 и напорной крышкой 163 должен быть ≤ 1,5 мм.

Корпус подшипника P08sx, P10ax, P12sx

- ✓ Смонтированная подшипниковая опора/торцевое уплотнение и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
- ✓ Отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку должны быть очищены и не иметь заусенцев.
- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 67) .
 1. Установить призматические шпонки в канавку 940.01 вала.
 2. Установить кольцо круглого сечения 412.06 на втулку вала 524.01.
 3. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
 4. Установить шайбу 550.87 и стопорную шайбу 931.02.
 5. Затянуть болт с шестигранной головкой 901.87.
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)
 6. Установить крышку рабочего колеса 260 с кольцом круглого сечения 412.03.
 7. Проверить и при необходимости отрегулировать осевую регулировку ротора.
Расстояние между лопаткой на тыльной стороне рабочего колеса/рабочим колесом 230 и напорной крышкой 163 должен быть $\leq 1,5$ мм.

7.5.6 Монтаж съемного узла

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащий монтаж/ демонтаж агрегатов с рабочими колесами и износозащитными стенками из легкоразрушаемого и чувствительного к ударам керамического материала CeramikPolySiC® Повреждение насоса либо рабочего колеса и износозащитной стенки! ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или сильному давлению. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается использовать с помощью цепей.

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 71) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
- ✓ При съемном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.
 1. Установить опорную лапу 183.
 2. При необходимости принять меры против опрокидывания съемного узла (напр. подпереть или подвесить).
 3. Вставить съемный узел с новым плоским уплотнением 411.10 в корпус насоса 101.
Следить, чтобы рабочее колесо не прилегало к износозащитной стенке.
 4. Затянуть гайки 920.01.
 5. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.7 Регулировка диагональной щели

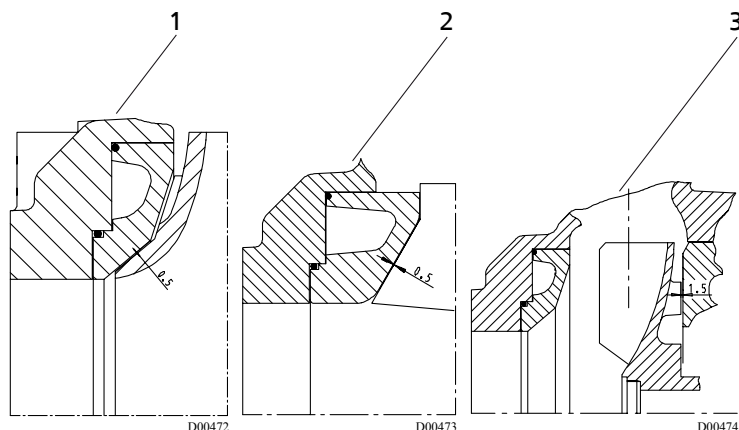


Рис. 24: Зазоры KWP

1	Тип рабочего колеса К	2	Тип рабочего колеса О
3	Тип рабочего колеса F		

Таблица 24: Зазоры между рабочим колесом и бронедиском или, соответственно, лопаткой на задней стороне рабочего колеса и крышкой корпуса

Тип рабочего колеса	Условный проход напорного патрубка	Зазор
KWP К	< DN 300	0,50 mm + 0,1
	с DN 300 по DN 600	0,60 +0,1 мм
KWP О	-	0,50 mm + 0,1
KWP F	-	1,50 mm + 0,1



УКАЗАНИЕ

При превышении указанного зазора более чем на 0,5 мм отрегулировать диагональный зазор, как описано ниже.

Закрытое рабочее колесо (KWP К) и открытое рабочее колесо (KWP О)

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 72) учтены и, соответственно, выполнены.
- 1. Отвернуть резьбовые шпильки 904.01 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) винты с шестигранной головкой 901.91.
- 2. С помощью винтов с внутренним шестигранником 914.02 вставить корпус подшипника вместе с ротором в направлении насоса до прилегания к бронедиску 135.01.
- 3. Измерить осевой зазор между подшипниковым кронштейном 330 и корпусом 382 подшипника.
- 4. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) винты с шестигранной головкой 901.95.
- 5. Снова вынуть ротор с помощью резьбовых шпилек 904.01 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) с помощью винтов с шестигранной головкой 901.91 в направлении привода.
- 6. Отрегулировать зазор между рабочим колесом и бронедиском согласно таблице и рисунку 22 «Зазоры».
- 7. **Подшипниковые кронштейны P03ax, P04ax, P05ax, P06x**
Зафиксировать ротор, затянув винты с внутренним шестигранником 914.02. Законтривание резьбовыми шпильками сохраняется.
Подшипниковый кронштейн P08sx
Зафиксировать ротор, затянув винты с шестигранной головкой 901.95. Законтривание резьбовыми шпильками 904.01 сохраняется.

Обезжирить зазор между подшипниковым кронштейном и корпусом подшипника и заполнить его акриловым герметиком.

Подшипниковый кронштейн P10ax, P12sx

Зафиксировать ротор, приложив подкладочные листы 89-4.12 к крепежным винтам 901.95.

Затянуть винты с шестигранной головкой 901.95.

Законтривание винтами с шестигранной головкой 901.91 сохраняется.

Обезжирить зазор между подшипниковым кронштейном и корпусом подшипника и заполнить его акриловым герметиком. **Момент затяжки**

(⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)

Свободно-вихревое колесо (KWP F)

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 72) учтены и, соответственно, выполнены.

