

Процессный насос

RPH

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу RPH

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 17.02.2014

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	7
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
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	10
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверить комплект поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Наименование	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	17
4.5	Конструкция и принцип работы	18
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	19
4.7	Комплект поставки	19
4.8	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка/монтаж	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21
5.3	Установка насосного агрегата	21

5.4	Трубопроводы	22
5.5	Защитная камера / изоляция	26
5.6	Проверка центровки муфты	26
5.7	Центровка насоса и двигателя	27
5.8	Электрическое подключение	28
5.9	Проверка направления вращения	29
6	Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации	30
6.1	Ввод в эксплуатацию	30
6.2	Пределы рабочего диапазона	37
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	39
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	40
7	Техобслуживание / уход	41
7.1	Правила техники безопасности	41
7.2	Техническое обслуживание / осмотры	42
7.3	Опорожнение и очистка	47
7.4	Демонтаж насосного агрегата	47
7.5	Монтаж насосного агрегата	51
7.6	Моменты затяжки болтов	55
7.7	Резерв запасных частей	59
8	Неисправности: причины и устранение	63
9	Сопутствующая документация	65
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	65
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	74
11	Свидетельство о безопасности	75
	Указатель	76

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

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

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 применении во всех режимах работы.

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 19)

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

При установке неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию / текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 54)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученные специалисты. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема соединений	Описание дополнительных соединений
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, кавитационного запаса насоса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида 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, вид в разрезе

При работе с комплектующими и/или встроенными деталями оборудования необходимо соблюдать указания, приведенные в технической документации соответствующих изделий.

¹⁾ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

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 изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, надзору и монтажу только силами сертифицированного и квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного 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 сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.13 Страница 36) (⇒ Глава 6.3 Страница 39)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 47)
- 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 30)

2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях превышения предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и технической документации.

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

2.10 Указания по взрывозащите

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



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и, 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).

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 11)

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 4: 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

²⁾ в зависимости от исполнения по материалу

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
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 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 38) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 38) 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.

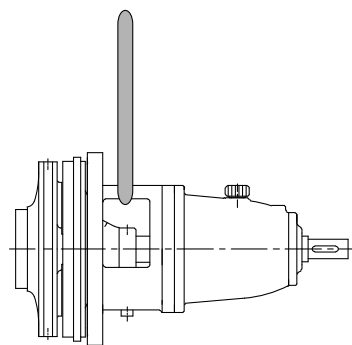


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

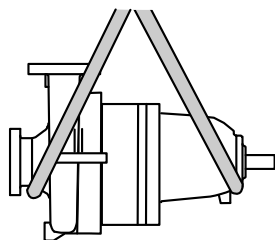


Рис. 2: Транспортировка насоса

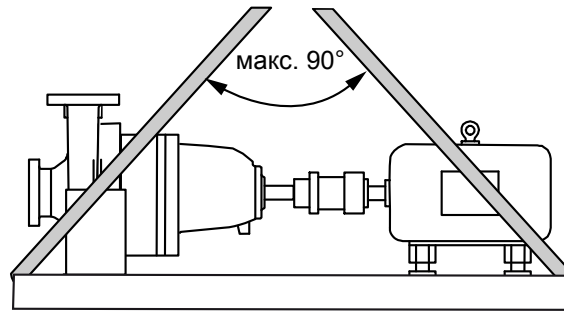


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата в сборе

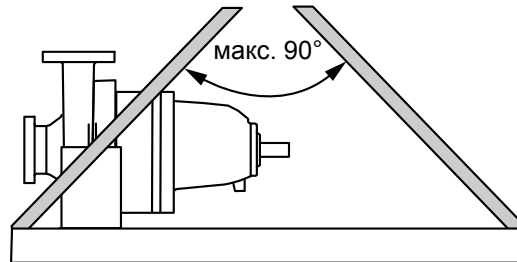


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

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 39) агрегата.

3.4 Возврат

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 47)
- 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 75)



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

- Процессный насос в соответствии с API 610

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

4.2 Наименование

Для примера: RPH-H-I S1 80-280B

Таблица 5: Расшифровка условного обозначения

Сокращение	Значение
RPH	Серия
H	исполнение с обогревом
I	исполнение со вспомогательным рабочим колесом (Inducer)
S1	Исполнение по материалу в соответствии с API 610
80	Условный проход напорного патрубка [мм]
280	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
B	Специальная проточная часть (гидравлика B)

4.3 Заводская табличка

KSB Aktiengesellschaft 67225 Frankenthal	
№ заказа	Год 2008
№ изделия 997186942100630001	Тип RPH 100-280
№ поз. 107-P-102B	проб. давл. 7200 kPa
Q 110 m³/h	H 70,00 m
n 2950 1/min	t 60 °C
ρ 0,51 kg/dm³	макс. рабочее давление 4800/85 kPa@°C
уплотн. вала	H75VK/85-PTA80
Подшипники	NU 213C3/2 * 7311BMA
колесодиа. в мм	макс. мин. встроено
станд./1-ая ступень	295 230 243
2-ая ступень	
Mat. No. 00 391 014	ZN 3823 - R 13

Рис. 5: Пример заводской таблички

1	Год выпуска	2	Серия / типоразмер
3	Испытательное давление	4	Напор
5	Рабочая температура	6	Максимальное давление эксплуатации@температура
7	Диаметр встроенного рабочего колеса	8	Минимальный диаметр рабочего колеса
9	Максимальный диаметр рабочего колеса	10	Подшипники
11	Уплотнение вала	12	Плотность перекачиваемой жидкости
13	Номинальная частота вращения	14	Производительность
15	Номер позиции	16	Номер заказа KSB

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Выполняет технические требования в соответствии с API 610, редакция 11, и ISO 13709

Корпус насоса

- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Опорные лапы насоса на уровне оси вала
- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Патрубок подачи расположен аксиально; напорный патрубок расположен тангенциально, направлен вертикально вверх (начиная с DN 250 / начиная с диаметра рабочего колеса 500 / типоразмер 200-401: напорный патрубок расположен радиально, направлен вертикально вверх)
- Спиральный корпус со щелевым кольцом
- Крышка корпуса (в отдельных случаях оснащена щелевым кольцом)

опционально:

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

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо
- Рабочее колесо со стороны всаса оснащено направляющим кольцом (со стороны напора – при необходимости)
- Уплотнительная щель и разгрузочные отверстия снижают осевое усилие

опционально:

- Вспомогательное рабочее колесо (Inducer) для улучшения значения NPSH

Уплотнение вала

- Уплотнительный блок в соответствии с API 682

Подшипники

- без охлаждения

опционально:

- Корпус подшипников с охлаждением

подшипник со стороны привода:

- Фиксированный подшипник
- Парный радиально-упорный подшипник
- Смазка в масляной ванне
- **опционально:** смазка масляным туманом

подшипник со стороны насоса:

- Плавающий подшипник
- Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
- Нагружается только в радиальном направлении
- Смазка в масляной ванне

Условное обозначение корпуса подшипника

- опционально: смазка масляным туманом

Для примера: B03

Таблица 6: Условное обозначение корпуса подшипника

Наименование	Расшифровка
B	Процессный корпус подшипников
03	Идентификация типоразмера (относится к размерам камеры уплотнения, конца вала и подшипников)

Используемые подшипники

Таблица 7: Исполнение подшипников

KSB-обозначение	FAG-обозначение	SKF-обозначение
B.MUA	B-MP-UA	BECBM

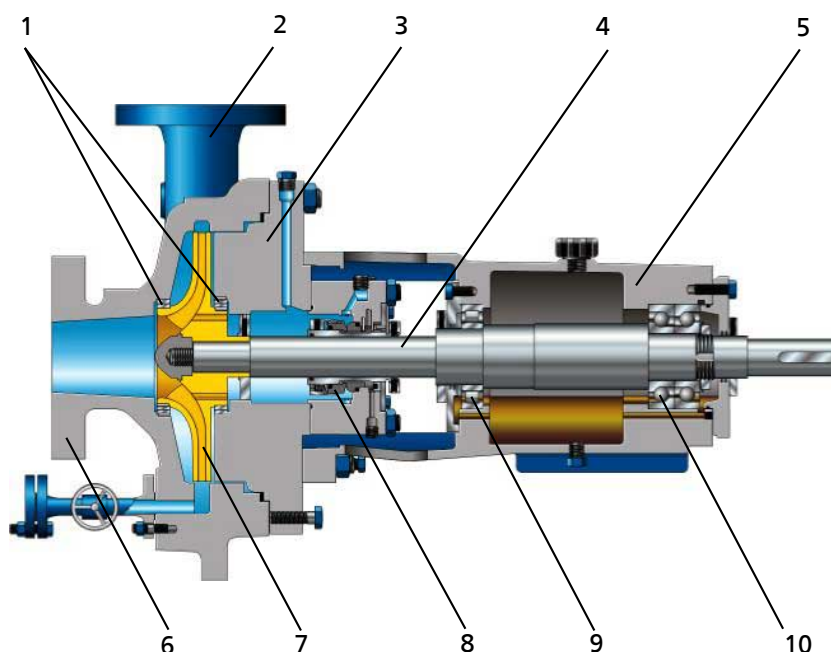
Таблица 8: Стандартный подшипник

Корпус подшипника	Подшипник качения	
	сторона насоса	сторона двигателя
B02	NU211C3	2 x 7309B-MUA
B03	NU213C3	2 x 7311B-MUA
B05	NU316C3	2 x 7315B-MUA
B06	NU324C3	2 x 7224B-MUA
B07	NU324C3	2 x 7324B-MUA

Таблица 9: Усиленный подшипник (3-слойный)

Корпус подшипника	Подшипник качения	
	сторона насоса	сторона двигателя
B02	NU211C3	3 x 7309B-MUA
B03	NU213C3	3 x 7311B-MUA
B05	NU316C3	3 x 7315B-MUA
B06	NU324C3	3 x 7224B-MUA
B07	NU324C3	3 x 7324B-MUA

4.5 Конструкция и принцип работы



1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Корпус подшипника	6	Всасывающий патрубок

7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения со стороны насоса	10	Подшипник качения со стороны электродвигателя

Модель Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным или тангенциальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса насоса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3) корпуса, через которую проходит вал (4). Место прохода вала через крышку уплотнено от внешней среды с помощью уплотнения вала (8). Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены в корпусе (5), соединенном с крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ³⁾⁴⁾

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин 760 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	960 об/мин 760 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос

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

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

Муфта	▪ Муфта с фиксированными ламелями и проставкой
Защита от прикосновений	▪ Кожух муфты
Опорная плита	▪ Сварная опорная плита для насоса и двигателя в жестком на скручивание исполнении
Особые комплектующие	▪ в отдельных случаях

4.8 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

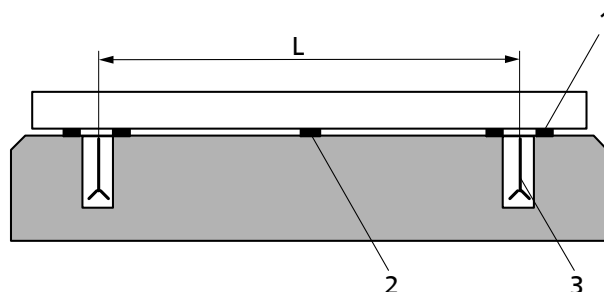


Рис. 6: Установка подкладных пластин

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

- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
- ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже/плане установки.
- 1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается по валу и напорному патрубку с помощью уровня.
Допустимое отклонение 0,2 мм/м.
- 2. При необходимости для выравнивания по высоте уложить подкладные пластины (1).
Подкладные пластины следует всегда укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладные пластины (2).
Все подкладные пластины должны ровно прилегать.
- 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
- 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
- 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
- 6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).
- 7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) $\leq 0,5$.
Жидкая консистенция обеспечивается добавлением разжижителя.
Провести дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.

