

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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 03.12.2021

Содержание

	Глоссарий.....	6
1	Общие сведения	7
1.1	Основные положения	7
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	7
1.3	Целевая группа	7
1.4	Сопутствующая документация.....	7
1.5	Символы	8
1.6	Символы предупреждающих знаков	8
2	Техника безопасности.....	9
2.1	Общие сведения	9
2.2	Использование по назначению	9
2.3	Квалификация и обучение персонала.....	9
2.4	Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.5	Работы с соблюдением техники безопасности	10
2.6	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
2.7	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
2.8	Недопустимые способы эксплуатации.....	11
2.9	Указания по взрывозащите	11
2.9.1	Маркировка	11
2.9.2	Пределы допустимых температур	12
2.9.3	Контрольные устройства	13
2.9.4	Границы рабочего диапазона.....	13
3	Транспортировка/хранение/утилизация.....	14
3.1	Проверка комплекта поставки.....	14
3.2	Транспортирование	14
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	17
4.3	Условное обозначение	17
4.4	Заводская табличка	17
4.5	Конструктивное исполнение.....	18
4.6	Конструкция и принцип работы.....	20
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
4.8	Комплект поставки	21
4.9	Габаритные размеры и масса.....	21
5	Установка / Монтаж.....	22
5.1	Правила техники безопасности	22
5.2	Проверка перед началом установки.....	22
5.3	Установка насосного агрегата.....	22
5.3.1	Установка на фундамент	23
5.4	Трубопроводы	24
5.4.1	Присоединение трубопровода	24
5.4.2	Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	26
5.4.3	Дополнительные присоединения	27
5.5	Защитная камера / изоляция	28
5.6	Проверка центровки муфты	28
5.7	Центровка насоса и двигателя	29
5.8	Подключение к электросети.....	30
5.8.1	Заземление	31
5.8.2	Подключение двигателя	31

5.9	Проверка направления вращения	31
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	33
6.1	Ввод в эксплуатацию	33
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	33
6.1.2	Заполнение смазкой	33
6.1.3	Уплотнение вала	35
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха	35
6.1.5	Окончательный контроль	36
6.1.6	Водяное охлаждение	36
6.1.7	Охлаждение насоса	37
6.1.8	Охлаждение уплотнения вала	37
6.1.9	Обогрев	38
6.1.10	Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата	38
6.1.11	Включение	39
6.1.12	Проверка уплотнения вала	40
6.1.13	Выключение	40
6.2	Границы рабочего диапазона	41
6.2.1	Температура окружающей среды	41
6.2.2	Частота включения	41
6.2.3	Перекачиваемая среда	42
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	43
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	43
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	43
7	Техобслуживание/текущий ремонт	45
7.1	Правила техники безопасности	45
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	46
7.2.1	Эксплуатационный контроль	46
7.2.2	Технический осмотр	48
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения	50
7.3	Опорожнение и очистка	52
7.4	Демонтаж насосного агрегата	52
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности	52
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	53
7.4.3	Демонтаж двигателя	53
7.4.4	Демонтаж съемного узла	53
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса	54
7.4.6	Демонтаж картриджного торцового уплотнения	54
7.4.7	Демонтаж подшипника	55
7.5	Монтаж насосного агрегата	56
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности	56
7.5.2	Монтаж подшипника	57
7.5.3	Монтаж уплотнения вала	58
7.5.4	Монтаж рабочего колеса	58
7.5.5	Монтаж съемного узла	60
7.5.6	Монтаж двигателя	60
7.6	Моменты затяжки	61
7.6.1	Моменты затяжки, насос	61
7.6.2	Моменты затяжки гайки вала	64
7.7	Резерв запасных частей	64
7.7.1	Заказ запасных частей	64
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296	65
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса	66
8	Неисправности: причины и устранение	68
9	Прилагаемая документация	70
9.1	Чертежи общего вида со спецификацией деталей	70
9.1.1	Корпуса B02-B05	70
9.1.2	Корпус подшипников B06 и B07	72
9.1.3	Варианты конструкции	74

10	Декларация о соответствии стандартам ЕС	76
11	Свидетельство о безопасности оборудования	77
	Указатель.....	78

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

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

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

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

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию. (⇒ Глава 7.5.5, Страница 60)

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

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

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

¹ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

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



2 Техника безопасности

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

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

2.1 Общие сведения

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

2.2 Использование по назначению

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

2.3 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.13, Страница 40) (⇒ Глава 6.3, Страница 43)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 33)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

2.9 Указания по взрывозащите

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

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

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы (⇒ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 13)

Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.



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

Максимальные допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры».
(⇒ Глава 2.9.2, Страница 12)

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

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

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.9.2 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 среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соответствие температуры перекачиваемой среды (рабочей температуры).

Таблица (⇒ Таблица 4) содержит температурные классы и соответствующие им максимальные допустимые значения температуры перекачиваемой среды. Эти данные содержат теоретические предельные значения и включают только общий коэффициент запаса для торцового уплотнения. При применении одинарного торцового уплотнения требуемый коэффициент запаса может быть значительно выше – в зависимости от условий эксплуатации и конструкции торцового уплотнения. При условиях применения, отличных от указанных в технической спецификации, или при применении других торцовых уплотнений необходимый коэффициент запаса должен определяться индивидуально. При необходимости обратитесь к изготовителю.

Температурный класс указывает на максимальную допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурный класс согласно ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды ²⁾
T1	Макс. 400 °C ³⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

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

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

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

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае «запасных (со склада) насосов» значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

²⁾ Возможны дополнительные ограничения в отношении повышения температуры торцового уплотнения.

³⁾ Зависит от исполнения по материалу

2.9.3 Контрольные устройства

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

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 42) минимальные значения подачи относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 42) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 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 указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.
---	---

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

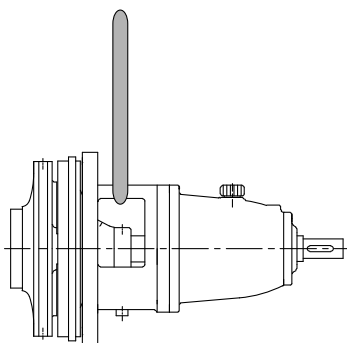


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

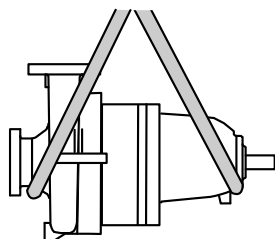


Рис. 2: Транспортировка насоса

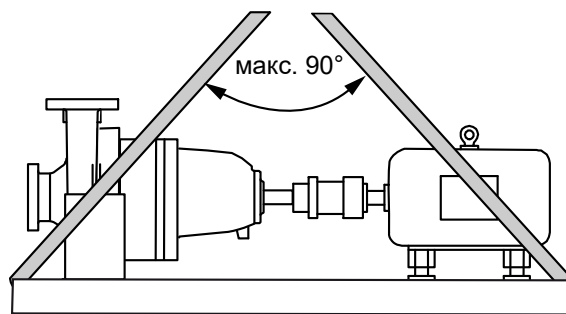


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

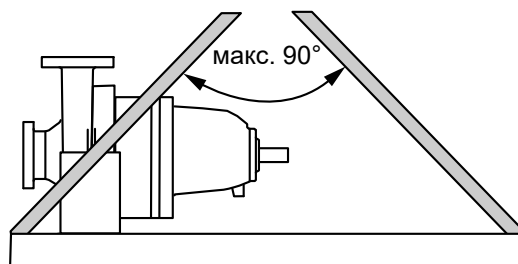


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса! При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

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

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

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 43)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
(⇒ Глава 11, Страница 77)

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
--	--

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Утилизировать или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Процессный насос согласно API 610

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

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

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Пример: RPH-H-I S1 80-280B

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
RPH	Типоряд
H	Обогреваемое исполнение
I	Исполнение со вспомогательным рабочим колесом (предвключенным шнеком)
S1	Исполнение по материалу в соответствии с API 610
80	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
280	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
B	Специальная проточная часть (проточная часть B)

4.4 Заводская табличка

 KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal			
1	№ заказа	Год	2018
2	№ изделия	997186942100630001	Тип RPH 100-280
3	№ поз.	107-P-102B	Проб. Давл. 7200 kPa
4	Q	110 m³/h	H 70,00 m
5	n	2950 1/min	t 60 °C
6	ρ	0,51 kg/dm³	макс. доп. давление 7200 kPa @ 85 °C
7	уплотн. вала	H75VK/85-PTA80	
8	подшипники	NU 213C3/2 * 7311BMUA	
колесо диаметр		макс.	мин.
станд. / 1-ая ступень		295	230
2-ая ступень		-	-
Mat. No. 01832406		ZN 3823 - 310 RU	

