

Насос для масляного теплоносителя /
горячей воды

НРК-L

Поколение продукции В

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу НРК-L

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 30.01.2017

Содержание

	Глоссарий.....	6
1	Общие сведения	7
	1.1 Основные положения	7
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов	7
	1.3 Целевая группа	7
	1.4 Сопутствующая документация.....	7
	1.5 Символы	7
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	16
	3.5 Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
	4.1 Общее описание	17
	4.2 Условное обозначение	17
	4.3 Заводская табличка	17
	4.4 Конструктивное исполнение.....	18
	4.5 Конструкция и принцип работы.....	19
	4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	20
	4.7 Комплект поставки	20
	4.8 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, действующие на патрубки насоса	26
	5.4.3 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	Уплотнение вала.....	34
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха.....	35
6.1.5	Окончательный контроль.....	36
6.1.6	Охлаждение камеры торцевого уплотнения.....	36
6.1.7	Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата.....	36
6.1.8	Включение.....	37
6.1.9	Проверка уплотнения вала.....	38
6.1.10	Выключение.....	38
6.2	Границы рабочей зоны.....	39
6.2.1	Температура окружающей среды.....	39
6.2.2	Минимальная частота вращения.....	39
6.2.3	Частота включения.....	39
6.2.4	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.....	45
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения.....	46
7.3	Опорожнение и очистка.....	47
7.4	Демонтаж насосного агрегата.....	47
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	47
7.4.2	Подготовка насосного агрегата.....	48
7.4.3	Демонтаж двигателя.....	49
7.4.4	Демонтаж съемного узла.....	49
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса.....	49
7.4.6	Демонтаж подшипника качения.....	50
7.4.7	Демонтаж торцевого уплотнения.....	50
7.4.8	Демонтаж подшипника.....	51
7.4.9	Демонтаж втулки подшипника скольжения.....	51
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	51
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	51
7.5.2	Монтаж подшипникового узла.....	52
7.5.3	Монтаж торцевого уплотнения.....	53
7.5.4	Монтаж втулки подшипника скольжения.....	55
7.5.5	Монтаж корпуса подшипников.....	56
7.5.6	Монтаж подшипника скольжения.....	56
7.5.7	Установка рабочего колеса.....	56
7.5.8	Монтаж съемного узла.....	56
7.5.9	Монтаж двигателя.....	57
7.6	Моменты затяжки.....	57
7.7	Резерв запасных частей.....	58
7.7.1	Заказ запасных частей.....	58
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	58
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса.....	60
8	Неисправности: причины и устранение.....	63
9	Прилагаемая документация.....	65
9.1	Разрез насоса со спецификацией деталей.....	65

10	Декларация соответствия стандартам ЕС	68
11	Свидетельство о безопасности оборудования	69
	Предметный указатель	70

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 сервисный центр.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6, Страница 20)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.5, Страница 56)

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.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
⇒	Результат действия

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
⇒	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 6.3, Страница 41)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть обеззаражены.
- 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 имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом.
Для двигателей, установленных фирмой на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

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 технической спецификации.

Таблица 4: Пределы допустимых температур

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

Температурный класс T4 В зоне подшипников качения, исходя из температуры окружающей среды 40 °C, а также надлежащих условий техобслуживания и эксплуатации, гарантируется соблюдение условий температурного класса T4. При температуре окружающей среды более 40 °C необходима консультация с изготовителем.

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

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

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

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными насосами» значение максимально допустимой температуры следует запрашивать 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 .

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.4.1, 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 6.2.4.1, Страница 40) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

2) в зависимости от исполнения по материалу

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 соответственно уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	⚠ ОПАСНО
<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом. 	

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

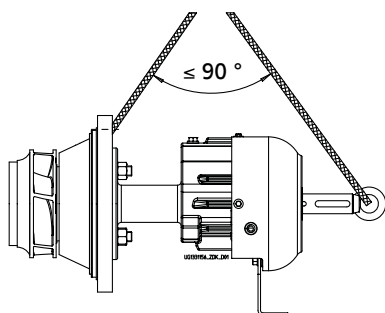


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

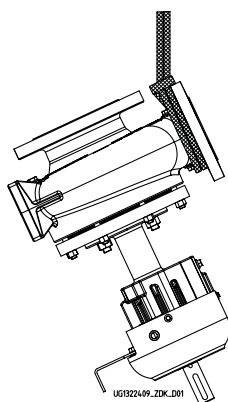


Рис. 2: Транспортировка насоса

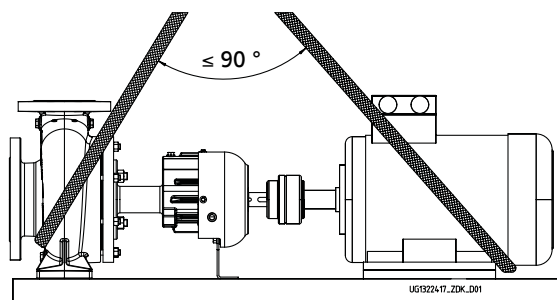


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

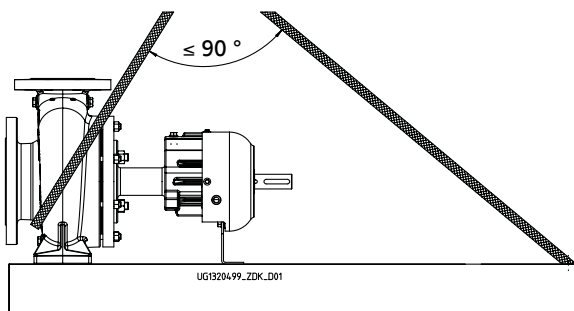


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

	ВНИМАНИЕ
	<p>Насос, агрегат или насос Фиг.0 (со свободным концом вала) не должны сталкиваться с другими предметами</p> <p>Повреждение керамического подшипника скольжения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить соответствующим способом.

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении</p> <p>Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</p> <p>Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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

1. Опорожнить насос надлежащим образом.
2. 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 69)

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Насос для масляного теплоносителя/горячей воды

Насос для перекачивания горячей воды, органических или синтетических теплоносителей в системах трубопроводов или резервуаров.

Стандартное исполнение для установок (большие отопительные установки, котлы с принудительной циркуляцией, системы централизованного теплоснабжения и др.).

4.2 Условное обозначение

Пример: **HPKL050-032-160 YGBS X**

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
HPK-L	Типоряд
050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
Y	Материал корпуса, например, Y = 1.7706
G	Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса, например G = чугун
BS	Одинарное торцовое уплотнение, с воздушным охлаждением
X	Дополнительное обозначение, например X = специальное исполнение

4.3 Заводская табличка

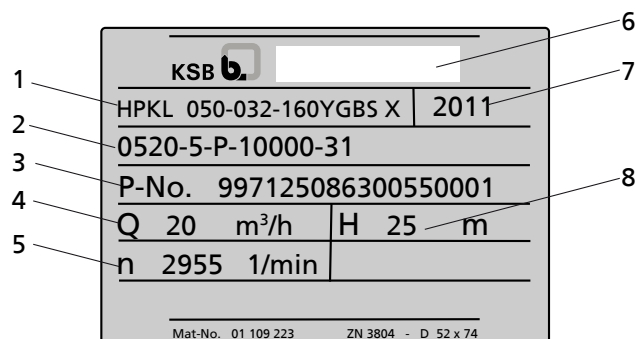


Рис. 5: Пример заводской таблички

1	Тип, типоразмер, материал	2	Сведения, указываемые по требованию заказчика (опция)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Поддача
5	Частота вращения	6	Название и адреса изготовителя
7	Год выпуска	8	Напор

4.4 Конструктивное исполнение

Исполнение

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Удовлетворяет техническим требованиям согласно ISO 5199
- Размеры и мощность согласно ISO 2858
добавлены насосы номинального внутреннего диаметра DN 25, DN 200 и более

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Сменные щелевые кольца (в отдельных случаях)

Исполнение рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

- торцовое уплотнение KSB, оптимизированное для монтажа в насосе НРК-L, с интегрированной втулкой вала (евростандарт)
- По запросу: одинарные торцовые уплотнения со сменной втулкой вала (стандарт Азия/Америка)
- Для применений с теплоносителем возможно исполнение с двумя торцовыми уплотнениями.