	УКАЗАНИЕ Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний. Для этого эластичные элементы на опорной плите только после подключения трубопровода жестко фиксировать винтами на фундаменте только после подключения трубопровода.
	УКАЗАНИЕ Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых жидкостей в местах, где нарушена герметичность, возникает угроза 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. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 24) ▷ 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 может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.
---	--

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

	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! ▶ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▶ При необходимости установить фильтр. ▶ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 45) .
---	---

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

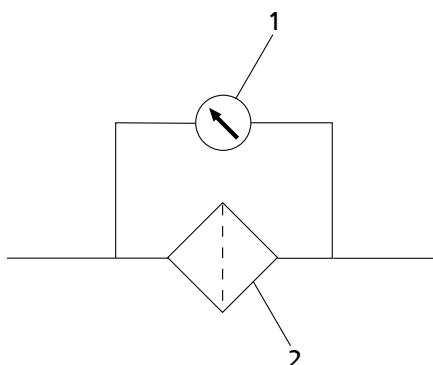


Рис. 7: Фильтр в трубопроводе

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



УКАЗАНИЕ

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.



ВНИМАНИЕ

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

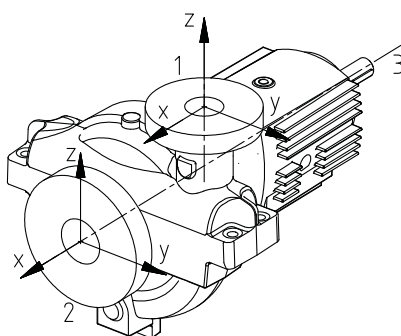


Рис. 8: Система координат действующих сил или моментов

1	Напорный патрубок	2	Всасывающий патрубок
3	Центр вала		

Конструкция насосов позволяет выдерживать возникающие в трубопроводах нагрузки и моменты, в 2 раза превышающие указанные в API 610.

Таблица 11: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	Силы [N]				Моменты [Nm]				Силы [N]				Моменты [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}
25-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
25-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-280	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-181	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-231	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-281	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-361	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-180	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-230	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-280	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-360	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-450	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
80-180	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-230	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-280	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-360	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-450	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
100-180	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	Силы [N]				Моменты [Nm]				Силы [N]				Моменты [Nm]			
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}
100-230	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-280	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-360	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-450	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
150-230	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-280	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-360	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-450	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-501	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-630	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
200-280	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-360	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-401	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-450	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-501	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-670	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
250-401	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-501	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-630	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-710	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
300-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-630	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
350-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-650	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
400-504	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-506	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640

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.

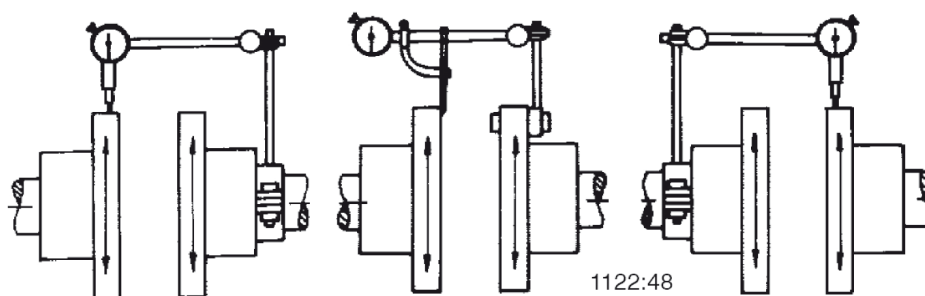
5.5 Защитная камера / изоляция

	⚠ 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 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 корпус подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

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

Проверка центровки муфты с помощью индикатора



1122:48

Рис. 9: Проверка центровки муфты с проставкой с помощью индикатора

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



УКАЗАНИЕ

Отсоединив насос, немедленно проверить направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 29)

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

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

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

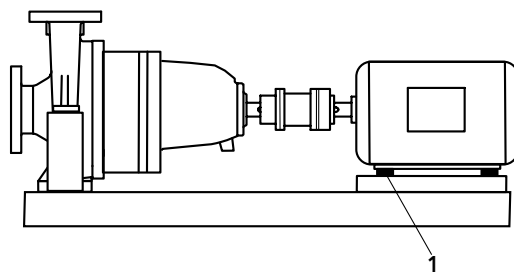


Рис. 10: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты.
Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту.
- При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.

6. Установить на место кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

	⚠ 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).

5.8 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.

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

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установка защитного устройства двигателя.

5.8.1 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.

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

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 в исполнении со вспомогательным рабочим колесом (Inducer) Повреждение насоса! ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

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

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 32)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9 Страница 29)
- 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 40) .

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с масляной смазкой

Заполнение корпуса подшипника смазочным маслом.

- Качество масла (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 46)
- Количество масла (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 46)



УКАЗАНИЕ

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

Заполнить маслом масленку постоянного уровня (только для подшипника со смазкой в масляной ванне)

✓ Регулятор уровня масла вкручивается в верхнее отверстие корпуса подшипника.



УКАЗАНИЕ

Если на корпусе подшипников не установлен регулятор уровня масла, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.



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.

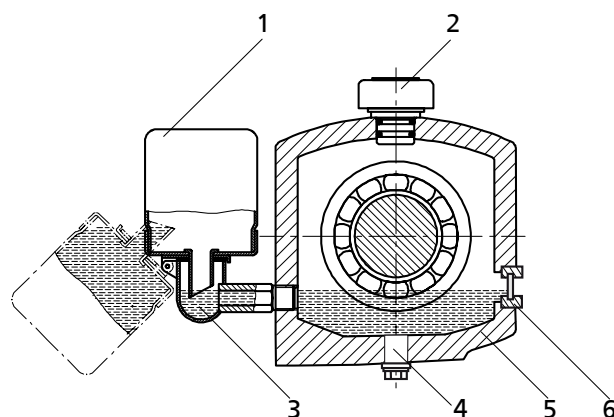


Рис. 11: Корпус подшипника с масляной постоянной уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка отверстия для удаления воздуха
3	Присоединительное колено масляной постоянной уровня	4	Резьбовая пробка
5	Корпус подшипника	6	Уровнемерное стекло

1. Снять защитный короб.
2. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
3. Откинуть масляную постоянную уровня (1) от корпуса подшипника (5) и зафиксировать ее.
4. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масляной постоянной уровня (3).
5. Заполнить резервный бачок масляной постоянной уровня (1) до максимума.
6. Вернуть масляную постоянную уровня (1) в исходное положение.
7. Завернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
8. Установить защитный короб.
9. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масляной постоянной уровня (1). Резервный бак должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-8.
10. Для проверки работы масляной постоянной уровня (1) необходимо 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.

Подключение системы смазки масляным туманом (только для исполнения со смазкой масляным туманом)

Подшипник со смазкой
масляным туманом

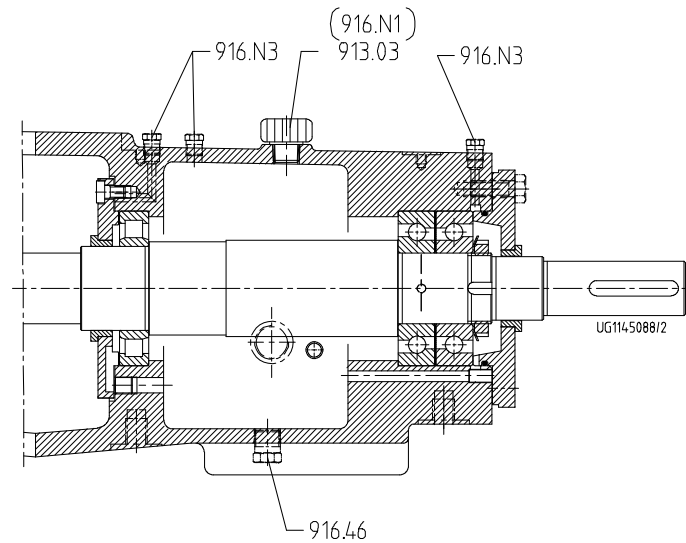


Рис. 12: Смазка масляным туманом

- ✓ Соблюдать указания производителя подающего устройства смазочной системы (в особенности указания относительно дозировки и количества смазки).
- 1. Удалить пробку 916.N3.
- 2. Подключить линии системы смазки масляным туманом.
- 3. Удалить сливную пробку 916.46.
- 4. Подключить сливную линию (возврат в систему смазки масляным туманом).
- 5. Закрутить пробку 916.N1.



УКАЗАНИЕ

Пробка 916.N1 заменяет резьбовую пробку 913.03.

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6 Страница 50) и по монтажу (⇒ Глава 7.5.3 Страница 53).

Приёмный резервуар

Двойное торцевое
уплотнение

Внешний источник
питания

Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.

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 Конечный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и при необходимости защитный козырек
2. Проверить центровку муфты и, в случае необходимости, заново отцентрировать.
3. Проверить работу муфты и вала.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и при необходимости защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и защитным ограждением муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.6 Водяное охлаждение

	ВНИМАНИЕ Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода Повреждение насоса! ▸ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.
---	---

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

6.1.7 Охлаждение насоса

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

Для водяного охлаждения соблюдать следующие качественные показатели:

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

6.1.8 Охлаждение уплотнения вала

	ВНИМАНИЕ Давление пара перекачиваемой жидкости сверх атмосферного давления Повреждение уплотнения вала/насоса! ▷ Охладить уплотнение вала. ▷ Подготовить необходимое количество охлаждающей жидкости (по таблице).
	УКАЗАНИЕ В зависимости от типа перекачиваемой жидкости, перераспределения давления и материала уплотнения вала предельный параметр, при котором повышается давление пара жидкости сверх атмосферного давления, может измениться (напр., горячая вода).

