

Стандартный насос

Etanorm-R

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm-R

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 17.01.2017

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
2 Техника безопасности.....	9
2.1 Символы предупреждающих знаков	9
2.2 Общие сведения	9
2.3 Использование по назначению	10
2.4 Квалификация и обучение персонала.....	10
2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.6 Работы с соблюдением техники безопасности	11
2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	11
2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
2.9 Недопустимые способы эксплуатации.....	12
2.10 Указания по взрывозащите	12
2.10.1 Маркировка	12
2.10.2 Пределы допустимых температур	12
2.10.3 Контрольные устройства	13
2.10.4 Границы рабочего диапазона.....	13
3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	14
3.1 Проверка комплекта поставки.....	14
3.2 Транспортирование	14
3.3 Хранение/консервация	15
3.4 Возврат	15
3.5 Утилизация	16
4 Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1 Общее описание	17
4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»	17
4.3 Наименование	17
4.4 Заводская табличка	18
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
5.3.2 Установка без фундамента	24
5.4 Трубопроводы	24
5.4.1 Присоединение трубопровода	24
5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	26
5.4.3 Компенсация вакуума	26
5.4.4 Дополнительные присоединения	27
5.5 Защитная камера/ изоляция	28
5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода	28
5.7 Центровка насоса и двигателя	29

5.7.1	Двигатели с регулировочным винтом	30
5.7.2	Двигатели без регулировочного винта	30
5.8	Подключение к электросети	31
5.8.1	Установка реле времени	32
5.8.2	Заземление	32
5.8.3	Подключение двигателя	33
5.9	Проверка направления вращения	33
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	34
6.1	Ввод в эксплуатацию	34
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	34
6.1.2	Заполнение смазкой	34
6.1.3	Заполнить насос и удалить воздух	35
6.1.4	Окончательный контроль	36
6.1.5	Включение	36
6.1.6	Проверка уплотнения вала	37
6.1.7	Выключение	38
6.2	Границы рабочего диапазона	39
6.2.1	Температура окружающей среды	39
6.2.2	Частота включения	39
6.2.3	Перекачиваемая среда	40
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	41
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	41
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	41
7	Техобслуживание/текущий ремонт	43
7.1	Правила техники безопасности	43
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	44
7.2.1	Эксплуатационный контроль	44
7.2.2	Технический осмотр	46
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения	47
7.3	Опорожнение и очистка	50
7.4	Демонтаж насосного агрегата	50
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	50
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	51
7.4.3	Демонтаж двигателя	51
7.4.4	Демонтаж съемного узла	51
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса	52
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала	53
7.4.7	Демонтаж подшипников	54
7.5	Монтаж насосного агрегата	55
7.5.1	Общие указания и правила техники безопасности	55
7.5.2	Монтаж подшипника	56
7.5.3	Монтаж уплотнения вала	57
7.5.4	Монтаж рабочего колеса	62
7.5.5	Монтаж съемного узла	63
7.5.6	Монтаж двигателя	63
7.6	Моменты затяжки	63
7.6.1	Моменты затяжки резьбы на насосе	63
7.6.2	Моменты затяжки, насосный агрегат	64
7.7	Резерв запасных частей	65
7.7.1	Заказ запасных частей	65
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	65
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса	66
8	Неисправности: причины и устранение	67
9	Прилагаемая документация	69
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	69

10	Декларация соответствия стандартам ЕС	72
11	Свидетельство о безопасности оборудования	73
	Указатель.....	74

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 предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования на всех стадиях эксплуатации.

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.7, Страница 21)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5, Страница 63)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4, Страница 10)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

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

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

1) Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих 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/EU (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 обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

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

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

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

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

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением, указанным 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 должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. п.).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.).
- 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.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорную арматуру на напоре сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или документации
 - Опасность повреждений в результате кавитации
- Никогда не превышать указанные в технической спецификации или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т. д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Все работы с насосным агрегатом следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.7, Страница 38)
(⇒ Глава 6.3, Страница 41)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 50)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защитные устройства должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 34)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.
(⇒ Глава 2.3, Страница 10)

2.10 Указания по взрывозащите



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

Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать 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 с по .
(⇒ Глава 2.10.1, Страница 12) по (⇒ Глава 2.10.4, Страница 13)

Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу, на котором она нанесена.

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры».

(⇒ Глава 2.10.2, Страница 12)

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

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов и заданной температуры среды (рабочей температуры). Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

Таблица 4: Предельные значения температуры

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

	В следующих случаях, также как при повышенных температурах окружающей среды, следует проконсультироваться с производителем.
Температурный класс T5	В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации и наличии свободного контакта между поверхностями в зоне подшипника и атмосферой, гарантируется соблюдение условий температурного класса T5.
Температурный класс T6	При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников. При неправильном управлении или сбоях и невыполнении предписанных мероприятий может наблюдаться значительное повышение температуры. При работе с повышенной температурой, отсутствии техпаспорта или «резервных насосов» значение максимально допустимой температуры следует запросить в компании KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

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

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 40) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 40) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортирование

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

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

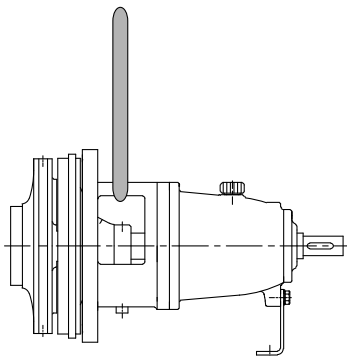


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

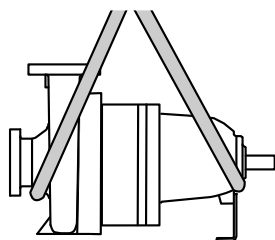


Рис. 2: Транспортировка насоса

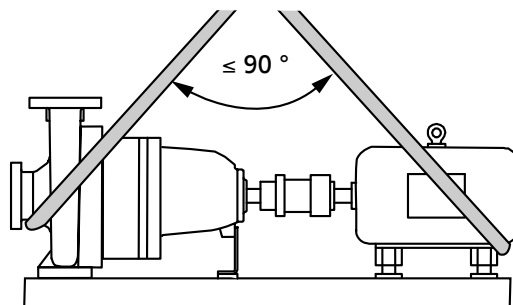


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

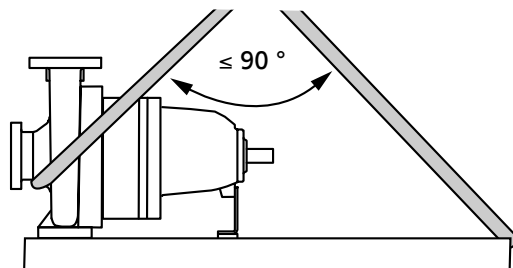


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	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.

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

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

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

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

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 41)

3.4 Возврат

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 50)
- Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.

3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации.
(⇒ Глава 11, Страница 73)

	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 вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
---	---

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Водяной насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые из-за своих химических или механических свойств не могут разрушить материалы насоса.

4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (⇒ Глава 3.5, Страница 16)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Наименование

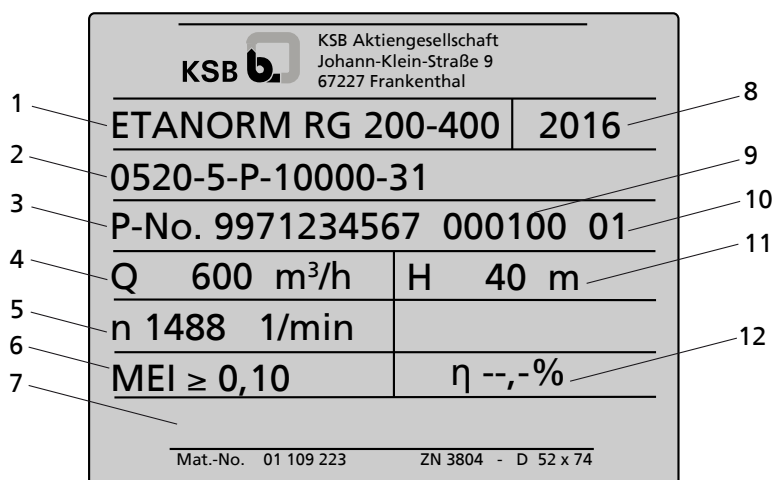
Пример: Etanorm-R G C1 300-400 X

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Etanorm-R	Типоряд
G	Материал корпуса
	G Чугун
	S Чугун с шаровидным графитом
C1	Материал рабочего колеса
	C1 Высококачественная сталь
	G Чугун
	M Бронза
300	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]

Обозначение	Значение
400	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
X	Дополнительное обозначение
2)	одноступенчатый
.1	одноступенчатый, измененный
/2	двухступенчатый
X	пожарный насос

4.4 Заводская табличка



KSB Aktiengesellschaft Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal	
1 ETANORM RG 200-400	8 2016
2 0520-5-P-10000-31	9
3 P-No. 9971234567	10 000100 01
4 Q 600 m³/h	11 H 40 m
5 n 1488 1/min	12
6 MEI ≥ 0,10	η --,-%
Mat.-No. 01 109 223 ZN 3804 - D 52 x 74	

