

Насос для масляного теплоносителя/
горячей воды

НРК-L

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 03.02.2017

Содержание

Глоссарий.....	6
1 Общие сведения	7
1.1 Основные положения	7
1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов	7
1.3 Целевая группа	7
1.4 Сопутствующая документация.....	7
1.5 Символы	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 Наименование	17
4.3 Заводская табличка	17
4.4 Конструктивное исполнение.....	17
4.5 Конструкция и принцип работы.....	20
4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
4.7 Комплект поставки	21
4.8 Габаритные размеры и масса	22
5 Установка / Монтаж.....	23
5.1 Правила техники безопасности	23
5.2 Проверка перед началом установки.....	23
5.3 Установка насосного агрегата.....	23
5.3.1 Установка на фундамент	24
5.3.2 Установка без фундамента	25
5.4 Трубопроводы	25
5.4.1 Присоединение трубопровода	25
5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	27
5.4.3 Места дополнительных присоединений	28
5.5 Защитная камера / изоляция	29
5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода	29
5.7 Центровка насоса и двигателя	30
5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом	31
5.7.2 Двигатели без регулировочного винта	31
5.8 Подключение к электросети.....	32

5.8.1	Установка реле времени.....	33
5.8.2	Подключение двигателя	33
5.9	Проверка направления вращения	34
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	35
6.1	Ввод в эксплуатацию	35
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	35
6.1.2	Заполнение смазкой.....	35
6.1.3	Уплотнение вала	35
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха	36
6.1.5	Окончательный контроль.....	37
6.1.6	Охлаждение камеры торцевого уплотнения	37
6.1.7	Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата.....	38
6.1.8	Включение.....	38
6.1.9	Проверка уплотнения вала	39
6.1.10	Выключение	39
6.2	Границы рабочей зоны	40
6.2.1	Температура окружающей среды	40
6.2.2	Частота включения.....	40
6.2.3	Перекачиваемая среда	41
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	42
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	42
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	42
7	Техобслуживание/текущий ремонт	44
7.1	Правила техники безопасности	44
7.2	Техническое обслуживание/осмотр.....	45
7.2.1	Эксплуатационный контроль	45
7.2.2	Технический осмотр	46
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения.....	47
7.3	Опорожнение и очистка.....	48
7.4	Демонтаж насосного агрегата.....	48
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	48
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	49
7.4.3	Демонтаж двигателя	50
7.4.4	Демонтаж съемного узла	50
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса.....	50
7.4.6	Демонтаж подшипника качения.....	50
7.4.7	Демонтаж торцевых уплотнений	51
7.4.8	Демонтаж подшипника	52
7.4.9	Демонтаж втулки подшипника скольжения	52
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	52
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	52
7.5.2	Монтаж подшипника	53
7.5.3	Монтаж торцевого уплотнения	54
7.5.4	Монтаж втулки подшипника скольжения	56
7.5.5	Монтаж корпуса подшипников	56
7.5.6	Монтаж подшипника скольжения	56
7.5.7	Монтаж рабочего колеса.....	56
7.5.8	Монтаж съемного узла	57
7.5.9	Монтаж двигателя	57
7.6	Моменты затяжки	57
7.6.1	Моменты затяжки спирального корпуса/ подшипникового кронштейна	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 ...	59
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса.....	59
8	Неисправности: причины и устранение	62
9	Прилагаемая документация.....	64
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	64

10	Декларация соответствия стандартам ЕС	66
11	Свидетельство о безопасности оборудования	67
	Указатель.....	68

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6, Страница 21)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

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

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
	Результат действия
	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

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

2.2 Общие сведения

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

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

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

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

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

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

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

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.
(⇒ Глава 1.4, Страница 7)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. п.).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

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

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Все работы с насосным агрегатом следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3, Страница 42)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 48)
- 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 35)

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 KSB 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

2) в зависимости от исполнения по материалу

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
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 KSB.

2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 41) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 41) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортирование

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

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

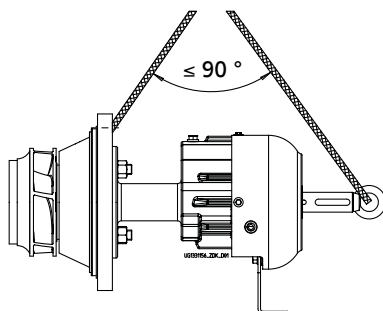


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

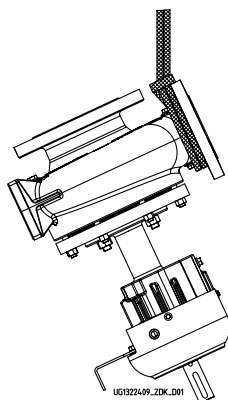


Рис. 2: Транспортировка насоса

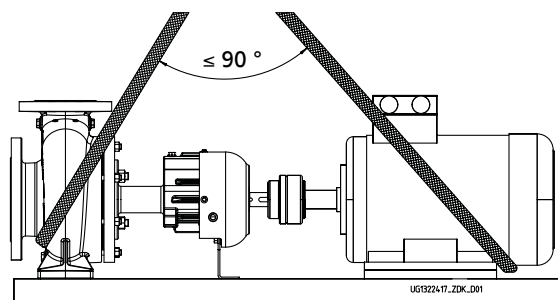


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

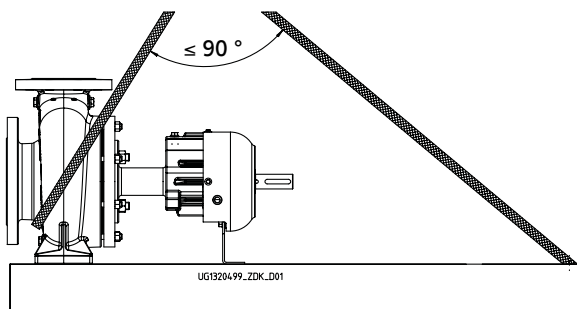


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

	ВНИМАНИЕ Насос, агрегат или насос Фиг.0 (со свободным концом вала) не должны сталкиваться с другими предметами Повреждение керамического подшипника скольжения! ▷ 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 Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса! ▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

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

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

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 42)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 48)
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 67)

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

3.5 Утилизация

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

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- 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.).