1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02.
2. Вытянуть ротор, ввернув резьбовые шпильки 904.01 до упора (лопатка на обратной стороне рабочего колеса на крышке корпуса 163).
3. Измерить осевой зазор между подшипниковым кронштейном 330 и корпусом 382 подшипника.
4. Отвернуть резьбовые шпильки 904.01 и сдвинуть ротор винтами с внутренним шестигранником 914.02 на 1,5 мм в направлении насоса.
5. Зафиксировать ротор, затянув резьбовые шпильки 904.01. **Момент затяжки** (⇒ Глава 7.6.1 Страница 76)

Остальные этапы монтажа (для всех форм рабочего колеса)

1. Установить отжимные винты 901.30 на фонаре подшипникового кронштейна 344 и 901.31 на крышке корпуса 330.
2. При вращательно-несимметричных узлах установить кожух 680.11 (пластина с отверстиями) на фонаре подшипникового кронштейна 344. Для этого имеются резьбовые отверстия 12 x M6 x 10.

7.5.8 Монтаж двигателя

Исполнение с муфтой



УКАЗАНИЕ

При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.7 Страница 73) соблюдены и, соответственно, выполнены.
1. Сдвигая двигатель, отцентровать его и насос (⇒ Глава 5.7 Страница 37), затем состыковать их.
 2. Зафиксировать двигатель на опорной плите.
 3. Отцентровать насос и двигатель. (⇒ Глава 5.7 Страница 37)
 4. Присоединить кабель к зажимам двигателя (см. документацию производителя).

Исполнение с ременным приводом



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание двигателя

Защемление рук и ног

- Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.7 Страница 73) соблюдены и, соответственно, выполнены.
1. Установить раму крепления двигателя 81-54.01 на насос или опорную плиту.

2. Привинтить раму крепления двигателя с помощью резьбовых шпилек и шестигранных гаек 920.23/920.24 к насосу или опорной плите.
3. Установить двигатель на раму крепления и отцентровать.
4. Зафиксировать двигатель крепежными винтами 901.62 с шайбами 550.6.

7.5.9 Установка ременного привода

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащим образом проверенное и отцентрованное соединение с двигателем Повышенный износ, недостаточная передача мощности, сильный шум при работе! ▸ Использовать только чистые ременные шкивы без износа. ▸ Добиться соосности концов вала насоса/двигателя и ременных шкивов. ▸ Для многоканавочных приводов: - При замене клиновых ремней всегда заменять весь комплект ремней полностью. - Использовать клиновые ремни одинаковой длины. ▸ Натягивать клиновой ремень без чрезмерного усилия. ▸ Натягивать клиновой ремень только вручную. Не использовать инструменты (например, рычаг). ▸ Правильно натягивать клиновой ремень (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36) .
	ВНИМАНИЕ Вспучивание клиновых ремней из-за агрессивных условий окружающей среды Сокращение срока службы клиновых ремней! ▸ Предохраните клиновые ремни при помощи подходящих мер от воздействия масляного тумана, капающего масла и других химических сред.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 64) по (⇒ Глава 7.5.8 Страница 74) соблюдены и, соответственно, выполнены.
1. Установить клиноременный шкив 882.01 с помощью зажимной втулки 540.02 на вал насоса 210.
 2. Установить клиноременный шкив 882.02 с помощью зажимной втулки 540.03 на вал двигателя.
 3. Выводить по одной оси клиноременные шкивы 882.01 и 882.02. (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36)
 4. Двигая соответствующим образом резьбовые штанги 904.23/904.24 и шестигранные гайки 920.63/64, установить раму крепления двигателя 81-54.01 в такое положение, чтобы клиновой ремень без усилий можно было надеть на клиноременные шкивы 882.01 и 882.02.
 5. Надеть клиновой ремень на клиноременные шкивы 882.01 и 882.02.
Использование воска для ремней или других подобных средств не требуется.
 6. Натянуть клиновой ремень. (⇒ Глава 5.6.2 Страница 36) (⇒ Глава 5.7.3 Страница 39)
 7. Установить на место кожух ремня.
 8. Присоединить кабель к зажимам двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

Винты корпуса

	ВНИМАНИЕ Использование ударного гайковерта для корпуса из норихарда (NH 153) Повреждение винтов и резьбы! ▸ Никогда не использовать ударный гайковерт. ▸ Следить за тем, чтобы резьбовые шпильки легко заворачивались до конца резьбы.
---	---

Таблица 25: Моменты затяжки резьбовых соединений²³⁾²⁴⁾

Материал	C35E+QT	A4-70	8.8 A2A
Клеймо	YK/Y	A4-70/A4-70	8.8/ 8
Резьба	Моменты затяжки [Нм]		
M8	-	16	23
M10	-	30	46
M12	40	55	80
M16	100	140	190
M20	190	200	380

Винт рабочего колеса

Таблица 26: Момент затяжки винта рабочего колеса (номер детали 906 и 901.87)²³⁾

Подшипниковая опора	Момент затяжки M_A [Нм]
P03ax	50
P04ax	50
P05ax	120
P06x	180
P08sx/P10ax/P12sx	360

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Тип
- Типоразмер
- Номер заказа KSB
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

Все данные имеются на заводской табличке.

Кроме того, необходимы сведения:

- Наименование детали
- Номер детали
- Количество запасных частей
- Адрес доставки

²³⁾ при комнатной температуре и несмазанных винтах

²⁴⁾ После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшить на 15–20 %.