Рис. 5: Заводская табличка (пример) Etanorm-R

1	Тип, типоразмер и исполнение	2	Специфические клиентские параметры
3	Номер заказа KSB (десятизначный)	4	Подача
5	Частота вращения	6	Минимальный показатель эффективности
7	Специфические клиентские параметры	8	Год выпуска
9	Номер позиции заказа (шестизначный)	10	Порядковый номер (двузначный)
11	Напор	12	КПД (см. техническую спецификацию)

4.5 Конструктивное исполнение

Тип

- Насос со спиральным корпусом
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Сварная несущая рама из П-образного профиля
- В процессном исполнении
- Разгрузка осевого усилия за счет щелевого кольца со стороны напора и разгрузочного отверстия
- сменные щелевые кольца
- Одноступенчатый

Типоразмер 125-500/2:

- двухступенчатый

2) Без указания

≤ DN 200:

- Мощность и размеры согласно EN 733

Способ установки насоса

- Горизонтальная установка

Уплотнение вала

- Картриджное торцовое уплотнение KSB
- Стандартное торцовое уплотнение по EN 12756
- Сальниковая набивка

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Типоразмеры 200-250, 250-300, 300-340:

- Диагональное рабочее колесо

Подшипник

- Радиальные шарикоподшипники с консистентной смазкой
- Радиальный шарикоподшипник, смазываемый жидкой смазкой

Направление вращения

- По часовой стрелке, если смотреть со стороны привода.

Автоматизация

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive (исполнение: настенный монтаж)
- PumpDrive (исполнение: установка на двигатель)³⁾

3) Только при температуре перекачиваемой жидкости ≤ 140°C

4.6 Конструкция и принцип работы

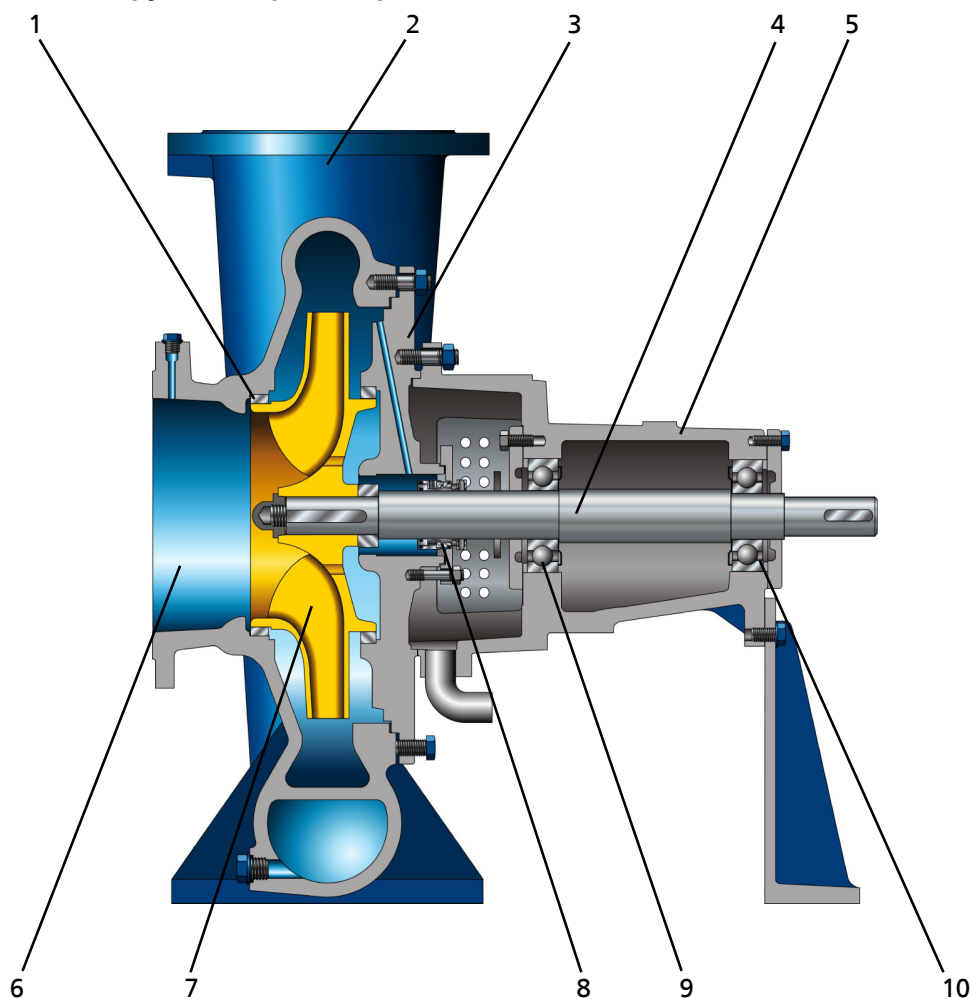


Рис. 6: Сечение

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Приводной вал
5	Подшипниковый кронштейн	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения со стороны насоса	10	Подшипник качения со стороны привода

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 энергия скорости 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 во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован уплотнением вала (уплотнительный блок KSB (картридж) или сальниковая набивка).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ⁴⁾⁵⁾

P_N	Насос	Насосный агрегат
	1450 об/мин	1450 об/мин
[kW]	[dB]	[dB]
15	64	69
19	65	69
22	66	70
30	67	71
37	69	72
45	70	73
55	71	74
75	72	75
90	73	76
110	74	76
132	76	79
160	76	79
200	77	80
250	78	81
315	79	82
400	79	82

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Привод
- Фундаментная плита
- Муфта и защитное ограждение муфты

4.9 Габаритные размеры и масса

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

4) Измеренный уровень звукового давления — это среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639 значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации.

5) Прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения в размере 1 дБ при $n \leq 1750$ об./мин. и 3 дБ при $n > 1750$ об./мин.

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.
---	---

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб! ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Соблюдать указания относительно массы.
---	---

1. Проверить место установки.

Место установки должно быть подготовлено 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.
---	--

5.3.1 Установка на фундамент

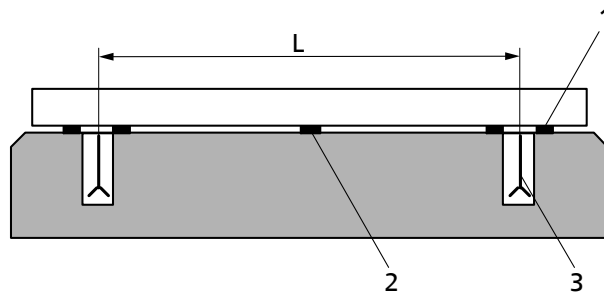


Рис. 7: Подкладка металлических пластин

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

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
- ✓ 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 уложить подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/ фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) ≥ 800 мм подложить дополнительные подкладные пластины (2) между ними посередине.
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
- 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
- 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
- 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
- 6. Равномерно и крепко затянуть фундаментные болты (3).

	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты шириной более 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.
	УКАЗАНИЕ
	Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.3.2 Установка без фундамента

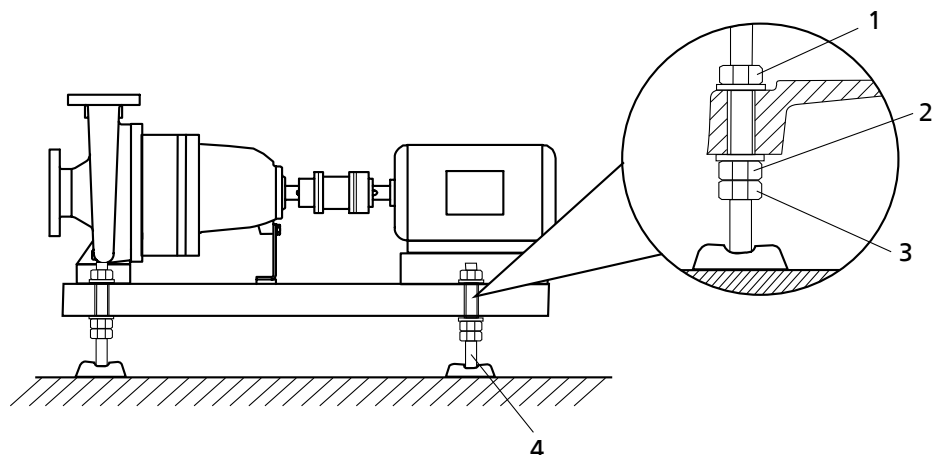


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.

1. Установить насосный агрегат на механические стойки (4) и выровнять по уровню (по валу/напорному патрубку).
2. При необходимости ослабить контргайки (1, 3) на механических стойках (4) для выравнивания по уровню.
3. Подкручивать регулировочную гайку (2) до тех пор, пока не будут компенсированы различия по высоте.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на механических стойках (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых нагрузок 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 трубопровода. ▷ 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 необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.
	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 46) .