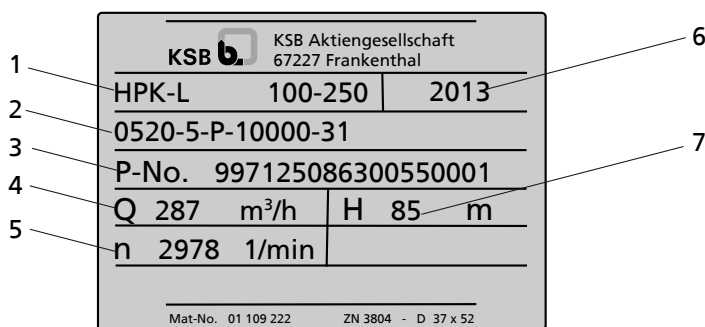
4.2 Наименование

Пример: **HPK- L S 4 80- 200**

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
HPK	Типоряд
L	С воздушным охлаждением
S	Материал деталей, соприкасающихся с жидкостью
4	Степень давления
80	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
200	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка



1	HPK-L	100-250	2013
2	0520-5-P-10000-31		
3	P-No. 997125086300550001		
4	Q 287 m³/h	H 85 m	
5	n 2978 1/min		
6	Mat-No. 01 109 222 ZN 3804 - D 37 x 52		

Рис. 5: Пример заводской таблички

1	Тип, типоразмер, материал	2	Индивидуальные требования заказчика (дополнительно)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Подача
5	Частота вращения	6	Год выпуска
7	Напор		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Удовлетворяет техническим требованиям согласно ISO 5199
- Размеры и мощность согласно EN 22 858/ISO 2858
 - добавлены сведения о насосах с номинальным внутренним диаметром DN 25, DN 200, DN 250 и номинальным диаметром рабочего колеса 500 мм

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от типоразмера
- Спиральный корпус с радиальным разъемом

Спиральный корпус с нижними опорными лапами насоса.

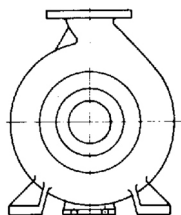


Рис. 6: Нижние опорные лапы насоса

- Спиральный корпус (в некоторых моделях с щелевым кольцом) и крышка корпуса

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Отбойные лопатки на задней стороне колеса для уменьшения осевой силы

Уплотнение вала



УКАЗАНИЕ

Отклонение от заданной системы уплотнения и использование уплотнений других типов допускается только в исключительных случаях после согласования с производителем.

- Одинарное, разгруженное стандартное торцевое уплотнение
 - Уплотнительная камера находится между подшипником скольжения со стороны насоса, смазываемым перекачиваемой жидкостью, и наружным подшипником качения со стороны двигателя.

Торцевое уплотнение, расположение dead end

1. Использовать неразрешенные торцевые уплотнения запрещается.
2. Поскольку эксплуатация насосов для теплоносителей требует соблюдения комплексного набора условий, при использовании неразрешенных торцевых уплотнений гарантия теряется.

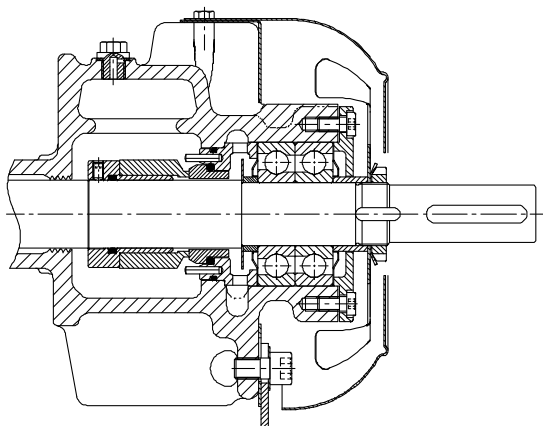


Рис. 7: Торцевое уплотнение, расположение dead end

Охлаждение уплотнительной камеры осуществляется через оребрение и приток воздуха из окружающей среды.

Независимое охлаждение отсутствует!

- Описание конструкции подшипник со стороны двигателя:
- Фиксированный подшипник
 - радиально-упорный шарикоподшипник с консистентной смазкой с длительным сроком службы
 - двусторонние аксиальные уплотнения
 - Осевой люфт ротора ограничен максимально до 0,5 мм
- подшипник со стороны насоса:
- Плавающий подшипник
 - Нагружается только в радиальном направлении
 - керамический подшипник, смазываемый перекачиваемой жидкостью

Условное обозначение подшипникового кронштейна

Пример: **P03**

Таблица 6: Обозначение корпуса подшипника

Наименование	Расшифровка
L	Корпус подшипника с воздушным охлаждением, со встроенной камерой уплотнения вала
P	Управление процессом
03	Идентификация типоразмера (относится к размерам камеры уплотнения и конца вала)

Данные о соответствующем исполнении корпуса подшипников указываются в техпаспорте.

Используемые подшипники

Таблица 7: Исполнение подшипников

KSB-обозначение	FAG-обозначение	SKF-обозначение
B.G	B-TVP-UA	BECBP
B.G.8	B-TVP-UA 80	BEC86P

Таблица 8: Стандартный подшипник

Подшипниковый кронштейн	Сторона насоса	Сторона привода
	Подшипник скольжения [диаметр в мм]	Радиально-упорный шарикоподшипник
LP02	SSiC, 37 мм	2 x 7307 B.G
LP03	SSiC, 50 мм	2 x 7307 B.G
LP04	SSiC, 50 мм	2 x 7309 B.G.8
LP05	SSiC, 62 мм	2 x 7313 B.G
LP06	SSiC, 72 мм	2 x 7315 B.G