Рис. 5: Заводская табличка (пример)

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

13	Типоряд/Типоразмер	14	Гидростатическое испытательное давление
15	Напор	16	Масса
17	Рабочая температура	18	Максимальное допустимое давление при температуре

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- Одноступенчатый
- Технические требования в соответствии с API 610 [редакция 8] и ISO 9905

Корпус насоса

- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Опорные лапы насоса на уровне оси
- Одинарная/двойная спираль отвода, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Сменные щелевые кольца (по запросу для материала корпуса насоса C)
- Осевой всасывающий патрубок, тангенциальный напорный патрубок, направленный вертикально вверх (DN 250 и больше / диаметр рабочего колеса 500 и больше / типоразмер 200-401: радиальный напорный патрубок, направленный вертикально вверх)
- Спиральный корпус со щелевым кольцом
- Крышка корпуса (в отдельных случаях оснащена щелевым кольцом)

По запросу:

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

Уплотнение вала

- Картриджное торцовое уплотнение в соответствии с API 682

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо
- Рабочее колесо с щелевым кольцом на всасывании (при необходимости - на напорной стороне)
- Щелевое уплотнение и разгрузочные отверстия для компенсации осевой нагрузки

По запросу:

- Вспомогательное рабочее колесо (предвключенный шнек) для улучшения кавитационного запаса

Подшипник

- без охлаждения

По запросу:

- Корпус подшипников с охлаждением

Подшипник стороны привода:

- Фиксированный подшипник
- Сдвоенный радиально-упорный шарикоподшипник (дуплекс)
- Смазка в масляной ванне
- **опционально:** смазка масляным туманом

Подшипник стороны насоса:

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

Условное обозначение подшипникового кронштейна

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

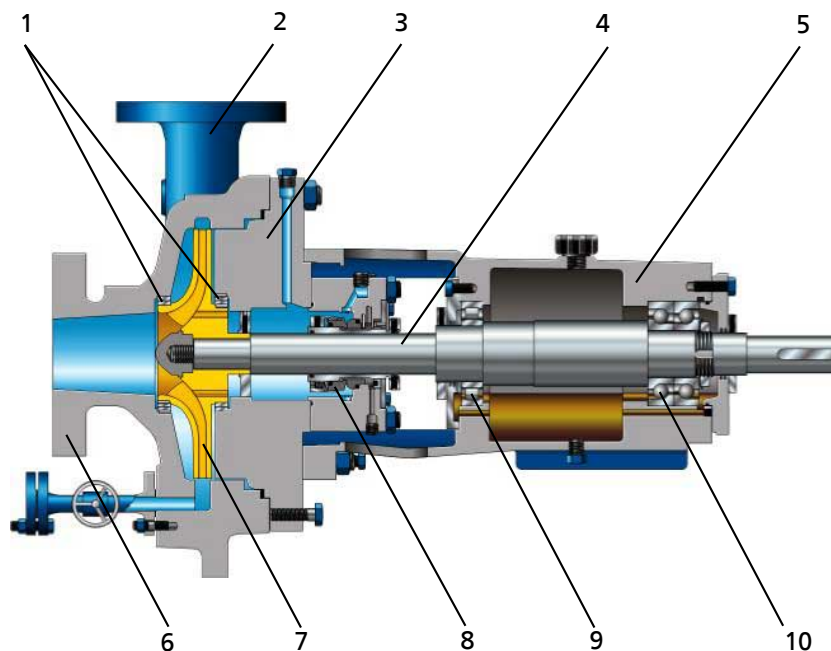
Таблица 8: Стандартная подшипниковая опора

Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
	Сторона насоса	Сторона привода
B02	NU211E	2 x 7309B-MUA
B03	NU213E	2 x 7311B-MUA
B05	NU316E	2 x 7315B-MUA
B06	NU324E	2 x 7224B-MUA
B07	NU324E	2 x 7324B-MUA

Таблица 9: Усиленный подшипник (тройной)

Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
	Сторона насоса	Сторона привода
B02	NU211E	3 x 7309B-MUA
B03	NU213E	3 x 7311B-MUA
B05	NU316E	3 x 7315B-MUA
B06	NU324E	3 x 7224B-MUA
B07	NU324E	3 x 7324B-MUA

4.6 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.

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измерительной поверхности $L_{pA}^{4)5)6)}$

P_N	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин, 760 об/мин	1450 об/мин	2900 об/мин	960 об/мин, 760 об/мин	1450 об/мин	2900 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[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

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Муфта

- Жесткая пластинчатая муфта с проставком
- Защитное ограждение муфты

Фундаментная плита

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

Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

4.9 Габаритные размеры и масса

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

⁴ Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и DIN EN ISO 20361 .
Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{\text{опт}} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

⁵ Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин ± 0 дБ

⁶ Прибавка при исполнении с вентилятором: 2900 об/мин и 3500 об/мин +3 дБ

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Перегрев в области уплотнения вала Опасность взрыва! ▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.
	УКАЗАНИЕ Не рекомендуется применять преобразователь частоты/устройство регулирования частоты вращения при эксплуатации насосных агрегатов с сальниковым уплотнением.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб! ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать сведения о массе.
--	--

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

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▸ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки.
	⚠ ОПАСНО Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва! ▸ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

5.3.1 Установка на фундамент

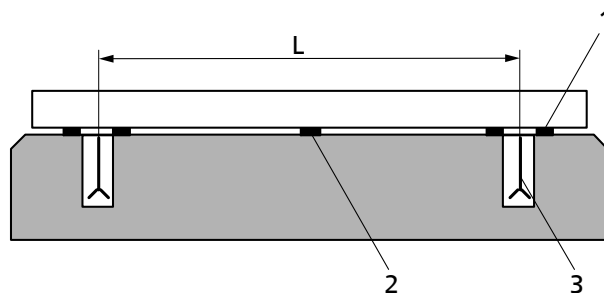


Рис. 6: Установка подкладных пластин

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

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

	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 или напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность! ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. (⇒ Глава 5.4.2, Страница 26) ▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.
	УКАЗАНИЕ В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.
✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз. ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка. ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.	
	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 50) .

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").

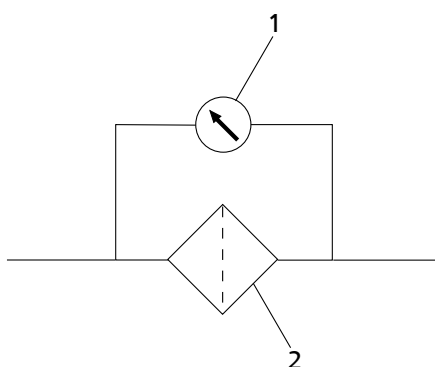


Рис. 7: Фильтр в трубопроводе

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



УКАЗАНИЕ

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.



ВНИМАНИЕ

Агрессивные моющие средства и протравочные средства

Повреждение насоса!

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

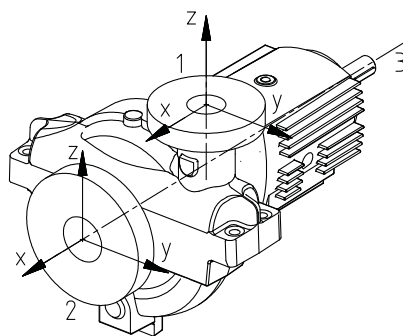


Рис. 8: Система координат действующих присоединительных нагрузок

1	Напорный патрубок	2	Всасывающий патрубок
3	Ось вала		

Конструкция корпуса насоса позволяет воспринимать все присоединительные нагрузки, возникающие в трубопроводах, если их величины не превышают указанные в API 610 более чем в 2 раза.

В случае возникновения присоединительных нагрузок с более высокими значениями необходима консультация изготовителя.

