

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 17.06.2013

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопроводительная документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверить комплект поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	15
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Наименование	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	16
4.5	Конструкция и принцип работы	19
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	20
4.7	Комплект поставки	20
4.8	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка/монтаж	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21
5.3	Установка насосного агрегата	21

5.4	Трубопроводы	23
5.5	Защитная камера / изоляция	26
5.6	Проверка центровки муфты	26
5.7	Центровка насоса и двигателя	27
5.8	Электрическое подключение	29
5.9	Проверка направления вращения	31
6	Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации	32
6.1	Ввод в эксплуатацию	32
6.2	Пределы рабочего диапазона	37
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	39
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	39
7	Техобслуживание / уход	40
7.1	Правила техники безопасности	40
7.2	Техническое обслуживание / осмотры	41
7.3	Опорожнение и очистка	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата	44
7.5	Монтаж насосного агрегата	48
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	53
7.7	Резерв запасных частей	53
8	Неисправности: причины и устранение	57
9	Сопутствующая документация	59
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	59
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	61
11	Свидетельство о безопасности	62
	Указатель	63

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

укомплектованный насосный агрегат, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

1 Общие указания

1.1 Основные положения

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

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 20)

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

Для монтажа неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 51)

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование.

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажный и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, кавитационного запаса насоса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж	Установка уплотнения вала в разрезе

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

Символ	Значение
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание дает рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности

Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.



2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие положения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

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

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Например, это распространяется на:

- стрелку-указатель направления вращения
- маркировку соединений
- Заводская табличка

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- Соблюдать указанную в паспорте или документации информацию о минимальной подаче (во избежание повреждений в результате перегрева, повреждений подшипников и т.д.)
- Соблюдать приведенную в паспорте или документации информацию о максимальной подаче (во избежание перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.)
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
 - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
 - опасность кавитационных повреждений
- Никогда не превышать указанные в технических характеристиках или документации допустимые значения давления, температуры и т.д.
- Необходимо выполнять все указания по технике безопасности и инструкции, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 39)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 44)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 32)

2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или технической документации.

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

2.10 Указания по взрывозащите

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



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку **и**, согласно технической спецификации, соответствующий допуск.

Для эксплуатации насосных агрегатов с взрывозащитой в соответствии с директивой ЕС 94/9/EG (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим обратите особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы: (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) — (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) (⇒ Глава 2.10.3 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)

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

Двигатель Двигатель 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 жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая сторона несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соблюдение установленного температурного диапазона перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры).

Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

Таблица 4: Пределы допустимых температур

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	не более 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

Температурный класс 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 работе при более высокой температуре, отсутствии техпаспорта или "резервных насосов" значение максимально допустимой температуры следует запросить в KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в границах предельных значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке. Если эксплуатант установки не может обеспечить соблюдение эксплуатации в рамках требуемых предельных значений, то следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