4.5 Конструкция и принцип работы

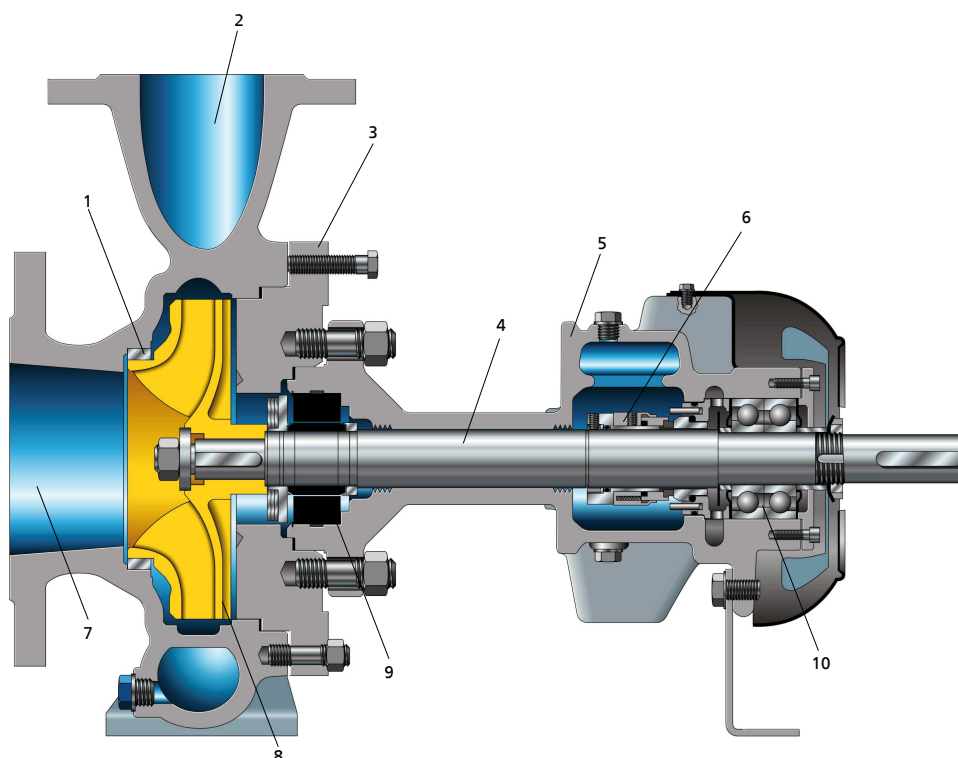


Рис. 8: Сечение

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

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

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (7) в осевом направлении и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (8). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращается дросселирующей щелью (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3) корпуса, через которую проходит вал (4). Место прохода вала через крышку уплотнено от внешней среды с помощью уплотнения (6) вала. Вал установлен со стороны насоса в подшипнике скольжения (9), а со стороны двигателя в подшипниках качения (10), которые расположены в подшипниковом кронштейне (5), соединенном с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

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

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 9: 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
- Фундаментная плита
- 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

Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

- 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

4.8 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

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

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

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

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

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▸ Обеспечить самовентилиацию насоса за счет горизонтальной установки.
---	---

5.3.1 Установка на фундамент

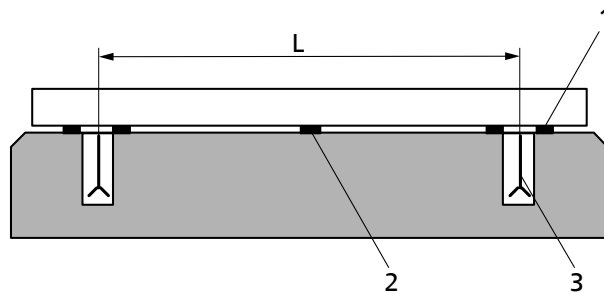


Рис. 9: Установка подкладных пластин

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

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

	УКАЗАНИЕ
	Для маломощной работы насосный агрегат (после 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

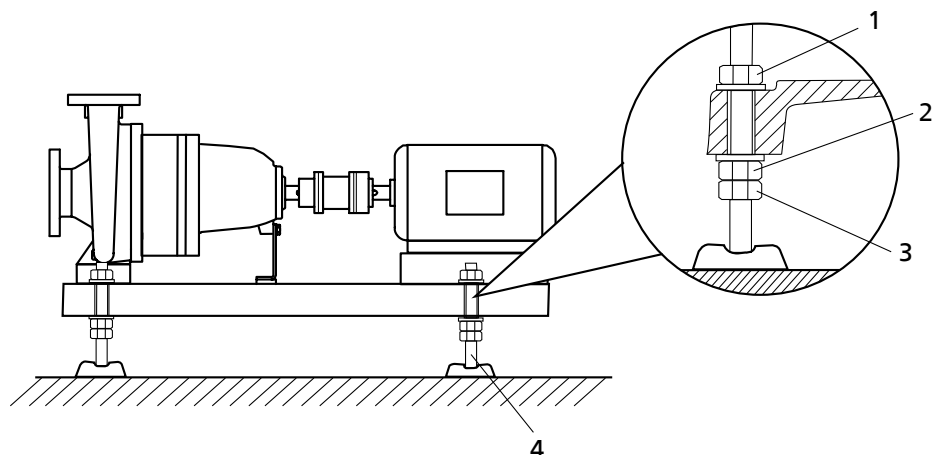


Рис. 10: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.

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

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых нагрузок на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность! ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.
	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.



УКАЗАНИЕ

В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

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



ВНИМАНИЕ

Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах
Повреждение насоса!

- ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.
- ▷ При необходимости установить фильтр.
- ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 47) .

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").

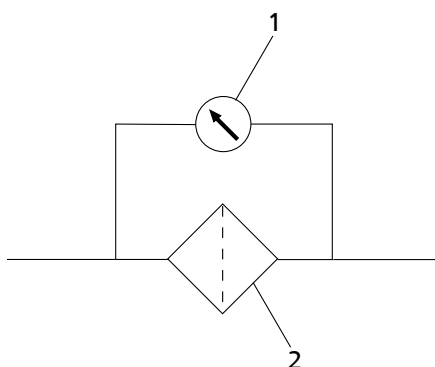


Рис. 11: Фильтр в трубопроводе

1 Дифференциальный манометр

2 Фильтр



УКАЗАНИЕ

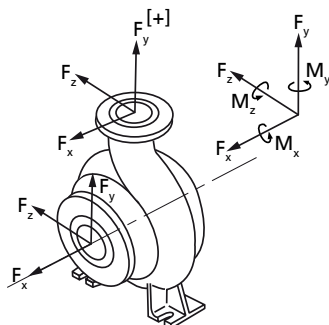
Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

Повреждение насоса!