Подшипниковые опоры

Подшипники

- Исполнение с одним торцовым уплотнением
 - Плавающий подшипник: подшипник скольжения, смазываемый перекачиваемой средой
 - Фиксированный подшипник: два радиально-упорных шарикоподшипника, смазываемые консистентной смазкой
- Исполнение с двумя торцовыми уплотнениями
 - Плавающий подшипник: подшипник скольжения, смазываемый перекачиваемой средой
 - Фиксированный подшипник: радиальный шарикоподшипник или подшипник с четырехточечным контактом (в зависимости от типоразмера), смазываемый консистентной смазкой

Условное обозначение подшипникового кронштейна

Пример: **CS50**

Таблица 6: Условное обозначение подшипникового кронштейна

Условное обозначение	Пояснение
CS	Подшипниковый кронштейн
50	Обозначение типоразмера

Таблица 7: Используемые подшипники

Исполнение	Подшипниковый кронштейн	Подшипник скольжения	Шарикоподшипник
Одно торцовое уплотнение	CS40	SSiC	2x7307
	CS50	SSiC	2x7307
	CS60	SSiC	2x7309
	CS80	SSiC	2x7313
Два торцовых уплотнения	CS40	SSiC	1x6307 или QJ307

Исполнение	Подшипниковый кронштейн	Подшипник скольжения	Шарикоподшипник
	CS50	SSiC	1x6307 или QJ307
	CS60	SSiC	1x6309
	CS80	SSiC	1x6313 или QJ313

4.5 Конструкция и принцип работы

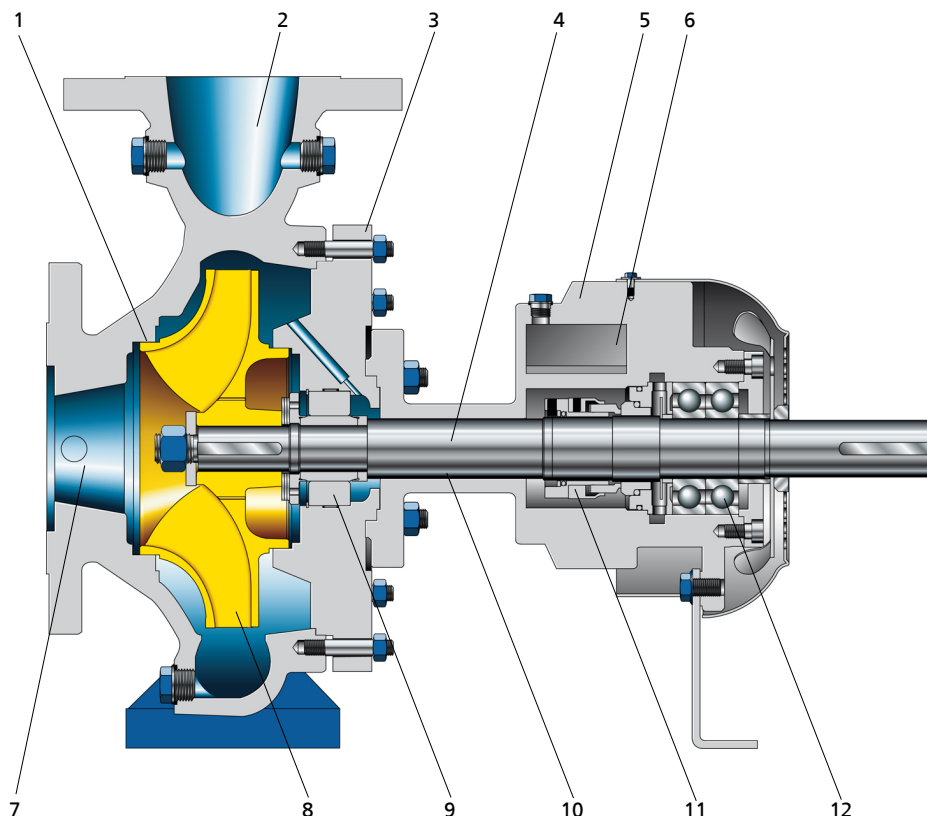


Рис. 6: Разрез

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Подшипниковый кронштейн	6	Развоздушивающая камера
7	Всасывающий патрубок	8	Рабочее колесо
9	Подшипник скольжения со стороны насоса	10	Участок охлаждения
11	Уплотнение вала	12	Подшипник качения со стороны привода

Исполнение Насос выполнен с осевым входом и радиальным выходом потока. Проточная часть выполнена с собственной подшипниковой опорой и связана с двигателем через муфту вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (7) в осевом направлении и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (8). В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Перетоку перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок препятствует дросселирующая щель (1). На обратной стороне рабочего колеса проточная часть ограничена крышкой корпуса (3), через которую вводится вал (4). В крышке корпуса находится подшипник скольжения со стороны насоса (9). Перекачиваемая жидкость поступает в камеру торцовых уплотнений по щели участка охлаждения (10). Запатентованный контур "VenJet" обеспечивает выделение и накопление газов, присутствующих в перекачиваемой среде, в развоздушивающей камере (6). Герметизация подшипников качения (12) со стороны привода осуществляется за счет торцевого уплотнения (11). В исполнении с двумя торцевыми уплотнениями

между двумя торцовыми уплотнениями находится безнапорная затворная камера. При возникновении утечки через торцовое уплотнение со стороны насоса она предотвращает "Разрыв" в уплотнительной щели и отводит перекачиваемую среду в систему затворной камеры. Участок охлаждения, камера торцового уплотнения и камера подшипников качения образуют подшипниковый кронштейн (5), который соединен с крышкой корпуса.

Уплотнение В насосе стандартного исполнения используется торцовое уплотнение KSB. В качестве опции возможна установка стандартного торцового уплотнения с втулкой вала.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 8: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ³⁾⁴⁾

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

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

Муфта

- Эластичная муфта с/без проставки

Защита от прикосновений

- Кожух муфты

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

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

Фундаментная плита

Европа:

- Опорная плита (по ISO 3661) литая или сварная для насоса и электродвигателя в жёстком на кручение исполнении
- стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой

Азия/Америка:

- Фундаментная плита согласно локальному стандарту KSB

Специальные принадлежности



- В отдельных случаях

4.8 Габаритные размеры и масса

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



5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Неадекватная установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.

5.2 Проверка перед началом установки



Место установки

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Соблюдать указания относительно массы.

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

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	 ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате неадекватной установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить самовентилизацию насоса за счет горизонтальной установки.

5.3.1 Установка на фундамент

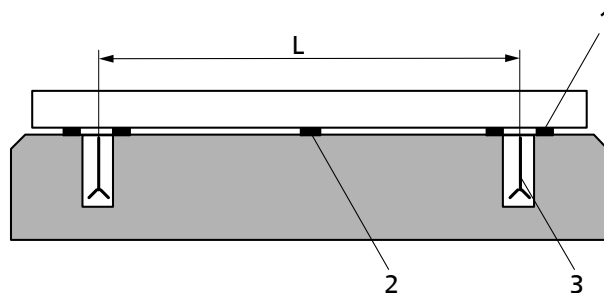


Рис. 7: Установка подкладных пластин

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

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

	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

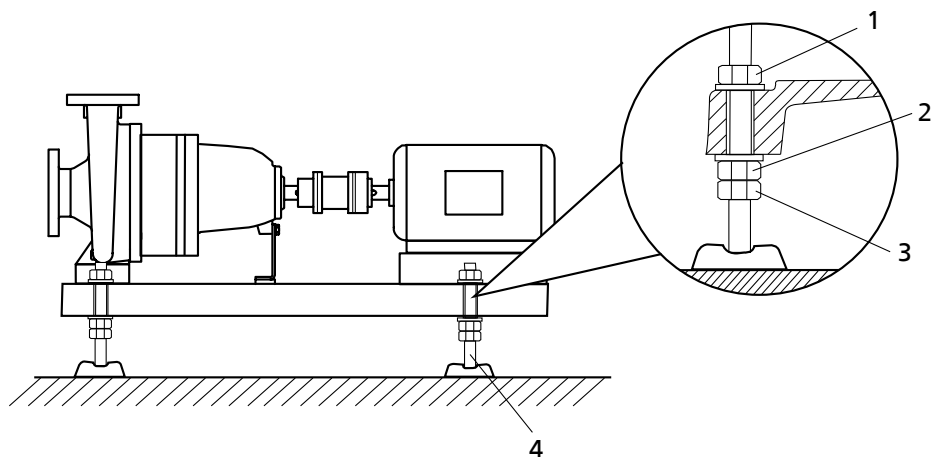


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

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
	<p>Превышение допустимых нагрузок на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

- ✓ 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
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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").

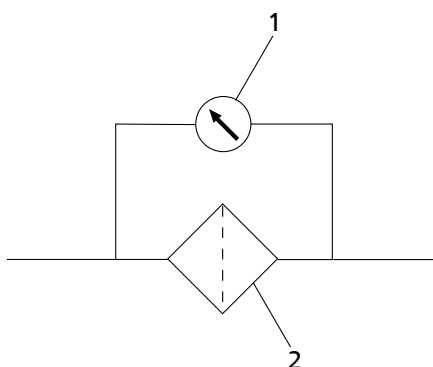


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

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

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

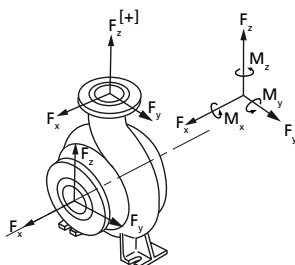


Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса, для исполнений «Y» и «Z» (материал корпуса 1.7706)

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	[Н]				[Н.м]			DN	[Н]				[Н.м]		
		F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z		F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z
040-025-160	40	1050	850	700	1522	920	635	740	25	530	495	650	974	635	425	495
040-025-200	40	1050	850	700	1522	920	635	740	25	530	495	650	974	635	425	495
050-032-125.1	50	1350	1100	950	1984	90	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-160.1	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-200.1	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-250.1	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-125	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-160	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-200	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
050-032-250	50	1350	1100	950	1984	990	705	815	32	700	605	850	1256	775	530	600
065-040-160.1	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-250.1	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-125	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-160	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-200	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-250	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
065-040-315	65	1750	1400	1200	2542	1150	600	850	40	850	705	1100	1553	920	635	740
080-050-315.1	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
080-050-125	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
080-050-160	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
080-050-200	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
080-050-250	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
080-050-315	80	2150	1700	1450	3101	1450	750	1100	50	1100	955	1350	1986	990	705	815
100-065-125	100	2700	2150	1910	3945	2000	1000	1500	65	1400	1200	1750	2542	1150	775	850
100-065-160	100	2700	2150	1910	3945	2000	1000	1500	65	1400	1200	1750	2542	1150	775	850
100-065-200	100	2700	2150	1910	3945	2000	1000	1500	65	1400	1200	1750	2542	1150	775	850
100-065-250	100	2700	2150	1910	3945	2000	1000	1500	65	1400	1200	1750	2542	1150	775	850
100-065-315	100	2700	2150	1910	3945	2000	1000	1500	65	1400	1200	1750	2542	1150	775	850
125-080-160	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	80	1700	1455	2150	3103	1450	815	1100
125-080-200	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	80	1700	1455	2150	3103	1450	815	1100
125-080-250	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	80	1700	1455	2150	3103	1450	815	1100