- Вид отправки (фрагментуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

Наименование и номер детали см. на разрезе насоса. (⇒ Глава 9.1 Страница 83)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 27: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)							
		1	2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
135.01	Бронедиск ²⁵⁾	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Вал	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Рабочее колесо	1	1	1	1	2	2	2	20%
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	1	2	2	2	3	25%
322.01	Роликоподшипники с цилиндрическими роликами	1	1	1	2	2	2	3	25%
330	Подшипниковый кронштейн в сборе	-	-	-	-	-	-	1	2
433.01	Торцевое уплотнение в сборе ²⁶⁾	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Торцевое кольцо ²⁶⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Неподвижное кольцо ²⁶⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Уплотнение неподвижного кольца ²⁶⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Уплотнение торцевого кольца ²⁶⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Пружины (комплект) ²⁶⁾	1	1	1	1	1	2	2	20%
Для исполнения с сальниковой набивкой									
456.01	Грундбукса	1	1	1	2	2	2	3	30%
461.01	Сальниковая набивка (комплект)	2	4	4	6	6	6	8	100%
524.01	Защитная втулка вала	1	2	2	2	3	3	4	50%
---	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	2	4	6	8	8	9	12	150%

²⁵⁾ Для KWP 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 и 400-400-500: щелевое кольцо вместо бронедиска

²⁶⁾ По выбору

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 28: Взаимозаменяемость деталей насоса

Типоразмер	Наименование детали																
	Корпус насоса	Бронедиск со стороны всаса	Крышка корпуса	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Затворное кольцо	Сальниковая набивка	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала	Винт рабочего колеса
	101	135.01	163	210	230	320/322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
Подшипниковый кронштейн P03ax																	
065-040-0250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
065-050-0200	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1
065-050-0201	2	2	2	1	33	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1
080-065-0200	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1
080-065-0201	3	3	2	1	34	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1
100-080-0250	4	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
100-080-0251	4	4	1	1	35	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Подшипниковый кронштейн P04ax																	
080-040-0315	5	5	3	2	5	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
080-050-0400	6	6	4	2	6	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2
080-065-0315	7	7	3	2	7	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
080-065-0313	7	30	3	2	36	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
080-065-0400	8	8	4	2	8	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2
100-080-0315	9	9	3	2	9	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
100-080-0311	9	9	3	2	37	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
125-100-0250	10	10	5	2	10	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2
125-100-0251	10	10	5	2	38	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2
125-100-0253	10	31	5	2	39	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2
125-100-0315	11	11	3	2	11	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2
Подшипниковый кронштейн P05ax																	
100-080-0400	12	12	6	3	12	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3
100-080-0403	12	32	6	3	40	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3
125-100-0400	13	13	6	3	13	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3
125-100-0403	13	33	6	3	41	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3
150-150-0315	16	16	7	3	16	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3
150-150-0311	16	16	7	3	42	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3
150-150-0400	17	17	6	3	17	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3
200-200-0320	18	18	7	3	18	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3
Подшипниковый кронштейн P06x																	
125-080-0500	19	19	8	4	19	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4
150-125-0500	20	20	9	4	20	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4
150-125-0503	20	34	9	4	43	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4
200-200-0400	21	21	10	4	21	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4
200-200-0403	21	35	10	4	44	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4
250-250-0315	22	-	11	4	22	4	4	6	4	4	4	4	4	33	4	4	4
Подшипниковый кронштейн P08sx																	
200-200-0500	23	22	12	4	23	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
200-200-0501	33	36	12	4	45	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
200-200-0503	23	37	12	4	46	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0400	24	23	13	4	24	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0403	24	38	13	4	47	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0500	25	24	12	4	25	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0503	25	39	12	4	48	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0505	25	40	12	4	49	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0630	26	25	14	4	26	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
250-250-0634	26	41	14	4	50	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5

Типоразмер	Наименование детали																
	Корпус насоса	Бронедиск со стороны всаса	Крышка корпуса	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Затворное кольцо	Сальниковая набивка	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала	Винт рабочего колеса
	Номер детали																
	101	135.01	163	210	230	320/322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
300-300-0400	27	-	13	4	27	5	5	9	5	5	5	5	5	34	5	5	6
300-300-0500	28	26	12	4	28	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
300-300-0503	33	42	12	4	51	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0400	29	-	13	4	29	5	5	9	5	5	5	5	5	35	5	5	5
350-350-0500	30	27	12	4	30	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0503	30	43	12	4	52	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0504	30	44	12	4	53	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0630	31	28	14	4	31	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
350-350-0633	31	45	14	4	54	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5
400-400-0500	32	29	12	4	32	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
400-400-0503	32	46	12	4	55	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5
Подшипниковый кронштейн P10ax																	
200-200-0500	23	22	15	5	56	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
200-200-0501	33	36	15	5	57	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
200-200-0503	23	37	15	5	58	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0400	24	23	16	5	59	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0403	24	38	16	5	60	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0500	25	24	15	5	61	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0503	25	39	15	5	62	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0505	25	40	15	5	63	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0630	26	25	17	5	64	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
250-250-0634	26	41	17	5	65	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
300-300-0400	27	-	16	5	66	6	6	9	6	6	6	6	6	34	6	6	6
300-300-0500	28	26	15	5	67	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
300-300-0503	33	42	15	5	68	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0400	29	-	16	5	69	6	6	9	6	6	6	6	6	35	6	6	7
350-350-0500	30	27	15	5	70	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0503	30	43	15	5	71	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0504	30	44	15	5	72	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0630	31	28	17	5	73	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
350-350-0633	31	45	17	5	74	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
400-400-0500	32	-	15	5	75	6	6	8	6	6	6	6	6	36	6	6	5
400-400-0503	32	-	15	5	76	6	6	8	6	6	6	6	6	37	6	6	5
400-400-0533	34	47	20	5	77	6	6	11	6	6	6	6	6	-	6	6	5
400-400-0583	35	48	21	5	78	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-400-0710	36	49	22	5	79	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-400-0713	36	50	22	5	80	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-400-0544	37	51	23	5	81	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0630	38	52	17	5	82	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0633	38	53	17	5	83	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0634	38	54	17	5	84	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0635	38	55	17	5	85	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0637	38	56	17	5	86	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
Подшипниковый кронштейн P12sx																	
200-200-0500	23	22	18	6	87	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0501	33	36	18	6	88	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0503	23	37	18	6	89	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0500	25	24	18	6	90	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0505	25	39	18	6	91	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0503	25	40	18	6	92	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0630	26	25	19	6	93	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0634	26	41	19	6	94	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
300-300-0500	28	26	18	6	95	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5