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

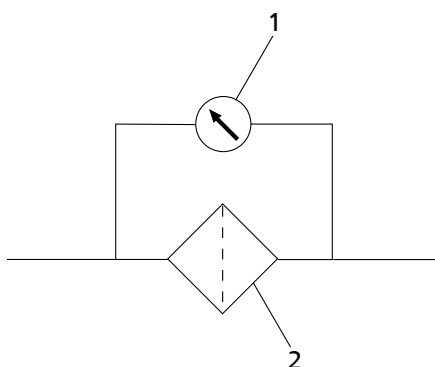


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

1 Дифференциальный манометр

2 Фильтр



УКАЗАНИЕ

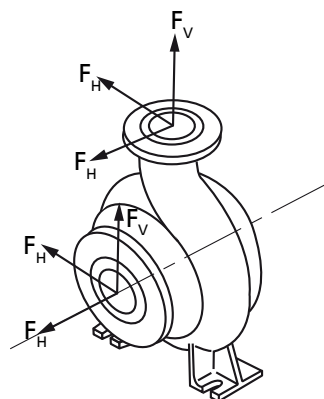
Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

**ВНИМАНИЕ****Агрессивные протравочные и моющие средства**

Повреждение насоса!

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

$$\left[\frac{\sum |F_v|}{|F_{vmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |F_h|}{|F_{hmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |M_t|}{|M_{tmax}|} \right]^2 \leq 1$$

Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Должно быть выполнено следующее условие:

$\sum |F_v|$, $\sum |F_h|$ и $\sum |M_t|$ – суммы абсолютных показателей нагрузок, действующих на патрубки. При подсчете этих сумм не учитывается ни направление действия нагрузки, ни ее распределение по патрубкам.

Указанные значения действительны также для насосов на не залитых фундаментных плитах.

Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

DN	Исполнение по материалу					
	GG, GM, GC1			SG, SM, SC1		
	F_{vmax}	F_{hmax}	M_{tmax}	F_{vmax}	F_{hmax}	M_{tmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
125	2,5	3,5	0,95	3,8	5,3	1,45
150	2,75	3,9	1,45	4,2	5,9	2,2
200	4,0	5,6	2,4	6,0	8,4	3,6
250	5,0	7,0	3,8	7,5	10,5	5,7
300	5,0	7,0	6,2	7,5	10,5	9,3
350	5,0	7,0	8,60	7,5	10,5	12,9

5.4.3 Компенсация вакуума**УКАЗАНИЕ**

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

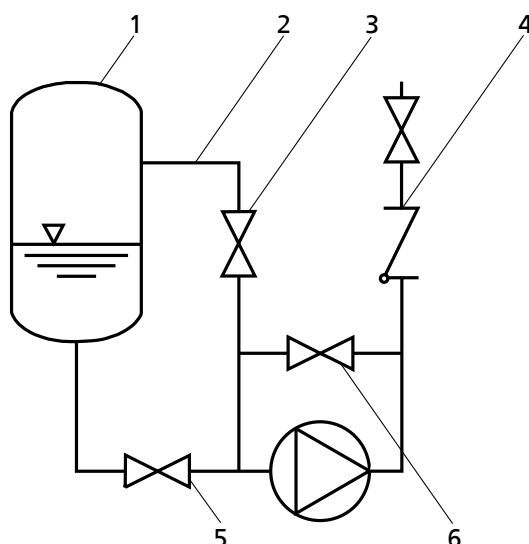


Рис. 11: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль



УКАЗАНИЕ

Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 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 недостаточного вентилирования Опасность взрыва! ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели на корпусе подшипников (напр., изоляцией).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спиральный корпус и крышка корпуса принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога! ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные устройства.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников! ▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

 	⚠ 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.

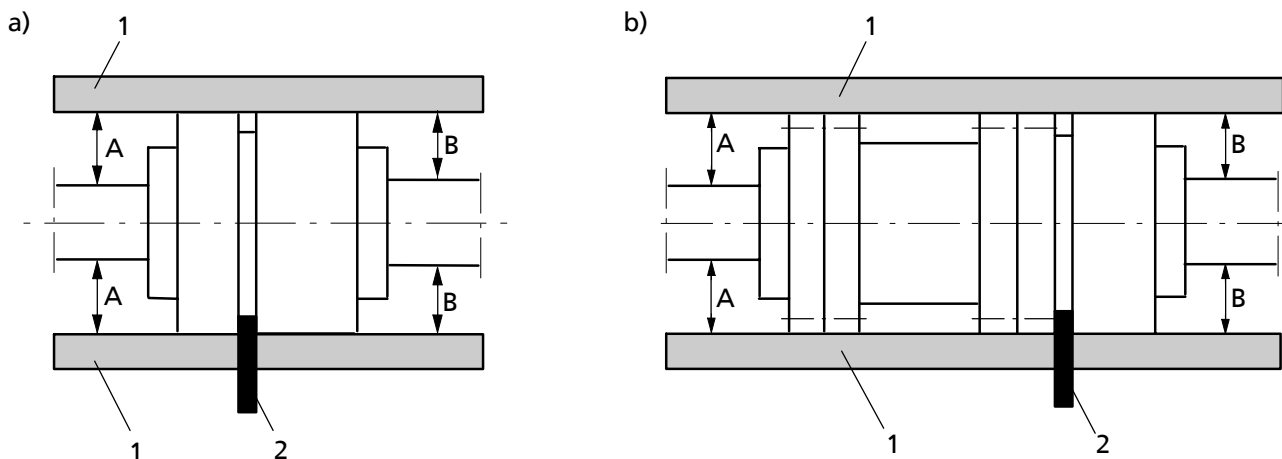


Рис. 12: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.

1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.

3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.

Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние A и B до соответствующего вала.

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

4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.

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

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

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

Центровку муфты также можно проверить с помощью лазерного устройства. При этом учитывать данные 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 (на двигателе).

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

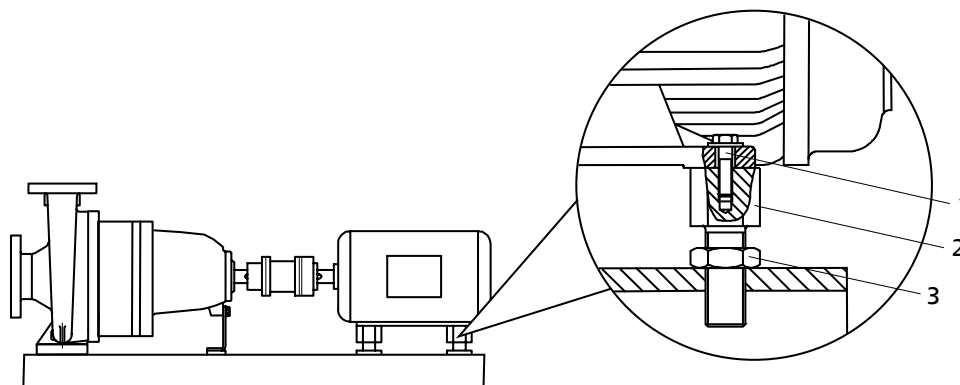


Рис. 13: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
3. Отрегулировать регулировочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	⚠ 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.
	⚠ 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 (см. DIN EN 13463-1).

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

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

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

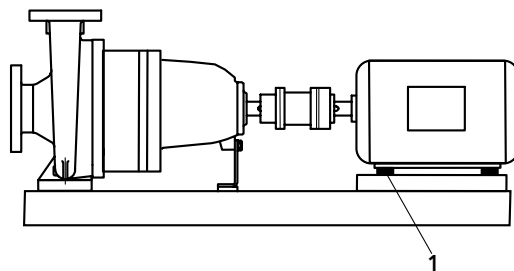


Рис. 14: Насосный агрегат с подкладной пластиной

1 Подкладная пластина

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоящему желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	⚠ ОПАСНО 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 (см. DIN EN 13463-1).

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

5.8 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва! ▷ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14. ▷ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат.
---	--

	⚠ 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 электросети, короткое замыкание! ▶ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

5.8.1 Установка реле времени

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

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

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

5.8.2 Заземление

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

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

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

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

6 Ввод в эксплуатацию/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 31)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 33)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 41)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с масляной смазкой

Заполнить подшипниковый кронштейн смазочным маслом.

Качество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.2, Страница 47)

Количество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.3, Страница 48)

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

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	УКАЗАНИЕ Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.
	ВНИМАНИЕ Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора Повреждение подшипников! ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бак. ▷ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен.

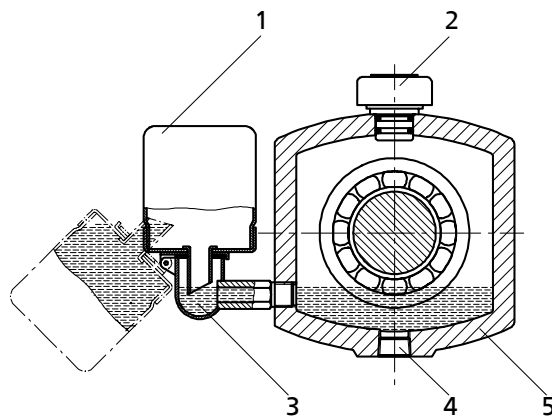


Рис. 15: Подшипниковый кронштейн с масляной постоянной уровня

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

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



УКАЗАНИЕ

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

6.1.3 Заполнить насос и удалить воздух



ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

- Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.