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	[Н]				[Н.м]			DN	[Н]				[Н.м]		
		F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z		F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z
125-080-315	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	80	1700	1455	2150	3103	1450	815	1100
125-080-400	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	80	1700	1455	2150	3103	1450	815	1100
125-100-160	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	100	2150	1910	2700	3945	2000	1000	1500
125-100-200	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	100	2150	1910	2700	3945	2000	1000	1500
125-100-250	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	100	2150	1910	2700	3945	2000	1000	1500
125-100-315	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	100	2150	1910	2700	3945	2000	1000	1500
125-100-400	125	3700	2950	2400	5306	2750	1400	2100	100	2150	1910	2700	3945	2000	1000	1500
150-125-200	150	4700	3750	3100	6765	3450	1750	2650	125	2950	2400	3700	5306	2750	1400	2100
150-125-250	150	4700	3750	3100	6765	3450	1750	2650	125	2950	2400	3700	5306	2750	1400	2100
150-125-315	150	4700	3750	3100	6765	3450	1750	2650	125	2950	2400	3700	5306	2750	1400	2100
150-125-400	150	4700	3750	3100	6765	3450	1750	2650	125	2950	2400	3700	5306	2750	1400	2100
200-150-200	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	150	3750	3100	4700	6765	3450	1750	2650
200-150-250	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	150	3750	3100	4700	6765	3450	1750	2650
200-150-315	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	150	3750	3100	4700	6765	3450	1750	2650
200-150-400	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	150	3750	3100	4700	6765	3450	1750	2650
200-150-500	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	150	3750	3100	4700	6765	3450	1750	2650
200-200-250	200	7350	5700	4700	10421	5300	2650	3850	200	5700	4700	7350	10421	5300	2650	3850
250-200-315	250	10000	8000	6700	14453	7500	3650	5700	200	5700	4700	7350	10421	5300	2650	3850
250-200-400	250	10000	8000	6700	14453	7500	3650	5700	200	5700	4700	7350	10421	5300	2650	3850
250-200-500	250	10000	8000	6700	14453	7500	3650	5700	200	5700	4700	7350	10421	5300	2650	3850
300-250-315	300	12000	10000	8000	17550	9150	4500	6900	250	8000	6700	10000	14453	7500	3650	5700

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

Для материала 1.7706 не требуется коррекция в зависимости от температуры.

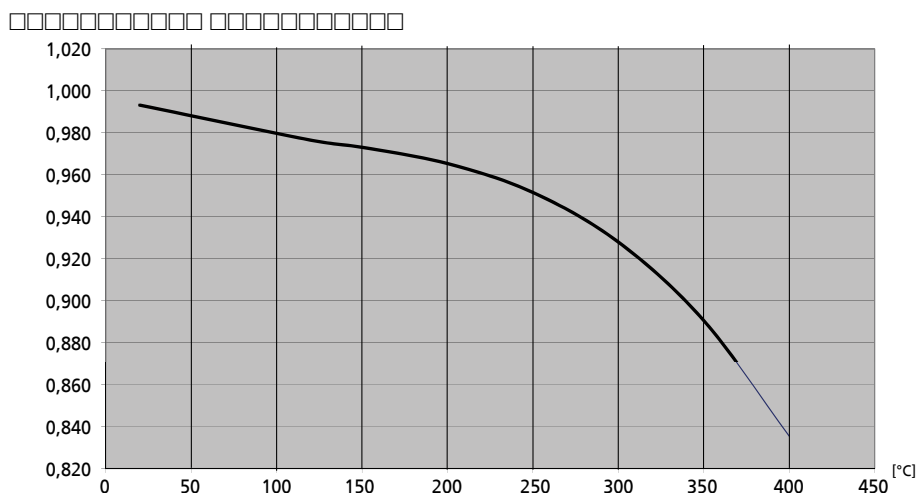


Рис. 11: Диаграмма температурной коррекции для исполнений «Е» и «S» (материал корпуса GP240GH+N/ A216GR WCB)

5.4.3 Дополнительные присоединения

Насос работает без принудительного охлаждения от внешнего источника. Для стандартного исполнения с торцовым уплотнением не требуется охлаждающая, затворная или промывочная жидкость.

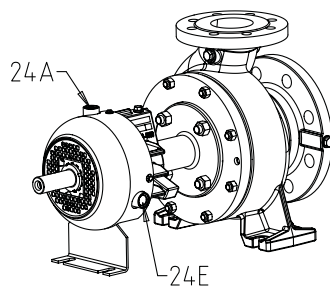


Рис. 12: Присоединения для 3 затворной жидкости

24A	Контур циркуляции затворной жидкости ВЫКЛ.	24E	Контур циркуляции затворной жидкости ВКЛ.
-----	--	-----	---

В исполнении с тандемным торцовым исполнением на присоединениях „Затвор Вкл.“ (24E) и „Затвор Выкл.“ (24A) необходимо подключение безнапорного затвора.

5.5 Защитная камера / изоляция

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасных концентраций паров из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Изолировать спиральный корпус. ▷ Установить защитные приспособления.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

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

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

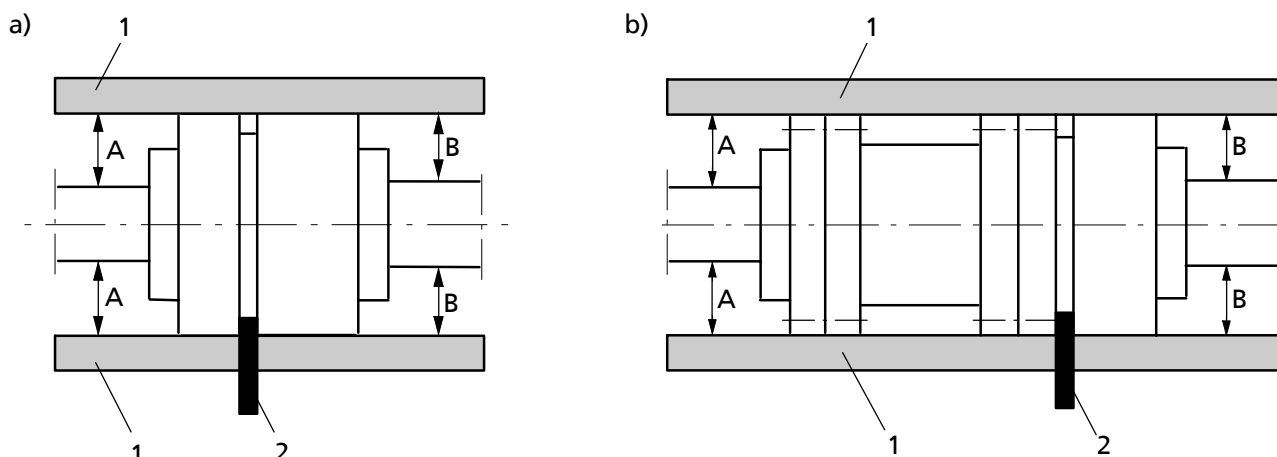


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

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

1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.

2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.

3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.

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

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

4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.

Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.

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

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

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

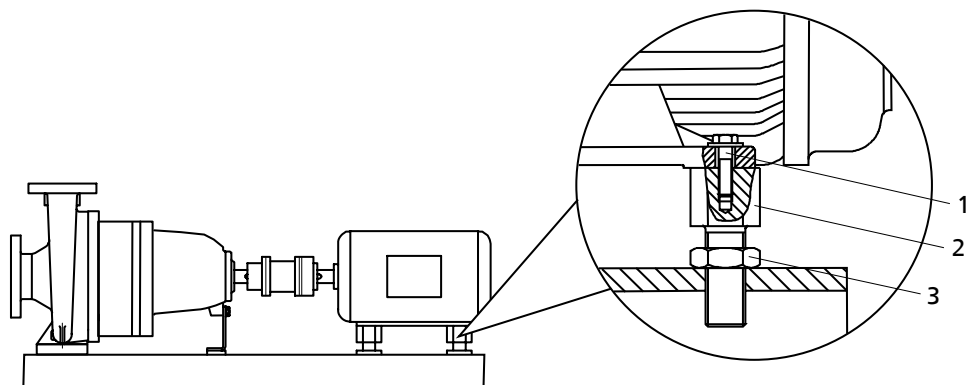


Рис. 14: Двигатель с регулировочным винтом

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.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▶ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место 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.

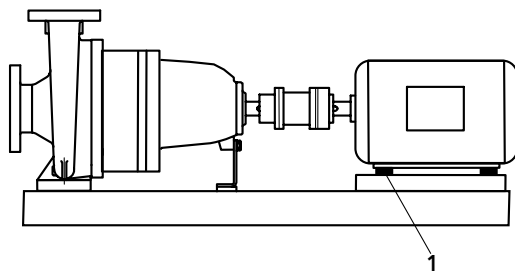


Рис. 15: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

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

6. Установить на место 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
	<p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14. ▶ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</p> <p>Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — .

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети</p> <p>Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p>

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник»</p> <p>Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.