Таблица 12: Количество охлаждающей жидкости

	Температура перекачиваемых жидкостей [°C]	Количество охлаждающей жидкости [м³/ч] ⁵⁾
Крышка корпуса	< 250	0,3
	< 400	0,6
Корпус подшипника	200 ⁶⁾ /от 250 до 315 ⁷⁾ > 315 ⁸⁾	0,2
Насадка на опорную плиту	> 250	0,2

6.1.8.1 Охлаждение теплообменника

При использовании торцевого уплотнения с циркуляцией продукта для теплообменника необходимо принять во внимание следующее:

Таблица 13: количество охлаждающей жидкости зависит от корпуса подшипника

при частоте вращения n [1/мин]	Охлаждающая жидкость [м³/ч]				
	Корпус подшипника				
	B02	B03	B05	B06	B07
1750/1450	0,35	0,5	0,6	0,8	0,8
3500/2900	1,2	1,2	1,8	-	-

5) Указания относительно количества охлаждающей жидкости даны исходя из Δt = не более 15°C.

6) при n = 3500 1/мин и n = 2900 1/мин в сочетании с 3-слойным подшипником. В остальных случаях – от 250°C!

7) Водяное охлаждение или вентилятор

8) Водяное охлаждение (и опционально вентилятор)

6.1.9 Обогрев

	⚠ ОПАСНО Слишком высокая температура поверхности Опасность взрыва! Ожоги! Соблюдать допустимые температурные классы. (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)
---	--

	ВНИМАНИЕ Недостаточное время разогрева Повреждение насоса! Обеспечить достаточный прогрев насоса.
---	--

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

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

	ВНИМАНИЕ Отсутствие теплоносителя Повреждение насоса! Приготовить достаточное количество подходящего теплоносителя.
---	--

6.1.10 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

	ВНИМАНИЕ Закупорка насоса Повреждение насоса! Перед вводом в эксплуатацию прогреть насос в соответствии с инструкцией.
---	---

При нагреве/поддержании в нагретом состоянии соблюдать следующие условия:

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

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

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

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

6.1.11 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 можно только в заполненном состоянии. - Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 32) - 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.
	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! - Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. - Применять плавный запуск. - Использовать систему регулирования числа оборотов.
	ВНИМАНИЕ Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты! Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.

✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью.

✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

1. Полностью открыть запорный орган подающего/всасывающего трубопровода.

2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода.

3. Включить двигатель.

4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть запорный орган в напорной линии и отрегулировать его на требуемый рабочий режим.

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

6.1.12 Проверка уплотнения вала

Торцевое уплотнение

Торцевое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).

Торцевые уплотнения не требуют технического обслуживания.

6.1.13 Выключение

✓ Запорная арматура всасывающей линии остается открытой.

✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (также в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.

- ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.
- 1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
- 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
Если в 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.	

При длительных простоях:

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

	ВНИМАНИЕ
Опасность замерзания в случае длительного простоя насоса Повреждение насоса!	
▸ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.	

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 14: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	43 °C
минимум	см. техпаспорт



ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды
Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

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 15: 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:

$Q_{\max}$ ⁹⁾ см. в характеристиках.

$Q_{\min}$ ¹⁰⁾ = 0,3 × Q_{opt} ¹¹⁾

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.

9) максимально допустимая подача
10) минимально допустимая подача
11) Рабочая точка с наибольшим КПД

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

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

Таблица 16: Пояснения

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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.



ВНИМАНИЕ

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.

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/насосный агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 47) и соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
Рекомендуется закрывать патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).

3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).

Дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 14) должны быть учтены.

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. (⇒ Глава 3 Страница 13)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию выполнять все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 30) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 37) должны быть учтены.

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7 Страница 41)

	⚠ 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. - Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
 	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. - Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
	⚠ 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 на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

	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 Эксплуатационный контроль

 	⚠ ОПАСНО Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! ➤ Регулярно проверять состояние смазки. ➤ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! ➤ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
 	⚠ 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 37)
---	---

Во время эксплуатации соблюдать или проверять следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- При смазке маслом следить за правильным уровнем масла.
- Проверять уплотнение вала.
- 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.
- Резервный насос должен быть постоянно нагрет.
Для поддержания готовности к эксплуатации и нагрева неработающего насоса необходимо соблюдать следующие условия:
 - функционируют все участки охлаждения
 - не превышаются допустимые значения усилия и момента нагрузки на патрубков
 - в особых случаях необходимо проконсультироваться с производителем
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на корпусе подшипника) не должна превышать 90 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса! ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на опоре) 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 Проверка зазоров

При проверке зазоров рабочее колесо 230 следует при необходимости снять (⇒ Глава 7.4.5 Страница 49).

Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.01/502.02 и/или направляющее кольцо 503.01/503.02.

Указанные размеры щели относятся к их диаметру.

Таблица 17: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Типоразмер	щелевое кольцо со стороны всасывания			щелевое кольцо со стороны напора		
	Внутренний номинальный диаметр (округленное значение)	Зазор (стандартный)	Минимальный зазор в соответствии с API 610	Внутренний номинальный диаметр (округленное значение)	Зазор (стандартный)	Минимальный зазор в соответствии с API 610
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25-180	70	0,5 _{-0,05}	0,30	70	0,5 _{-0,05}	0,30
25-230	70	0,5 _{-0,05}	0,30	70	0,5 _{-0,05}	0,30
40-180	80	0,5 _{-0,050}	0,33	80	0,5 _{-0,05}	0,33
40-230	80	0,5 _{-0,05}	0,33	80	0,5 _{-0,05}	0,33
40-280	85	0,6 _{-0,05}	0,33	120	0,6 _{-0,05}	0,40
40-181	95	0,6 _{-0,05}	0,35	95	0,6 _{-0,05}	0,35
40-231	95	0,6 _{-0,05}	0,35	95	0,6 _{-0,05}	0,35
40-281	95	0,6 _{-0,05}	0,35	120	0,6 _{-0,05}	0,40
40-361	95	0,6 _{-0,05}	0,35	165	0,6 _{-0,05}	0,45
50-180	120	0,6 _{-0,05}	0,40	120	0,6 _{-0,05}	0,40
50-230	120	0,6 _{-0,05}	0,40	120	0,6 _{-0,05}	0,40
50-280	120	0,6 _{-0,05}	0,40	120	0,6 _{-0,05}	0,40
50-360	120	0,6 _{-0,05}	0,40	165	0,6 _{-0,05}	0,45
50-450	120	0,6 _{-0,05}	0,40	195	0,6 _{-0,08}	0,48
80-180	135	0,6 _{-0,05}	0,43	135	0,6 _{-0,05}	0,43
80-230	135	0,6 _{-0,05}	0,43	135	0,6 _{-0,05}	0,43
80-280	135	0,6 _{-0,05}	0,43	135	0,6 _{-0,05}	0,43
80-360	135	0,6 _{-0,05}	0,43	165	0,6 _{-0,05}	0,45
80-450	135	0,6 _{-0,05}	0,43	195	0,6 _{-0,08}	0,48
100-180	165	0,4 _{-0,05}	0,45	165	0,4 _{-0,05}	0,45
100-230	165	0,6 _{-0,05}	0,45	165	0,6 _{-0,05}	0,45
100-280	165	0,6 _{-0,05}	0,45	165	0,6 _{-0,05}	0,45
100-360	165	0,6 _{-0,05}	0,45	165	0,6 _{-0,05}	0,45
100-450	175	0,6 _{-0,05}	0,45	195	0,7 _{-0,08}	0,48
150-230	195	0,7 _{-0,08}	0,48	195	0,7 _{-0,08}	0,48
150-280	195	0,7 _{-0,08}	0,48	195	0,7 _{-0,08}	0,48
150-360	195	0,7 _{-0,08}	0,48	195	0,7 _{-0,08}	0,48
150-450	200	0,7 _{-0,08}	0,48	235	0,7 _{-0,08}	0,53
150-501	225	0,6 _{-0,08}	0,50	225	0,6 _{-0,08}	0,50
150-630	240	0,7 _{-0,08}	0,53	290	0,7 _{-0,08}	0,58
200-280	225	0,7 _{-0,08}	0,50	225	0,7 _{-0,08}	0,50
200-360	235	0,7 _{-0,08}	0,53	280	0,7 _{-0,08}	0,58
200-450	235	0,7 _{-0,08}	0,53	280	0,7 _{-0,08}	0,58
200-401	250	0,6 _{-0,05}	0,53	250	0,6 _{-0,05}	0,53
200-501	255	0,6 _{-0,08}	0,55	255	0,6 _{-0,08}	0,55
200-670	290	0,6 _{-0,05}	0,58	290	0,6 _{-0,05}	0,58
250-401	330	0,75 _{-0,08}	0,63	330	0,75 _{-0,08}	0,63
250-501	310	0,6 _{-0,08}	0,60	310	0,6 _{-0,08}	0,60

Типоразмер	щелевое кольцо со стороны всасывания			щелевое кольцо со стороны напора		
	Внутренний номинальный диаметр (округленное значение)	Зазор (стандартный)	Минимальный зазор в соответствии с API 610	Внутренний номинальный диаметр (округленное значение)	Зазор (стандартный)	Минимальный зазор в соответствии с API 610
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
250-630	330	0,75 _{-0,100}	0,63	340	0,75 _{-0,1}	0,63
250-710	310	0,7 _{-0,08}	0,60	340	0,85 _{-0,1}	0,63
300-400	330	0,75 _{-0,08}	0,63	330	0,75 _{-0,08}	0,63
300-500	350	0,75 _{-0,1}	0,65	350	0,75 _{-0,1}	0,65
300-630	360	0,85 _{-0,1}	0,65	340	0,75 _{-0,1}	0,63
250-400A	380	0,85 _{-0,1}	0,68	340	0,85 _{-0,1}	0,63
350-400B	350	0,85 _{-0,1}	0,65	340	0,85 _{-0,1}	0,63
350-500	380	0,85 _{-0,1}	0,68	380	0,85 _{-0,1}	0,68
350-630	400	0,85 _{-0,1}	0,7	400	0,85 _{-0,1}	0,7
350-710	400	0,85 _{-0,1}	0,7	400	0,85 _{-0,1}	0,7
400-504	410	0,85 _{-0,1}	0,7	410	0,85 _{-0,1}	0,7
400-506	440	0,85 _{-0,1}	0,73	440	0,85 _{-0,1}	0,73
400-710	440	0,85 _{-0,1}	0,73	500	0,85 _{-0,1}	0,80

7.2.2.3 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.

7.2.3 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

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 18: Интервалы замены масла

Температура на опорном участке	Первая замена масла	Все последующие замены масла ¹²⁾
до 70 °C	через 300 часов работы	через 8500 часов работы
70 °C - 80 °C	через 300 часов работы	через 4200 часов работы
80 °C - 90 °C	через 300 часов работы	через 2000 часов работы

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 19: Качество масла

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Свойства	
Смазочное масло CLP46 по DIN 51517 или HD 20W/20 SAE	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4 мм²/с
		Температура вспышки (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ¹³⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количества масла

Корпус подшипника	Количество масла для опоры [л]
B02	0,9
B03	1,8
B05	2,5
B06	5,7
B07	4,7

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.

¹²⁾ не реже одного раза в год

¹³⁾ При окружающей температуре ниже -10 °C необходимо применять другой подходящий сорт масла. Необходима консультация.