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 Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса! ▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой жидкостью.
Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D (см. схему присоединений).
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).
4. Открыть запорную арматуру (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (при наличии).
(⇒ Глава 5.4.3, Страница 26)

	УКАЗАНИЕ По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.
---	---

6.1.4 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.6, Страница 28)
3. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.5 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 газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.3, Страница 35) ▸ Эксплуатировать насос 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, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

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

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

	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.

6.1.6 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение	Торцовое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара). Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.
Сальниковая набивка	Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.
Набивочное кольцо из чистого графита	При исполнении агрегата с набивочными кольцами из чистого графита всегда должна иметь место утечка.

Таблица 9: Величина утечки при набивочных кольцах из чистого графита

Количество	Значение
минимум	10 см³/мин
максимум	20 см³/мин

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.

⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

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

Утечка может уменьшиться.

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

Слишком высокая утечка:

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

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!

Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

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

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

6.1.7 Выключение

	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала! ▷ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.
---	---

✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.

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

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

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды! ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.
--	--

6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 10: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

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

Частота включения, как правило, определяется максимальным ростом температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, включение "звезда-

треугольник", момент инерции и т. п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске с приоткрытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать следующие ориентировочные значения:

Таблица 11: Частота включения

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




⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности двигателя

Опасность взрыва!

Повреждение электродвигателя!

▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 12: Подача

	Минимальная подача	Максимальная подача
кратковременно (ок. 2 минут)	≈ 25 % от $Q_{opt}^{6)}$	см. характеристики гидравлики
длительная работа	$Q_{неполная\ нагрузка} \geq 45\% \text{ от } Q_{opt}^{6)}$	

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

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

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

Таблица 13: Пояснения

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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

6) рабочий режим с наибольшим 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 остается встроенным

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

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3, Страница 50) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и т. п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без содержания силикона, при необходимости – совместимых с пищевыми продуктами). Соблюдать дополнительные указания (⇒ Глава 3.3, Страница 15) .

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

Следует учитывать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3, Страница 14)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 34) и соблюдать границы рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 43)

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

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ 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.	
	⚠ 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.
	⚠ 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 жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

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

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

	УКАЗАНИЕ Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».
---	--

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
---	---

 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
--	--

 	⚠ ОПАСНО Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! ▸ Регулярно проверять состояние смазки. ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
--	---

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! ▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▸ Контролировать уплотняющее давление.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать 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 жидкости). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 39)

Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие моменты:

- Насос должен работать тихо и без вибраций.
- При использовании масляной смазки следить за необходимым уровнем масла.
(⇒ Глава 6.1.2, Страница 34)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6, Страница 37)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения.
Вибрация, шумы, а также увеличение потребляемого тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.

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

	УКАЗАНИЕ После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).
---	---

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.
--	---

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 следует при необходимости снять. Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), при работе в одноступенчатом режиме необходимо установить новое щелевое кольцо 502.01 и/или 502.02, при работе в двухступенчатом режиме (125-500/2) — дополнительно установить щелевое кольцо 502.03 и/или 502.04, а также заменить нажимную втулку сальника.

Указанные размеры щели относятся к их диаметру.

Таблица 14: Зазоры между шейкой колеса и щелевым кольцом

	Зазор
новые	0,4 мм
максимально допустимое расширение	0,6 мм

Таблица 15: Зазоры между нажимной втулкой сальника и защитной втулкой вала

	Зазор
нормальный	0,2 мм
максимально допустимое расширение	0,6 мм

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.
---	---

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

 	⚠ ОПАСНО Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ► Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.
--	---

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 Периодичность

Таблица 16: Периодичность замены масла

Замена масла	Интервал
Первичная замена масла	через 300 часов работы
Следующая замена масла	через 3000 часов работы ⁷⁾

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 17: Качество масла⁸⁾

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Характеристики	
Смазочное масло C 46 CL 46 CLP 46	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46 ± 4 мм²/s
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ⁹⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7) Не реже раза в год
8) согласно DIN 51517

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

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 18: Количество масла для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625 при масляной смазке

Узел вала ¹⁰⁾	Краткое обозначение	Количество масла на корпус подшипника
65	6415 C3 ¹¹⁾	1,3

7.2.3.1.4 Замена масла



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие смазывающие жидкости
Угроза для людей и окружающей среды!

- ▷ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды.
- ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Собрать и удалить смазывающую жидкость.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

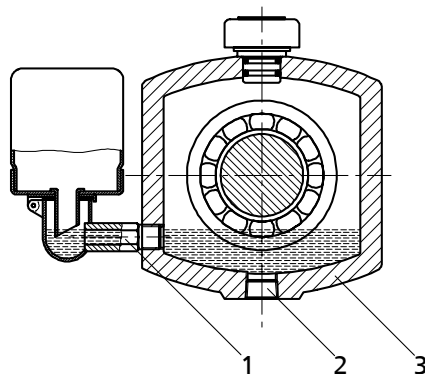


Рис. 16: Подшипниковый кронштейн с масляной постоянной уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Резьбовая пробка
3	Подшипниковый кронштейн		

✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.

1. Установить бак под резьбовую пробку.
2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 34)

7.2.3.2 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Периодичность

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на два года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе,

10) соответствующий узел вала см. в техпаспорте

11) с уплотнительным кольцом "Nilos" 6413 AV

агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников, при необходимости очищать их и смазывать заново.

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 19: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

Основа омыления	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C

- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.

При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.2.3 Количество смазки

Таблица 20: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625

Узел вала ¹²⁾	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
65	6413 C3 ¹³⁾	40

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ
	Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств! ▸ Тщательно промыть подшипник. ▸ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

- ✓ При замене смазки насос демонтируется.
- 1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.
- 2. Заполнять полости в крышке подшипников смазкой примерно на 1/3.

12) соответствующий узел вала см. в техпаспорте

13) с уплотнительным кольцом "Nilos" 6413 AV

7.3 Опорожнение и очистка

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

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

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.7, Страница 38) ▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 50) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом 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
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 43)

При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж.

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

	УКАЗАНИЕ Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».
	УКАЗАНИЕ После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4, Страница 48)

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. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.

4. Съёмный узел извлечь из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать плоское уплотнение 400.19.
6. Уложить съёмный узел на чистую ровную площадку.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

7.4.5.1 Одноступенчатое исполнение

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) - (⇒ Глава 7.4.4, Страница 51) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
 4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.
 5. В уплотнительном блоке **KSB (4ES)**: удалить прокладочное кольцо 509.95.
Для типоразмеров **200-500, 250-300, 300-340** и при наличии уплотнительного блока **KSB (4EB)**: удалить прокладочное кольцо 509.

7.4.5.2 Двухступенчатое исполнение

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 51) учтены или соответственно выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230.01 с помощью съёмника.
 3. Поместить рабочее колесо 230.01 на чистую ровную площадку.
 4. Снять направляющее колесо 171.
 5. Поместить рабочее колесо 171 на чистую ровную площадку.
 6. Снять распорную втулку 525.01.
 7. Снять рабочее колесо 230.02 с помощью съёмника.
 8. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.
 9. При наличии уплотнительного блока **KSB (4ES)**: Удалить прокладочное кольцо 509.95.
При наличии уплотнительного блока **KSB (4EB)**: Удалить прокладочное кольцо 509.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж уплотнительного блока KSB

Демонтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

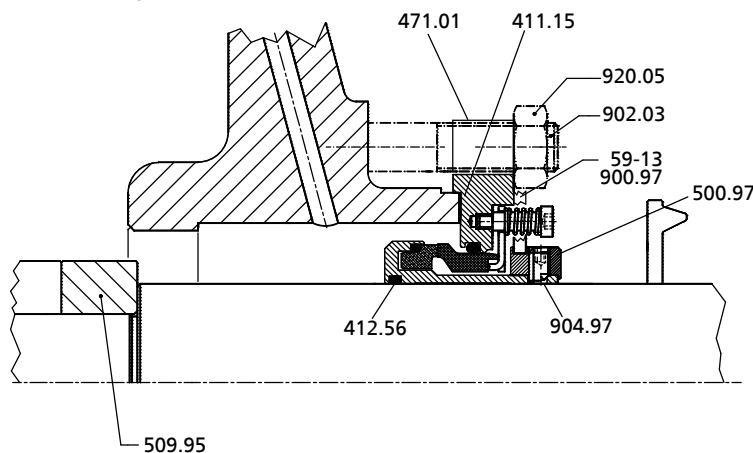


Рис. 17: Демонтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 52) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Вывернуть винты 900.97 из крышки уплотнения 471.01, вдавить фиксатор 59-13 в канавку кольца 500.97 и снова закрепить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора на крышке уплотнения 471.01.
 2. Вывернуть резьбовые штифты 904.97 из кольца 500.97.
 3. Отвернуть гайки 920.05.
 4. Извлечь уплотнительный блок из крышки корпуса 161.