Таблица 10: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

5.8.2 Заземление

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд</p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ
	Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ
	Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

Правильным 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:

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 31)
- Насос, включая подшипниковый кронштейн (камера торцового уплотнения), заполнен перекачиваемой жидкостью.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 33)
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 41)




	УКАЗАНИЕ
Горячая вода должна, как минимум, соответствовать требованиям директивы VdTÜV TCH 1466/AGFW 5-15 (редакция 2.89). При этом запрещается превышать следующие предельные значения:	

Таблица 11: Предельные значения для горячей воды

	Предельные значения
электрическая проводимость	< 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$
значение pH при 25 °C	9-10,5
силикаты (SiO_2)	< 10 мг/л
твердые вещества	< 5 мг/л

	УКАЗАНИЕ
При перекачивании горячей воды неизвестного качества с электрической проводимостью более 250 мкСм/см гарантия на срок службы торцового уплотнения не действует.	

При перекачивании особо чистой воды (полностью обессоленная, деминерализованная вода) с электрической проводимостью < 2 мкСм/см температура на поверхности скольжения должна быть не менее чем на 20 % ниже точки кипения.

	УКАЗАНИЕ
При использовании кондиционирующих присадок, которые могут налипать на торцовое уплотнение, таких как Maxigard, Antifrogen N, Preventol CI-2, Kebo-X, Nalfleet 9-11, срок службы не гарантируется, поскольку такие присадки повреждают уплотнения. В этих случаях необходимо проконсультироваться с KSB.	

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

6.1.3 Уплотнение вала

Соблюдать указания по демонтажу или монтажу .

При вводе в эксплуатацию новых установок необходимо учитывать повышенную загрязненность и сокращение срока службы торцового уплотнения на этапе пуска.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Изменять установленные схемы и типы уплотнения допускается только по согласованию с KSB. Поскольку эксплуатация насосов для горячей воды требует соблюдения комплексного набора условий, использование не разрешенных торцовых уплотнений отменяет действие гарантии.</p>

- Приёмный резервуар** Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.
- Двойное торцевое уплотнение** Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

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

	⚠ ОПАСНО
	<p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Разбрызгивание горячей жидкости из камеры для удаления воздуха Ошпаривание/химические ожоги!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Удалять воздух с большой осторожностью, используя средства защиты тела.

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.

Удаление воздуха из уплотнительной камеры Дополнительное присоединение 13 D для удаления воздуха из уплотнительной камеры при поставке закрыто резьбовой пробкой 903.85.

При первичном вводе высокотемпературных насосов в эксплуатацию необходимо удалить из них воздух.

Для удаления воздуха отвернуть резьбовую пробку 903.85 не более чем на 0,5–1,0 оборот и оставить в таком положении до того момента, пока из полости торцевого уплотнения не выйдет весь воздух и не начнет вытекать жидкость. После этого снова завернуть резьбовую пробку.

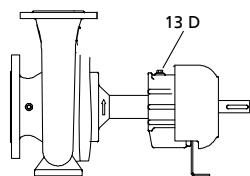



Рис. 16: Дополнительное соединение 13 D

13 D	Резьбовая пробка 903.85
------	-------------------------

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется заменить резьбовую пробку на клапан со сливной трубкой, чтобы контролировать выход газов и горячих сред при удалении воздуха.

Удаление воздуха в процессе эксплуатации

1. Выключить насос и дождаться его остановки.
2. Производится контролируемый выпуск газов.
3. Закрыть запорную арматуру в зависимости от состояния системы.
4. Для удаления воздуха из подшипникового кронштейна отвернуть резьбовую пробку 903.85 прибл. на 1/2 оборота и дождаться полного выхода газа.

Чрезмерное удаление воздуха

Необходимо избегать чрезмерного удаления воздуха, так как горячая перекачиваемая жидкость из трубопровода через спиральный корпус поступает в камеру торцевого уплотнения, в результате чего происходит перегрев торцевого уплотнения. Когда при удалении воздуха выход газа прекращается, необходимо сразу же снова закрыть резьбовую пробку.

6.1.5 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ 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.


6.1.6 Охлаждение камеры торцевого уплотнения

Камера торцевого уплотнения встроена в корпус подшипников. Охлаждение происходит за счёт разницы температур окружающей среды и ребер охлаждения. Встроенный вентилятор обеспечивает стабильный приток охлаждающего воздуха. Запрещается прерывать подачу воздуха к кожуху вентилятора и крыльчатке вентилятора.

1. В исключительных случаях допускается эксплуатация насоса без встроенного вентилятора.
Если крупные частицы пыли блокируют подачу охлаждающего воздуха, необходимо также демонтировать:
 - кожух вентилятора 832
 - кожух 680

Вокруг ребер охлаждения необходимо обеспечить поток охлаждающего воздуха скоростью не менее 4 м/с. Для этого используется охлаждение двигателя или внешний вентилятор.

6.1.7 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

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

При нагреве/поддержании в нагретом состоянии соблюдать следующие условия:

- непрерывный нагрев
- Максимальная скорость нагрева 10 °С/мин (10 К/мин)


**Перекачиваемые
жидкости температурой
выше 150 °C**


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


Разность температур

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


6.1.8 Включение

	⚠ ОПАСНО
<p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре. 	

	⚠ ОПАСНО
<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде</p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне. 	


	ВНИМАНИЕ
<p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 жидкостью.
- ✓ Наполняющие и вентиляционные трубопроводы закрыты.

	ВНИМАНИЕ
<p>Запуск при открытой напорной линии</p> <p>Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

- После достижения заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

- Проверить центровку муфты, при необходимости отцентрировать муфту.

6.1.9 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение

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


Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.


Уплотнение может и должно иметь небольшую утечку.

Если течь жидкости через уплотнение все усиливается, это свидетельствует о том, что уплотнение повреждено и подлежит замене.

6.1.10 Выключение


- ✓ Запорная арматура всасывающей линии остается открытой.
- Закрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
 - Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>При невозможности закрытия запорной арматуры насос будет работать в обратном направлении. Частота вращения в обратном направлении должна быть ниже номинальной.</p>

При длительных простоях:

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

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

6.2 Границы рабочей зоны

 	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

	<p>ВНИМАНИЕ</p>
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 12: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Минимальная частота вращения

	<p>ВНИМАНИЕ</p>
	<p>Чрезмерная нагрузка подшипника скольжения Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Частота вращения не должна быть менее 800 об/мин.


6.2.3 Частота включения

 	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

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

Таблица 13: Частота включения

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

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

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Подача

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

- Кратковременное включение: $Q_{\min}^{5)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- Длительная работа: $Q_{\min}^{5)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- 2-полюсный режим: $Q_{\max}^{7)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- 4-полюсный режим: $Q_{\max}^{7)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$

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

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

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


Таблица 14: 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

6.2.4.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

5) Минимально допустимая подача
 6) Подача в режиме работы с максимальным КПД
 7) Максимально допустимая подача

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.</p> <p>Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.4.3 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 соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47)
- 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 (⇒ Глава 6.2, Страница 39) .


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

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфты.
<p>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.</p>	
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.


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


	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по 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».</p>


Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 39)

В ходе эксплуатации следить за следующим:

- Насос должен работать тихо и без рывков.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечки.
- Следить за шумом при работе подшипников качения
Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>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).</p>

7.2.2 Технический осмотр

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; margin: 0;">ОПАСНО</p> <p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять 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

Для проверки зазоров необходимо снять съемный узел.
Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), следует установить новое целевое кольцо 502.1.
Указаны диаметральные зазоры.

Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и щелевым кольцом

Таблица 15: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и щелевым кольцом

Материал корпуса	Отклонения размера зазора[мм]	
	новый	максимально допустимое увеличение
E, S, Y, Z	0,3	0,9



УКАЗАНИЕ

При превышении указанного зазора более чем на 1 мм (по отношению к диаметру) заменить соответствующие детали или выставить первоначальный зазор, используя щелевое кольцо. Необходима консультация с KSB.

Зазоры в подшипнике скольжения

Таблица 16: Зазоры в подшипнике скольжения

Подшипниковый кронштейн	Зазор в подшипнике
CS40	0,03 мм + 0,045
CS50	0,05 мм + 0,045
CS60	0,05 мм + 0,045
CS80	0,05 мм + 0,05

7.2.2.3 Очистка фильтра



ВНИМАНИЕ

Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе

Повреждение насоса!

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

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

7.2.3.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.1.1 Качество консистентной смазки

Рекомендуем использовать высокотемпературную смазку Petro-Canada Peerless LLG или аналогичную. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и др.) следует чаще проверять подшипники, при необходимости очищать их и менять смазку, причем предпочтительно использовать Petro-Canada Peerless LLG.

7.2.3.1.2 Количество консистентной смазки

Таблица 17: Количество консистентной смазки на подшипник



Подшипниковый кронштейн	Подшипник	Количество консистентной смазки для каждого подшипника [г]
CS40	7307 BG/ 6307/ QJ307	6,5 - 8
CS50	7307 BG/ 6307/ QJ307	6,5 - 8
CS60	7309 BG/ 6309	13 - 15,5
CS80	7313 BG/ 6313/ QJ313	23 - 26

При смазке сдвоенных подшипников следует смазывать указанным количеством консистентной смазки каждый подшипник в отдельности.

7.2.3.1.3 Интервалы

- При соответствующих условиях эксплуатации смазки хватает на 25 000 часов работы.
- При неблагоприятных условиях эксплуатации (высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера) следует чаще проверять подшипники, при необходимости очищать их и менять смазку.
- Подшипники качения необходимо менять после 25 000 часов эксплуатации или 3 лет непрерывной работы.

7.3 Опорожнение и очистка



	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.





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

Для слива жидкости используется присоединение 6В.1 или 6В.2 (см. схему присоединений).