Типоразмер	Наименование детали																
	Корпус насоса	Бронедиск со стороны всаса	Крышка корпуса	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Затворное кольцо	Сальниковая набивка	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная втулка вала	Винт рабочего колеса
	Номер детали																
	101	135.01	163	210	230	320/ 322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
300-300-0503	33	42	18	6	96	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0500	30	27	18	6	97	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0503	30	43	18	6	98	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0504	30	44	18	6	99	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0630	31	28	19	6	100	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0633	31	45	19	6	101	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0500	32	-	18	6	102	6	6	8	7	7	7	7	7	36	7	7	5
400-400-0503	32	-	18	6	103	6	6	8	7	7	7	7	7	37	7	7	5
400-400-0533	34	47	24	6	104	6	6	11	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0583	35	48	25	6	105	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0710	36	49	26	6	106	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0713	36	50	26	6	107	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0544	37	51	27	6	108	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0630	38	52	19	6	109	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0633	38	53	19	6	110	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0634	38	54	19	6	111	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0635	38	55	19	6	112	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0637	38	56	19	6	113	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
600-600-0663	39	57	28	7	114	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5
600-600-0669	39	57	28	7	115	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5

8 Неисправности: причины и устранение

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащие работы по устранению неисправностей насоса или насосного агрегата Опасность травмирования! ► При выполнении любых работ по устранению неисправностей насоса/насосного агрегата следует соблюдать соответствующие указания данного руководства по эксплуатации или, соответственно, указания документации изготовителя принадлежностей.
---	---

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** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 29: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ²⁷⁾
x								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим
x								Слишком большое противодействие	Проверить установку на наличие загрязнений Увеличить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
x						x	x	Неполное удаление воздуха и, соответственно, недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
x								Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
x								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить клапан удаления воздуха
			x		x	x		Насос перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
x						x	x	Слишком велика высота всасывания/ Недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH _{установки} (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости заменить подводящий трубопровод, если его сопротивление слишком высоко Проверить встроенные фильтры и всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления.
			x					Повышенное осевое усилие ²⁸⁾	Отрегулировать рабочее колесо
x								Подсос воздуха через уплотнение вала	Заменить уплотнение вала

²⁷⁾ Для устранения неисправностей в частях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

²⁸⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ²⁷⁾
X								Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
X								Недостаточная частота вращения	Повысить частоту вращения
						X		Поврежден подшипник	Заменить
			X			X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
X						X		Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим
	X							Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация.
					X			Использование несоответствующих материалов	Выбрать другие материалы
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения
				X				Дефектные соединительные винты или уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Подтянуть соединительные винты
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X					X			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала Проверить отводную линию Проверить зазор на дросселирующей втулке/гильзе
					X			Недостаточное количество охлаждающей жидкости или загрязнения в камере охлаждения	Увеличить количество охлаждающей жидкости Очистить камеру охлаждения Очистить охлаждающую жидкость
					X			Крышка сальника и/или уплотняющая крышка неправильно затянута, неподходящий набивочный материал	Исправить
					X			Нарушение плавности хода насоса	Скорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Сбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
			X		X	X		Плохая центровка агрегата	Проверить муфту, при необходимости отцентрировать
			X					Недостаточное/избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки, заменить смазку
			X					Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
	X							Слишком низкое рабочее напряжение	Увеличить напряжение Проверить падение напряжение в кабеле питания
						X		Дисбаланс ротора	Очистить ротор Сбалансировать ротор

²⁷⁾ Для устранения неисправностей в частях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Корпуса подшипников с P03ax по P06x