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

Допустимые результирующие усилия определяются по формулам:

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

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

Силы и моменты на насосных патрубках

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

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

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

Таблица 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмеры	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	[Н]				[Н]					[Н.м]			[Н.м]		
	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	F _x	F _{ураст. +}	F _{усж. -}	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
25-160	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
25-200	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
32-125	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-160	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-200	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-250	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
40-160	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-200	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-250	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-315	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
50-160	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-200	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-250	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-315	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
65-160	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-200	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-250	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-315	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-160	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-200	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-250	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750

Типоразмеры	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	[Н]				[Н]					[Н.м]			[Н.м]		
	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	F _x	F _{урост. +}	F _{уск. -}	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
80-315	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-400	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
100-200	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-250	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
125-315	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
125-400	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-250	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-315	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-400	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-500	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-250	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-315	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
200-400	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
200-500	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
250-315	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-400	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-500	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650

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

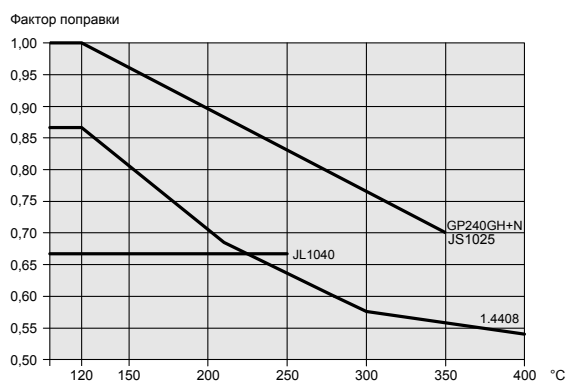


Рис. 12: Диаграмма температурной коррекции

При материале 1.7706 необходимость в снижении отсутствует.

5.4.3 Места дополнительных присоединений

Насос функционирует без постороннего охлаждения.

Для торцевого уплотнения не требуется ни охлаждающей, ни затворной, ни промывочной жидкости.

5.5 Защитная камера / изоляция

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасных концентраций паров из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва! ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога! ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников! ▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

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

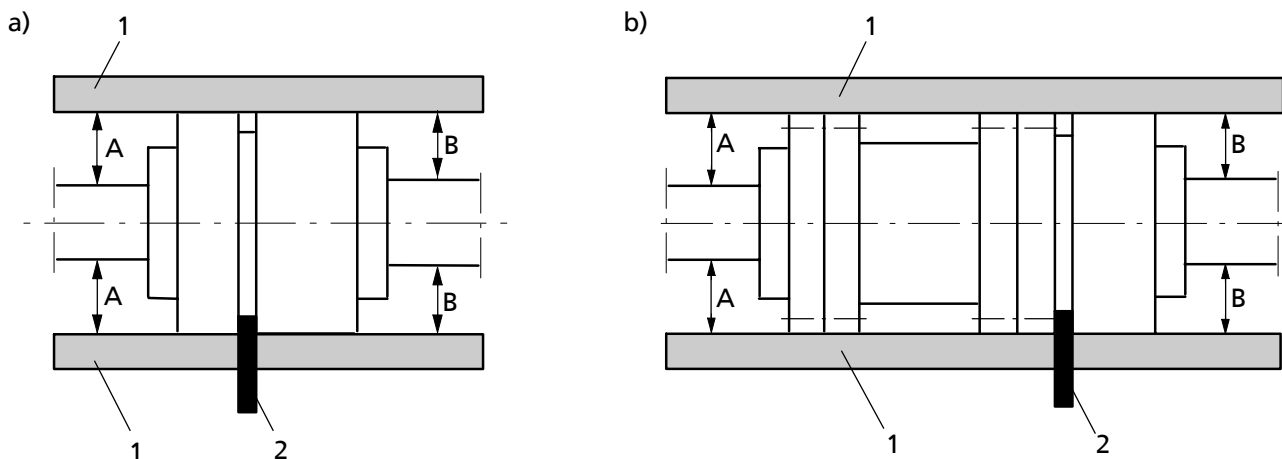


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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 A и B до соответствующего вала.

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

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

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

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

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

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

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

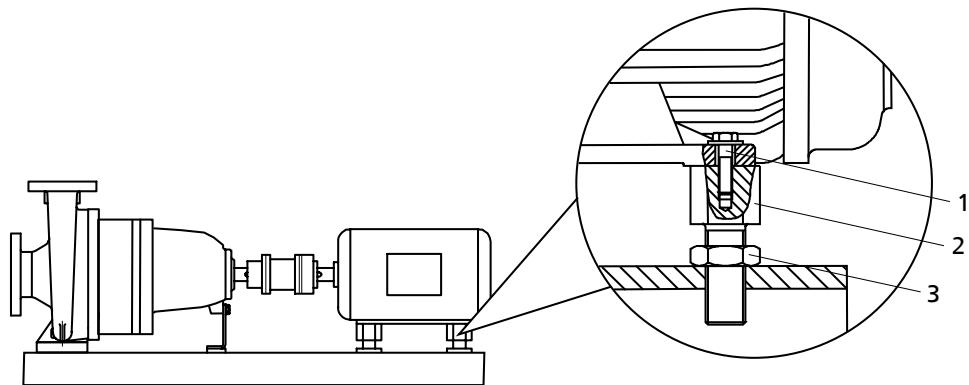


Рис. 14: Двигатель с регулировочным винтом

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.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▶ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▶ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	⚠ ОПАСНО Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▶ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

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

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

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

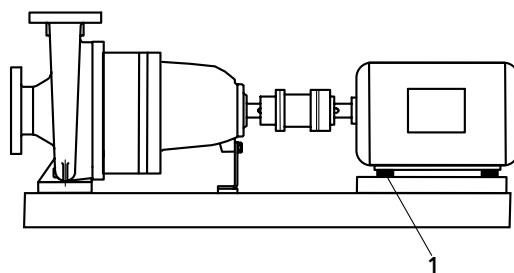


Рис. 15: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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 Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоящему желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	⚠ ОПАСНО Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

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

5.8 Подключение к электросети

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

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

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

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

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

5.8.1 Установка реле времени

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

Таблица 11: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

5.8.2 Подключение двигателя

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

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

5.9 Проверка направления вращения

 	ОПАСНО Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 32)
- Насос, включая подшипниковый кронштейн (камера торцового уплотнения), заполнен перекачиваемой жидкостью.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 34)
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 42)



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 12: Предельные значения для горячей воды

	Предельные значения
электрическая проводимость	< 250 µS/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

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.7, Страница 51) и по монтажу.

	УКАЗАНИЕ При вводе в эксплуатацию новых установок с повышенной загрязненностью срок службы торцевого уплотнения на этапе запуска сокращается.
	УКАЗАНИЕ 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 торцевых уплотнений отменяет действие гарантии.