Таблица 11: Присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	Силы				Моменты				Силы				Моменты			
	[Н]				[Н.м]				[Н]				[Н.м]			
	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _{рез.}	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _{рез.}
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
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

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	Силы				Моменты				Силы				Моменты			
	[Н]				[Н.м]				[Н]				[Н.м]			
	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _{рез.}	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _{рез.}
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
350-630	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 Дополнительные присоединения

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

5.5 Защитная камера / изоляция

	 ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции Опасность взрыва! ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога! ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников! ▸ Запрещается изолировать корпус подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

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

Проверка центровки муфты с помощью индикатора

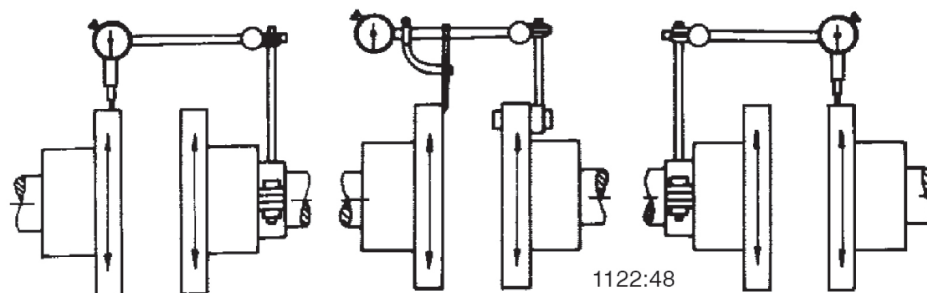


Рис. 9: Проверка центровки муфты с проставком с помощью индикатора

1. Отметить монтажное положение муфты керном (состояние баланса).
2. Демонтировать проставок.



УКАЗАНИЕ

Отсоединив насос, немедленно проверить направление вращения двигателя.
(⇒ Глава 5.9, Страница 31)

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

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

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

5.7 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.

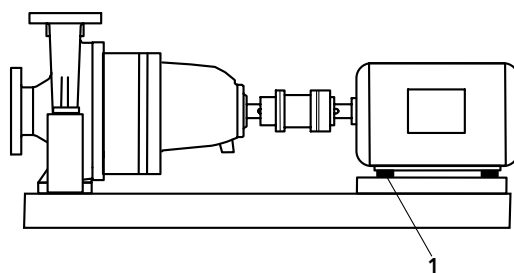


Рис. 10: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

6. Установить на место 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 защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

5.8 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО
	Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током! ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неправильное подключение к электросети Повреждение сети электроснабжения, короткое замыкание! ▷ Соблюдать технические условия подключения местных энергоснабжающих компаний.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.

2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

5.8.1 Заземление

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

5.8.2 Подключение двигателя

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

1. Настроить направление вращения двигателя по направлению вращения насоса.
2. 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! ▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения в исполнении со вспомогательным рабочим колесом (Inducer) Повреждение насоса! ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 30)
- Насос заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 35)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 31)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 43)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с жидкой смазкой

Заполнить подшипниковый кронштейн жидкой смазкой.

- Качество жидкой смазки (⇒ Глава 7.2.3.1.2, Страница 50)
- Объем жидкой смазки (⇒ Глава 7.2.3.1.3, Страница 51)



УКАЗАНИЕ

Когда корпус подшипников охладится, снять резервный бачок регулятора уровня масла и отдельно повернуть 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 подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.



ВНИМАНИЕ

Недостаток жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня
Повреждение подшипников!

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

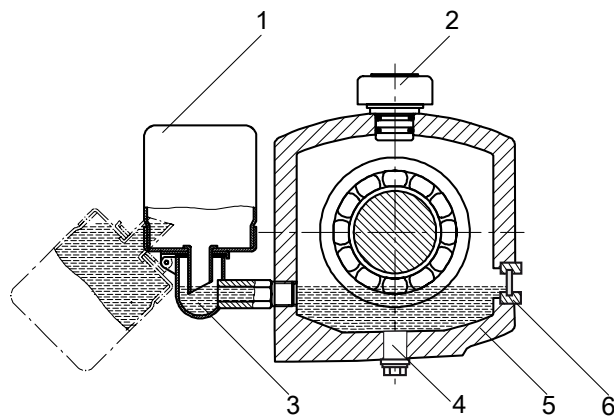


Рис. 11: Корпус подшипника с масленкой постоянного уровня

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

1. Снять защитный короб.
2. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
3. Откинуть масленку постоянного уровня (1) от корпуса подшипника (5) и зафиксировать ее.
4. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (3).
5. Заполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1) до максимума.
6. Вернуть масленку постоянного 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 масленки постоянного уровня (1). Резервный бак должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-8.
10. Для проверки работы масленки постоянного 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.

Подшипник со
смазыванием масляным
туманом

Подсоединение системы смазывания масляным туманом (только для исполнения со смазыванием масляным туманом)

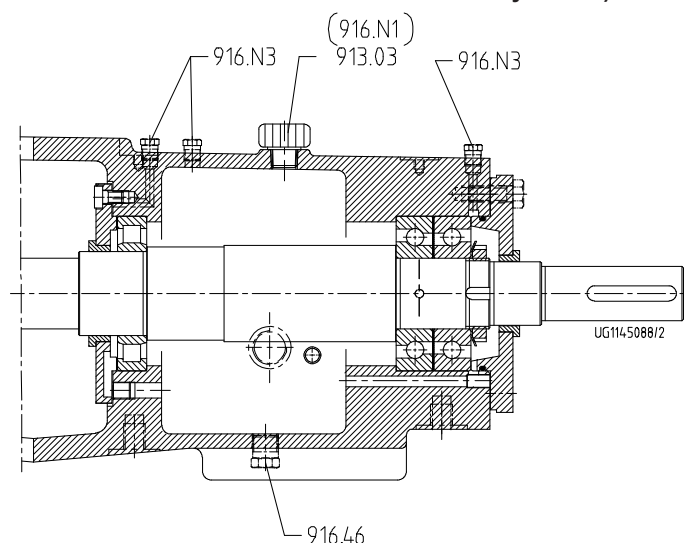


Рис. 12: Смазывание масляным туманом

✓ Соблюдать указания изготовителя дозатора/питателя смазочной системы (в особенности указания относительно дозирования и количества жидкой смазки).

1. Удалить пробки 916.N3.
2. Подсоединить системы смазывания масляным туманом.
3. Снять сливную пробку 916.46.
4. Подсоединить линию сброса (возврата в систему смазывания масляным туманом).
5. Закрутить пробку 916.N1.



УКАЗАНИЕ

Пробка 916.N1 заменяет пробку удаления воздуха 913.03.

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6, Страница 54) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3, Страница 58) должны выполняться.

Приёмный резервуар

Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

**Двойное торцевое
уплотнение**

Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.

**Внешний источник
питания**

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

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха



ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!

Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.

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

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

6.1.5 Окончательный контроль

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

6.1.6 Водяное охлаждение

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

К качеству охлаждающей воды предъявляются следующие требования:

- не склонная к образованию отложений
- не агрессивная
- без взвесей
- должна иметь среднюю жесткость 5 °dH (~1 ммоль/л),
- pH > 8
- кондиционированная и коррозионно-нейтральная
- Температура на входе $t_E = 10 - 30\text{ °C}$
Температура на выходе $t_A = \text{максимум } 45\text{ °C}$

6.1.7 Охлаждение насоса

Крышка корпуса, подшипниковый кронштейн и опора корпуса на фундаментной плите могут охлаждаться.

К качеству охлаждающей воды предъявляются следующие требования:

- Макс. допустимое давление охлаждающей жидкости: 10 бар
- Макс. допустимое гидростатическое 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] ⁷⁾
Крышка корпуса	< 250	0,3
	< 400	0,6
Корпус подшипника	200 ⁸⁾ /от 250 до 315 ⁹⁾	0,2
	> 315 ¹⁰⁾	
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	-	-

⁷⁾ Указания относительно количества охлаждающей жидкости даны исходя из Δt = не более 15°C.

⁸⁾ при n = 3500 1/мин и n = 2900 1/мин в сочетании с 3-слойным подшипником. В остальных случаях – от 250°C!

⁹⁾ Водяное охлаждение или вентилятор

¹⁰⁾ Водяное охлаждение (и опционально вентилятор)

6.1.9 Обогрев

	ОПАСНО Слишком высокая температура поверхности Опасность взрыва! Ожоги! ▸ Соблюдать допустимые температурные классы. (⇒ Глава 2.9.2, Страница 12)
	ВНИМАНИЕ Недостаточное время разогрева Повреждение насоса! ▸ Обеспечить достаточный прогрев насоса.

Крышка корпуса может подвергаться воздействию горячей воды или пара. При использовании обогревающей среды необходимо учитывать следующие требования:

- Максимальная допустимая температура $t = 150\text{ °C}$
- Максимальное допустимое давление $p = 10\text{ бар}$

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

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

Перекачиваемые среды температурой выше 150 °C

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

Разность температур

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

Затвердевающие перекачиваемые среды

При работе с затвердевающими перекачиваемыми средами необходимо учитывать температуру плавления.