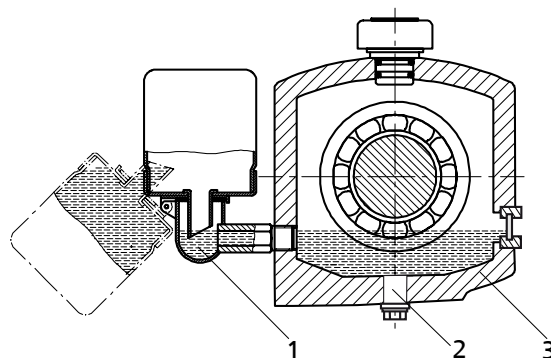


Рис. 13: Масленка постоянного уровня с корпусом подшипника

1	Масленка постоянного уровня	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 6В (см. схему присоединений).

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/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.
	⚠ ОПАСНО Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травм! ➤ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.13 Страница 36) ➤ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ➤ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 47) ➤ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ➤ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7 Страница 41)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже руководствоваться сборочным чертежом.

В случае повреждений обращайтесь в нашу сервисную службу.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло.

7.4.3 Демонтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ➤ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.
---	--

1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
2. Снять шестигранную гайку 920.01 со спирального корпуса 102.
3. С помощью отжимных винтов 901.30 извлечь съемный узел из спирального корпуса 102.
4. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.
5. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

7.4.5.1 Демонтаж рабочего колеса — для корпусов B02-B05

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 49) выполнены или соблюдены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть гайку 922.01 рабочего колеса (правая резьба!) с вставленной резьбовой вставкой.
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: отвернуть вспомогательное рабочее колесо 23-2 с вставленной резьбовой вставкой (правая резьба!).
- 2. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.31 (при наличии).
- 3. Извлечь стопорную шайбу 931.02.

7.4.5.2 Демонтаж рабочего колеса - для опор B06 и B07

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47) - (⇒ Глава 7.4.4 Страница 49) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить и снять крышку 260 рабочего колеса (правая резьба!).
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: отвернуть и снять колпачок рабочего колеса 260.01 (правая резьба!).
- 2. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.31.
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.59.
- 3. Отогнуть стопорную шайбу 931.02.
- 4. Извлечь винт 906 рабочего колеса со стопорной шайбой 931.02 и шайбу 550.87.
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: снять с вала вспомогательное рабочее колесо 23-2 и извлечь призматические шпонки 940.03 вала 210. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.31.

7.4.5.3 Демонтаж рабочего колеса - для корпусов всех размеров

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.5.2 Страница 49) учтены и выполнены.
- 1. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
- 2. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
- 3. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.

4. При наличии дроссельной втулки 542.02 вывернуть резьбовые штифты 904.38.
5. Снять дроссельную втулку 542.02 (при наличии).

7.4.6 Демонтаж уплотнительного блока

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47) - (⇒ Глава 7.4.5.3 Страница 49) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. При наличии монтажных шаблонов вывернуть винты с шестигранной головкой для крепления монтажных шаблонов.
- 2. При наличии монтажных шаблонов вставить их в паз втулки вала 524.01 и снова завернуть винты с шестигранной головкой.
- 3. Вывернуть винты с шестигранной головкой 920.15 из крышки корпуса 161.
- 4. С помощью отжимных винтов 901.31 снять корпус 330.
При этом защитная втулка вала 524.01 (при наличии) вместе с уплотнительным блоком 433 в сборе снимается с вала 210.
- 5. При наличии уплотнительных колец круглого сечения 412.01/31 проследить за их состоянием.
- 6. Отвернуть шестигранную гайку 920.02 и снять крышку уплотнения 471.01 или уплотнительный блок.
Учесть монтажную схему торцевого уплотнения.

7.4.7 Демонтаж подшипника

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 47) – (⇒ Глава 7.4.6 Страница 50) учтены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
- 2. При помощи съёмника снять полумуфту с вала насоса.
- 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
- 4. Снять (при наличии) кожух вентилятора 882, ступицу вентилятора 485.02 и рабочее колесо 831.02.
- 5. Отвернуть шестигранную гайку 920.02 и снять крышку уплотнения 471.01 или уплотнительный блок.
- 6. Ослабив резьбовые штифты 904.41/42, снять разбрызгивающие кольца 507.01/02.
- 7. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01 и снять крышку 360.01 со стороны насоса, а также уплотнительное кольцо 400.01.
- 8. Отвернуть шестигранную гайку 901.37 и при необходимости снять крышку подшипника 360.02 со стороны насоса, а также уплотнительное кольцо круглого сечения 412.22.
- 9. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01, включая маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 (при наличии).
- 10. Извлечь из корпуса подшипника 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
- 11. Вывернув резьбовой штифт 904.20, снять с вала маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 (при наличии).
- 12. Отогнуть стопорную шайбу 931.01 за шлицевой гайкой 920.21 на вал 210.
- 13. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба!) и снять стопорную шайбу 931.01.

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

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

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 только в соответствии с имеющимся чертежом общего вида.

▪ Уплотнительные прокладки

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

▪ Уплотнительные кольца круглого сечения

- Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонажного 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 уплотнительных прокладок следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
- Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex).
- Точечно 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 затянуть все винты согласно инструкции.

7.5.2 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.

	⚠ 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 с цилиндрическими роликами 322.01 нагреть в масляной ванне или индуктивным способом примерно до 80°C.
2. Насадить радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 на вал 210 до упора.
3. Внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 насадить на вал 210 до упора.
4. При использовании корпусов B03 и B05 проследить за правильностью монтажа посадочной шайбы 550.

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

5. Затянуть крючковым ключом шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01 (правая резьба).
6. Охладить радиально-упорные шарикоподшипники 320.01 до температуры, примерно на 5 °C превышающей температуру окружающей среды.
7. Шлицевую гайку 920.21 затянуть, затем снова отвернуть.
8. Смочить поверхность прилегания между стопорной шайбой 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 несколькими каплями подходящего смазочного средства (например, Molykote ...).
9. Надеть стопорную шайбу 931.01.
10. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
11. Загнуть стопорную шайбу 931.01.
12. Если предусмотрено, насадить маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 на вал 210.
13. Ввернуть резьбовой штифт 904.20 в маслоразбрызгивающее кольцо 508.01.
14. Установить в корпус подшипника 330 роликоподшипник 322.01 (сепаратор).
15. Осторожно сдвинуть в сторону насоса в корпус 330 вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01, включая маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 (если предусмотрено).
16. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.22 в канавку крышки подшипника 360.02 со стороны двигателя.
17. Вставить крышку подшипника 360.02 со стороны двигателя с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.22 со стороны двигателя в корпус 330.
18. Ввернуть винты с шестигранной головкой 901.37 со стороны двигателя и крышку подшипника 360.02 в корпус 330.

19. Установить крышку подшипника 360.01 со стороны насоса с уплотнительным кольцом 400.01.
20. Ввернуть винты с внутренним шестигранником 914.01 в корпус 330.
21. Насадить разбрызгивающее кольцо 507.01 со стороны насоса на вал 210 таким образом, чтобы ширина зазора между ним и крышкой подшипника 360.01 со стороны насоса составила 2 мм.
22. Ввернуть резьбовой штифт 904.41 в разбрызгивающее кольцо 507.01 со стороны насоса.
23. Насадить разбрызгивающее кольцо 507.02 со стороны насоса на вал 210 таким образом, чтобы ширина зазора между ним и крышкой подшипника 360.02 со стороны насоса составила 2 мм.
24. Ввернуть резьбовой штифт 904.21 в разбрызгивающее кольцо 507.02 со стороны двигателя.
25. Установить (при наличии) кожух вентилятора 882, ступицу вентилятора 485.02 и крыльчатку 831.02.
26. Вставить призматическую шпонку 940.02 в паз на конце вала со стороны двигателя.
27. Установить полумуфты на конец вала.
28. Ввернуть винты с внутренним шестигранником в ступицу муфты.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж уплотнительного блока

При монтаже уплотнительного блока необходимо принять во внимание следующее:

- Осуществлять установку уплотнительного блока в соответствии с монтажной схемой.
- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) – (⇒ Глава 7.5.2 Страница 52) должны быть учтены или, соответственно, выполнены.

1. Установить крышку уплотнения 471 или уплотнительный блок и затянуть винты с шестигранной головкой 920.02.
2. Насадить крышку корпуса 161 с уплотнительным блоком 433 со стороны насоса на вал 210.
3. Осторожно установить предварительно полностью смонтированный корпус 330 над резьбовыми шпильками 902.15, ввернутыми в крышку корпуса 161.
4. При наличии контура охлаждения проследить за состоянием уплотнительных колец круглого сечения 412.01/.31 на крышке корпуса 161.
5. Соединить шестигранными гайками 920.15 крышку корпуса 161 с корпусом 330 в сборе.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

7.5.4.1 Монтаж рабочего колеса - для корпусов всех размеров

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.3.1 Страница 53) (⇒ Глава 7.5.3 Страница 53) учтены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, подшипниковый кронштейн, крышка корпуса) находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.

- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- 1. При наличии дроссельной втулки 542.02 насадить ее на рабочее колесо 230.
- 2. Ввернуть резьбовые штифты 904.38 в дроссельную втулку 542.02.
- 3. При наличии уплотнительного кольца 411.32 насадить его на вал 210.
- 4. Вставить призматическую шпонку 940.01 в паз вала 210.
- 5. Надвинуть на вал 210 рабочее колесо 230.

7.5.4.2 Крепление рабочего колеса — для корпусов B02-B05

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) – (⇒ Глава 7.5.4.1 Страница 53) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- 1. Вставить стопорную шайбу 931.02.
- 2. Вставить новое уплотнительное кольцо 411.31 (если предусмотрено).
- 3. Навернуть гайку 922.01 рабочего колеса с вставленной резьбовой вставкой (правая резьба!) на вал 210.
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: прикрутить вспомогательное рабочее колесо 23-2 с вставленной резьбовой вставкой (правая резьба!) на вал 210.
Соблюдать указанные значения момента затяжки. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 55)
- 4. Загнуть стопорную шайбу.

7.5.4.3 Крепление рабочего колеса - для корпусов B06 и B07

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) – (⇒ Глава 7.5.4.1 Страница 53) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- 1. **Только для исполнения с вспомогательным рабочим колесом:** вставить призматическую шпонку 940.03 в вал 210. Установить новое уплотнительное кольцо 411.31 на вспомогательное рабочее колесо 210 и вставить вспомогательное рабочее колесо 23-2 на вал.
- 2. Установить шайбу 550.87 и стопорную шайбу 931.02.
- 3. Ввернуть винт 906 рабочего колеса в вал 210.
- 4. Соблюдать указанные значения момента затяжки. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 55)
- 5. Загнуть зубчики стопорной шайбы 931.02.
- 6. Вставить новое уплотнительное кольцо 411.31 в рабочее колесо 230.
При исполнении с вспомогательным рабочим колесом: установить новое кольцевое уплотнение 411.59 на вспомогательное рабочее колесо 23-2. Закрутить колпачок вспомогательного рабочего колеса 260.01 на вспомогательном рабочем колесе 23-2.
- 7. Ввернуть крышку рабочего колеса 260 в рабочее колесо 230 (правая резьба).