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрывать запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. ▷ Закрывать 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
	Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец Опасность пореза! ▷ Необходимо носить защитную одежду. ▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.

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

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализированного и обзорного чертежей.


В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.


	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.
	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется подставить под насос поддон по всей его длине, чтобы собирать вытекающую при демонтаже среду.

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).

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 снят.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 49) учтены и, соответственно, выполнены.

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

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 от опрокидывания, подпереть или подвесить его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Закрепить тросовую петлю на шейке подшипникового кронштейна 330 и туго затянуть.
4. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
5. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
6. Если необходимо, очистить резьбовые отверстия для отжимных винтов 901.31 и воспользоваться отжимными винтами.
7. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.
8. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 49) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отвернуть шестигранную гайку 920.95.
 2. Снять шайбу 550.87 с вала 210.
 3. Снять рабочее колесо 230 с вала 210.
 4. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

7.4.6 Демонтаж подшипника качения

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 49) учтены и выполнены.
- 1. Снять с вала тарельчатую пружину 950.23 и зажимное кольцо 515.21.
- 2. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 и извлечь опору 330 из крышки корпуса 161.
- 3. Снять с вала зажимное кольцо 515.22 и втулку подшипника 529.21.

7.4.7 Демонтаж торцового уплотнения

Исполнение с торцовым уплотнением KSB 4HL


- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть винт с внутренним шестигранником или резьбовой штифт из ступицы муфты, затем с помощью съемника снять полумуфту с вала насоса и демонтировать призматическую шпонку 940.02.
- 2. Отвернуть винты с шестигранной головкой 901.84 и снять кожух вентилятора 832.
- 3. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02.
- 4. Потянув в сторону привода, осторожно извлечь из подшипникового кронштейна 330 вал 210 с подшипниками качения 320.02, крышку подшипника 360.02, вентилятор 831, держатель неподвижного кольца 476 и торцовое уплотнение 433.
- 5. Вывернуть резьбовые штифты 904.32.
- 6. Снять с вала 210 торцовое уплотнение 433.02, потянув в сторону насоса.
- 7. Снять держатель неподвижного кольца 476 с неподвижным кольцом торцового уплотнения, потянув в сторону насоса.
- 8. Извлечь неподвижное кольцо из держателя неподвижного кольца 476.

Исполнение со стандартным торцовым уплотнением

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть винт с внутренним шестигранником или резьбовой штифт из ступицы муфты, затем с помощью съемника снять полумуфту с вала насоса и демонтировать призматическую шпонку 940.02.
- 2. Отвернуть винты с шестигранной головкой 901.84 и снять кожух вентилятора 832.
- 3. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02.
- 4. Потянув в сторону привода, осторожно извлечь из подшипникового кронштейна 330 вал 210 с подшипниками качения 320.02, крышку подшипника 360.02, вентилятор 831, держатель неподвижного кольца 476 и торцовое уплотнение 433.
- 5. Вывернуть резьбовые штифты 904.32.
- 6. Извлечь упорную шайбу 550.59 (только LP02 и LP03) и прокладку круглого сечения 412.07.
- 7. Снять с вала 210 втулку вала 523 с торцовым уплотнением 433.02, потянув в сторону насоса.
- 8. Снять держатель неподвижного кольца 476 с неподвижным кольцом торцового уплотнения, потянув в сторону насоса.
- 9. Извлечь неподвижное кольцо из держателя неподвижного кольца 476.

10. Только для исполнения с тандемным торцовым уплотнением: выверните резьбовой штифт второго торцового уплотнения и стяните его (уплотнение) по валу в сторону насоса.
11. Только для исполнения с тандемным торцовым уплотнением: Удалите держатель второго неподвижного кольца 476.02 с неподвижным кольцом торцового уплотнения в сторону насоса.
12. Только для исполнения с тандемным торцовым уплотнением: извлеките неподвижное кольцо из держателя неподвижного кольца 746.02.

7.4.8 Демонтаж подшипника

	УКАЗАНИЕ
Подшипники смазаны консистентной смазкой. Нагревать их для демонтажа не следует, после нагревания подшипники следует смазать заново!	



- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Вал с подшипниками качения находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отогнуть стопорную шайбу 931.01, отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба), снять стопорную шайбу 931.01, крыльчатку колесо 831, крышку подшипника 360.02, распорную втулку 525.24 и кольцо со стороны привода 500.32.
 2. Снять с вала подшипник 320.02. Снять с вала 210 отбойник 507.12, распорную втулку 525.03 и кольцо со стороны насоса 500.32.

7.4.9 Демонтаж втулки подшипника скольжения

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 51) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Снять стопорное кольцо 932.05.
 2. Извлечь из подшипникового кронштейна втулку подшипника 545.21 и распорное кольцо 500.61 в сборе.


7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

Последовательность действий Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.

- Уплотнения**
- Уплотнительные прокладки
 - Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.
 - Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
 - Уплотнительные кольца круглого сечения
 - Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
 - Кольца набивки
 - Использовать предварительно сформированные кольца набивки.


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

- Вспомогательные монтажные средства
 - При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
 - Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex).
 - Наносить клей точно и тонким слоем.
 - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
 - Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
 - При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

7.5.2 Монтаж подшипникового узла

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Установить на вал 210 отбойник 507.12, дистанционную втулку 525.03 (только LP02 - LP04) и кольцо 500.32.
 2. Напрессовать шарикоподшипник 320.02 на вал до упора.
В стандартном исполнении используются два радиально-упорных шарикоподшипника. В исполнении с двумя торцовыми уплотнениями, в зависимости от типоразмера, используются радиальные шарикоподшипники или подшипники с четырехточечным контактом.

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


УКАЗАНИЕ

Подшипники смазаны консистентной смазкой. Нагревать их для монтажа не следует или после нагревания подшипники смазать заново.

3. Установить на вал 210 дистанционную втулку 525.24, затянуть шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01 крючковым ключом и затем снова отвернуть.
4. Надеть на вал кольцо 500.32, крышку подшипника 360.02 и вентилятор 831.
5. Обработать поверхность прилегания стопорная шайба/шлицевая гайка несколькими тампонами, пропитанными смазкой Molykote, установить стопорную шайбу 931.01.
6. Затянуть шлицевую гайку 920.21 и загнуть стопорную шайбу.

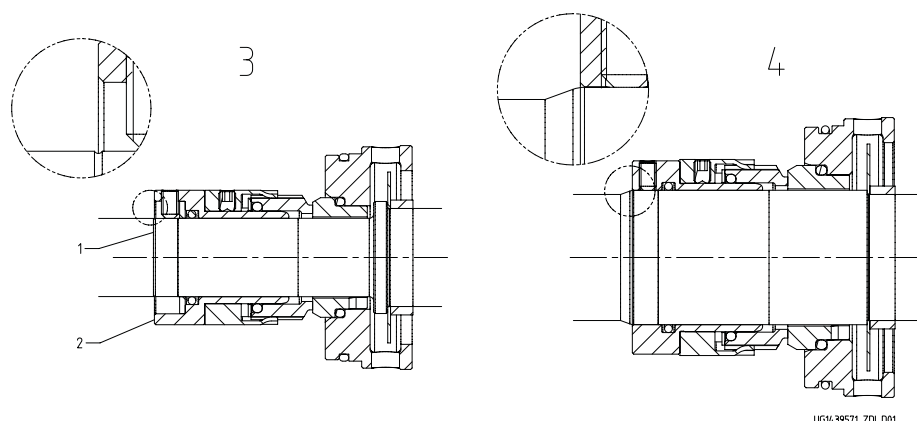
7.5.3 Монтаж торцового уплотнения


Рис. 17: Монтаж торцового уплотнения

1	Метка на валу	2	Торец втулки вала
3	Подшипниковый кронштейн CS40, CS50	4	Подшипниковый кронштейн CS60, CS80

Исполнение с торцовым уплотнением KSB 4HL

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 52) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.


УКАЗАНИЕ

Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.

1. Вставить неподвижное кольцо и вторичные уплотнители торцового уплотнения в держатель неподвижного кольца 476 и надеть на вал со стороны насоса.
2. Надеть вращающиеся детали торцового уплотнения (поводок, пружины, вращающееся кольцо, вторичное уплотнение и др.) в сборе на вал.

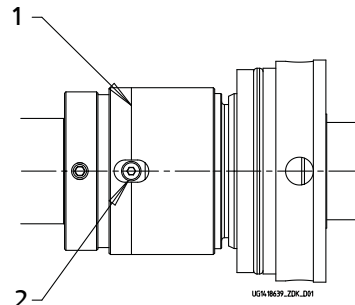


Рис. 18: Правильная посадка торцового уплотнения KSB 4 HL

1	Маркировка на торцовом уплотнении	2	Головка винта
---	-----------------------------------	---	---------------

3. Для **LP02** и **LP03**: Торцовое уплотнение расположено на валу правильно, если его торец со стороны насоса («2», см. рис. «Установка торцового уплотнения») совпадает с меткой на валу («1», см. рис. «Установка торцового уплотнения»). Для **CS60** и **CS80**: Маркировка на валу отсутствует; торцовое уплотнение нужно монтировать вровень с буртиком вала.
В общем случае: торцовое уплотнение расположено правильно, если головка винта находится по центру прорези (метка, см. рис. «Правильная посадка торцового уплотнения KSB»)
4. Установочные винты с засверленным концом в зависимости от номинального диаметра резьбы необходимо равномерно затянуть в несколько заходов с указанными моментами затяжки.
Установочные винты с засверленным концом можно применять без клеящего вещества для фиксации резьбовых соединений. Установочные винты с засверленным концом можно применять только 1 раз.