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

6.1.11 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 перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 35) ▸ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.
	ВНИМАНИЕ Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса! ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.
✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта. ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью. ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.	
	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов.
1. Полностью открыть запорный орган подающего/всасывающего трубопровода. 2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода. 3. Включить двигатель. 4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть запорный орган в напорной линии и отрегулировать его на требуемый рабочий режим.	
	ВНИМАНИЕ Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты! ▸ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

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

6.1.12 Проверка уплотнения вала

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

Сдвоенное торцовое уплотнение

	⚠ ОПАСНО Слишком высокая температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения Опасность взрыва! Слишком высокая температура поверхности! ▸ Необходимо убедиться, что температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения не превышает 60 °C.
---	--

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 напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.
---	--

	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) прекрывать только после охлаждения насоса.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды! ▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации. ▷ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен. ▷ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру. ▷ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.
	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной смеси внутри насоса Опасность взрыва! ▷ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.
---	---

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 14: Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	50 °C 40 °C ¹¹⁾
Минимум	См. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение двигателя! ▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.
---	---

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

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

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

Таблица 15: Частота включения

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

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

$Q_{\text{макс.}}^{12)}$ данные указаны в полях характеристик.

$Q_{\text{мин.}}^{13)} = 0,3 \times Q_{\text{опт}}^{14)}$

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

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

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

Таблица 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 насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

¹² Максимальная допустимая подача

¹³ Минимальная подача

¹⁴ Точка максимального КПД

**ВНИМАНИЕ****Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.**

Перегрузка двигателя!

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

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение**6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации****Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии**

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
- 1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
 - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 52)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52)
- ✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.
 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.

Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).

Дополнительно соблюдать указания по консервации.

(⇒ Глава 3.3, Страница 15)

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона.

(⇒ Глава 6.1, Страница 33) (⇒ Глава 6.2, Страница 41)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу.

(⇒ Глава 7, Страница 45)

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой! ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда! Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! - Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. - Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. - Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.	
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека! - Принять меры против случайного включения насосного агрегата. - Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! - Соблюдать законодательные положения. - При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды. - Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
---	---

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

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

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! ▷ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▷ Контролировать уплотняющее давление.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 41)

Во время эксплуатации учитывать и/или проверять следующее:

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

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса! ► Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.
---	---

7.2.2 Технический осмотр

 	ОПАСНО Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ► Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
	ОПАСНО Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва! ► Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

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 54).

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

Указаны диаметральные размеры щели.

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

Типоразмер	Щелевое кольцо на всасывании				Щелевое кольцо на напорной стороне			
	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор			Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Выполнено	Изношено	Выполнено		Изношено		
	[мм]							
	Номинальный	мин.	макс.	макс.	Номинальный	мин.	макс.	макс.
25-180	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
25-230	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
40-180	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-230	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-280	85	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-181	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-231	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-281	95	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-361	95	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-180	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-230	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-280	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20

Типоразмер	Щелевое кольцо на всасывании				Щелевое кольцо на напорной стороне			
	Внутренний диаметр	Диаметральный зазор			Внутренний диаметр	Диаметральный зазор		
		Выполнено	Изношено			Выполнено	Изношено	
	[мм]							
	Номинальный	мин.	макс.	макс.	Номинальный	мин.	макс.	макс.
50-360	120	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-450	120	0,60	0,70	1,20	195	0,60	0,75	1,20
80-180	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-230	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-280	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-360	135	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
80-450	135	0,60	0,71	1,20	195	0,60	0,75	1,20
100-180	165	0,40	0,51	0,80	165	0,40	0,51	0,80
100-230	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-280	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-360	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-450	175	0,60	0,71	1,20	195	0,70	0,85	1,40
150-230	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-280	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-360	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-450	200	0,70	0,85	1,40	235	0,70	0,85	1,40
150-501	225	0,60	0,75	1,20	225	0,60	0,75	1,20
150-630	240	0,70	0,85	1,40	290	0,70	0,86	1,40
200-280	225	0,70	0,85	1,40	225	0,70	0,85	1,40
200-360	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-450	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-401	250	0,60	0,72	1,20	250	0,60	0,72	1,20
200-501	255	0,60	0,76	1,20	255	0,60	0,76	1,20
200-670	290	0,60	0,73	1,20	290	0,60	0,73	1,20
250-401	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
250-501	310	0,60	0,76	1,20	310	0,60	0,76	1,20
250-630	330	0,75	0,94	1,50	340	0,75	0,94	1,50
250-710	310	0,70	0,86	1,40	340	0,80	0,99	1,60
300-400	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
300-500	350	0,75	0,94	1,50	350	0,75	0,94	1,50
300-630	360	0,85	1,04	1,70	340	0,75	0,94	1,50
350-400A	380	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-400B	350	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-500	380	0,85	1,04	1,70	380	0,85	1,04	1,70
350-630	400	0,85	1,04	1,70	400	0,85	1,04	1,70
350-710	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-504	410	0,85	1,05	1,70	410	0,85	1,05	1,70
400-506	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-710	440	0,85	1,05	1,70	500	0,85	1,05	1,70

7.2.2.3 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса! ► Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ► Регулярно очищать фильтр.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	ОПАСНО
	Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ► Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 18: Периодичность замены жидкой смазки

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

7.2.3.1.2 Качество масла

Качество жидкой смазки Таблица 19: Качество жидкой смазки

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

¹⁵⁾ Не реже раза в год

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

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 жидкие смазки
Угроза для окружающей среды и людей!

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

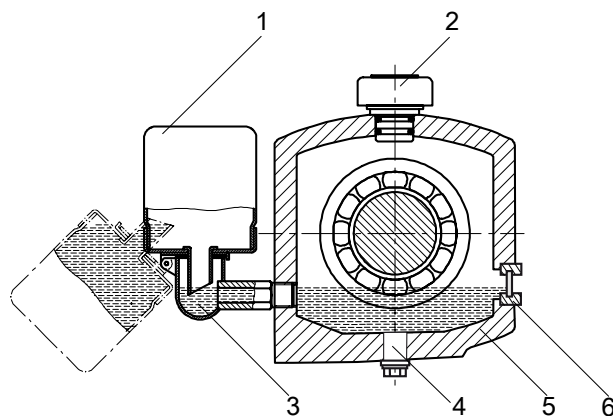


Рис. 13: Масленка постоянного уровня с подшипниковым кронштейном

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Присоединительное колено масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн	6	Смотровое стекло уровня масла

- ✓ Приготовить подходящую емкость для отработанного масла.
1. Подставить емкость под резьбовую пробку.
 2. Вывернуть резьбовую пробку (4) на подшипниковом кронштейне (5) и слить масло.
 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (5) снова ввернуть резьбовую пробку (4).
 4. Снова залить масло.

7.3 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
---	--

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

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

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом Опасность травмирования! ▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇒ Глава 7, Страница 45)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

Демонтаж и повторная сборка должны производиться согласно сборочному чертежу. (⇒ Глава 9.1, Страница 70)

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

	⚠ ОПАСНО
	Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! ▷ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇒ Глава 6.1.13, Страница 40) ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 52) ▷ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения. ▷ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

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

7.4.3 Демонтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног! ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.
---	--

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 52) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 53) выполнены или соблюдены.
- ✓ Съёмный 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 52) - (⇒ Глава 7.4.4, Страница 53) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный 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 52) по (⇒ Глава 7.4.5.2, Страница 54) учтены и выполнены.
 1. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
 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 картриджного торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.5.3, Страница 54) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. При наличии монтажных шаблонов вывернуть болты с шестигранной головкой для крепления монтажных шаблонов.
 2. При наличии монтажных шаблонов вставить их в шпоночный паз защитной втулки вала 524.01 до фиксации и снова ввернуть болты с шестигранной головкой.
 3. Отвернуть шестигранные гайки 920.15 с крышки корпуса 161.
 4. С помощью отжимных болтов 901.31 снять подшипниковый кронштейн 330. При этом с вала 210 снимается защитная втулка вала 524.01 (при наличии) и картриджное торцовое уплотнение в сборе 433.

5. При наличии уплотнительных колец круглого сечения 412.01/.31 проверить их состояние.
6. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 и снять крышку уплотнения 471.01 и картридж уплотнения.
Учитывать данные сборочного чертежа торцового уплотнения.