Демонтаж уплотнительного блока KSB (4EB)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 52) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Рабочее колесо снято.
 1. Полностью извлечь торцовое уплотнение 433 (патронной конструкции) за проходящую по окружности бороздку с помощью двух монтировок (см. рисунок: Извлечение торцового уплотнения с помощью монтировок).



Рис. 18: Извлечение торцового уплотнения с помощью монтировок

2. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.04.

7.4.6.2 Демонтаж стандартного торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 52) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Сменный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Снять с вала 210 втулку 523 вместе с вращающимся кольцом торцевого уплотнения (подвижная часть).
 2. Отвернуть гайки 920.04 на крышке корпуса 161.

3. Ослабить крышку корпуса 161 на подшипниковом кронштейне 330.
4. Ослабить гайки 920.02, снять крышку уплотнения 471.01.
5. Снять неподвижное кольцо торцового уплотнения с крышки уплотнения 471.01.
6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.04.

7.4.6.3 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 52) учтены или соответственно выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Ослабить шестигранные гайки 920.02 нажимной втулки 452.01 сальника и снять втулку.
 2. Снять сальниковое кольцо 454.01.
 3. Снять крышку корпуса 161 вместе с сальниковой набивкой 461.01.
 4. Удалить сальниковые кольца 461.01 и, при наличии, замыкающее кольцо 458.01 из набивочной камеры.
 5. Стянуть с вала 210 защитную втулку вала 524 и разбрызгивающее кольцо 507.

7.4.7 Демонтаж подшипников

Жидкая смазка

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) - (⇒ Глава 7.4.6, Страница 53) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съёмника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять отбойник 507.
 5. Ослабить и снять винты с шестигранной головкой 901.01/.02.
 6. Снять крышку подшипника 360.01/.02 вместе с уплотнительной манжетой 421.01/.02 со стороны насоса и со стороны привода.
 7. Извлечь уплотнительные прокладки 400.01/.02.
 8. Выдавить вал 210 из гнезда.
 9. Снять радиальный шарикоподшипник 321.01/.02 и уложить его на чистую и ровную площадку.
 10. Снять кольца 550.08/.09.
 11. Утилизировать уплотнительные прокладки 400.01/.02.

Смазывание консистентной смазкой

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 50) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 53) учтены или, соответственно, выполнены.
 1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съёмника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять отбойник 507.
 5. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.77/.78.
 6. Ослабить и снять винты с шестигранной головкой 901.01/.02.
 7. Снять крышку подшипника 360.01/.02 со стороны насоса и со стороны привода.
 8. Извлечь уплотнительные прокладки 400.01/.02.
 9. Выдавить вал 210 из гнезд подшипника.
 10. Снять радиальный шарикоподшипник 321.01/.02 и уложить его на чистую и ровную площадку.

11. Снять кольца 550.18/.21.
12. Утилизировать уплотнительные прокладки 400.01/.02.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ▸ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▸ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или покомпонентным чертежом.
Уплотнения	Проверить уплотнительные кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые. Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых. Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов и графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (напр., медной смазки, графитовой пасты).
Вспомогательные монтажные средства	От вспомогательных монтажных средств следует по возможности отказаться. Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Eppe 33). Наносить клей точно тонким слоем. Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи. Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами. При наличии отжимных и установочных винтов, вывернуть их перед началом монтажа.
Моменты затяжки	При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6, Страница 63)

7.5.2 Монтаж подшипника

Жидкая смазка

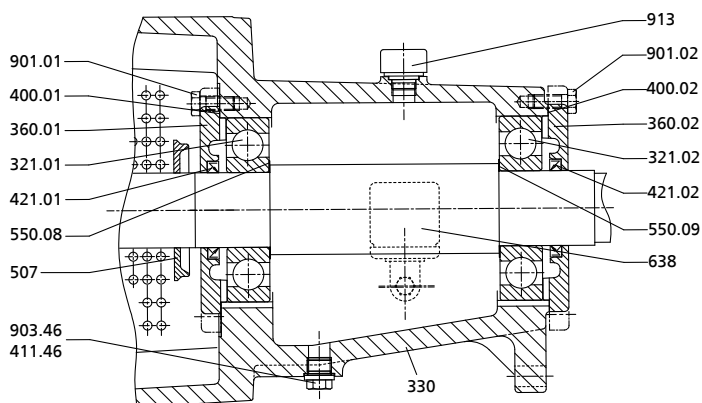


Рис. 19: Монтаж радиальных шарикоподшипников с жидкой смазкой

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Установить кольца 550.08/.09.
 2. Насадить радиальный шарикоподшипник 321.01/.02 на вал 210.
 3. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 4. Установить новую уплотнительную прокладку 400.01/.02.
 5. Зафиксировать крышку подшипника 360.01/.02 винтами с шестигранной головкой 901.01/.02, проследить за состоянием радиального уплотнения вала 421.01/.02.
 6. Установить отбойник 507.
 7. Вставить призматические шпонки 940.02.
 8. Установить полумуфту на конец вала со стороны привода.
 9. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

Смазывание консистентной смазкой

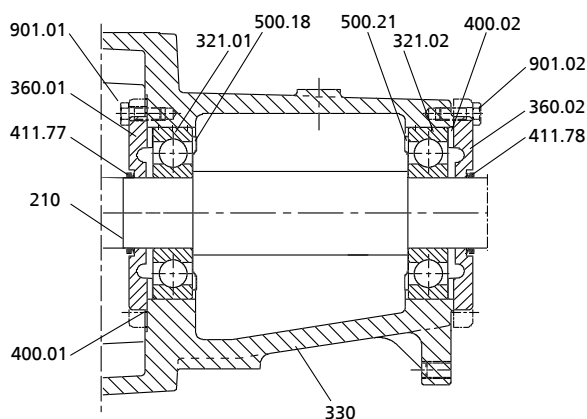


Рис. 20: Монтаж радиальных шарикоподшипников с консистентной смазкой

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить уплотнительные кольца (кольца Nilos) 500.18/21 на буртик.
 2. Насадить радиальный шарикоподшипник 321.01/02 на вал 210.
 3. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.

4. Установить новую уплотнительную прокладку 400.01/02.
5. Установить крышку подшипника 360.01/02 и зафиксировать ее винтами 901.01/02.
6. Установить уплотнительное кольцо (V-образную манжету) 411.77/78.
7. Вставить призматические шпонки 940.02.
8. Установить полумуфту на конец вала со стороны привода.
9. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж уплотнительного блока KSB

Монтаж
торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.

Монтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

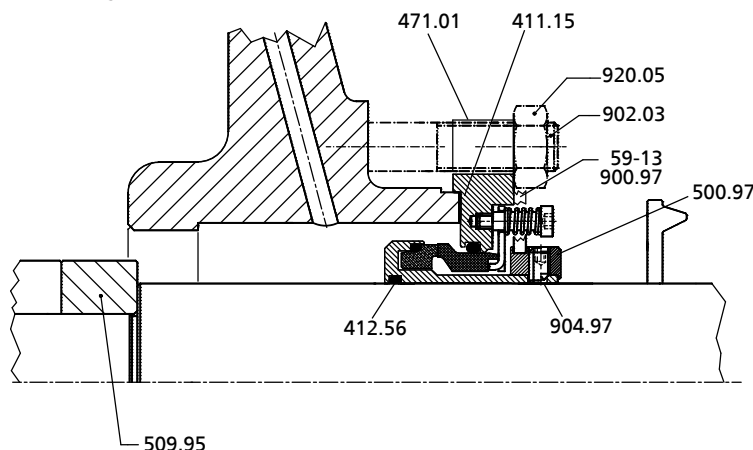


Рис. 21: Монтаж уплотнительного блока KSB (4ES)

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 56) .
 - ✓ Площадка для монтажа очищена.
 - ✓ Уплотнительное кольцо круглого сечения во втулке вала 412.56 смазано соответствующим смазочным средством в целях снижения трения при установке блока торцового уплотнения.
 - ✓ Уплотнительный блок KSB находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
 2. Насадить уплотнительный блок KSB на крышку корпуса 161 таким образом, чтобы уплотнительное кольцо 411.15 плотно прилегало.
 3. Соединить винтами крышку уплотнения 471.01 с крышкой корпуса. При этом равномерно затягивать гайки 920.5.
 4. Аккуратно надеть на вал 210 крышку корпуса вместе с уплотнительным блоком KSB.
При этом нарезные штифты 904.97 не должны оставлять бороздок на поверхности вала.
 5. Соединить винтами крышку корпуса 161 и подшипниковый кронштейн 330.

6. Затянуть нарезные штифты 904.97 в кольцо 500.97 за несколько оборотов.
7. Вывернуть винты 900.97 из фиксатора 59-13.
8. Вынуть фиксатор 59-13, потянув наружу, и снова соединить винтами 900.97 во втором отверстии фиксатора с крышкой уплотнения 471.01.