7.5.5 Монтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.
---	---

- ✓ Указание и шаги (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) – (⇒ Глава 7.5.4 Страница 53) учтены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.

- ✓ При съемном блоке без муфты: установить муфту согласно указаниям производителя.
- 1. В случае необходимости, обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подперев или подвесив его. Вставить новое плоское уплотнение 411.10 в спиральный корпус 102.
- 2. Закрутить гайку 920.01 на спиральном корпусе 102. Соблюдать требуемые моменты затяжки. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 55)

См. также

- Крепление рабочего колеса - для корпусов B06 и B07 [⇒ 54]

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.
---	---

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

7.6 Моменты затяжки болтов

7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

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

Таблица 20: Моменты затяжки резьбовых соединений

Материал (Азия и Америка)		A 193 класс B7/ B16 / A 540 класс B24			A 193 класс B7/B16			10.9			--			CF6M/тип 316		
Материал (Европа)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Корпус подшипника	Типоразмер	Шпилька ¹⁴⁾ 902.01			Шпилька ¹⁴⁾ 902.15			Винт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁴⁾ 902.02			Гайка рабочего колеса 922.01 или винт рабочего колеса 906		
		Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁷⁾
B02S	25-180	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 14x1,5	80 ²⁰⁾
	25-230	16	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 14x1,5	80 ²⁰⁾
	40-180	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 14x1,5	80 ²⁰⁾
	40-230	16	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 14x1,5	80 ²⁰⁾
B02L	40-181	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
	40-231	16	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
	40-280	16	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
	40-281	16	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
	40-361	20	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
	50-180	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 16	83	4	M 10	45	4	M 16	133	1	M 16x1,5	130 ²⁰⁾
B03	50-230	12	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	50-280	16	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	50-360	20	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	50-450	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾

14) Шпилька в соответствии с DIN 938/DIN 939 с шестигранными гайками в соответствии с ISO 4032.

15) Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.

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

17) Гайку 922.01 рабочего колеса или винт 906 рабочего колеса следует дозатянуть через 20-30 минут после монтажа. Загнуть зубчики стопорной шайбы 931.02.

18) Значения для 1.7709 / A 193 класс B7/B16 /

19) Значения для 1.6772 (Monix 3K) / A 540 класс B24

20) Значения для 1.4571 / A 276 тип 316Ti

Материал (Азия и Америка)		А 193 класс В7/ В16 / А 540 класс В24			А 193 класс В7/В16			10.9			—			CF6M/тип 316		
Материал (Европа)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Корпус подшипника	Типоразмер	Шпилька ¹⁴⁾ 902.01			Шпилька ¹⁴⁾ 902.15			Винт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁴⁾ 902.02			Гайка рабочего колеса 922.01 или винт рабочего колеса 906		
		Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁷⁾
	80-180	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	80-230	12	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	80-280	16	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	80-360	20	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	100-180	12	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	100-230	12	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	100-280	16	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
	150-230	12	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 20	168	4	M 12	77	4	M 16	133	1	M 20x1,5	250 ²⁰⁾
B05S	80-450	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
	150-280	12	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
	100-360	16	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
	100-450	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
	150-360	16	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
	200-280	12	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 24x1,5	350 ²⁰⁾
B05L	150-450	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	150-501	30	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾

14) Шпилька в соответствии с DIN 938/DIN 939 с шестигранными гайками в соответствии с ISO 4032.

15) Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.

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

17) Гайку 922.01 рабочего колеса или винт 906 рабочего колеса следует дозатянуть через 20-30 минут после монтажа. Загнуть зубчики стопорной шайбы 931.02.

Материал (Азия и Америка)		А 193 класс В7/ В16 / А 540 класс В24			А 193 класс В7/В16			10.9			—			CF6M/тип 316		
Материал (Европа)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Корпус подшипника	Типоразмер	Шпилька ¹⁴⁾ 902.01			Шпилька ¹⁴⁾ 902.15			Винт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁴⁾ 902.02			Гайка рабочего колеса 922.01 или винт рабочего колеса 906		
		Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁷⁾
	200-360	16	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	200-450	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	200-401	24	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	200-501	24	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	250-401	24	M 16	163 ¹⁸⁾ / 280 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	250-501	24	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	300-400	24	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
	300-500	24	M 20	330 ¹⁸⁾ / 565 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 16	133	1	M 30x1,5	600 ²⁰⁾
B06	150-630	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	200-670	24	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	250-630	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	250-710	24	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	4	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	300-630	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	8	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	350-400	16	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	8	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	350-500	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	8	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	350-630	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	8	M 16	190	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾

14) Шпилька в соответствии с DIN 938/DIN 939 с шестигранными гайками в соответствии с ISO 4032.

15) Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.

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

17) Гайку 922.01 рабочего колеса или винт 906 рабочего колеса следует дозатянуть через 20-30 минут после монтажа.
Загнуть зубчики стопорной шайбы 931.02.

21) Значения для 1.4021 / A 276 тип 420

Материал (Азия и Америка)		А 193 класс B7/ B16 / А 540 класс B24			А 193 класс B7/B16			10.9			—			CF6M/тип 316		
Материал (Европа)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Корпус подшипника	Типоразмер	Шпилька ¹⁴⁾ 902.01			Шпилька ¹⁴⁾ 902.15			Винт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁴⁾ 902.02			Гайка рабочего колеса 922.01 или винт рабочего колеса 906		
		Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁶⁾	Кол-во	Резьба	[Nm]Момент затяжки ¹⁵⁾¹⁷⁾
B07	350-710	24	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	10	M 12	77	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	400-504	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	10	M 12	77	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	400-506	20	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	10	M 12	77	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾
	400-710	24	M 24	565 ¹⁸⁾ / 970 ¹⁹⁾	4	M 24	290	10	M 12	77	4	M 20	270	1	M 30x1,5	300 ²⁰⁾ / 400 ²¹⁾

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 16)

Кроме того, необходимы следующие данные:

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

Наименования и номера деталей указаны на чертеже общего вида. (⇒ Глава 9.1 Страница 65)

¹⁴⁾ Шпилька в соответствии с DIN 938/DIN 939 с шестигранными гайками в соответствии с ISO 4032.

¹⁵⁾ Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.

¹⁶⁾ После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15–20 %.

¹⁷⁾ Гайку 922.01 рабочего колеса или винт 906 рабочего колеса следует дозатянуть через 20-30 минут после монтажа. Загнуть зубчики стопорной шайбы 931.02.

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 21: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Корпус подшипника	-	-	-	-	-	1	2
502.01/.02 ²²⁾	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02 ²²⁾	Щелевое кольцо рабочего колеса	2	2	2	3	3	4	50 %
542.02	Дроссельная втулка	1	1	2	2	2	3	30 %
-	Уплотнения	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Торцевое уплотнение, набор	1	1	2	2	2	3	25 %

²²⁾ при наличии

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 22: Взаимозаменяемость деталей насоса

Корпус подшипника		Типоразмер	Наименование детали																							
			Спиральный корпус	Крышка корпуса без охлаждения	Крышка корпуса с охлаждением	Вал	Рабочее колесо	Крышка рабочего колеса	Радиально-упорный шарикоподшипник	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	Корпус подшипника	Крышка подшипника со стороны насоса	Крышка подшипника со стороны двигателя	Уплотнительное кольцо	Торцевое уплотнение	Крышка уплотнения	Щелевое кольцо со стороны всаса	Щелевое кольцо со стороны напора	Направляющее кольцо со стороны всаса	Направляющее кольцо со стороны напора	Разбрызгивающее кольцо со стороны насоса	Разбрызгивающее кольцо со стороны двигателя	Маслоразбрызгивающее кольцо	Дроссельная втулка	Винт рабочего колеса	Гайка рабочего колеса
			Номер детали																							
			102		161	210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01
B02S	25-180	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1		
	25-230	2	2	2	1	2	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-	1		
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	1		
	40-230	4	2	2	1	4	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	1		
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2	
	40-280	5	5	5	2	5	-	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	1	2	-	2	
	40-231	7	4	4	2	7	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2	
	40-281	8	5	5	2	8	-	2	2	2	2	2	3	1	1	4	5	5	5	1	1	1	2	-	2	
	40-361	9	6	6	2	9	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	7	4	7	1	1	1	2	-	2	
	50-180	10	7	7	2	10	-	2	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	2	-	2	
B03	50-230	11	8	8	3	11	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3	
	50-280	12	9	9	3	12	-	2	2	2	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3	
	50-360	13	10	10	3	13	-	2	2	2	2	2	4	2	2	5	7	5	7	2	2	2	3	-	3	
	50-450	14	11	11	3	14	-	2	2	2	2	2	5	2	2	5	9	5	9	2	2	2	3	-	3	
	80-180	15	12	12	3	15	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3	
	80-230	16	12	12	3	16	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3	
	80-280	17	9	9	3	17	-	2	2	2	2	2	3	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3	
	80-360	18	13	13	3	18	-	2	2	2	2	2	4	2	2	6	7	6	7	2	2	2	3	-	3	
	100-180	19	15	15	3	19	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3	
	100-230	20	16	16	3	20	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3	
	100-280	21	17	17	3	21	-	2	2	2	2	2	3	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3	
	150-230	22	20	20	3	22	-	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	3	-	3	
B05S	80-450	23	14	14	4	23	-	3	3	3	3	3	5	3	3	6	6	6	6	3	3	3	4	-	4	
	100-360	24	18	18	4	24	-	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	7	7	3	3	3	4	-	4	
	100-450	25	19	19	4	25	-	3	3	3	3	3	5	3	3	8	8	8	8	3	3	3	4	-	4	
	150-280	26	21	21	4	26	-	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4	
	150-360	27	22	22	4	27	-	3	3	3	3	3	4	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4	
	200-280	28	24	24	4	28	-	3	3	3	3	3	5	3	3	11	11	11	11	3	3	3	4	-	4	
B05L	150-450	29	23	23	5	29	-	3	3	3	4	3	5	3	3	10	12	10	12	3	3	3	5	-	5	
	150-501	32	27	27	5	32	-	3	3	3	3	3	6	3	3	11	11	11	11	3	3	3	5	-	5	
	200-360	30	25	25	5	30	-	3	3	3	4	3	4	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5	
	200-401	33	28	28	5	33	-	3	3	3	3	3	7	3	3	14	14	14	14	3	3	3	5	-	5	
200-450	31	26	26	5	31	-	3	3	3	4	3	5	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5		