7.4.7 Демонтаж подшипника

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 54) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть винт с внутренним шестигранником на ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять (при наличии) крышку вентилятора 882, ступицу вентилятора 485.02 и крыльчатку вентилятора 831.02.
 5. Отвернуть шестигранные гайки 920.02, снять крышку уплотнения 471.01 и, соотв., картридж уплотнения.
 6. Вывернув резьбовые штифты 904.41/.42, снять отбойники 507.01/.02.
 7. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01 и снять крышку подшипника 360.01 стороны проточной части, а также уплотнительное кольцо 400.01.
 8. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.37 и, при необходимости, снять крышку подшипника 360.02 стороны двигателя, 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 подшипникового кронштейна 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 валу 210.
 13. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба!) и снять стопорную шайбу 931.01.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячие поверхности при нагреве деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога! ▷ Носить термостойкие защитные перчатки. ▷ Убрать легковоспламеняющиеся материалы из опасной зоны. ▷ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
---	--

14. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 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 Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные 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 части.

Последовательность действий Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.

Уплотнения

- **Уплотнительные прокладки**

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

- **Уплотнительные кольца круглого сечения**

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

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

- **Вспомогательные монтажные средства**

- При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
- Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать коммерческие контактные клеи.
- Наносить клей точно и тонким слоем.
- Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
- Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
- При наличии отжимных и установочных винтов, вывернуть их перед началом монтажа.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

7.5.2 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 при нагреве деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога! ▷ Носить термостойкие защитные перчатки. ▷ Убрать легковоспламеняющиеся материалы из опасной зоны. ▷ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
---	---

1. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 нагреть в масляной ванне или индуктивным способом прим. до 80°C.
2. Насадить радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 на вал 210 до упора.
3. Внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 насадить на вал 210 до упора.
4. При использовании подшипниковых кронштейнов B03 и B05 проследить за правильностью монтажа регулировочной шайбы 550.

	УКАЗАНИЕ Радиально-упорные шарикоподшипники следует устанавливать по О-образной схеме. Разрешается использовать в качестве сдвоенных радиально-упорные шарикоподшипники только одного изготовителя.
--	---

5. Затянуть ключом для круглых шлицевых гаек шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01 (правая резьба).
6. Охладить радиально-упорный шарикоподшипник 320.01 до температуры, примерно на 5 °C превышающей температуру окружающей среды.
7. Подтянуть шлицевую гайку 920.21, затем снова отвернуть ее.
8. Нанести на поверхность прилегания между стопорной шайбой 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 несколько капель подходящего смазочного средства (например, Molykote).
9. Установить стопорную шайбу 931.01.
10. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
11. Загнуть стопорную шайбу 931.01.
12. Если это предусмотрено, насадить маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 на вал 210.
13. Ввернуть резьбовой штифт 904.20 в маслоразбрызгивающее кольцо 508.01.
14. Установить в подшипниковый кронштейн 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
15. Осторожно вставить в подшипниковый кронштейн 330 вал 210 с радиально-упорными шарикоподшипниками 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01, включая маслоразбрызгивающее кольцо 508.01 (если предусмотрено), сдвигая их в сторону насоса.
16. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.22 в канавку крышки подшипника 360.02 стороны двигателя.
17. Вставить крышку подшипника 360.02 стороны двигателя с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.22 стороны двигателя в подшипниковый кронштейн 330.

18. Привинтить болтами с шестигранной головкой 901.37 со стороны двигателя крышку подшипника 360.02 к подшипниковому кронштейну 330.
19. Установить крышку подшипника 360.01 стороны насоса с уплотнительным кольцом 400.01.
20. Ввернуть винты с внутренним шестигранником 914.01 в подшипниковый кронштейн 330.
21. Насадить отбойник 507.01 стороны насоса на вал 210 таким образом, чтобы ширина зазора между ним и крышкой подшипника 360.01 стороны насоса составила 2 мм.
22. Ввернуть резьбовой штифт 904.41 в отбойник 507.01 стороны насоса.
23. Насадить отбойник 507.02 стороны двигателя на вал 210 таким образом, чтобы ширина зазора между ним и крышкой подшипника 360.02 составила 2 мм.
24. Ввернуть резьбовой штифт 904.21 в отбойник 507.02 стороны двигателя.
25. Установить (при наличии) крышку вентилятора 882, ступицу вентилятора 485.02 и крыльчатку вентилятора 831.02.
26. Вставить призматическую шпонку 940.02 в паз на конце вала стороны двигателя.
27. Установить полумуфту на конец вала.
28. Ввернуть винты с внутренним шестигранником в ступицу муфты.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж картриджного торцового уплотнения

При монтаже картриджного торцового уплотнения необходимо принимать во внимание следующее:

- Осуществлять установку картриджного торцового уплотнения в соответствии со сборочным чертежом.
- Соблюдать чистоту и аккуратность во время выполнения работ.
- Не допускать повреждений уплотнительных поверхностей или уплотнительных колец круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 57) учтены и выполнены.
- 1. Установить крышку уплотнения 471 и картриджное торцовое уплотнение и затянуть шестигранные гайки 920.02.
- 2. Насадить крышку корпуса 161 с картриджным торцовым уплотнением 433 со стороны проточной части на вал 210.
- 3. Осторожно установить ранее полностью смонтированный подшипниковый кронштейн 330 на шпильки 902.15, ввернутые в крышку корпуса 161.
- 4. При наличии контура охлаждения проверить состояние уплотнительных колец круглого сечения 412.01/31 на крышке корпуса 161.
- 5. Соединить с помощью шестигранных гаек 920.15 крышку корпуса 161 с подшипниковым кронштейном 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 56) по (⇒ Глава 7.5.3.1, Страница 58) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Ранее смонтированный узел (двигатель, вал, подшипниковый кронштейн, крышка корпуса) находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены 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. Насадить рабочее колесо 230 на вал 210.

7.5.4.2 Крепление рабочего колеса — для корпусов B02-B05

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.4.1, Страница 58) учтены и выполнены.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 1. Установить новое уплотнительное кольцо 411.31, если предусмотрено.
 2. Установить стопорную шайбу 931.02.
 3. Установить новое уплотнительное кольцо 411.67, если предусмотрено.
 4. Навернуть гайку рабочего колеса 922.01 с установленной резьбовой вставкой (правая резьба) на вал 210.
При исполнении со вспомогательным рабочим колесом: навернуть на вал 210 вспомогательное рабочее колесо 23-2 с установленной резьбовой вставкой (правая резьба). Соблюдать указанные значения момента затяжки. (⇒ Глава 7.6.1, Страница 61)
 5. Загнуть стопорную шайбу.

7.5.4.3 Крепление рабочего колеса - для корпусов B06 и B07

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.4.1, Страница 58) учтены и 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 61)
 5. Загнуть стопорную шайбу 931.02.
 6. Вложить новое уплотнительное кольцо 411.31 в рабочее колесо 230.
В случае исполнения со вспомогательным рабочим колесом: уложить на вспомогательное рабочее колесо 23-2 новое уплотнительное кольцо 411.59. Навинтить крышку ступицы рабочего колеса 260.01 на вспомогательное рабочее колесо 23-2.
 7. Ввернуть крышку ступицы рабочего колеса 260 в рабочее колесо 230 (правая резьба).

7.5.5 Монтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног! ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.
---	---

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 56) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 58) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Для съемного узла без муфты: выполнить монтаж муфты согласно указаниям изготовителя.
1. В случае необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подперев или подвесив его. Вставить новую уплотнительную прокладку 411.10 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайки 920.01 на спиральном корпусе 102. Соблюдать требуемые моменты затяжки. (⇒ Глава 7.6.1, Страница 61)

7.5.6 Монтаж двигателя

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

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

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки, насос

Болтовые соединения (902.01/920.01) спирального корпуса с крышкой корпуса затягивать динамометрическим ключом.

Таблица 20: Моменты затяжки резьбовых соединений

Материал		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 Тип 316 Ti / Тип 420 1.4571/1.4021		
Подшипниковый кронштейн	Типоразмер	Шпилька ¹⁷⁾ 902.01			Шпилька ¹⁷⁾ 902.15			Болт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁷⁾ 902.02			Гайка крепления рабочего колеса 922.01 и болт крепления рабочего колеса 906		
		Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾
				[Н.м]												
B02S	25-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	25-230	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	40-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	40-230	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
B02L	40-181	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-231	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-281	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-361	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	50-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
B03	50-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-360	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾

¹⁷⁾ Шпилька в соответствии с DIN 938/DIN 939 с шестигранными гайками в соответствии с ISO 4032.

¹⁸⁾ Эти значения определены исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.

¹⁹⁾ После многократной затяжки резьбы и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15–20 %.