Монтаж уплотнительного блока KSB (4EB)

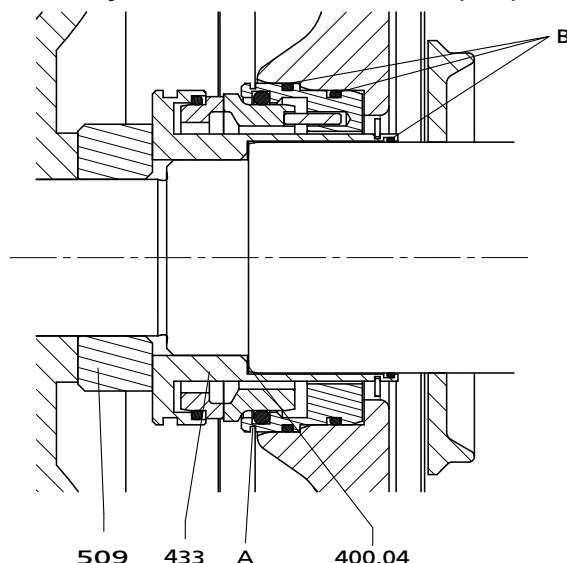


Рис. 22: Монтаж уплотнительного блока KSB (4EB)

400.04	Уплотнительная прокладка	A	проходящая по окружности бороздка
509 ¹⁴⁾	Прокладочное кольцо	B	Прокладки круглого сечения
433	Торцовое уплотнение		

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 56) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Площадка для монтажа очищена.
 - ✓ Прокладки круглого сечения (B) торцового уплотнения покрыты подходящей смазкой для снижения трения при надевании блока торцового уплотнения.
 - ✓ Уплотнительный блок KSB находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
 2. Закрепить крышку корпуса 161 при помощи шпильки 902.04 и гайки 920.04 на подшипниковом кронштейне.
Только для типоразмеров **200-250; 200-260; 200-330; 250-300; 250-330:**
Привинтить крышку корпуса 161 винтом с цилиндрической головкой 914.03 к подшипниковому кронштейну 330.
 3. Вложить плоское уплотнение 400.04 в торцовое уплотнение.
 4. Вдавить торцовое уплотнение 433 (картриджная конструкция) до проходящей по окружности бороздки (A) в крышку корпуса 161.

14) Только для типоразмеров 200-250, 250-300, 300-340.125-500/2

7.5.3.2 Монтаж стандартного торцевого уплотнения

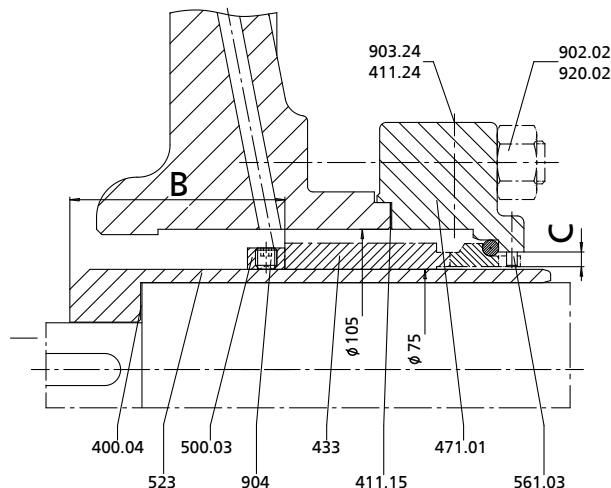


Рис. 23: Монтаж стандартного торцевого уплотнения

Таблица 21: Монтажные размеры B и C

Конструкция	NU		KU	
Типоразмер	B	C	B	C
150-500.1	71	5,5	91	5,5
200-260, 200-330, 200-400, 200-500				
250-330, 250-400, 250-500				
300-360, 300-400, 300-500				
200-250	92,5	5,5	112,5	5,5
250-300				
300-340				
125-500/2	80,5	5,5	100,5	5,5

Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
 - ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 56) (⇒ Глава 7.5.3, Страница 57) .
 - ✓ Подшипниковый узел в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть на вал 210 со стороны насоса отбойник 507.
 2. Очистить гнездо неподвижного кольца торцевого уплотнения в крышке корпуса 161 или крышке уплотнения 471.01.
 3. Осторожно установить неподвижное кольцо торцевого уплотнения, либо кронштейн неподвижного кольца торцевого уплотнения 476 в крышку уплотнения 471.01.
Давление должно распределяться равномерно.

4. Соединить винтами крышку уплотнения 471.01 с крышкой корпуса 161.

	ВНИМАНИЕ
	Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала! ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

5. Установить крышку корпуса 161 в посадочный пояс подшипникового кронштейна 330.

6. При наличии гаек 920.4 навернуть и затянуть их.

7. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины при помощи полировальной ткани.
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.

	УКАЗАНИЕ
	При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцового уплотнения смочить водой.

8. Отрегулировать вращающийся узел торцового уплотнения (уплотнительное кольцо) по втулке вала 523 по размеру В и установить его.

9. Установить втулку 523 с новым плоским уплотнением 400.04 на вал 210.

7.5.3.3 Монтаж сальниковой набивки

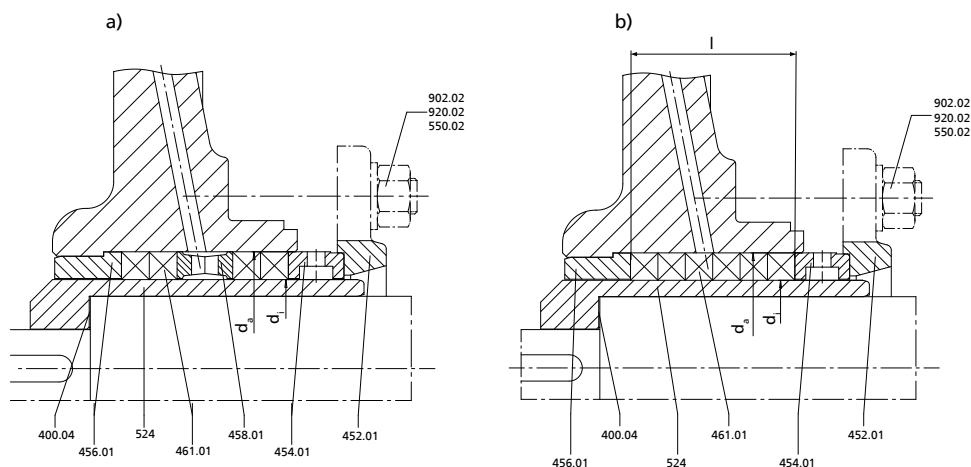


Рис. 24: Монтаж набивочной камеры сальника а) с блокировочным кольцом и б) без блокировочного кольца

Таблица 22: Камера сальниковой набивки

Узел вала	Камера сальниковой набивки			Поперечное сечение сальниковой набивки	Кольца набивки ¹⁵⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
65	80	105	80	□ 12 x 302	4 кольца набивки 1 фонарное кольцо или 6 колец набивки

15) В режиме притока, подпор > 0,5 бар, фонарное кольцо не используется, но устанавливается на два кольца набивки больше



Рис. 25: разрезанное набивочное кольцо

Разрезанное набивочное кольцо

- ✓ Шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 56) соблюдены или соответственно выполнены.
- ✓ Установленный подшипник / сальниковая набивка и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
 1. Очистить набивочную камеру.
 2. Вставить набивочное кольцо 461.01 в набивочную камеру крышки корпуса 161.
 3. Вдавить набивочное кольцо 461.01 вместе с сальниковым кольцом 454.01 внутрь.
Вставить блокировочное кольцо 458.01 (при наличии) (см. рис. вверху).
Каждое следующее набивочное кольцо вставлять со смещением около 90° относительно предшествующего стыка набивки с помощью сальникового кольца 454.01 по одному.
 4. Установить нажимную втулку 452.01 на резьбовые шпильки 902.02 и без усилия равномерно затянуть шестигранными гайками 920.02.
На этом этапе набивочные кольца 461.01 не должны запрессовываться.
 5. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452.01 при помощи калибра.
 6. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452.01.
Ротор должен легко проворачиваться.

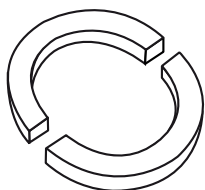


Рис. 26: Набивочное кольцо из чистого графита

Набивочное кольцо из чистого графита

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить набивочное кольцо из чистого графита 461.01.
3. Вдавить внутрь набивочное кольцо из чистого графита 461.01 с помощью сальникового кольца 454.01.
Между защитной втулкой вала 524 и набивочными кольцами требуется видимый зазор.
Каждое следующее набивочное кольцо из чистого графита 461.01 вкладывать повернутым на 90° относительно стыка предыдущей набивки и вставлять по отдельности с помощью сальникового кольца 454.01 в набивочную камеру.
Набивочные кольца из чистого графита 461.01 всегда должны плотно сидеть в корпусе сальника.
4. Установить нажимную втулку сальника 452.01 на резьбовые шпильки 902.02 и без усилия равномерно затянуть шестигранными гайками 920.02.
5. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452.01 при помощи калибра.
6. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452.01.
Ротор должен легко проворачиваться.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

7.5.4.1 Одноступенчатое исполнение

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) – (⇒ Глава 7.5.3, Страница 57) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно смонтированный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
1. При наличии уплотнительного блока **KSB (4ES)**: Вложить прокладочное кольцо 509.95.
Для типоразмеров **200-250, 250-300, 300-340** и при наличии уплотнительного блока **KSB (4EB)**: Вложить прокладочное кольцо 509.
 2. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 3. Зафиксировать гайку рабочего колеса 922. (См. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе").