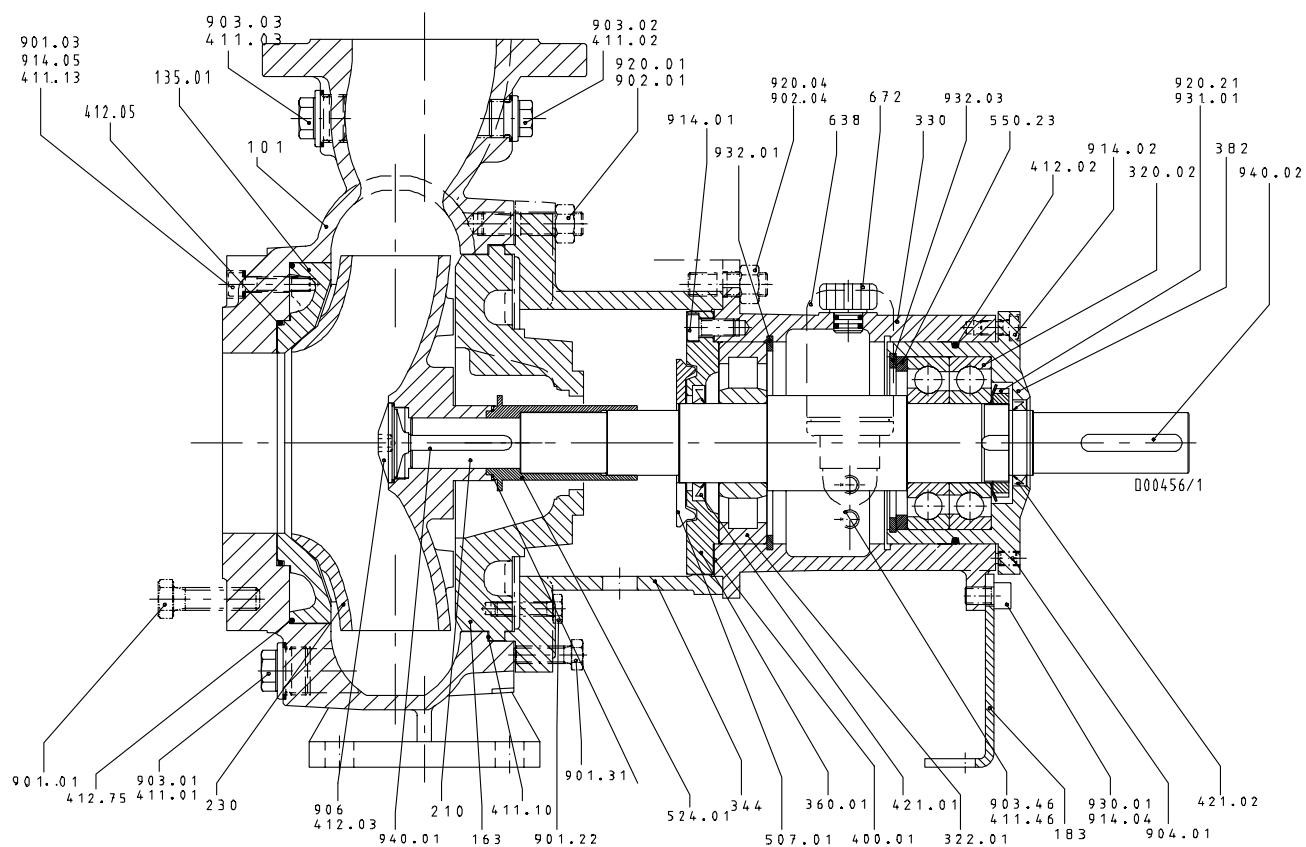


Рис. 25: Подшипниковые кронштейны с P03ах по P06х

9.1.2 Корпуса подшипников с P08sx по P12sx

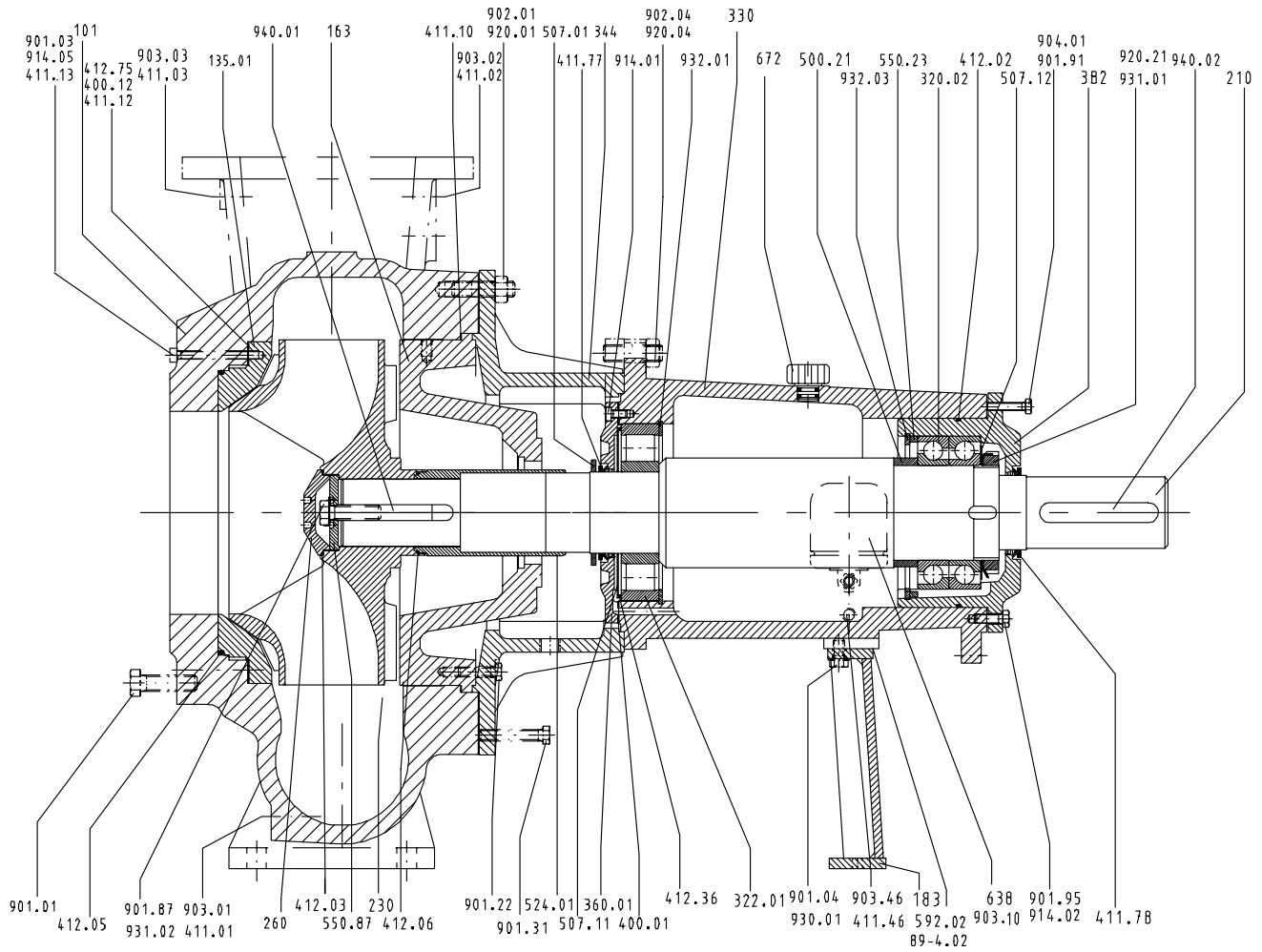
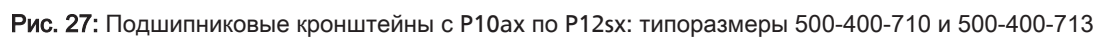