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

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

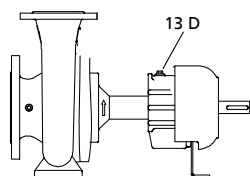


Рис. 16: Дополнительное соединение 13 D

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 29)
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 °C/мин (10 K/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
	Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.
	⚠ ОПАСНО
	Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	ВНИМАНИЕ
	Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса! ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены жидкостью.
- ✓ Наполняющие и вентиляционные трубопроводы закрыты.

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

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

	ВНИМАНИЕ Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты! ▷ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.
---	---

5. Проверить центровку муфты, 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.
1. Закрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

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

При длительных простоях:

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

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

6.2 Границы рабочей зоны

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

6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 13: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

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

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

Таблица 14: Частота включения

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

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

- 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 15: Пояснения

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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

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

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3, Страница 48) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 48)
- 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 35) и соблюдать границы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2, Страница 40) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 44)

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

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда! ▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека! ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

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

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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

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

	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
---	--

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 40)
---	--

Во время эксплуатации соблюдать или проверять следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное энергопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять работу дополнительных соединений.
- Система охлаждения
Не реже, чем раз в год останавливать насос и тщательно очищать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса! ► Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.
	УКАЗАНИЕ После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).

7.2.2 Технический осмотр

	ОПАСНО Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ► Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
---	---

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки зазоров снять съемный узел.

Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.01.

Указанные размеры щели относятся к диаметру.

Таблица 16: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и щелевым кольцом

	HPK-LS/-LS4	HPK-LE/-LE4
включая DN 65	0,40 мм + 0,1	0,60 мм + 0,1
DN 80 - DN 200	0,50 мм + 0,1	0,60 мм + 0,1
с DN 250	0,65 мм + 0,1	0,75 мм + 0,1

На HPK-LS/-LS4 всегда устанавливаются щелевые кольца.

Таблица 17: Зазоры в подшипнике скольжения

Корпус подшипника	Зазор в подшипнике
LP02	0,03 мм + 0,045
LP03	0,05 мм + 0,045
LP04	0,05 мм + 0,045
LP05	0,05 мм + 0,05
LP06	0,05 мм + 0,05



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.

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

Корпус подшипника	Подшипники	Количество консистентной смазки на подшипник
LP02	7307 BG	6,5 – 8 г
LP03	7307 BG	6,5 – 8 г
LP04	7309 BG	13 – 15,5 г

Корпус подшипника	Подшипники	Количество консистентной смазки на подшипник
LP05	7313 BG	23 – 26 г
LP06	7315 BG	29 – 33 г

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

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

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

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 48) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования! ▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ 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 44) .

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного 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 48) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 50) 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 48) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 50) 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

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 50) .
1. Снять с вала тарельчатую пружину 950.23 и зажимное кольцо 515.21. Если возможно, извлечь при этом зажимное кольцо 515.22 и втулку подшипника 529.21.

7.4.7 Демонтаж торцевых уплотнений

Исполнение с торцевым уплотнением KSB 4HL

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Вывернуть 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, крыльчатку 831, держатель стационарного кольца 476 и торцевое уплотнение 433.
- 5. Вывернуть резьбовые штифты 904.32.
- 6. Снять с вала 210 торцевое уплотнение 433.02, потянув в сторону насоса.
- 7. Снять держатель стационарного кольца 476 со стационарным кольцом торцевого уплотнения, потянув в сторону насоса.
- 8. Извлечь стационарное кольцо из держателя стационарного кольца 476.

Исполнение со стандартным торцевым уплотнением

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 50) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипник 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, рабочее колесо 831, держатель стационарного кольца 476 и торцевое 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 торцевым уплотнением 433.02, потянув в сторону насоса.
- 8. Снять держатель стационарного кольца 476 со стационарным кольцом торцевого уплотнения, потянув в сторону насоса.
- 9. Извлечь стационарное кольцо из держателя стационарного кольца 476.

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 48) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 51) 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 колеса 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 48) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 52) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Снять стопорное кольцо 932.05.
- 2. Извлечь из подшипникового кронштейна втулку подшипника 545.21 и регулировочное 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 Контакт кольца круглого сечения с графитом или аналогичными материалами Выход перекачиваемой среды! ▷ Кольцо круглого сечения нельзя обрабатывать графитом или аналогичными веществами. ▷ Применять животные жиры или смазочные материалы на силиконовой или PTFE-основе.
---	---

- Вспомогательные монтажные средства
 - При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
 - Если это все же необходимо, можно применить 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 подшипника

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

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

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

3. Установить на вал 210 распорную 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 крыльчатку 831.
5. Обработать поверхность прилегания стопорной шайбы/шлицевой гайки несколькими тампонами, пропитанными смазкой Molykote, установить стопорную шайбу 931.01.
6. Затянуть шлицевую гайку 920.21 и загнуть стопорную шайбу.

7.5.3 Монтаж торцевого уплотнения

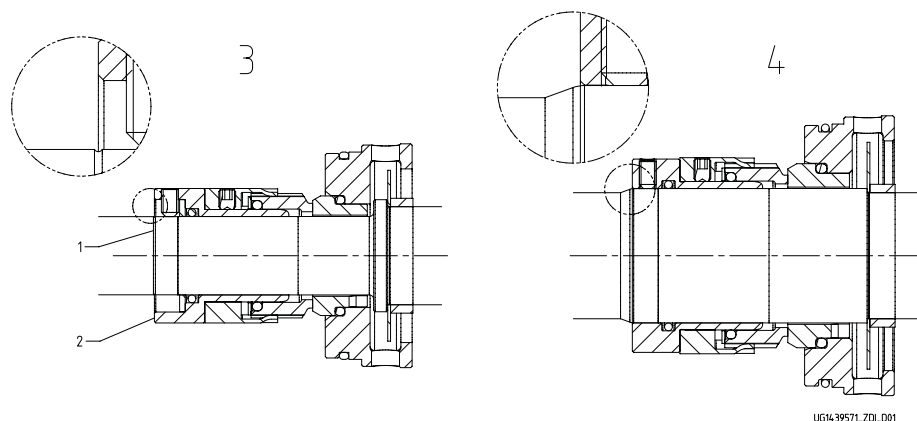


Рис. 17: Монтаж торцевого уплотнения

1	Метка на валу	2	Торцевая поверхность втулки вала
3	Подшипниковый кронштейн LP02, LP03	4	Подшипниковый кронштейн LP04, LP05, LP06

Исполнение с торцевым уплотнением KSB 4HL

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 53) 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

Защиту от прикосновений поверхностей скольжения снять непосредственно перед монтажом.