Корпус подшипника		Типоразмер	Наименование детали																										
			Номер детали																										
			102	161	210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01				
		200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	3	5	-	5	
		250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	3	5	-	5	
		250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	3	5	-	5	
		300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	3	5	-	5	
		300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	3	5	-	5	
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	4	6	1	-	-	
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	4	6	1	-	-	
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	4	6	1	-	-	
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	4	6	1	-	-	
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	4	6	1	-	-	
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	4	6	1	-	-	
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	4	6	1	-	-	
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	4	6	1	-	-	
	B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	5	7	1	-	-
		400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	5	7	1	-	-
400-506		49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	5	7	1	-	-	
400-710		50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	5	7	1	-	-	

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 23: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Способы устранения ²³⁾
x								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установить рабочее колесо большего размера ²⁴⁾ Повысить 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 воздушный клапан
x						x	x	Слишком большая высота всасывания / недостаточный допустимый кавитационный запас установки (приток)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
x								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью, при необходимости долить затворную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
x								Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

²³⁾ Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

²⁴⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Способы устранения ²³⁾
X								Слишком низкая частота вращения ²⁴⁾ - с преобразователем частоты - без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим в случае постоянной перегрузки обточить рабочее колесо ²⁴⁾
	X							Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ²⁴⁾
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала проверить промывочную/затворную жидкость
					X			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Сбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
			X		X	X		Плохая центровка агрегата	Отцентрировать
			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		Недостаточное/избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
			X					Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Разбалансировка ротора	Очистить рабочее колесо сбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	Заменить
						X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
					X			Проблемы с подачей циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

²³⁾ Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

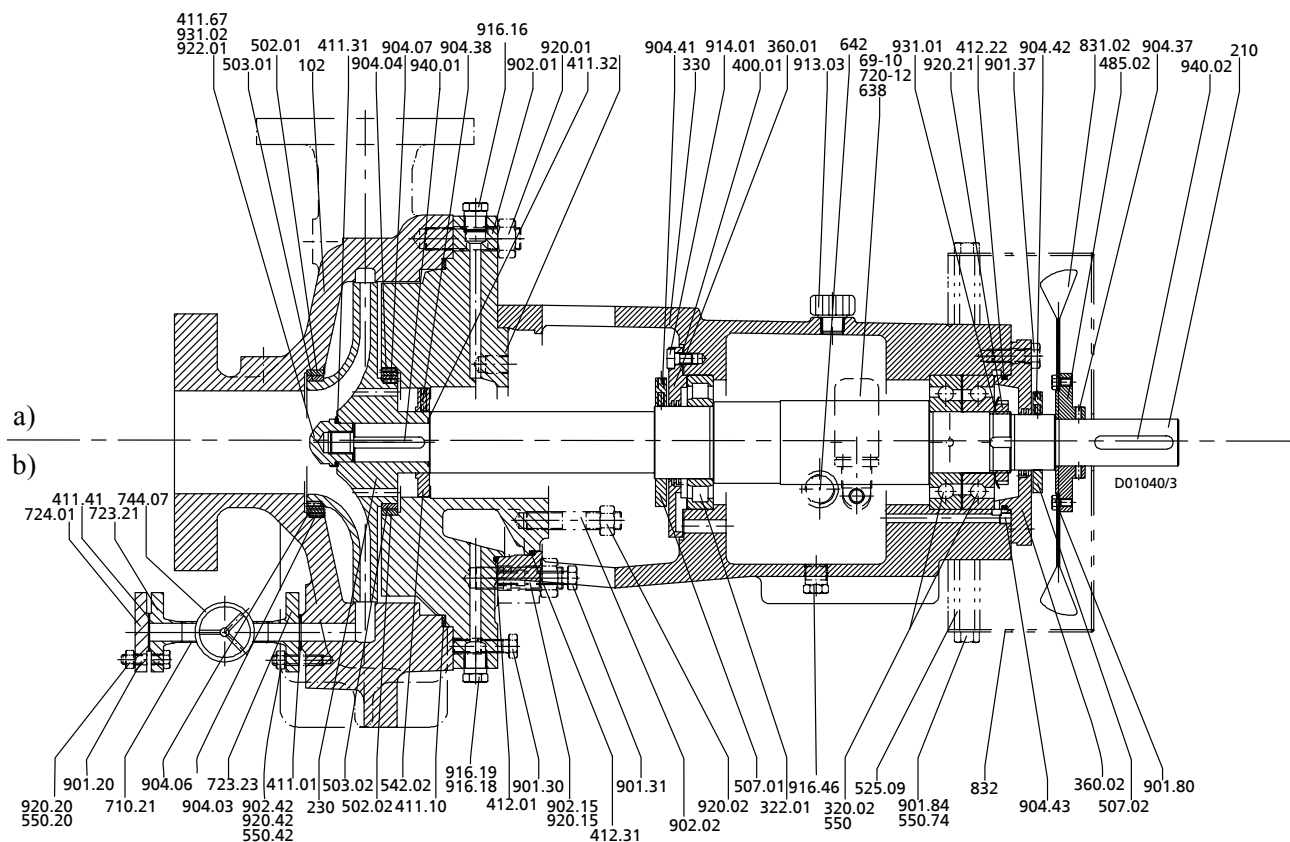


Рис. 14: Корпус B02-B05, а) без охлаждения и б) с охлаждением

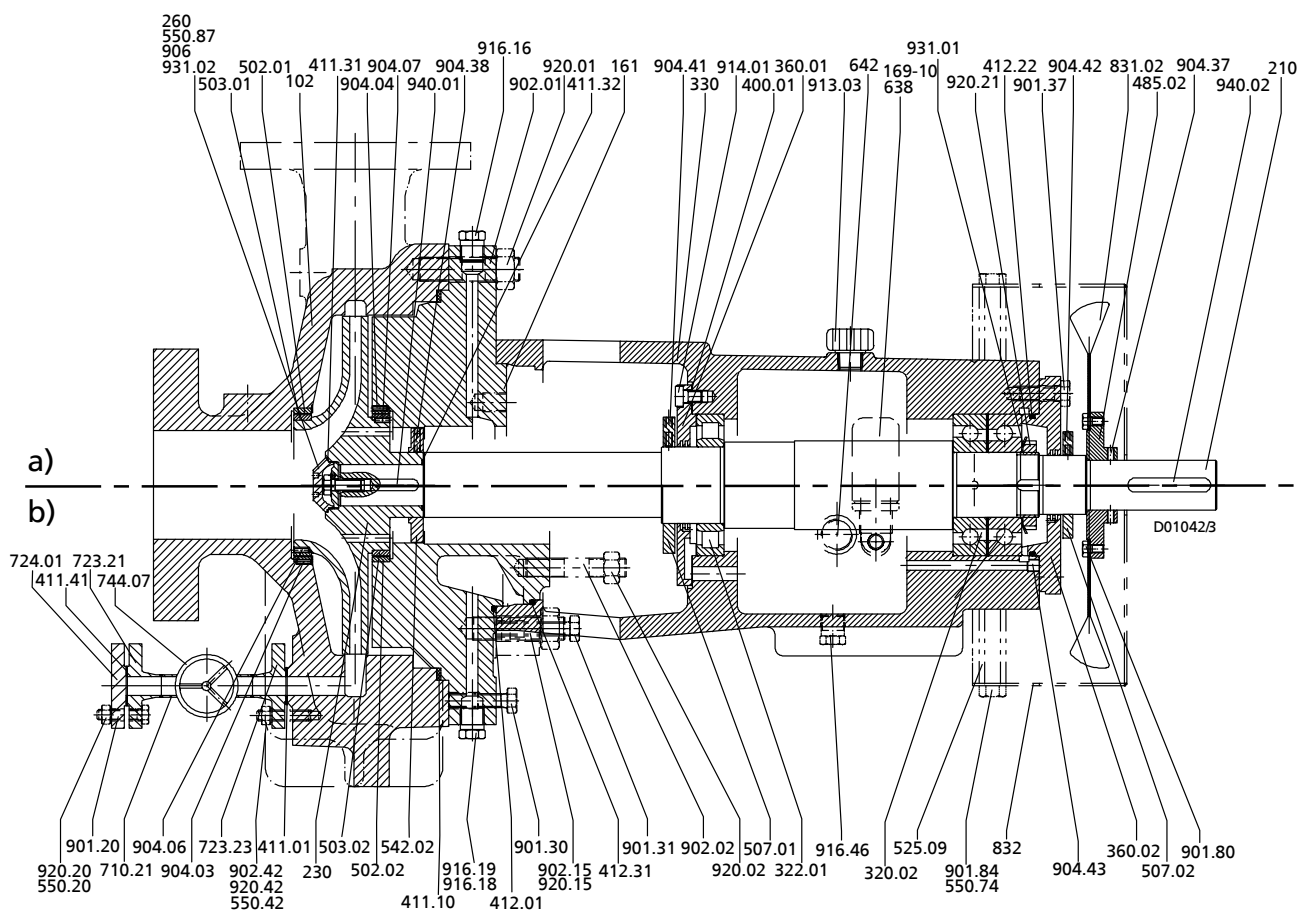


Рис. 15: Корпус подшипников B06 и B07, а) без охлаждения и б) с охлаждением

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	411.10	Уплотнительное кольцо
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	904.03	Резьбовой штифт
	916.01 ²⁵⁾	Пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса
	411.10	Уплотнительное кольцо
	412.01/31 ²⁶⁾	Прокладка круглого сечения
	502.02 ³³⁾	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	904.04 ³³⁾	Резьбовой штифт
	916.16	Пробка
210	920.15	Шестигранная гайка
	210	Вал
	920.21	Шлицевая гайка
	931.01	Стопорная шайба
230	940.01/02	Призматическая шпонка
	230	Рабочее колесо
	931.02	Стопорная шайба

25) не обозначено на чертеже

26) только для исполнений с охлаждением

Номер детали	состоит из	Наименование детали
	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07	Резьбовой штифт
	411.31 ²⁷⁾ /.32 ²⁷⁾ /.67 ²⁷⁾ 28)	Уплотнительное кольцо
260 ²⁹⁾	260	Колпачок рабочего колеса
	550.87	Шайба
	906	Винт рабочего колеса
320.02/550 ³⁰⁾	320.02 ³¹⁾	Радиально-упорный шарикоподшипник
	550 ³²⁾	Регулировочная шайба
322.01	322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
330	330	Корпус подшипника
	69.10	Защитный короб
	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	638	Масленка постоянного уровня
	642	Уровнемерное стекло
	710.21	Трубка
	901.31/.37	Винт с шестигранной головкой
	913.03	Резьбовая пробка
	916.46	Пробка
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
360.01/.02	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
502.01/.02 ³³⁾	502.01/.02	Щелевое кольцо
	904.03/.04 ³³⁾	Резьбовой штифт
503.01/.02 ³³⁾	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07 ³³⁾	Резьбовой штифт
507.01/.02	507.01/.02	Разбрызгивающее кольцо
	904.41/.42	Резьбовой штифт
542.02	542.02	Дроссельная втулка
	904.38	Резьбовой штифт
638	638	Масленка постоянного уровня
70-3 ²⁸⁾	70-3	Сливная линия
	411.01	Уплотнительное кольцо
	902.42	Шпилька
	920.42	Шестигранная гайка
	550.42	Шайба
	723.23	Фланец
	744.07	Запорная задвижка
	710.21	Трубка
	723.21	Фланец
	411.41	Уплотнительное кольцо
	724.01	Глухой фланец
	901.20	Винт с шестигранной головкой
	920.20	Шестигранная гайка
	550.20	Шайба
831.02 ²⁸⁾	831.02	Рабочее колесо вентилятора
	832	Кожух вентилятора
	485.02	Ступица вентилятора