Таблица 18: Моменты затяжки для установочных винтов с засверленным концом


Резьба	Момент затяжки [Нм]
M6	8
M8	15
M10	20

5. Проверить правильность осевого положения торцового уплотнения 433.02 на валу 210.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Неверное положение торцового уплотнения Выход горячей жидкости или пара во время эксплуатации!</p> <p>▸ Проверить правильность посадки торцового уплотнения.</p>

Исполнение со стандартным торцовым уплотнением

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 52) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.


	УКАЗАНИЕ
	Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.

1. Исполнение с тандемным торцовым уплотнением: Вставить неподвижное кольцо второго торцового уплотнения в держатель неподвижного кольца 476.02 и надеть на вал со стороны насоса.
2. Исполнение с тандемным торцовым уплотнением: надеть стопорное кольцо на вал до буртика вала и зафиксировать установочным винтом.
3. Вставить неподвижное кольцо и вторичные уплотнители торцового уплотнения в держатель неподвижного кольца 476 и надеть на вал со стороны насоса.
4. Надеть вращающиеся детали торцового уплотнения (поводок, пружины, вращающееся кольцо, вторичные уплотнители и др.) в сборе на втулку вала 523 до упора и зафиксировать резьбовыми штифтами.
5. Для **LP02** и **LP03**: надеть втулку вала 523 на вал 210.
 Втулка вала расположена на валу правильно, если ее торец со стороны насоса («2», см. рис. «Установка торцового уплотнения») совпадает с меткой на валу («1», см. рис. «Установка торцового уплотнения»). Осторожно переместить кольцо круглого сечения 412.07 и упорную шайбу 550.59 вдоль вала и с торца вдавить во втулку вала 523.
 Для **CS60** и **CS80**: вставить кольцо круглого сечения 412.07 во втулку вала 523. Осторожно переместить втулку вала вдоль вала.
 Маркировка на валу отсутствует; втулка вала монтируется заподлицо с буртиком.
6. Неполностью завернуть резьбовые штифты 904.32, зафиксировать упорную шайбу.
7. Окончательно затянуть все резьбовые штифты 904.32.
8. Проверить правильность осевого положения втулки вала 523 и торцового уплотнения 433.02 на валу 210.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неверное положение торцового уплотнения Выход горячей жидкости или пара во время эксплуатации!</p> <p>▸ Проверить правильность посадки торцового уплотнения.</p>

7.5.4 Монтаж втулки подшипника скольжения

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 53).
- 1. При замене втулки подшипника 545.21 в соответствующий паз крышки корпуса необходимо вставить регулировочное кольцо 500.61.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное положение втулки подшипника Слишком высокая нагрузка на подшипник во время эксплуатации!</p> <p>▸ Следить за правильностью расположения паза.</p>

2. Непрерывно и равномерно надавливать на втулку подшипника 545.21 таким образом, чтобы она вошла в крышку корпуса (не ударять — опасность раскола). При этом следить за положением паза втулки подшипника. Втулка подшипника установлена правильно, если паз находится вверху (положение на 12 часов).
3. Вставить кольцо 932.05 в паз крышки корпуса, чтобы обеспечить осевую фиксацию.

7.5.5 Монтаж корпуса подшипников

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 55) учтены и, соответственно, выполнены.
 1. Установить кожух 680 на подшипниковый кронштейн.
 2. Установить прокладку круглого сечения 412.82 на вставку для неподвижного кольца.
 3. Вставить в подшипниковый кронштейн вал 210 со всеми смонтированными деталями.
 4. Зафиксировать крышку подшипника винтами с внутренним шестигранником 914.02.
 5. Тщательно уложить уплотнительное кольцо 411.11.
 6. Вставить подшипниковый кронштейн 330 в крышку 161 и зафиксировать, затянув гайки 920.04.

7.5.6 Монтаж подшипника скольжения

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.5, Страница 56) учтены и, соответственно, выполнены.
 1. Очистить все детали (втулки) подшипника скольжения 310.10 и убедиться, что между коническими поверхностями деталей подшипника отсутствуют загрязнения. В противном случае не гарантируется правильная центровка, и подшипник скольжения может выйти из строя.
 2. Перед сборкой проверить, легко ли монтируются детали подшипника и рабочее колесо на валу 210.
 3. Установить на вал 210 зажимное кольцо 515.22, втулку подшипника 529.21, зажимное кольцо 515.21 и тарельчатую пружину 950.23. Укладывать тарельчатые пружины 950.23 следует таким образом, чтобы они наружной поверхностью прилегали к зажимному кольцу 515.21.

7.5.7 Установка рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 56) учтены и выполнены.
- ✓ Смонтированная подшипниковая опора/торцовое уплотнение и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Посадочное отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку очищены и не имеют заусенцев.
 1. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Установить шайбу 550.87 и затянуть шестигранную гайку 920.95 динамометрическим ключом.

7.5.8 Монтаж съемного узла

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.7, Страница 56) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Если съемный блок без муфты: смонтировать муфту согласно указаниям производителя.
 1. Осторожно поместить уплотнительное кольцо 411.10 в спиральный корпус 102.
 2. Вставить съемный блок в спиральный корпус 102 и затянуть гайку 920.01.
 3. Вручную проверить легкость вращения ротора.
 4. Зафиксировать винтами опорную лапу 183 на подшипниковом кронштейне 330 и на фундаментной плите.

5. Установить кожух вентилятора 832 и с помощью винтов с шестигранной головкой 901.84 зафиксировать его вместе с кожухом 680.
6. Установить призматическую шпонку 940.02, зафиксировать полумуфты на валу.

7.5.9 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

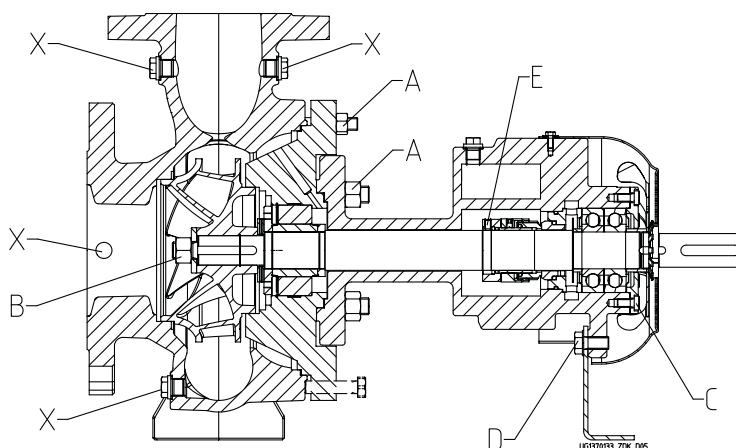


Рис. 19: Положения затяжки крепежа насоса

Таблица 19: Моменты затяжки

Поз.	Номер детали	Наименование	Материал/ маркировка	Резьба	Момент затяжки ⁸⁾⁹⁾			
					100 %	85 %	80 %	
					[Нм]	[Нм]	[Нм]	
A	902.01 902.04	Шпилька	1.7709+QT / GA 1.7218+QT+A2D / G	M12	75	64	60	
				M16	165	140	132	
				M20	330	281	264	
				Monix 3K / MM Monix 3K / MM (M3K)	M12	130	111	104
					M16	320	272	256
					M20	-	-	-
B	920.95	Шестигранная гайка	A4 / A4	M16 × 1,5	100	85	80	
				M20 × 1,5	120	102	96	
				M24 × 1,5	150	128	120	
C	914.02	Винт с цилиндрической головкой	8.8 / 8.8	M8	25	21	20	
				M10	35	30	28	
				M12	59	50	47	
D	901.04	Винт с шестигранной головкой		M12	90	-	-	
E	904.32	Резьбовой штифт	A4-50 / -	M6	5 - 9			

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

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

Поз.	Номер детали	Наименование	Материал/ маркировка	Резьба	Момент затяжки ⁸⁾⁹⁾		
					100 %	85 %	80 %
					[Нм]	[Нм]	[Нм]
X	903.01, 903.02, 903.03, 903.04	Резьбовая пробка		G 1/4	55		
				G 3/8	80		
				G 1/2	130		

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.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование
- 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 20: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
		Количество запасных частей						
210	Вал	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	2	2	2	3	30 %
310.10	Подшипники скольжения (смазываются перекачиваемой жидкостью)	2	3	4	5	6	8	100 %
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	3	4	55 %
320.02/ 321	Подшипники качения для исполнения с двумя торцовыми уплотнениями	1	1	2	2	3	4	55 %
330	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2 шт.
433	Торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01 ¹⁰⁾	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %

10) По запросу

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
		Количество запасных частей						
523	Втулка вала	1	1	1	2	2	2	20 %
545.21	Втулка подшипника (смазывается перекачиваемой жидкостью)	2	3	4	5	6	8	100 %
---	Уплотнительные прокладки (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

	УКАЗАНИЕ
Спиральный корпус 102 и рабочее колесо 230 разных типоразмеров не взаимозаменяемы.	