Рис. 26: Подшипниковые кронштейны с P08sx по P12sx



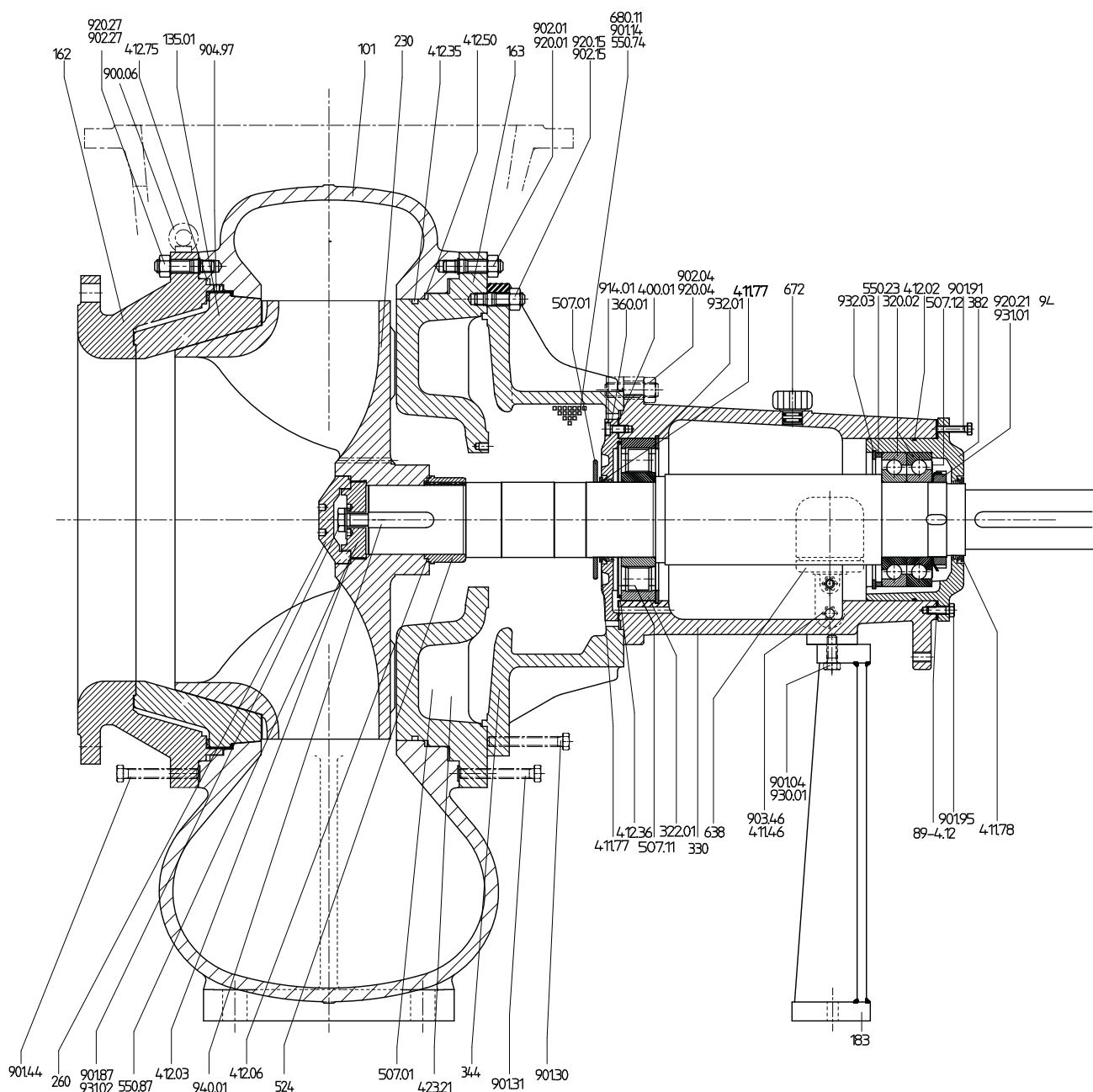


Рис. 28: Подшипниковые кронштейны P12sx: типоразмеры 600-660-663 и 600-600-669

9.1.3 Уплотнения вала

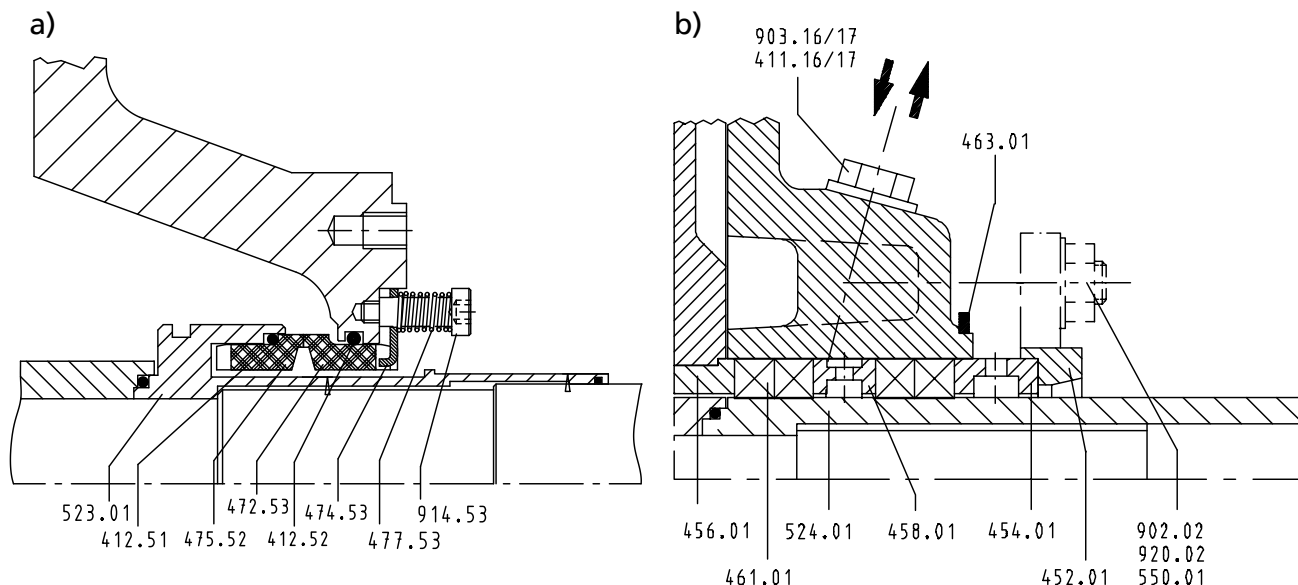


Рис. 29: Уплотнение вала с P03ax по P12sx: а) торцевое уплотнение 4К; б) охлаждаемый сальник

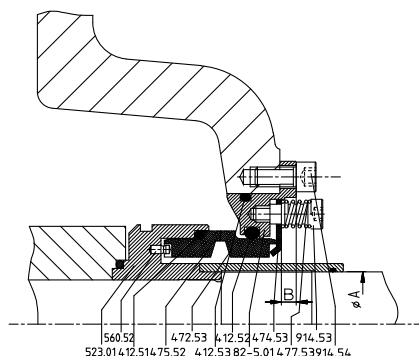


Рис. 30: Торцевое уплотнение 4К-120M²⁹⁾

9.1.4 Спецификация деталей

Таблица 30: Спецификация деталей³⁰⁾

Номер детали	включает в себя	Наименование детали
101	101	Корпус насоса
	411.01/.02/.03/.10 ³¹⁾	Уплотнительное кольцо
	901.01	Винт с шестигранной головкой
	902.01/.27	Резьбовая шпилька
	903.01/.02/.03 ³¹⁾	Резьбовые пробки
	920.01/.27	Шестигранная гайка
135.01 ³²⁾	135.01	Бронедиск
	411.12/.13/.57	Уплотнительное кольцо
	412.05/.75	Прокладка круглого сечения
	901.03	Винт с шестигранной головкой

²⁹⁾ только для типоразмеров 600-600-663 или, соответственно, 600-600-669

³⁰⁾ Отклонения в зависимости от исполнения

³¹⁾ если имеется

³²⁾ для 250-250-0315, 300-300-0400, 350-350-0400 и 400-400-0500 вместо бронедиска щелевое кольцо 502.01

Номер детали	включает в себя	Наименование детали
162	902.08/.90	Резьбовая шпилька
	920.08/.90	Шестигранная гайка
	914.05	Винт с внутренним шестигранником
	162	Крышка со стороны всаса
163	900.06	Рым-болт
	901.44	Отжимной винт
	904.97	Резьбовая шпилька
	163	Напорная крышка (крышка А)
163	412.35/.50	Прокладка круглого сечения
	900.07	Рым-болт
	901.22/.30/.31	Отжимной винт
	902.15	Резьбовая шпилька