27) только в корпусах подшипников B02–B05

28) опционально

29) только в корпусах подшипников B06 и B07

30) только для корпусов B 03 и B 05

31) только для корпусов B 03 и B 05

32) только для корпусов B 03 и B 05

33) только при отсутствии нагрузки на рабочее колесо

Номер детали	состоит из	Наименование детали
	904.37	Резьбовой штифт
922.01 ²⁷⁾	922.01	Гайка рабочего колеса
	931.02	Стопорная шайба
99-9 ²⁵⁾	99-9 ²⁵⁾	Набор уплотнений

9.1.1 Корпуса В02-В05

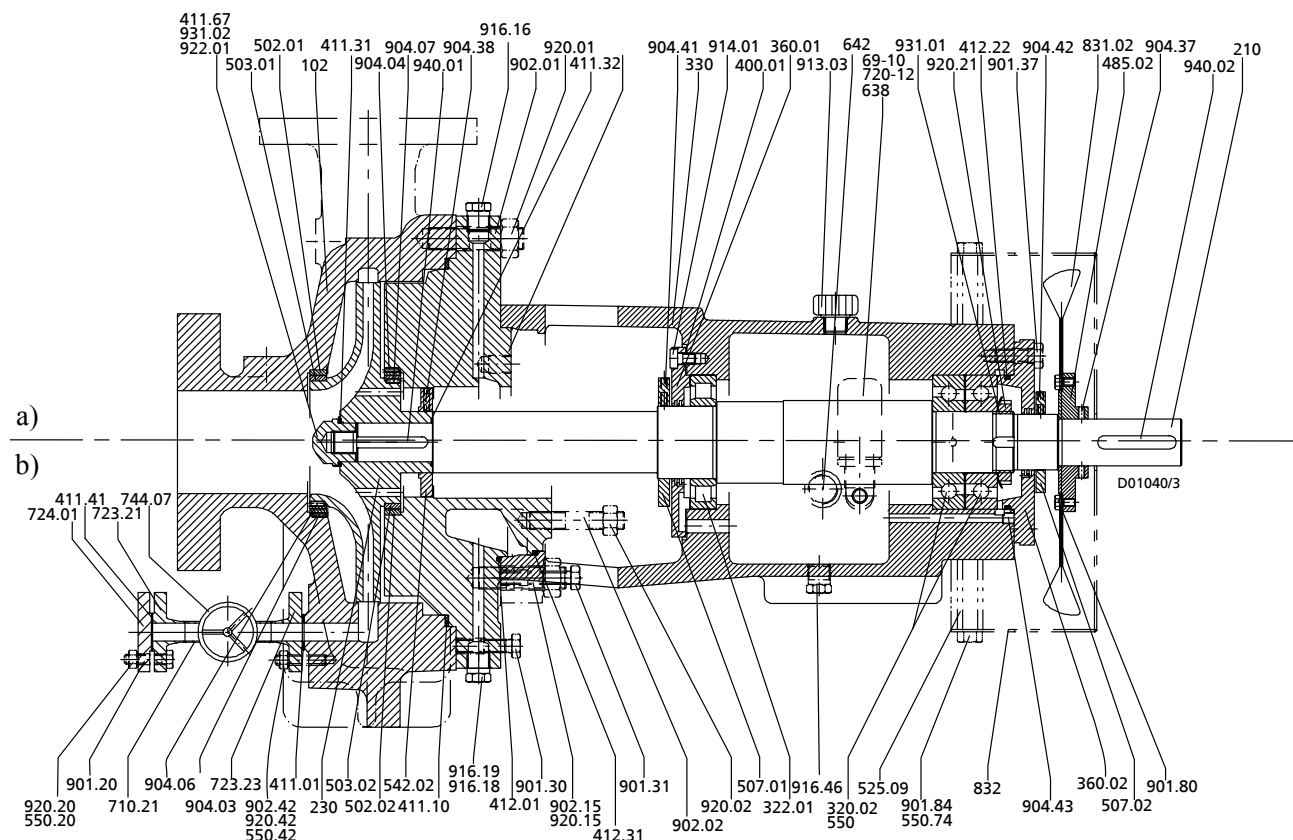


Рис. 16: Корпус подшипника В02-В05, а) без охлаждения и б) с охлаждением

Таблица 25: Спецификация деталей корпусов подшипников В02-В05

Номер детали	состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	411.10	Уплотнительное кольцо
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	904.03	Резьбовой штифт
	916.01 ³⁴⁾	Пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса
	411.10	Уплотнительное кольцо
	412.01/31 ³⁵⁾	Прокладка круглого сечения
	502.02 ³³⁾	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	904.04 ³³⁾	Резьбовой штифт

34) не обозначено на чертеже

35) только для исполнений с охлаждением

Номер детали	состоит из	Наименование детали
	916.16	Пробка
	920.15	Шестигранная гайка
210	210	Вал
	920.21	Шлицевая гайка
	931.01	Стопорная шайба
	940.01/.02	Призматическая шпонка
230	230	Рабочее колесо
	931.02	Стопорная шайба
	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07	Резьбовой штифт
	411.31/.32/.67 ³⁶⁾	Уплотнительное кольцо
320.02/550 ³⁷⁾	Радиально-упорный шарикоподшипник	с шайбой 550 (регулирующая шайба)
322.01	322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
330	330	Корпус подшипника
	69.10	Защитный короб
	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	638	Масленка постоянного уровня
	642	Уровнемерное стекло
	710.21	Трубка
	901.31/.37	Винт с шестигранной головкой
	913.03	Резьбовая пробка
	916.46	Пробка
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
360.01/.02	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Уплотнительная прокладка
	412.22	Прокладка круглого сечения
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
502.01/.02 ³⁸⁾	502.01/.02	Щелевое кольцо
	904.03/.04 ³³⁾	Резьбовой штифт
503.01/.02 ³³⁾	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07 ³³⁾	Резьбовой штифт
507.01/.02	507.01/.02	Разбрызгивающее кольцо
	904.41/.42	Резьбовой штифт
542.02	542.02	Дроссельная втулка
	904.38	Резьбовой штифт
638	638	Масленка постоянного уровня
70-3 ²⁸⁾	70-3	Сливная линия
	411.01	Уплотнительное кольцо
	902.42	Шпилька
	920.42	Шестигранная гайка
	550.42	Шайба
	723.23	Фланец
	744.07	Запорная задвижка
	710.21	Трубка
	723.21	Фланец
	411.41	Уплотнительное кольцо
	724.01	Глухой фланец
	901.20	Винт с шестигранной головкой
	920.20	Шестигранная гайка
	550.20	Шайба
831.02 ²⁸⁾	831.02	Рабочее колесо вентилятора
	832	Кожух вентилятора
	485.02	Ступица вентилятора

36) опционально

37) только для корпусов подшипников В 03 и В 05

38) только при отсутствии нагрузки на рабочее колесо

Номер детали	состоит из	Наименование детали
	904.37	Резьбовой штифт
922.01	922.01	Гайка рабочего колеса
99-9 ²⁵⁾	99-9 ²⁵⁾	Набор уплотнений

9.1.2 Корпус подшипников B06 и B07

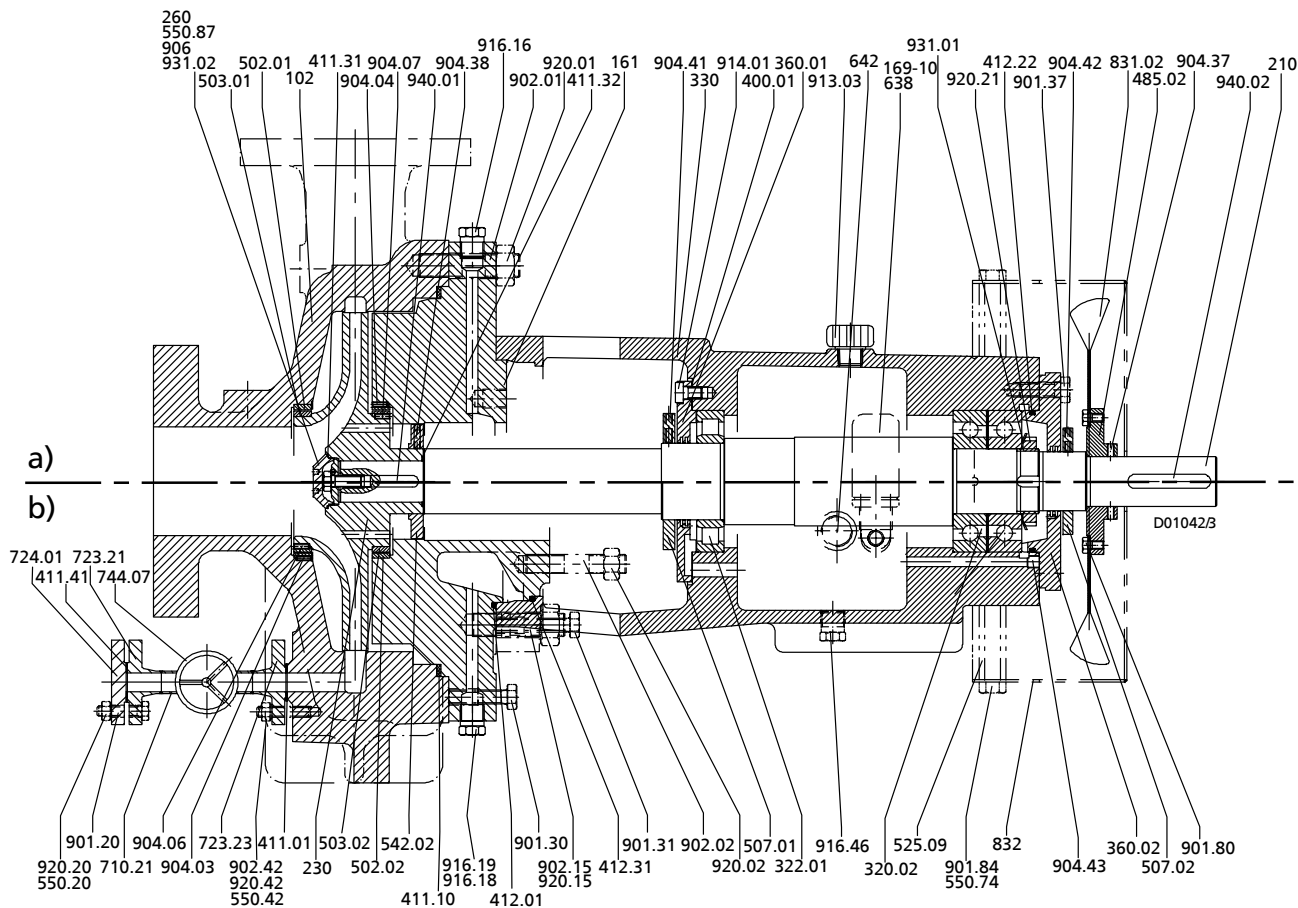


Рис. 17: Корпус подшипников B06 и B07, а) без охлаждения и б) с охлаждением

Таблица 26: Перечень отдельных элементов корпусов подшипников B06 и B07

Номер детали	состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	411.10	Уплотнительное кольцо
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	904.03	Резьбовой штифт
	916.01 ³⁹⁾	Пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса
	411.10	Уплотнительное кольцо
	412.01/.31 ⁴⁰⁾	Прокладка круглого сечения
	502.02 ⁴¹⁾	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	904.04 ⁴¹⁾	Резьбовой штифт