²⁰⁾ Значения для 1.7225 / A 193 Grade B7/B16 /

²¹⁾ Значения для 1.6772 (Monix 3K) / A 540 Grade B24

²²⁾ Значения для 1.4571 / A 276 тип 316Ti

Материал		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 Тип 316 Ti / Тип 420 1.4571/1.4021		
Подшипниковый кронштейн	Типоразмер	Шпилька ¹⁷⁾ 902.01			Шпилька ¹⁷⁾ 902.15			Болт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁷⁾ 902.02			Гайка крепления рабочего колеса 922.01 и болт крепления рабочего колеса 906		
		Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾
				[Н.м]												
B03	80-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-360	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	150-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
B05S	80-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	150-280	12	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	100-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	100-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	150-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	200-280	12	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
B05L	150-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	150-501	30	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-401	24	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-501	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	250-401	24	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾

Материал		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 Тип 316 Ti / Тип 420 1.4571/1.4021		
Подшипниковый кронштейн	Типоразмер	Шпилька ¹⁷⁾ 902.01			Шпилька ¹⁷⁾ 902.15			Болт с шестигранной головкой 901.37			Шпилька ¹⁷⁾ 902.02			Гайка крепления рабочего колеса 922.01 и болт крепления рабочего колеса 906		
		Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾¹⁹⁾	Количество	Резьба	Моменты затяжки ¹⁸⁾
				[Н.м]												
B05L	250-501	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	300-400	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	300-500	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
B06	150-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	200-670	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	250-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	250-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	300-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-400	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-500	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
B07	350-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-504	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-506	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾

²³⁾ Значения для 1.4021 / A 276 тип 420

7.6.2 Моменты затяжки гайки вала

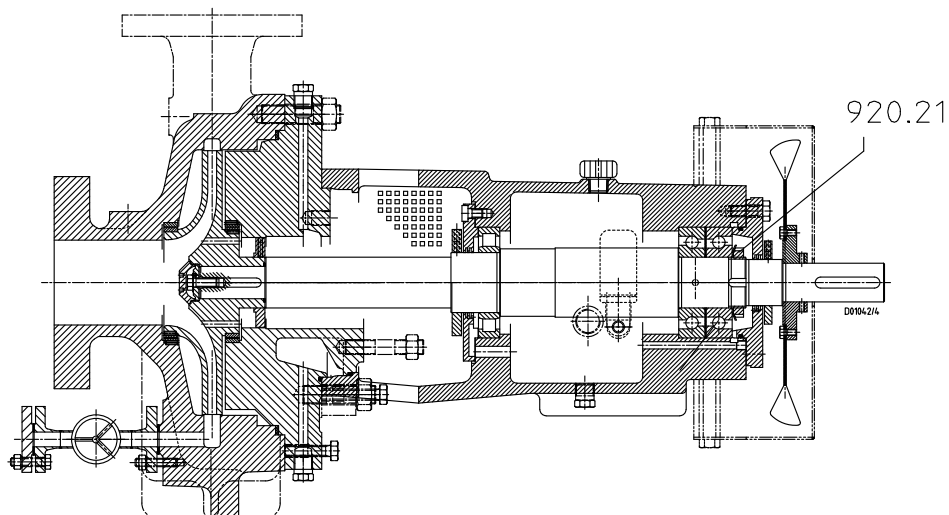


Рис. 14: Позиция гайки вала

Таблица 21: Моменты затяжки гайки вала

Позиция	Подшипниковый кронштейн	Шлицевая гайка	Резьба	Моменты затяжки резьбовых соединений [Н.м]	
				M1 ²⁴⁾	M2 ²⁵⁾
920.21	B02	KM9	M 40x1,5	120	70
	B03	KM11	M 55x2	180	110
	B05	KM15	M 75x2	260	180
	B06	KM24	M 120x2	260	180
	B07	KM24	M 120x2	410	320

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 70)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

²⁴⁾ После первой затяжки снова ослабить резьбовое соединение.

²⁵⁾ Окончательные моменты затяжки

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

Таблица 22: 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 ²⁶⁾	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02 ²⁶⁾	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 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 23: Взаимозаменяемость деталей насосов

Подшипниковый кронштейн	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																							
		Спиральный корпус		Крышка корпуса без охлаждения		Крышка корпуса с охлаждением		Вал		Рабочее колесо		Крышка ступицы рабочего колеса		Радиально-упорный шарикоподшипник		Роликоподшипник с цилиндрическими роликами		Подшипниковый кронштейн		Крышка подшипника со стороны насоса		Крышка подшипника со стороны привода		Уплотнительное кольцо		Торцовое уплотнение		Крышка уплотнения		Щелевое кольцо на всасывании		Щелевое кольцо на напоре		Щелевое кольцо рабочего колеса на всасывании		Щелевое кольцо рабочего колеса на напоре		Отбойник со стороны насоса		Отбойник со стороны привода		Маслоразбрызгивающее кольцо		Дроссельная втулка		Винт рабочего колеса		Гайка рабочего колеса	
B02S	25-180	1	1	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	1	2	1	1	1	1	1	-	1																							
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	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	1	-	1																							
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	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																								

Подшипниковый кронштейн	Типоразмер	Наименование 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		
Номер детали																																															
B05S	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																						
	200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	5	-	5																						
	250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	5	-	5																						
	250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	5	-	5																						
	300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	5	-	5																						
	300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	5	-	5																						
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	6	1	-																						
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	6	1	-																						
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	6	1	-																						
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	6	1	-																						
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	6	1	-																						
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	6	1	-																						
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	6	1	-																						
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	6	1	-																						
B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-																						
	400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-																						
	400-506	49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	7	1	-																						
	400-710	50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	7	1	-																						

8 Неисправности: причины и устранение

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования! ► При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.
---	--

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

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

Таблица 24: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ²⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления.	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязненность Смонтировать рабочее колесо большего размера ²⁸⁾ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса и трубопроводов	Удалить воздух и заполнить жидкостью.
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорен подводящий трубопровод или рабочее колесо	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах.
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных мешков в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить клапан отвода воздуха.
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания / недостаточный кавитационный запас $NPSH_{\text{системы}}$ (подвод)	Изменить уровень жидкости. Установить насос ниже. Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе. При необходимости изменить схему прокладки подводящего трубопровода, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое проверить встроенные фильтры/приемное отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления.
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал затворной жидкости, при необходимости подвести затворную жидкость от постороннего источника или повысить ее давление Заменить уплотнение вала.

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

²⁸⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ²⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и при необходимости коммутационное устройство.
X	-	-	-	-	-	-	-	- Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - При работе без преобразователя частоты	Повысить напряжение /частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе. Проверить напряжение.
X	-	-	-	-	-	X	-	Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насосу ниже указанного в заказе.	Точно отрегулировать рабочую точку При постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждена уплотнительная прокладка	Заменить уплотнительную прокладку между спиральным корпусом и крышкой корпуса с напорной стороны.
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношены уплотнения вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость.
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса.	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающей трубке насоса.
-	-	-	X	-	X	X	-	Насосный агрегат плохо отцентрирован	Отцентрировать
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен, или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить присоединения трубопровода и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние до трубных хомутов Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов.
-	-	-	X	-	-	X	-	Недостаточное, избыточное количество смазки или неподходящий тип смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее.
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор между полумуфтами	Скорректировать зазор согласно монтажному чертежу.
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на 2 фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо.
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу.
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить свободное поперечное сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Корпуса В02-В05