1. Вставить стационарное кольцо и дополнительные уплотнения торцевого уплотнения в держатель стационарного кольца 476 и надеть на вал со стороны насоса.
2. Надеть вращающиеся детали торцевого уплотнения (поводок, пружины, торцевое кольцо, дополнительное уплотнение и др.) в сборе на вал.

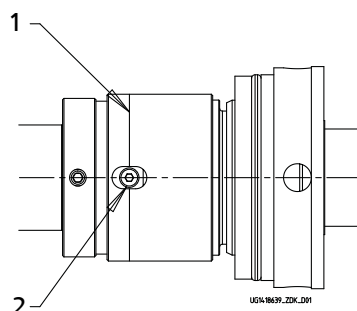


Рис. 18: Правильная посадка торцевого уплотнения KSB

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

3. Для LP02 и LP03: Торцевое уплотнение расположено на валу правильно, если его торец со стороны насоса («2», см. рис. «Установка торцевого уплотнения») совпадает с меткой на валу («1», см. рис. «Установка торцевого уплотнения»). Маркировка на валу отсутствует; втулка вала монтируется заподлицо с буртиком.

В общем случае: торцевое уплотнение расположено правильно, если головка винта находится по центру прорези (метка, см. рис. «Правильная посадка торцевого уплотнения KSB»)

4. Крепко затянуть все резьбовые штифты 904.32.
5. Проверить правильность осевого положения торцевого уплотнения 433.02 на валу 210.

	ВНИМАНИЕ Неверное положение торцевого уплотнения Выход горячей жидкости или пара во время эксплуатации! ► Проверить правильность посадки торцевого уплотнения.
---	--

Исполнение со стандартным торцевым уплотнением

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 53) 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 Защиту от прикосновений поверхностей скольжения снять непосредственно перед монтажом.
---	---

1. Вставить стационарное кольцо и дополнительные уплотнения торцевого уплотнения в держатель стационарного кольца 476 и надеть на вал со стороны насоса.
2. Надеть вращающиеся детали торцевого уплотнения (поводок, пружины, уплотнительное кольцо, дополнительное уплотнение и др.) в сборе на втулку вала 523 до упора и зафиксировать резьбовыми штифтами.
3. 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 торцевого уплотнения») совпадает с меткой на валу («1», см. рис. «Установка торцевого уплотнения»). Осторожно переместить прокладку круглого сечения 412.07 и упорную шайбу 550.59 вдоль вала и сбоку вставить во втулку вала 523.
Для **LP04**, **LP05** и **LP06**: вставить прокладку круглого сечения 412.07 во втулку вала 523. Осторожно переместить втулку вала вдоль вала. Маркировка на валу отсутствует; втулка вала монтируется заподлицо с буртиком (см. рис. «Установка торцевого уплотнения»).
4. Не полностью завернуть резьбовые штифты 904.32, зафиксировать упорную шайбу.
5. Окончательно затянуть все резьбовые штифты 904.32.
6. Проверить правильность осевого положения втулки вала 523 и торцевого уплотнения 433.02 на валу 210.

	ВНИМАНИЕ Неверное положение торцевого уплотнения Выход горячей жидкости или пара во время эксплуатации! ► Проверить правильность посадки торцевого уплотнения.
---	--

7.5.4 Монтаж втулки подшипника скольжения

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 54) учтены и выполнены.
- 1. При замене втулки подшипника 545.21 в соответствующий паз подшипникового кронштейна следует вставить регулировочное кольцо 500.61.

	ВНИМАНИЕ Неправильное положение втулки подшипника Слишком высокая нагрузка на подшипник во время эксплуатации! ▷ Следить за правильностью расположения паза.
---	---

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

7.5.5 Монтаж корпуса подшипников

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 56) 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 52) 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 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 56) .
- 1. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
- 2. Установить шайбу 550.87 и затянуть шестигранную гайку 920.95 динамометрическим ключом.
-- Чтобы избежать повреждения подшипников, затягивать гайки равномерно. --
Затягивая гайки, чаще проворачивать вал рукой (вал должен вращаться без

усилия). Если вал заблокирован, прекратить затягивать гайки, отвернуть их и повторить процедуру. Если вал снова блокируется, демонтировать детали, проверить размеры и наличие загрязнений на деталях.

3. После монтажа съемного узла (насос без корпуса) проверить рабочее колесо на предмет радиального биения. Максимальное допустимое значение составляет 0,15 мм.

7.5.8 Монтаж съемного узла

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) 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 30)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки спирального корпуса/ подшипникового кронштейна

Затянуть динамометрическим ключом винты, соединяющие спиральный корпус с крышкой корпуса (902.01/920.01), крышку корпуса и подшипниковый кронштейн (902.04/920.04), крышку подшипника и подшипниковый кронштейн (914.02), а также шестигранные гайки для крепления рабочего колеса 920.95 и резьбовые штифты 904.32 для крепления втулки вала. Соблюдать указанные в таблице моменты затяжки.

8) Эти значения рассчитаны исходя из коэффициента трения $\mu = 0,12$.
9) После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15–20 %.

Таблица 18: Моменты затяжки резьбовых соединений [Нм]

Номер позиции	Винт	Материал / клеймо					
902.01 902.04	Шпилька DIN 939	1.7709+QT / GA			Monix 3K / MM		
920.01 920.04	Шестигранная гайка ISO 4032	1.7218+QT+A2D / G			Monix 3K / MM (M3K)		
Резьба		Новая заводская резьба ⁸⁾	-15 % ⁹⁾	-20 % ⁹⁾	Новая заводская резьба ⁸⁾	-15 % ⁹⁾	-20 % ⁹⁾
M12		80	68	64	130	111	104
M16		190	162	152	320	272	256
M20		330	281	264	620	572	496
914.02	Винт с цилиндрическо й головкой DIN 7984	8.8 / 8.8					
Резьба		Новая заводская резьба ⁸⁾		-15 % ⁹⁾		-20 % ⁹⁾	
M8		25		21		20	
M10		35		30		28	
M12		59		50		47	
904.32	Резьбовой штифт DIN 916	A4-50 / -					
Резьба							
M6		5 - 9					
920.95	Шестигранная гайка ISO 8673	A4 / A4					
Резьба		Новая заводская резьба		-15 % ⁹⁾		-20 % ⁹⁾	
M16x1,5		100		85		80	
M20x1,5		120		102		96	
M24x1,5		150		128		120	
M30x2		350		298		280	

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 19: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
		Количество запасных деталей						
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 %
330	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2 шт.
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01 ¹⁰⁾	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Втулка вала	1	1	1	2	2	2	20 %
545.21	Втулка подшипника (смазывается перекачиваемой жидкостью)	2	3	4	5	6	8	100 %
---	Уплотнения (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.