2.10.4 Пределы рабочего диапазона

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

²⁾ в зависимости от исполнения по материалу

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

3.2 Транспортирование

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

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

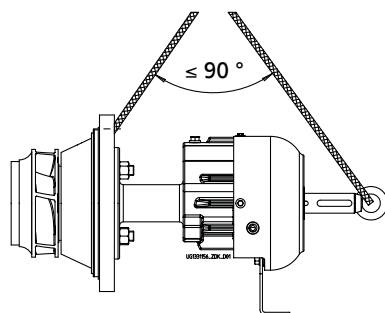


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

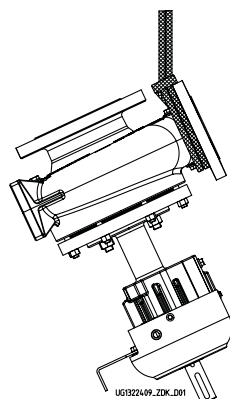


Рис. 2: Транспортировка насоса

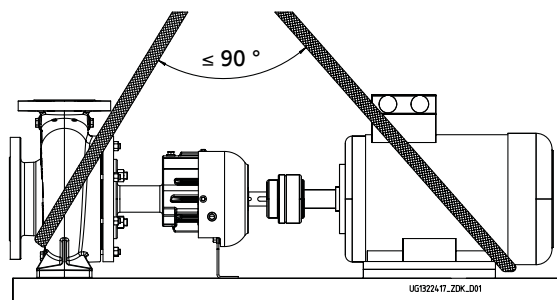


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата в сборе

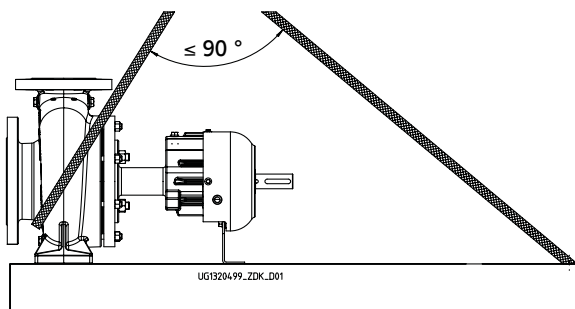


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

	ВНИМАНИЕ Насос, агрегат или свободный конец 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, мы рекомендуем соблюдать следующие меры хранения насоса/насосного агрегата:

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! ▸ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

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

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

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

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

Соблюдать при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного (⇒ Глава 6.3.1 Страница 39) агрегата.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 44)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если установка использовалась для перекачки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Обязательно указать принятые меры по защите и обеззараживанию. (⇒ Глава 11 Страница 62)



УКАЗАНИЕ

Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке:
www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы
Опасность для людей и окружающей среды!

- Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Насос для масляного теплоносителя/горячей воды с уплотнением вала

Насос для перекачивания горячей воды или органических теплоносителей в системах труб или резервуаров.

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

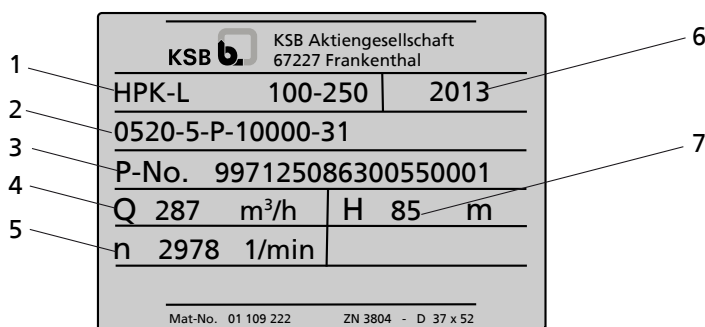
4.2 Наименование

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	6
2	0520-5-P-10000-31			
3	P-No. 997125086300550001			7
4	Q 287	m³/h	H 85	m
5	n 2978	1/min		
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
- Габаритные размеры и производительность 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 радиальной сеткой

Спиральный корпус с нижними опорными лапами насоса.

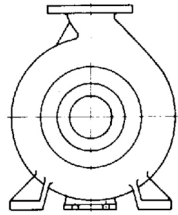


Рис. 6: Нижние опорные лапы насоса

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

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Отбойные лопатки на тыльной стороне рабочего колеса уменьшают осевой ход

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.