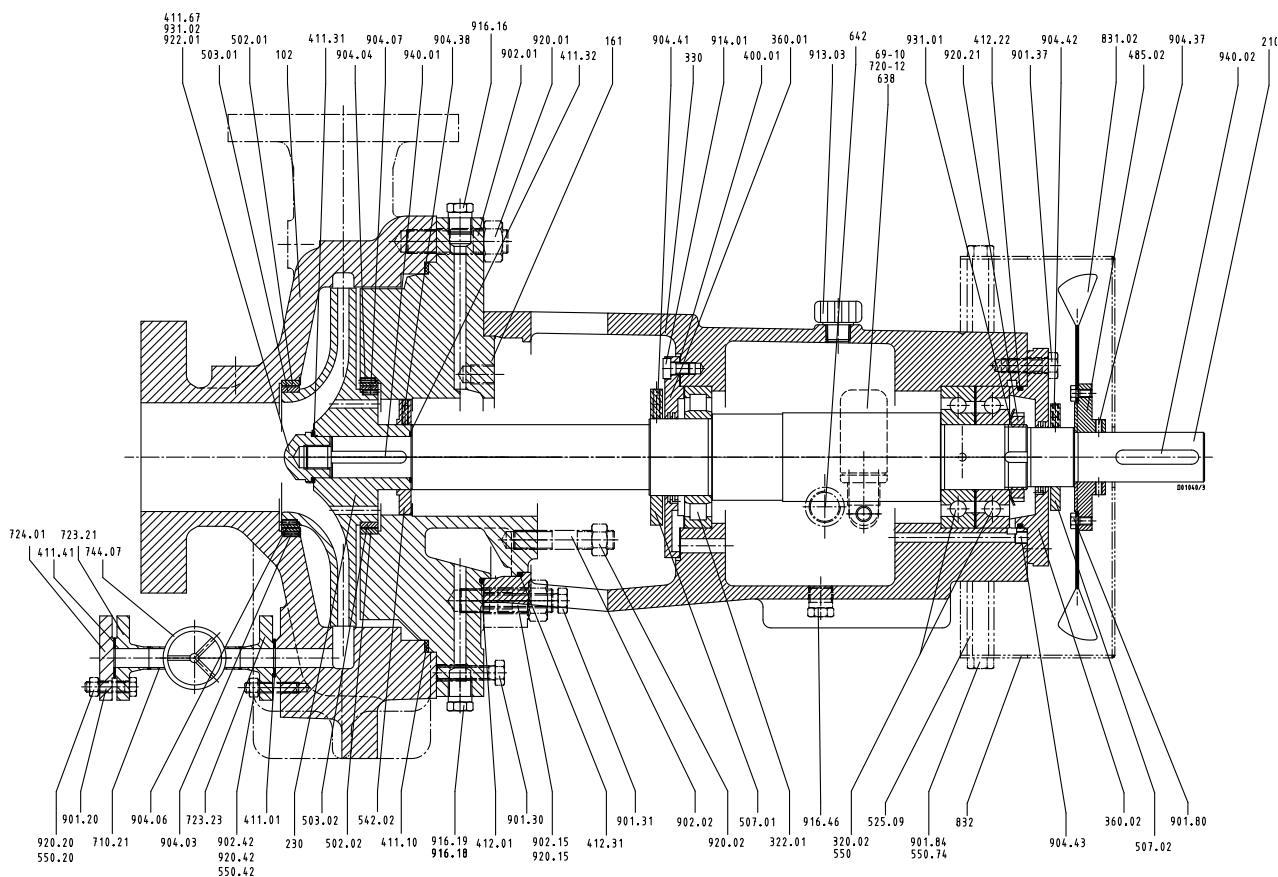


Рис. 15: Корпус подшипника В02–В05, а) без охлаждения и б) с охлаждением

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 ²⁹⁾	Пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса
	411.10	Уплотнительное кольцо
	412.01/.31 ³⁰⁾	Прокладка круглого сечения
	502.02	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	904.04	Резьбовой штифт
	916.16	Пробка

²⁹⁾ не обозначено на чертеже

³⁰⁾ только для исполнений с охлаждением

Номер детали	состоит из	Наименование детали
161	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 ³¹⁾	Уплотнительное кольцо
320.02/550 ³²⁾	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 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 ³¹⁾	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

³¹⁾ опционально

³²⁾ только для корпусов подшипников В 03 и В 05

³³⁾ только при отсутствии нагрузки на рабочее колесо

Номер детали	состоит из	Наименование детали
70-3 ³¹⁾	724.01	Глухой фланец
	901.20	Винт с шестигранной головкой
	920.20	Шестигранная гайка
	550.20	Шайба
831.02 ³¹⁾	831.02	Рабочее колесо вентилятора
	832	Кожух вентилятора
	485.02	Ступица вентилятора
	904.37	Резьбовой штифт
922.01	922.01	Гайка рабочего колеса
99-9 ²⁹⁾	99-9 ²⁹⁾	Набор уплотнений

9.1.2 Корпус подшипников B06 и B07

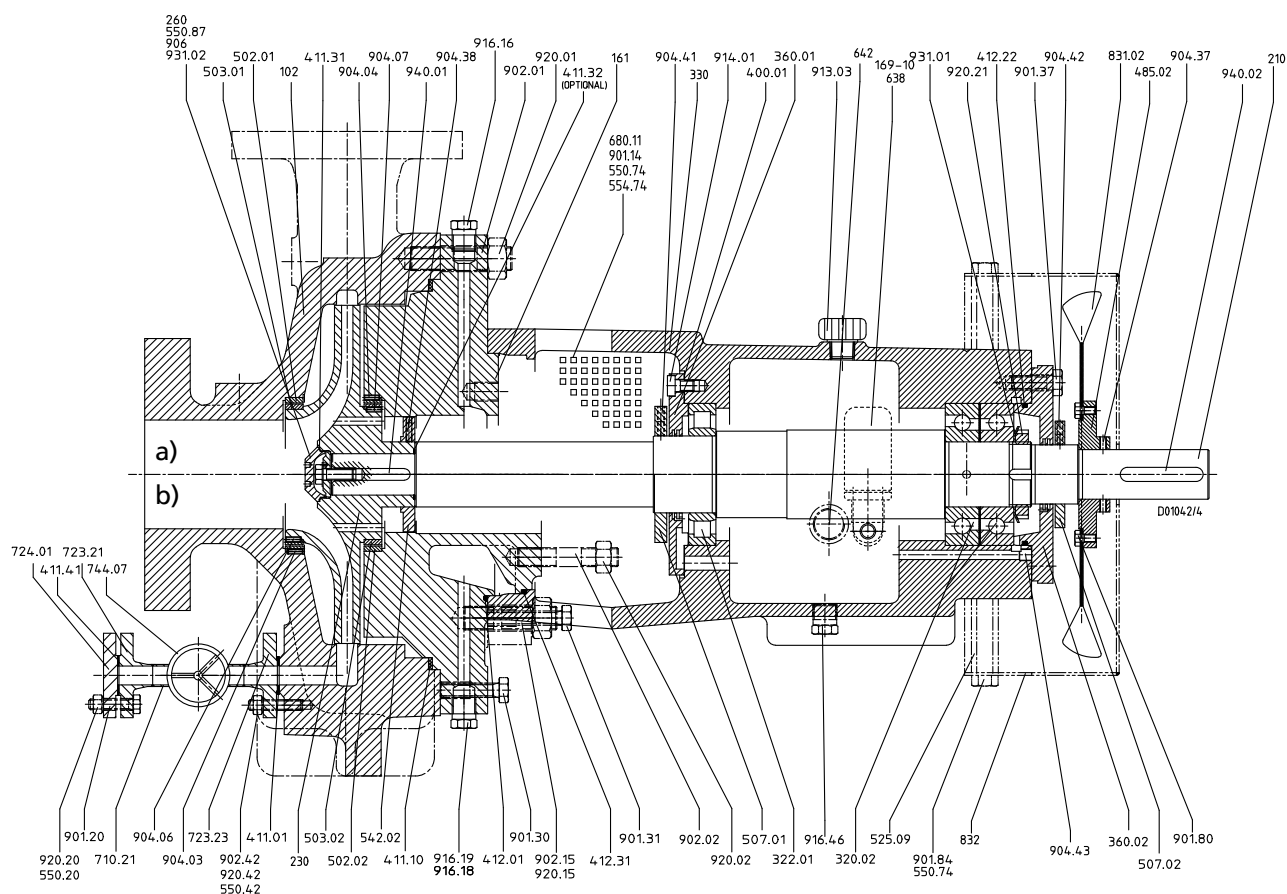


Рис. 16: Корпус подшипников B06 и B07, а) без охлаждения и б) с охлаждением

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 ³⁴⁾	Пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса

³⁴⁾ не обозначено на чертеже

Номер детали	состоит из	Наименование детали
161	411.10	Уплотнительное кольцо
	412.01/.31 ³⁵⁾	Прокладка круглого сечения
	502.02 ³⁶⁾	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	904.04 ³⁶⁾	Резьбовой штифт
	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 ³⁷⁾	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	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01	Плоское уплотнение
	412.22	Прокладка круглого сечения
	914.01	Винт с цилиндрической головкой
502.01/.02	502.01/.02	Щелевое кольцо
	904.03/.04 ³⁶⁾	Резьбовой штифт
503.01/.02	503.01/.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
	904.06/.07 ³⁶⁾	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 ³⁷⁾	70-3 ³⁷⁾	Сливная линия
	411.01	Уплотнительное кольцо