10) В стандартном исполнении имеется только на HPK-LS и HPK-LS4, на HPK-LE и HPK-LE4 — только в качестве опции

Таблица 20: Взаимозаменяемость деталей насоса

Корпус подшипника	Типоразмер	Наименование детали																
		Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал	Подшипник скольжения	Радиально-упорный шарикоподшипник	Корпус подшипника	Крышка подшипника	Торцевое уплотнение	Вставка для неподвижного кольца	Щелевое кольцо	Разбрызгивающее кольцо	Втулка вала	Распорная втулка	Распорная втулка	Втулка подшипника	Кожух	Крыльчатка
		Номер детали																
		161	183	210	310.10	320.02	330	360	433.02	476	502.01	507.01	523	525.03	525.24	545.21	680	831
																		832
																		920.95
LP02	32-125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	25-160		2								25							
	32-160		2								1							
	40-160		2								2							
	50-160		3								3							
	25-200	2	3								25							
	32-200		3								1							
	40-200		3								2							
	50-200		3								3							
LP03	65-160	3	4	2	2		2		2	2	7		2			2		
	80-160		5								9							
	65-200	4	5								8							
	80-200		5								10							
	100-200		6								12							
	32-250	5	5								6							
	40-250		5								5							
	50-250		5								4							
	65-250		6								8							
	80-250		7								11							
	40-315	6	6								5							
	50-315		7								7							
LP04	100-250	5	8	3		2	3	2	3	3	13	2	3	2	2		2	2
	125-250		9								15							
	150-250		10								16							
	65-315	6	8								9							
	80-315		9								12							
	100-315		9								14							
	125-315		10								16							
	80-400	7	10								27							
	100-400		10								14							
	125-400		11								15							
LP05	200-250	8	13	4	3	4	4	3	4	4	17	3	4	3	3	3	3	3
	150-315	9	12								18							
	200-315		13								19							

Корпус подшипника	Типоразмер	Наименование детали																
		Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал	Подшипник скольжения	Радиально-упорный шарикоподшипник	Корпус подшипника	Крышка подшипника	Торцевое уплотнение	Вставка для неподвижного кольца	Щелевое кольцо	Разбрызгивающее кольцо	Втулка вала	Распорная втулка	Распорная втулка	Втулка подшипника	Кожух	Крыльчатка
		Номер детали																
		161	183	210	310.10	320.02	330	360	433.02	476	502.01	507.01	523	525.03	525.24	545.21	680	831
	250-315		16	5							21							
	150-400	10	12								18							
	200-400		13								20							
	150-500	11	14								18							
	200-500		17								28							
LP06	250-400	12	17	6	4	5	5	4	5	5	22	4	5	4	4	4	3	3
	250-500	13	15								23							4

8 Неисправности: причины и устранение

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

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

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

Таблица 21: 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 напорный 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 всасывающем патрубке 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 Общая схема со спецификацией деталей

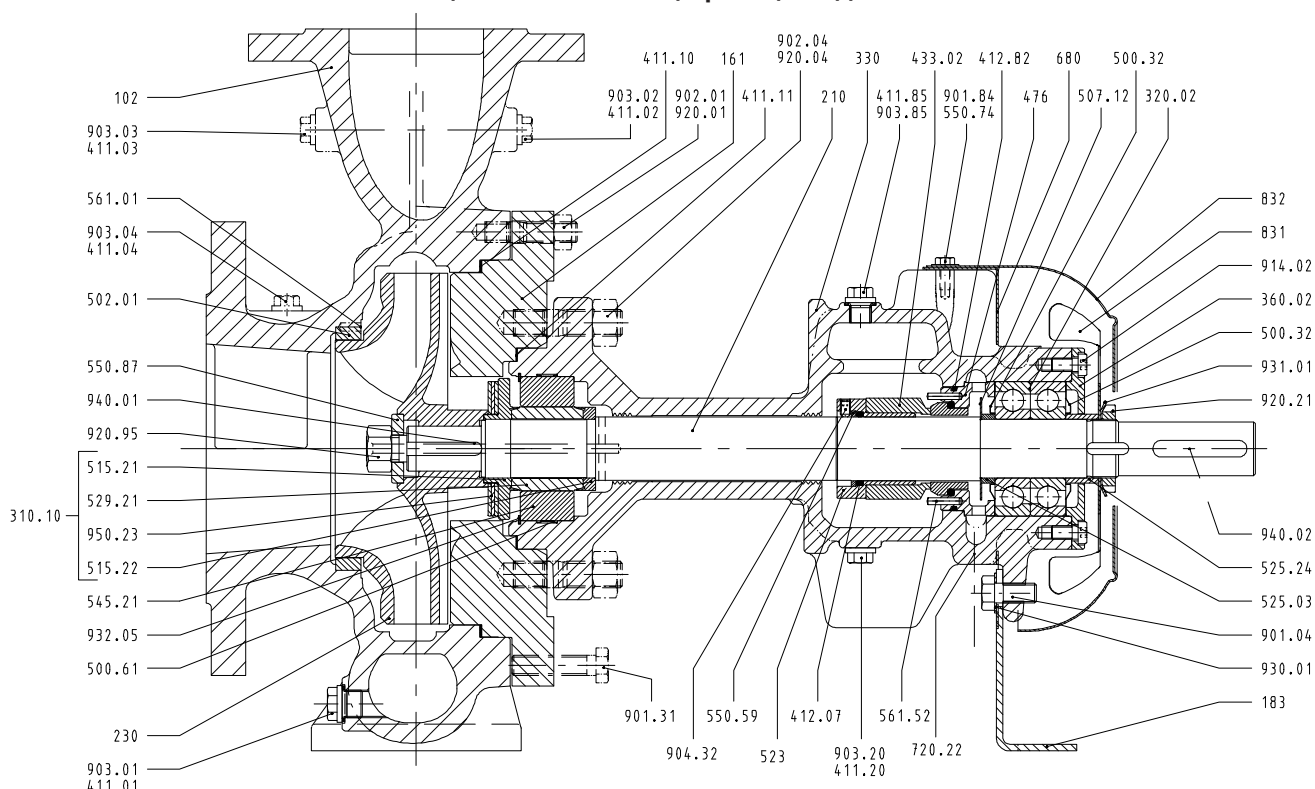
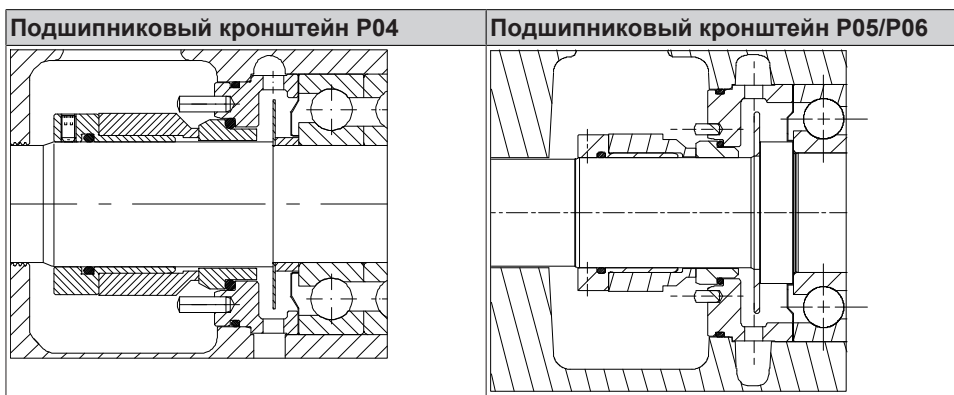