Таблица 21: Взаимозаменяемость деталей насосов

Типоразмер	Подшипниковый кронштейн	Наименование детали																						
		Крышка корпуса	Опорная лапка	Вал	Подшипник скольжения	Подшипник качения при одинарном торцовом уплотнении	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипниковый кронштейн	Крышка подшипника	Торцовое уплотнение	Держатель ответного кольца	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Втулка вала	Дистанционная гильза	Дистанционная гильза	Втулка подшипника	Облицовка	Крыльчатка вентилятора	Кожух вентилятора	Шестигранная гайка	
		161	183	210	310.10	320.02	320.02	321	330	360	433.01	433.02	476.01	476.02	502.01	502.02	507.01	523	525.03	525.24	545.21	680	831	832
040-025-160	CS40	2	2	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
040-025-200	CS40	7	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125	CS40	21	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125.1	CS40	2	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-160.1	CS40	2	2	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200.1	CS40	7	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-250.1	CS50	16	4	2	2	1	-	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
050-032-160	CS40	2	2	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200	CS40	7	3	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-250	CS50	16	4	2	2	1	1	-	2	1	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
065-040-160.1	CS40	2	2	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-250.1	CS50	16	4	2	2	1	-	1	2	1	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
065-040-125	CS40	21	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-160	CS40	2	2	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-200	CS40	7	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-250	CS50	16	4	2	2	1	-	1	2	1	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
065-040-315	CS50	22	5	2	2	1	1	-	2	1	2	2	7	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
080-050-315.1	CS50	12	7	2	2	1	1	-	2	1	2	2	8	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
080-050-125	CS40	2	2	1	1	1	-	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Типоразмер	Подшипниковый кронштейн	Наименование детали																						
		Крышка корпуса	Опорная лапка	Вал	Подшипник скольжения	Подшипник качения при одинарном торцовом уплотнении	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипниковый кронштейн	Крышка подшипника	Торцовое уплотнение	Держатель ответного кольца	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Втулка вала	Дистанционная гильза	Дистанционная гильза	Втулка подшипника	Облицовка	Крыльчатка вентилятора	Кожух вентилятора	Шестигранная гайка	
		161	183	210	310.10	320.02	320.02	321	330	360	433.01	433.02	476.01	476.02	502.01	502.02	507.01	523	525.03	525.24	545.21	680	831	832
080-050-160	CS40	2	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-200	CS40	7	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-250	CS50	16	4	2	2	1	-	1	2	1	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
080-050-315	CS50	12	7	2	2	1	1	-	2	1	2	2	8	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
100-065-125	CS40	2	3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100-065-160	CS50	3	4	2	2	1	-	1	2	1	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
100-065-200	CS50	15	5	2	2	1	1	-	2	1	2	2	8	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
100-065-250	CS50	8	6	2	2	1	1	-	2	1	2	2	6	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
100-065-315	CS60	13	8	3	3	2	-	2	3	2	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
125-080-160	CS50	3	5	2	2	1	-	1	2	1	2	2	9	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	v
125-080-200	CS50	4	5	2	2	1	-	1	2	1	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
125-080-315	CS60	13	9	3	3	2	-	2	3	2	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
125-080-250	CS50	8	7	2	2	1	1	-	2	1	2	2	9	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
125-080-400	CS60	1	10	3	3	2	-	2	3	2	3	3	10	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
125-100-160	CS50	4	5	2	2	1	-	1	2	1	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
125-100-200	CS50	4	6	2	2	1	1	-	2	1	2	2	10	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
125-100-250	CS60	9	8	3	3	2	-	2	3	2	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
125-100-315	CS60	13	9	3	3	2	-	2	3	2	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
125-100-400	CS60	1	10	3	3	2	-	2	3	2	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
150-125-200	CS60	5	8	3	3	2	-	2	3	2	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
150-125-250	CS60	11	9	3	3	2	-	2	3	2	3	3	11	6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
150-125-315	CS60	14	10	3	3	2	-	2	3	2	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
150-125-400	CS60	1	11	3	3	2	-	2	3	2	3	3	11	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
200-150-200	CS60	5	9	3	3	2	-	2	3	2	3	3	12	6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
200-150-250	CS60	11	10	3	3	2	-	2	3	2	3	3	13	6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
200-150-315	CS80	6	12	4	4	3	-	3	4	3	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
200-150-400	CS80	10	12	4	4	3	2	-	4	3	4	4	13	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
200-150-500	CS80	20	14	4	4	3	-	3	4	3	4	4	14	7	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3

Типоразмер	Подшипниковый кронштейн	Наименование детали																						
		Крышка корпуса	Опорная лапка	Вал	Подшипник скольжения	Подшипник качения при одинарном торцовом уплотнении	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипник качения при двух торцовых уплотнениях	Подшипниковый кронштейн	Крышка подшипника	Торцовое уплотнение	Держатель ответного кольца	Щелевое кольцо	Щелевое кольцо	Отбойник	Втулка вала	Дистанционная гильза	Дистанционная гильза	Втулка подшипника	Облицовка	Крыльчатка вентилятора	Кожух вентилятора	Шестигранная гайка	
		161	183	210	310.10	320.02	320.02	321	330	360	433.01	433.02	476.01	476.02	502.01	502.02	507.01	523	525.03	525.24	545.21	680	831	832
200-200-250	CS80	19	13	4	4	3	-	3	4	3	4	4	13	8	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
250-200-315	CS80	17	13	4	4	3	-	3	4	3	4	4	15	9	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
250-200-400	CS80	18	13	4	4	3	-	3	4	3	4	4	16	9	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
250-200-500	CS80	20	17	4	4	3	-	3	4	3	4	4	17	7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
300-250-315	CS80	17	16	5	4	3	-	3	4	3	4	4	18	9	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3

8 Неисправности: причины и устранение

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

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

- 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 22: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установить рабочее колесо большего размера ¹²⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух или заполнить перекачиваемой жидкостью
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 или недостаточный надкавитационный запас NPSH / NPSH _{установки} (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал затворной жидкости, при необходимости подвести затворную жидкость от постороннего источника или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения ¹²⁾	

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

12) Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹¹⁾
								- при работе с преобразователем частоты - при работе без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочий режим в случае постоянной перегрузки обточить рабочее колесо ¹²⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹²⁾
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов	Выбрать другие материалы
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Необходим ремонт
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушена плавность хода насоса	Откорректировать условия всасывания Подцентровать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающей трубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка агрегата	Отцентровать
-	-	-	X	-	X	X	-	Корпус насоса перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить, уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Разбалансировка ротора	Почистить рабочее колесо Выполнить балансировку рабочего колеса
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Неисправность в подводе циркулирующей жидкости	Увеличить сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Разрез насоса со спецификацией деталей

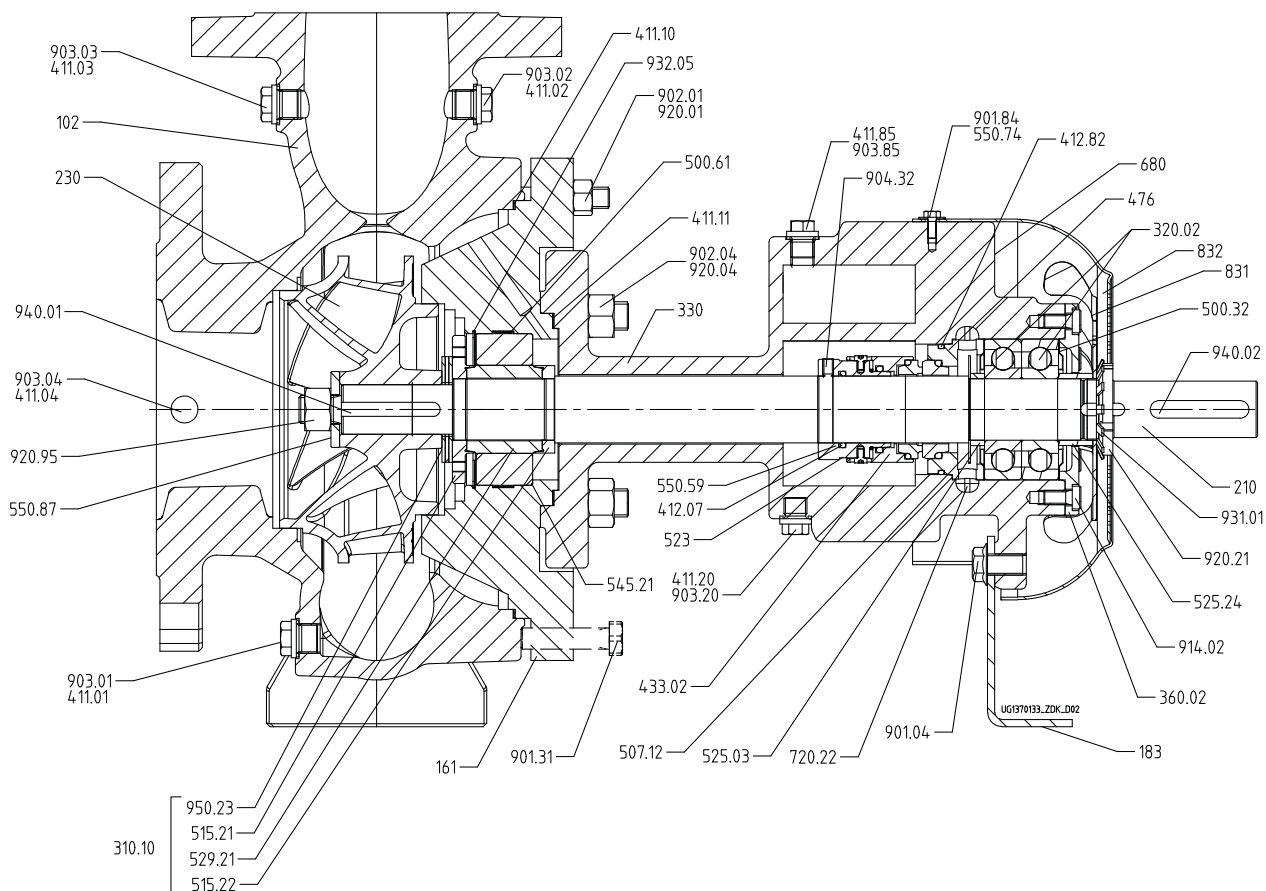
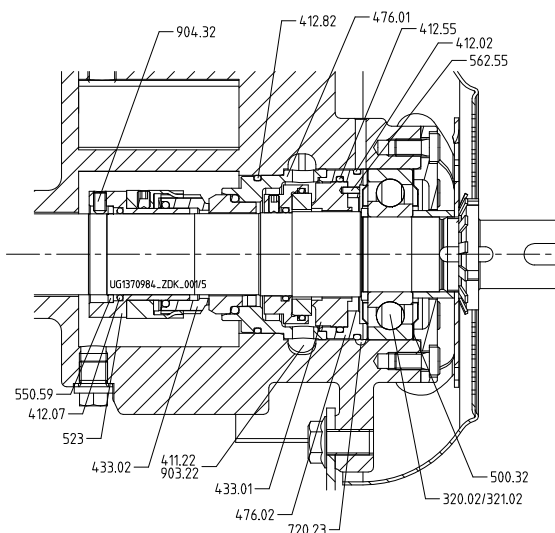
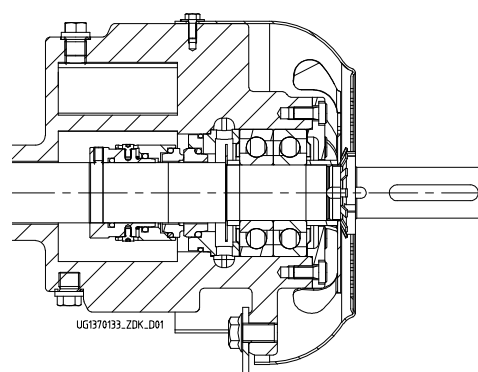