7.5.4.2 Двухступенчатое исполнение (125-500/2)

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) – (⇒ Глава 7.5.3, Страница 57) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно смонтированный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
1. Вставить в вал 210 призматическую шпонку 940.01.
 2. При наличии уплотнительного блока **KSB (4ES)**: Вложить прокладочное кольцо 509.95.
При наличии уплотнительного блока **KSB (4EB)**: Вложить прокладочное кольцо 509.
 3. Надвинуть на вал рабочее колесо 230.02.
 4. Надвинуть на вал распорную втулку 525.01.
 5. Надвинуть направляющее колесо 171 на распорную втулку 525.01.
 6. Надвинуть на вал рабочее колесо 230.01.
 7. Затянуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).

7.5.5 Монтаж съемного узла

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

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 62) соблюдены или соответственно выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
 - ✓ При съемном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.
1. В случае необходимости обезопасить съемный модуль от опрокидывания, например подперев или подвесив его, и вставить новое плоское уплотнение 400.19 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.1 на спиральном корпусе.
 3. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

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. (⇒ Глава 5.7, Страница 29)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки резьбы на насосе

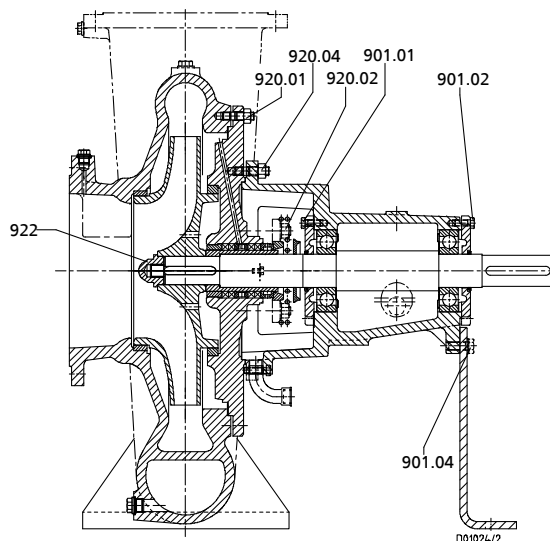


Рис. 27: Места затяжки резьбовых соединений насоса

Таблица 23: Моменты затяжки

Номер детали	Условное обозначение	Резьба	Момент затяжки ¹⁶⁾
			[Нм]
901.01/.02	Винт с шестигранной головкой	M12	30
901.04	Винт с шестигранной головкой	M16	75
920.01	Шестигранная гайка	M16	120
		M20	240
920.02	Шестигранная гайка	M16	75 ¹⁷⁾
922	Шестигранная гайка	M20 × 1,5	200
		M24 × 1,5	500

7.6.2 Моменты затяжки, насосный агрегат

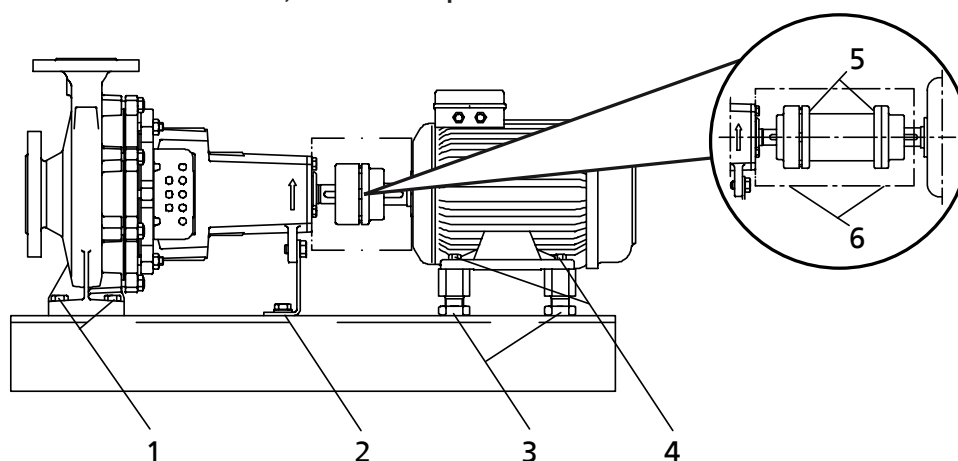


Рис. 28: Места затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Таблица 24: Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Позиция	Резьба	Момент затяжки ¹⁸⁾	Примечания
		[Н.м]	
1	M20	140	Насос на фундаментной плите
	M24	140	
	M 30	140	
2	M16	75	Двигатель на фундаментной плите
3	M24 × 1,5	140	
4	M8	10	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	10	Муфта ¹⁹⁾
6	M6	13	Защитное ограждение муфты
	M8	17,5	
	M10	44	
	M12	89	

16) относительно несмазанной резьбы

17) Только крышка уплотнения

18) для резьбы без смазки

19) Только при наличии муфты с проставком

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке. (⇒ Глава 4.4, Страница 18)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 69)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 25: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
171	Направляющее колесо ²⁰⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
230.01/.02	Рабочее колесо ²⁰⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Радиальный шарикоподшипник	2	2	4	4	4	6	50 %
330	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2
400./...	Уплотнительная прокладка (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
412	Кольцо круглого сечения ²⁰⁾	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Передаточная деталь муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
502.01/02.	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
502.03/.04	Щелевое кольцо ²⁰⁾	2	2	2	3	3	4	50 %
525.01	Дистанционная гильза ²⁰⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
В случае исполнений с торцовым уплотнением:								
433	торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
500.03	Кольцо	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
В случае исполнений с сальниковой набивкой:								
456.01	Грундбукса	1	1	2	2	2	3	30 %
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная гильза вала	2	2	2	3	3	4	50 %

20) Только на Etanorm- R 125-500/2

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 26: Взаимозаменяемость деталей насосов

Типоразмер	Узлы вала	Наименование													
		Вал	Радиальный шарикоподшипник	Уплотнительная манжета ²¹⁾	Торцовое уплотнение	Крышка корпуса ²²⁾	Сальниковая набивка	Кольцо	Кольцо	Щелевое кольцо стороны всасывания	Щелевое кольцо стороны напора	Отбойник	Втулка вала	Защитная гильза вала	Дистанционная гильза
		Номер детали													
		210	321	421	433	161	461	500.1	500.3	502.1	502.2	507	523	524	525
125-500/2	65	-	1	1	1	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-
150-500.1	65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
200-250	65	2	1	1	1	-	1	1	1	-	3	1	2	2	-
200-260	65	1	1	1	1	-	1	1	1	1	3	1	1	1	-
200-330	65	1	1	1	1	4	1	1	1	-	4	1	1	1	-
200-400	65	1	1	1	1	-	1	1	1	2	2	1	1	1	-
200-500	65	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-
250-300	65	2	1	1	1	4	1	1	1	-	4	1	2	2	-
250-330	65	1	1	1	1	-	1	1	1	2	4	1	1	1	-
250-400	65	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	1	-
250-500	65	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1	1	1	1	-
300-340	65	2	1	1	1	-	1	1	1	-	2	1	2	2	-
300-360	65	1	1	1	1	3	1	1	1	-	1	1	1	1	-
300-400	65	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	-
300-500	65	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	-

21) Только при жидкой смазке

22) Для сальниковой набивки или торцового уплотнения

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 27: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ²³⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ²⁴⁾ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с промывочной жидкостью, при необходимости подать промывочную жидкость или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительного устройства.
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения	

23) Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

24) Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ²³⁾
								- при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ²⁴⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Выбрать другую комбинацию материалов ²⁴⁾
-	X	-	-	-	X	-	-	Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ²⁴⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Подтянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности защитной гильзы вала/втулки вала	Заменить защитную гильзу вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие ²⁴⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор муфты	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить свободное поперечное сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