Рис. 19: Чертеж общего вида НРК-LS/LE/LS4/LE4



Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	С уплотнительным кольцом 411.01/02/03/04/10, щелевым кольцом 502.01 ¹³⁾ , цилиндрическим штифтом 561.01 ¹³⁾ , шпилькой 902.01, резьбовой пробкой 903.01/02/03/04, шестигранной гайкой 920.01
161	Крышка корпуса	С уплотнительным кольцом 411.11, винтом с шестигранной головкой 901.31, шпилькой 902.04, шестигранной гайкой 920.04
183	Опорная лапа	С винтом с шестигранной головкой 901.04, пружинной шайбой 930.01
*210	Вал	С шайбой 550.87, шлицевой гайкой 920.21, шестигранной гайкой 920.95, стопорной шайбой 931.01, призматической шпонкой 940.01/02
230	Рабочее колесо	
*310.10	Подшипник скольжения (втулка)	С зажимными кольцами 515.21/22, втулкой подшипника 529.21, тарельчатой пружины 950.23
*320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	

13) Только для НРК-LS/LS4

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
*330	Подшипниковый кронштейн	
330	Подшипниковый кронштейн (в сборе)	Включает все детали, отмеченные знаком *.
*360.02	Крышка подшипника	
*411.20	Уплотнительное кольцо	
*411.85	Уплотнительное кольцо	
*433.02	Торцевое уплотнение	
*476	Держатель стационарного кольца	
*500.32	Кольцо	
*500.61	Регулировочное кольцо	
*507.12	Отбойник	
*523	Втулка вала	С прокладкой круглого сечения 412.07, упорной шайбой 550.59 (только LP02 и LP03), резьбовыми штифтами 904.32
*525.03	Распорная втулка	
*525.24	Распорная втулка	
*545.21	Втулка подшипника	
*550.87	Шайба	
*561.52	Просечной штифт	
*680	Кожух	
*720.22	Двойной ниппель	
*831	Крыльчатка	
*832	Кожух вентилятора	
* 901.84	Винт с шестигранной головкой	
*903.20	Резьбовая пробка	
*903.85	Резьбовая пробка	
*914.02	Винт с цилиндрической головкой	
*920.95	Шестигранная гайка	
*932.05	Стопорное кольцо	
99-9	Комплект уплотнений	С уплотнительным кольцом 411.01/.02/.03/.04/.10/.11/.20/.85, прокладкой круглого сечения 412.07/.82

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

14)

Название
Функция
Фирма
Адрес

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

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:

Номер заказа/.....

Номер позиции заказа¹⁵⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость¹⁵⁾:

Нужное отметить крестиком¹⁵⁾:


☐

радиоактивная


☐

взрывоопасная


☐

едкая


☐

ядовитая


☐

вредная для здоровья


☐

биологически опасная


☐

легко воспламеняющаяся


☐

безопасная

Причина возврата¹⁵⁾:

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

15) Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 42

В

Ввод в эксплуатацию 35

Взаимозаменяемость деталей насоса 59

Взрывозащита 12, 23, 29, 31, 32, 34, 36, 38, 40, 44, 45, 46

Включение 38

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 42

Выключить 39

Д

Демонтаж 49

Демонтаж торцевых уплотнений 51

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 27

З

Заводская табличка 17

Зазоры 46, 47

Заполнение жидкостью и удаление воздуха 36

Запчасть

Заказ запасных частей 58

Защита от прикосновений 21

И

Использование по назначению 10

К

Комплект поставки 21

Конечный контроль 37

Консервация 15, 42

Конструкция 20

Контрольные устройства 13

М

Монтаж 49

Муфта 21, 46

Н

Нагревание 38

Наименование 17

Направление вращения 34

Неисправности

Причины и устранение 62

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 10

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 41

Повторный ввод в эксплуатацию 42

Подача 41

Поддержание в нагретом состоянии 38

Пределы рабочего диапазона 40

Предельные значения температуры 12

Привод 21

Применение не по назначению 10

Принцип действия 20

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 11

Разность температур 38

Резерв запасных частей 59

С

Свидетельство о безопасности оборудования 67

Скорость нагрева 38

Случай неисправности

Заказ запасных частей 58

Сопутствующая документация 7

Специальные принадлежности 21

Т

Температура подшипников 46

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 45

Тип 17

Тип рабочего колеса 18

Торцовое уплотнение 39

Транспортировка 14

Трубопроводы 26

У

Уплотнение вала 18

Установка

Без фундамента, 25

Установка на фундамент 24

Установка/монтаж 23

Утилизация 16

Ф

Фильтр 26, 47

Х

Хранение 15, 42

Ц

Центровка муфты 30

Ч

Частота включения 40, 41

Ш

Шум при работе 45, 46



KSB Aktiengesellschaft

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com