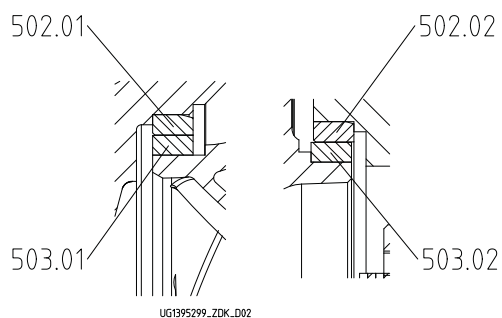
Рис. 20: Сборочный чертеж исполнения с одним торцовым уплотнением



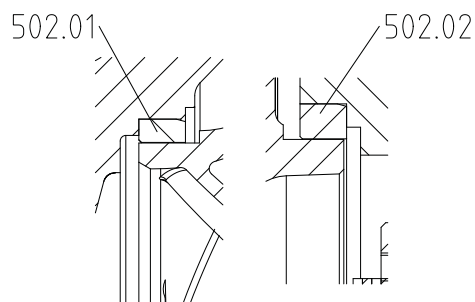
Исполнение с двумя торцовыми уплотнениями



Исполнение «Тупик» (Dead-end)



UG1395299_ZDK_D02



UG1395319_ZDK_D02

Исполнение со щелевыми кольцами корпуса и рабочего колеса Исполнение со щелевым кольцом колеса

Таблица 23: Спецификация деталей

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	411.01/.02/.03/.04/.10	Уплотнительное кольцо
	502.01 ¹³⁾	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
	920.01	Шестигранная гайка
161	161	Крышка корпуса
	411.11	Уплотнительное кольцо
	500.61	Регулировочное кольцо
	502.02 ¹³⁾	Щелевое кольцо
	545.21	Втулка подшипника
	901.31	Болт с шестигранной головкой
	902.04	Шпилька
	920.04	Шестигранная гайка
	932.05	Стопорное кольцо
183	183	Опорная лапка
210	210	Вал
	550.87	Шайба
	920.21	Шлицевая гайка
	920.95	Шестигранная гайка
	931.01	Стопорная шайба
	940.01/02	Призматическая шпонка
	230	230
503.01/.02 ¹⁴⁾		Щелевое кольцо рабочего колеса
310.10	310.10	Подшипник скольжения
	515.21/.22	Зажимное кольцо
	529.21	Втулка подшипника
	950.23	Тарельчатая пружина
320.02 ¹⁵⁾	320.02 ¹⁵⁾	Радиально-упорный шарикоподшипник
321.02 ¹⁵⁾	321.02 ¹⁵⁾	Радиальный шарикоподшипник
330	330	Подшипниковый кронштейн
360.02	360.02	Крышка подшипника

13) Только для исполнения со щелевым кольцом.

14) Только для исполнения со щелевыми кольцами корпуса и рабочего колеса.

15) В зависимости от исполнения

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
411.20/.22/.35 ¹⁶⁾ /.36 ¹⁶⁾ /.55/.85	411.20/.22/.35 ¹⁶⁾ /.36 ¹⁶⁾ /.55/.85	Уплотнительное кольцо
412.02 ¹⁷⁾ /.07 ¹⁷⁾ /.55 ¹⁷⁾ /.82 ¹⁷⁾	412.02 ¹⁷⁾ /.07 ¹⁷⁾ /.55 ¹⁷⁾ /.82 ¹⁷⁾	Уплотнительное кольцо круглого сечения
433.01	433.01	Торцовое уплотнение
433.02	433.02	Торцовое уплотнение
476/.01 ¹⁷⁾ /.02 ¹⁷⁾	476/.01 ¹⁷⁾ /.02 ¹⁷⁾	Держатель ответного кольца
500.32	500.32	Грязезащитное кольцо Nilos
507.12	507.12	Отбойник
523 ¹⁷⁾	523 ¹⁷⁾	Втулка вала
525.03/.24	525.03/.24	Дистанционная гильза
550.59 ¹⁷⁾	550.59 ¹⁷⁾	Упорная шайба
550.74	550.74	Шайба
562.55 ¹⁷⁾	562.55 ¹⁷⁾	Цилиндрический штифт
680	680	Облицовка
720.22 ¹⁸⁾ /.23 ¹⁶⁾	720.22	Двойной трубный ниппель
720.35 ¹⁶⁾ /.36 ¹⁶⁾	720.35 ¹⁶⁾ /.36 ¹⁶⁾	Удлинитель
831	831	Крыльчатка вентилятора
832	832	Кожух вентилятора
901.04/.84	901.04/.84	Болт с шестигранной головкой
902.04	902.04	Шпилька
903.20/.22/.85	903.20/.22/.85	Резьбовая пробка
904.32 ¹⁷⁾	904.32 ¹⁷⁾	Резьбовой штифт
914.02	914.02	Винт с цилиндрической головкой
920.04	920.04	Шестигранная гайка

- 16) Только для исполнения с двумя торцовыми уплотнениями.
 17) Нет для исполнения с торцовым уплотнением KSB.
 18) Только для исполнения с одним торцовым уплотнением.

10 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

HPK-L

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

.....¹⁹⁾.....

Название
Функция
Фирма
Адрес

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

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:

Номер заказа/

Номер позиции заказа²⁰⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость²⁰⁾:

Нужное отметить крестиком²⁰⁾:

 <input type="checkbox"/> радиоактивная	 <input type="checkbox"/> взрывоопасная	 <input type="checkbox"/> едкая	 <input type="checkbox"/> ядовитая
 <input type="checkbox"/> вредная для здоровья	 <input type="checkbox"/> биологически опасная	 <input type="checkbox"/> легко воспламеняющаяся	 <input type="checkbox"/> безопасная

Причина возврата²⁰⁾:

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

20) Обязательные для заполнения поля

Предметный указатель

А

Абразивные среды 41

В

Ввод в эксплуатацию 34

Взаимозаменяемость деталей насоса 60

Взрывозащита 12, 22, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 43, 44, 45

Включение 37

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 41

Выключить 38

Д

Демонтаж 48

Диаграмма температурной коррекции 27

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 26

З

Заводская табличка 17

Зазоры 45, 46

Заполнение жидкостью и удаление воздуха 35

Запчасть

Заказ запасных частей 58

Защита от прикосновений 20

И

Исполнение 18

Исполнение рабочего колеса 18

Использование по назначению 10

К

Комплект поставки 20

Конечный контроль 36

Консервация 15, 41

Контрольные устройства 13

М

Моменты затяжки 57

Монтаж 48

Муфта 20, 45

Н

Нагревание 36

Направление вращения 33

Неисправности

Причины и устранение 63

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 10

Ожидаемые шумовые характеристики 20

Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 40

Повторный ввод в эксплуатацию 41

Подача 40

Поддержание в нагретом состоянии 36

Подшипниковые опоры 18

Пределы рабочего диапазона 39

Предельные значения температуры 12

Привод 20

Применение не по назначению 10

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 11

Разность температур 37

Резерв запасных частей 58

С

Сборочный чертеж 65

Свидетельство о безопасности оборудования 69

Скорость нагрева 36

Случай неисправности

Заказ запасных частей 58

Сопутствующая документация 7

Специальные принадлежности 21

Т

Температура подшипников 45

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 44

Торцовое уплотнение 38

Транспортировка 14

Трубопроводы 25

У

Уплотнение вала 18

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 39, 40

Ш

Шум при работе 44, 45



KSB Aktiengesellschaft

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

KSB Pumps Limited

Plot no. E3 & E4, MIDC, Sinnar, (Malegaon) • Nashik 422 113

Tel. +91 2551 230252

Tel. +91 2551 230253

Tel. +91 2551 229700

Fax +91 2551 230254

www.ksbindia.co.in