³⁹⁾ не обозначено на чертеже

⁴⁰⁾ только для исполнений с охлаждением

⁴¹⁾ только при отсутствии нагрузки на рабочее колесо

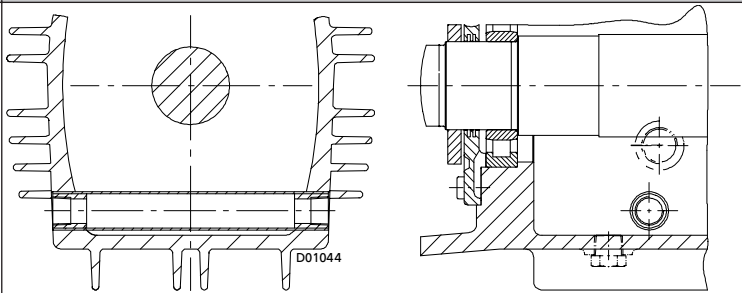
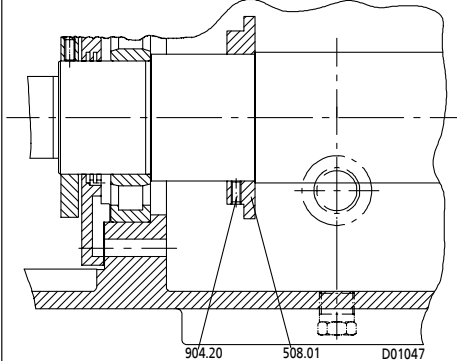
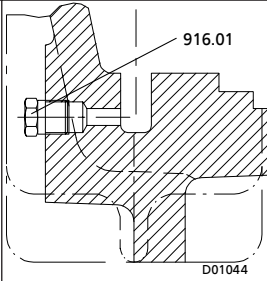
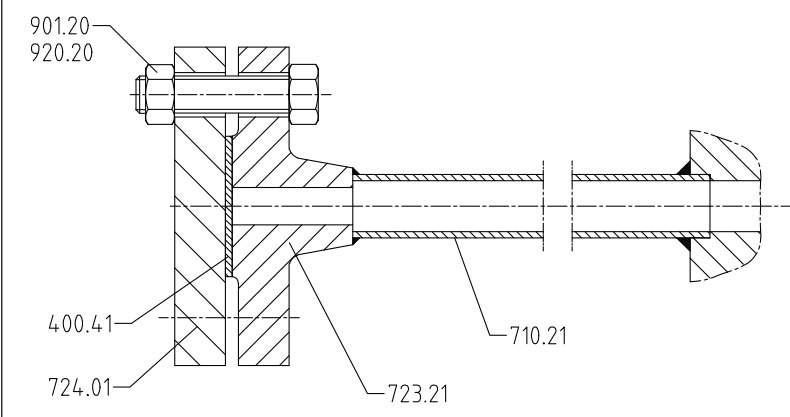
Номер детали	состоит из	Наименование детали
	916.16	Пробка
	920.15	Шестигранная гайка
210	210	Вал
	920.21	Шлицевая гайка
	931.01	Стопорная шайба
	940.01/.02	Призматическая шпонка
230	230	Рабочее колесо
	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07	Резьбовой штифт
	411.31/.32 ⁴²⁾	Уплотнительное кольцо
260	260	Колпачок рабочего колеса
320.02	320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник
322.01	322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
330	330	Корпус подшипника
	69.10	Защитный короб
	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	638	Масленка постоянного уровня
	642	Уровнемерное стекло
	710.21	Трубка
	901.31/.37	Винт с шестигранной головкой
	913.03	Резьбовая пробка
	916.46	Пробка
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
360.01/.02 ³³⁾	360.01/.02 ³³⁾	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
502.01/.02 ³³⁾	502.01/.02 ³³⁾	Щелевое кольцо
	904.03/.04 ⁴¹⁾	Резьбовой штифт
503.01/.02	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07 ⁴¹⁾	Резьбовой штифт
507.01/.02	507.01/.02	Разбрызгивающее кольцо
	904.41/.42	Резьбовой штифт
542.02	542.02	Дроссельная втулка
	904.38	Резьбовой штифт
550.87	550.87	Шайба
638	638	Масленка постоянного уровня
70-3 ⁴²⁾	70-3 ⁴²⁾	Сливная линия
	411.01	Уплотнительное кольцо
	902.42	Шпилька
	920.42	Шестигранная гайка
	550.42	Шайба
	723.23	Фланец
	744.07	Запорная задвижка
	710.21	Трубка
	723.21	Фланец
	411.41	Уплотнительное кольцо
	24.01	Глухой фланец
	901.20	Винт с шестигранной головкой
	920.20	Шестигранная гайка
	550.20	Шайба
831.02 ⁴²⁾	831.02 ⁴²⁾	Рабочее колесо вентилятора
	832	Кожух вентилятора
	485.02	Ступица вентилятора
	904.37	Резьбовой штифт

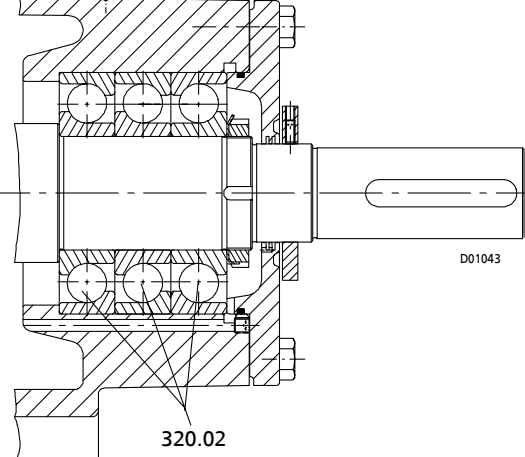
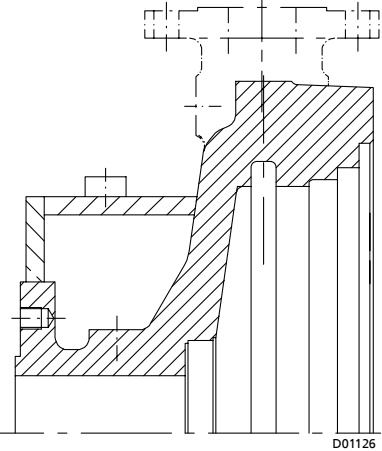
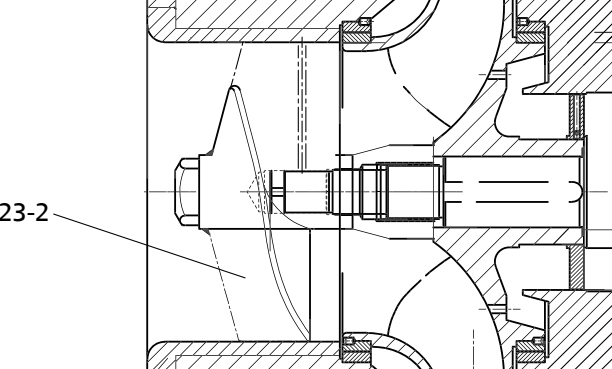
⁴²⁾ опционально

Номер детали	состоит из	Наименование детали
906	906	Винт рабочего колеса
931.02	931.02	Стопорная шайба
99-9 ³⁹⁾	99-9 ³⁹⁾	Набор уплотнений

9.1.3 Варианты конструкции

Таблица 27: Варианты конструкции

Исполнение	Подробности
Исполнение с охлаждением корпуса подшипника	
Исполнение с разбрызгивающим кольцом	
Исполнение с пробкой	
Исполнение с приваренным выпуском	

Исполнение	Подробности
Исполнение с двойным торцевым уплотнением	
Исполнение с обогреваемым корпусом	
Исполнение с вспомогательным рабочим колесом	

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

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

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

RPH

Номер заказа KSB

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....⁴³⁾.....

Фамилия
Должность
Фирма
Адрес

⁴³⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип:
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа⁴⁴⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость⁴⁴⁾:

Нужное отметить крестиком⁴⁴⁾:



☐ радиоактивная



☐ взрывоопасная



☐ едкая



☐ ядовитая



☐ вредная для здоровья



☐ биологически опасная



☐ легко воспламеняющаяся



☐ безопасная

Причина возврата⁴⁴⁾:

Примечания:

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

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

У насосов без уплотнения вала 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, а отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

⁴⁴⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 39

Б

Безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 61
Взрывозащита 11, 21, 26, 28, 29, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 45
Включение 36
Водяное охлаждение 33, 34
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 40
Выключить 36

Д

Демонтаж 48
Дополнительные присоединения 25

З

Заводская табличка 16
Зазоры 44
Заказ запасных частей 59
Замена масла
 Интервалы 46
Заполнение средой и удаление воздуха 33

И

Использование по назначению 9

К

Консервация 14, 40
Конструкция 19
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 17

М

Масленка постоянного уровня 30
Масляная смазка
 Качество масла 46
Моменты затяжки 55
Муфта 44

Н

Нагревание 35
Наименование 16
Направление вращения 29
Неисправности 63
Неполные машины 6
Неправильные способы использования 9
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Обогрев 35
Объем поставки 19
Ожидаемые шумовые характеристики 19
Окончательный контроль 33
Описание изделия 16

П

Перекачиваемая жидкость
 Плотность 39
Перечень отдельных элементов 70
Повторный ввод в эксплуатацию 40
Подача 38
Поддержание в нагретом состоянии 35
Подшипники 17
Пределы рабочего диапазона 37
Предельные температуры 11
Принцип действия 19
Пуск в эксплуатацию 30

Р

Разность температур 35

С

Свидетельство о безопасности оборудования 75
Скорость нагрева 35
Сопроводительные документы 6
Спецификация деталей 66, 68
Съемный узел 49

Т

Температура подшипников 43
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 42
Тип 17
Тип рабочего колеса 17
Торцевое уплотнение 36
Транспортировка 13
Трубопроводы 23

У

Уплотнение вала 17
Установка
 Установка на фундамент 22
Установка/монтаж 21
Утилизация 15

Ф

Фильтр 23, 45

Х

Хранение 14, 40

Ч

Частота включения 38

Ш

Шум при работе 42, 43



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com