³⁵⁾ только для исполнений с охлаждением

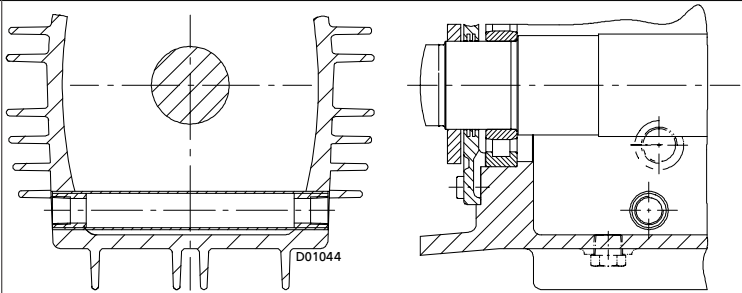
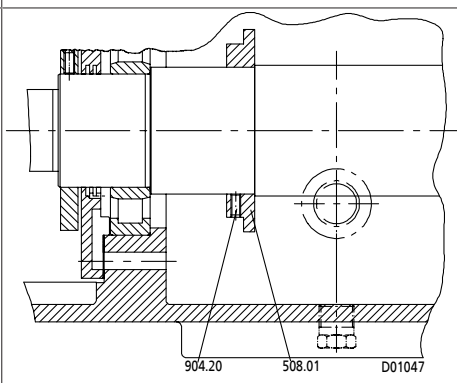
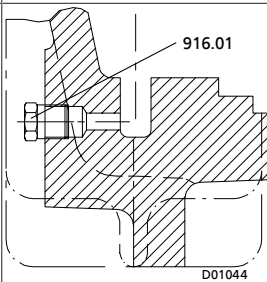
³⁶⁾ только при отсутствии нагрузки на рабочее колесо

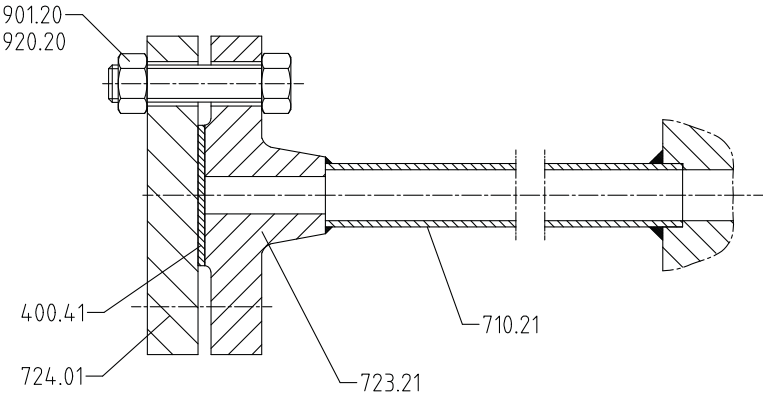
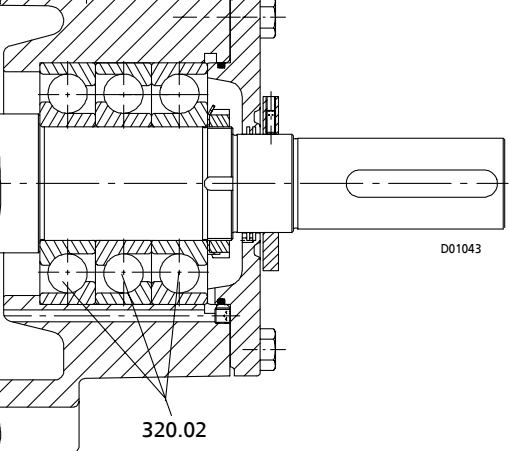
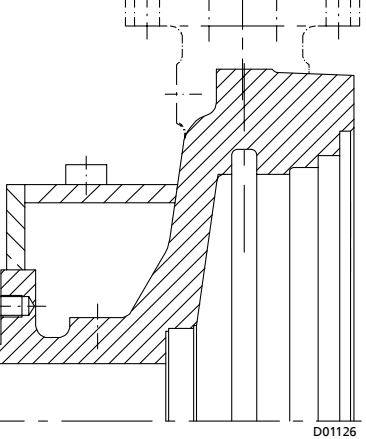
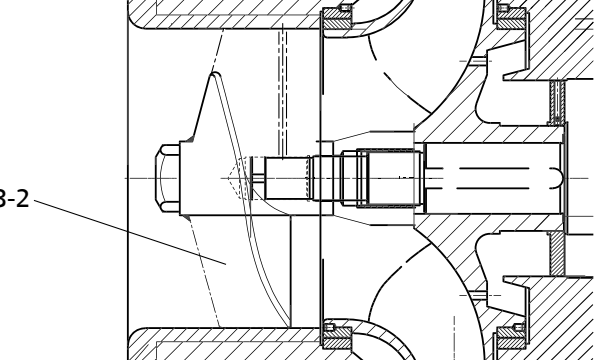
³⁷⁾ опционально

Номер детали	состоит из	Наименование детали
70-3 ³⁷⁾	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 ³⁷⁾	831.02 ³⁷⁾	Рабочее колесо вентилятора
	832	Кожух вентилятора
	485.02	Ступица вентилятора
	904.37	Резьбовой штифт
906	906	Винт рабочего колеса
931.02	931.02	Стопорная шайба
99-9 ³⁴⁾	99-9 ³⁴⁾	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	Подробности
Исполнение с приваренным выпуском	
Исполнение с двойным торцевым уплотнением	
Исполнение с обогреваемым корпусом	
Исполнение с вспомогательным рабочим колесом	

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

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

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

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/EC

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты³⁸⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809
- Применены также национальные технические стандарты и технические условия, 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 о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....³⁹⁾

ФИО
Должность
Фирма
Адрес

³⁸ Наряду с перечисленными здесь стандартами в связи с требованиями Директивы о безопасности машин и оборудования для исполнений со взрывозащитой (Директива АTEX) применяются дополнительные действующие стандарты, перечисленные в законной декларации о соответствии стандартам ЕС.

³⁹ Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа⁴⁰⁾:
Дата поставки:
Область применения:
Перекачиваемая среда⁴⁰⁾:

Нужное отметить крестиком⁴⁰⁾:



едкая



пожароопасная



воспламеняющаяся



взрывоопасная



опасная для здоровья



вредная для здоровья



ядовитая



радиоактивная



опасная для
окружающей среды



безопасная

Причина возврата⁴⁰⁾:

Примечания:
.....

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

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

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

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

- ☐ В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.
- ☐ Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....
.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

⁴⁰⁾ Обязательное поле

Указатель

А

Абразивные среды 43

В

Ввод в эксплуатацию 33

Взаимозаменяемость деталей насоса 66

Взрывозащита 11, 22, 28, 30, 31, 36, 38, 39, 41, 45, 46, 47, 48, 50

Включение 39

Водяное охлаждение 36, 37

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 43

Выключить 40

Д

Декларация о безопасности 77

Демонтаж 52

Дополнительные присоединения 27

Допустимый диапазон эксплуатации 41

Ж

Жидкая смазка

Интервалы 50

Качество жидкой смазки 50

З

Заводская табличка 17

Зазоры 48

Запасная часть

Заказ запасных частей 64

Заполнение средой и удаление воздуха 36

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 21

Конечный контроль 36

Консервация 15, 43

Конструкция 18, 20

Контрольные устройства 13

Корпус насоса 18

М

Масленка постоянного уровня 33

Моменты затяжки резьбовых соединений

Гайка вала 64

Моменты затяжки резьбы 61

Муфта 21, 48

Н

Нагрев 38

Направление вращения 32

Неисправности

Причины и способы устранения 68

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 9

Обогрев 38

Обозначение предупреждающих знаков 8

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

П

Перекачиваемая среда

Плотность 42

Перечень отдельных элементов 72

Повреждение

Заказ запасных частей 64

Повторный ввод в эксплуатацию 43

подача 42

Поддержание в нагретом состоянии 38

Подшипник 18

Право на гарантийное обслуживание 7

Предельные температуры 12

Предупреждающие знаки 8

Принцип действия 20

Присоединительные нагрузки 26

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Разность температур 38

С

Скорость нагрева 38

Случай неисправности 7

Сопутствующая документация 7

Специальные принадлежности 21

Спецификация деталей 70

Съемный узел 53

Т

Температура подшипников 47

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 46

Тип рабочего колеса 18

Торцовое уплотнение 40

Транспортировка 14

Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 18

Условное обозначение 17

Установка

Установка на фундамент 23

Установка/монтаж 22

Утилизация 16

Ф

Фильтр 25, 50

Х

Хранение 15, 43

Ч

Частота включений 41

Частота включения 42

Ш

Шум при работе 46

Шумы при работе 47



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1316.8014/1 1-RU (01362260)