163	920.15	Шестигранная гайка
	163	Крышка корпуса с прилитым корпусом сальника
	411.16/.17	Уплотнительное кольцо
	463.01	Каплеотвод
163	550.01	Шайба
	901.22	Винт с шестигранной головкой
	902.02	Резьбовая шпилька
	903.16/.17	Резьбовая пробка
163	920.02	Гайка
	163	Крышка корпуса с привинченным корпусом сальника
	400.05	Уплотнительная прокладка
	411.26	Уплотнительное кольцо
183	901.22	Винт с шестигранной головкой
	183	Опорная лапа
	592.02	Подложка
	901.04	Винт с шестигранной головкой
210	914.04	Винт с внутренним шестигранником
	930.01	Пружинная шайба
	89-4.02	Подкладочный лист
	210	Вал
230	500.21	Кольцо
	920.21	Шлицевая гайка
	931.01	Стопорная шайба
	940.01/.02	Призматическая шпонка
260	230	Рабочее колесо
260	260	Крышка рабочего колеса
	412.03	Прокладка круглого сечения
	550.87	Шайба
	901.87	Винт с шестигранной головкой
320.02	931.02	Стопорная шайба
322.01	320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник
330	322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
330	330	Подшипниковый кронштейн
330	330	Подшипниковый кронштейн в сборе
	360.01	Крышка подшипника
	382	Корпус подшипника
	400.01	Уплотнительная прокладка
	411.46	Уплотнительное кольцо
	411.77/.78	Манжета V-образного сечения
	412.02/.36	Прокладка круглого сечения
	421.01/.02	Радиальное уплотнение вала
	507.01/.12	Отбойник
	550.23	Упорная шайба
	638	Масленка постоянного уровня
	672	Пробка отверстия для удаления воздуха
	901.91/.95	Винт с шестигранной головкой
	903.10/.46	Резьбовая пробка
	914.01/.02	Винт с внутренним шестигранником