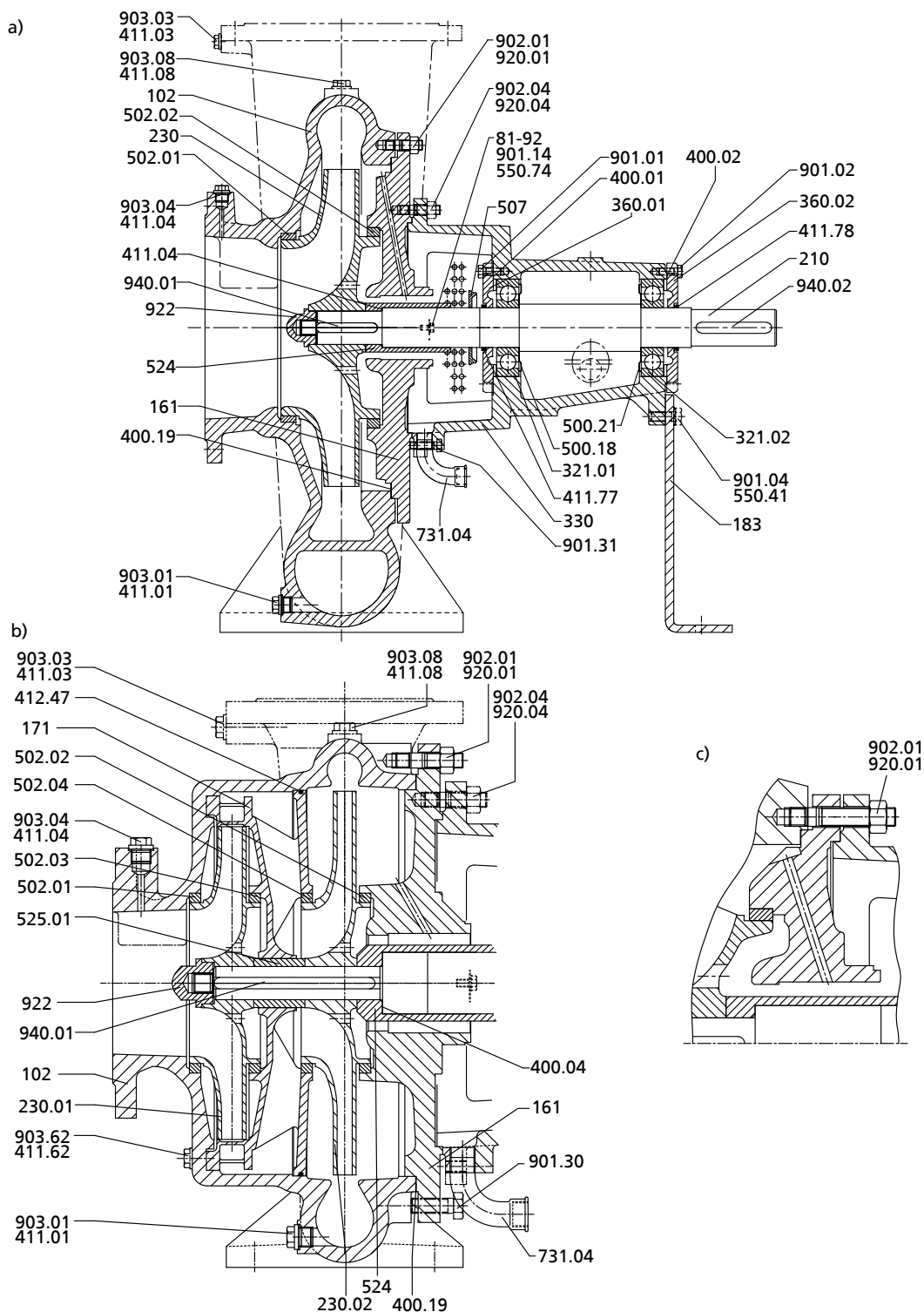
Рис. 29: а) Etanorm-R (однопоточный) б) Etanorm-R (двухпоточный) в) зажимная крышка корпуса²⁵⁾

Таблица 28: Спецификация деталей

Номер детали	Состоит из	Наименование
102	102	Спиральный корпус

25) Только в случае типоразмеров: 200-250, 200-260, 200-330, 250-300, 250-330

Номер детали	Состоит из	Наименование
	411.01/.03/.04/.08	Уплотнительное кольцо
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Резьбовая шпилька
	903.01/.03/.04/.08	Резьбовая пробка
	920.01	Гайка
161	161	Крышка корпуса
	400.19	Уплотнительная прокладка
	502.02	Щелевое кольцо
	901.30	Винт с шестигранной головкой
	902.04	Резьбовая шпилька
	920.01	Шестигранная гайка
	920.04	Шестигранная гайка
171 ²⁶⁾	171	с направляющим колесом
183	183	Опорная лапа
	901.04	Винт с шестигранной головкой
	550.41	Шайба
210	210	Вал
	940.01/.02	Призматическая шпонка
230	230	Рабочее колесо
230.01/.02	230.01/.02	Рабочее колесо
321.01/.02	321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник
330	330	Подшипниковый кронштейн
330	330	Подшипниковый кронштейн
	210	Вал
	312.01/.02	Радиальный шарикоподшипник
	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01/.02	Уплотнительная прокладка
	411.77/.78	Кольцо V-образного сечения
	500.18/.21	Кольцо
	507	Отбойник
	550.74	Шайба
	731.04 ²⁷⁾	Резьбовое трубное соединение
	901.01/.02/.14/.31	Винт с шестигранной головкой
	81-92	Щиток
	922	Гайка рабочего колеса
	940.01/.02	Призматическая шпонка
360.01/.02	360.01/.02	Крышка подшипника
	400.01/.02	Уплотнительная прокладка
	901.01/.02	Винт с шестигранной головкой
400.01/.02/.04/.19	400.01/.02/.04/.19	Уплотнительная прокладка
411.01/.03/.04/.08	411.01/.03/.04/.08	Уплотнительное кольцо
411.62 ²⁶⁾	411.62	Уплотнительное кольцо
411.77/.78	411.77/.78	Кольцо V-образного сечения
412.47 ²⁶⁾	412.47	Кольцо круглого сечения
452.01 ²⁸⁾	452.01	Нажимная крышка сальника
454.01 ²⁸⁾	454.01	Нажимное кольцо сальника
456.01 ²⁸⁾	456.01	Грундбукса
458.01 ²⁸⁾	458.01	Затворное кольцо, разъемное

26) Только в случае типоразмера 125-500/2

27) Только при жидкой смазке

28) Без изображения

Номер детали	Состоит из	Наименование
461	461	Сальниковая набивка
502.01/.02/.03 ²⁶⁾ /.04 ²⁶⁾	502.01/.02/.03/.04	Щелевое кольцо
507	507	Отбойник
524	524	Защитная гильза вала
	400.04	Уплотнительное кольцо
525.01 ²⁶⁾	525.01	Дистанционная гильза
731.04 ²⁷⁾	731.04	Резьбовое трубное соединение
81-92	81-92	Щиток
	550.74	Шайба
	901.14	Винт с шестигранной головкой
901.01/.02/.04/.14/.30/.31	901.01/.02/.04/.14/.30/.31	Винт с шестигранной головкой
902.01/.04	902.01/.04	Резьбовая шпилька
903.01/.03/.04/.08	903.01/.03/.04/.08	Резьбовая пробка
903.62	903.62	Резьбовая пробка
920.01/.04	920.01/.04	Шестигранная гайка
922	922	Гайка рабочего колеса
940.01/.02	940.01/.02	Призматическая шпонка

10 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Etanorm-R

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

29)

Название
Функция
Фирма
Адрес

29) Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/.....
Номер позиции заказа³⁰⁾:
Дата поставки:
Область применения:
Перекачиваемая жидкость³⁰⁾:

Нужное отметить крестиком³⁰⁾:

☐

радиоактивная

☐

взрывоопасная

☐

едкая

☐

ядовитая

☐

вредная для здоровья

☐

биологически опасная

☐

легко воспламеняющаяся

☐

безопасная

Причина возврата³⁰⁾:
Примечания:
.....

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

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

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

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

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

.....
.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

30) Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Automation 19

А

Абразивные среды 41

В

Ввод в эксплуатацию 34

Величина утечки 38

Взаимозаменяемость деталей насоса 66

Взаимозаменяемость деталей насосов 66

Взрывозащита 12, 22, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

Включение 37

Возврат 15

Вывод из эксплуатации 41

Д

Демонтаж 51

Дополнительные присоединения 27

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 26

Ж

Жидкая смазка

Качество масла 47

Периодичность 47

З

Заводская табличка 18

Зазоры 46

Заполнение жидкостью и удаление воздуха 36

Запчасть

Заказ запасных частей 65

И

Использование по назначению 10

К

Комплект поставки 21

Конечный контроль 36

Консервация 15, 41

Конструкция 20

Контрольные устройства 13

М

Масленка постоянного уровня 34

Масляная смазка

Количество масла 48

Моменты затяжки 64

Монтаж 51, 55

Муфта 46

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 37

Направление вращения 19, 33

Неисправности

Причины и способы устранения 67

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 10

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 40

Повторный ввод в эксплуатацию 41

Подача 40

Подшипник 19

Пределы рабочего диапазона 39

Предельные значения температуры 12

Применение не по назначению 10

Принцип действия 20

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 11

Резерв запасных частей 65

С

Сальниковая набивка 37

Сборочный чертеж 69

Свидетельство о безопасности оборудования 73

Случай неисправности

Заказ запасных частей 65

Смазывание консистентной смазкой

Качество консистентной смазки 49

Периодичность 49

Сопутствующая документация 7

Способ установки насоса 19

Т

Температура подшипников 45

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 44

Тип 18

Тип рабочего колеса 19

Торцовое уплотнение 37

Транспортировка 14

Трубопроводы 25

У

Уплотнение вала 19

Условное обозначение 17

установка

 Без фундамента, 24

 Установка на фундамент 23

Установка/монтаж 22

Утилизация 16

Ф

Фильтр 25, 46

Х

Хранение 15, 41

Ц

Центровка муфты 29

Ч

Частота включения 40

Ш

Шум при работе 44



KSB Aktiengesellschaft

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com