Номер детали	включает в себя	Наименование детали
	932.01/.02/.03	Стопорное кольцо
344	344	Фонарь подшипникового кронштейна
	901.31	Отжимной винт
	902.04	Резьбовая шпилька
	920.04	Шестигранная гайка
	901.22	Винт с шестигранной головкой
360.01	360.01	Крышка подшипника
	400.01	Уплотнительная прокладка
	914.01	Винт с внутренним шестигранником
	507.11	Отбойник
	412.36	Прокладка круглого сечения
382	382	Корпус подшипника
	412.02	Прокладка круглого сечения
	89-4.12	Подкладочные листы
411.77/.78	411.77/.78	Манжета V-образного сечения
433.02	82-5.01	Адаптер
	433.02	Торцевое уплотнение 4К
	412.51/.52/.53	Прокладка круглого сечения
	472.53	Торцевое кольцо
	474.53	Нажимное кольцо
	475.52	Неподвижное кольцо
	477.53	Пружина
	523.01	Винт с внутренним шестигранником
	560.52	Штифт
	914.53/.54	Втулка вала
451.01	451.01	Корпус сальника
	400.05	Уплотнительная прокладка
	411.16/.17/.18/.19/.26	Уплотнительное кольцо
	463.01	Каплеотвод
	550.01	Шайба
	902.02	Резьбовая шпилька
	903.16/.17/.18/.19	Резьбовая пробка
	920.01	Шестигранная гайка
452.01	452.01	Нажимная втулка сальника
454.01	454.01	Нажимное кольцо сальника разъемное
456.01	456.01	Грундбукса
458.01	458.01	Затворное кольцо разъемное
461.01	461.01	Сальниковая набивка
502.01	502.01	Щелевое кольцо
507.01/.11/.12	507.01/.11/.12	Отбойник
524.01	524.01	Защитная втулка вала
	412.06	Прокладка круглого сечения
900.06/.07	900.06/.07	Рым-болт
906	906	Винт рабочего колеса
	412.03	Прокладка круглого сечения
99-9	99-9	Комплект уплотнений
	400.01	Уплотнительная прокладка
	411.01/.02/.03/.10/.12/.13/.46/.57	Уплотнительное кольцо
	412.02/.03/.05/.06/.35/.50/.75	Прокладка круглого сечения

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

KWP, KWPR, KWP-Bloc

Номер заказа KSB

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100,
 - EN 809/A1

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

.....³³⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

³³⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа³⁴⁾

Дата поставки

Область применения:

Перекачиваемая среда³⁴⁾:

Верное отметить крестиком³⁴⁾:



☐
радиоактивная



☐
взрывоопасная



☐
едкая



☐
ядовитая



☐
вредная для здоровья



☐
биологически опасная



☐
легко воспламеняющаяся



☐
безопасная

Причина возврата³⁴⁾:

Примечания:

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

Настоящим мы заявляем, что данное изделие не содержит опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

У герметичных насосов для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

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

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

³⁴⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 51

Б

Безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 78
Взрывозащита 11, 25, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46,
47, 49, 53, 54, 55, 56, 57
Включение 46
Водяное охлаждение 45
Возврат 16
Вывод из эксплуатации 51
Выключение 48

Д

Демонтаж 60
Дополнительные присоединения 34
Допустимые силы и моменты, действующие на
патрубки насоса 29

З

Заводская табличка 17
Зазоры 73
Заказ запасных частей 76
Заполнение средой и удаление воздуха 45

И

Использование по назначению 9

К

Консервация 16, 51
Конструктивный тип 17
Конструкция и принцип действия 22
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 18

М

Масленка постоянного уровня 43
Моменты затяжки резьбовых соединений 76
Монтаж 60
Муфта 56

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 47
Направление вращения 42
Неисправности 81
Неполная машина 6
Неправильные способы использования 9
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Объем поставки 23
Ожидаемые шумовые характеристики 23
Окончательный контроль 46
Описание изделия 21

П

Повторный ввод в эксплуатацию 51
Подача 50
Подшипниковый узел 18
Пределы рабочего диапазона 49
Предельные температуры 12
Пуск в эксплуатацию 43

С

Сальниковая набивка 47
Свидетельство о безопасности оборудования 91
Смазка маслом
 Качество масла 58
 Периодичность 57
Сопроводительная документация 6
Спецификация деталей 87

Т

Температура подшипников 55
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 54
Тип рабочего колеса 18
Торцевое уплотнение 47
Транспортировка 14
Трубопроводы 27

У

Уплотнение вала 19
Условное обозначение 17
Установка
 Установка на фундамент 26
установка
 бесфундаментная 26
Установка/монтаж 25
Утилизация 16

Ф

Фильтр 28, 56

Х

Хранение 16, 51

Ц

Центровка муфты 35

Ч

Частота включения 49, 50

Ш

Шум при работе 54, 55



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com