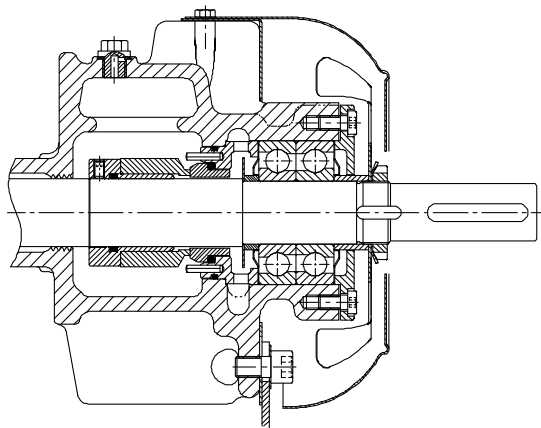


Рис. 7: Торцевое уплотнение, расположение dead end

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

Подшипник овый 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

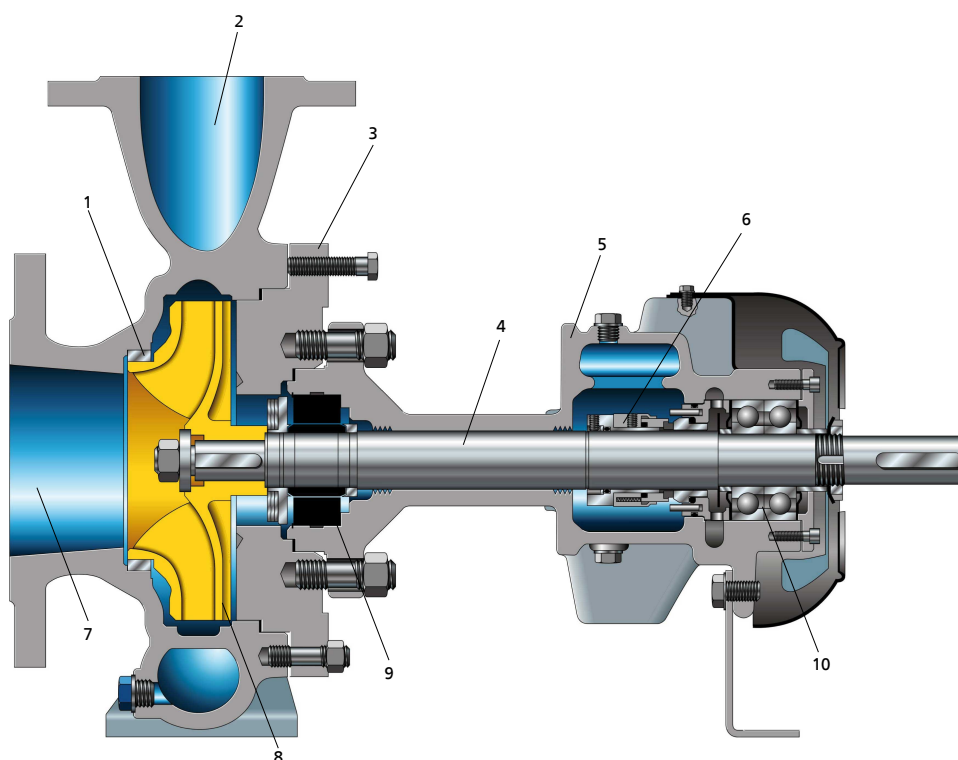


Рис. 8: Сечение

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⁾

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

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

Привод	- Насос - Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением
Уплотнение вала	Эластичная муфта с/без проставки
Защита от прикосновений	Кожух муфты
Опорная 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
Особые комплектующие	в отдельных случаях

4.8 Габаритные размеры и масса

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

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

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

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя
---	---

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

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

1. Проверить место установки.
Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже

5.3 Установка насосного агрегата

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО Повышенная температура в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▸ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки.
---	---

5.3.1 Установка на фундамент

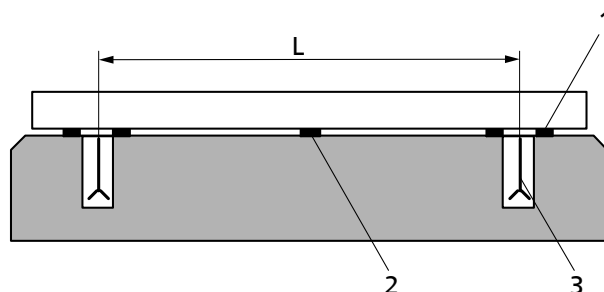


Рис. 9: Укладка подкладочных листов

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

- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
- ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже / плане установки.
- 1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравняется с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
- 2. При необходимости уложить подкладочные листы (1) для выравнивания по высоте.
Подкладочные листы всегда следует укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой / рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладочные листы (2).
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.
- 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
- 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
- 5. После того, как бетон схватится, выставить по уровню фундаментную плиту.
- 6. Крепко и равномерно затянуть фундаментные болты (3).
- 7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) $\leq 0,5$.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.



УКАЗАНИЕ

Для малошумной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний.



УКАЗАНИЕ

Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.3.2 Установка без фундамента

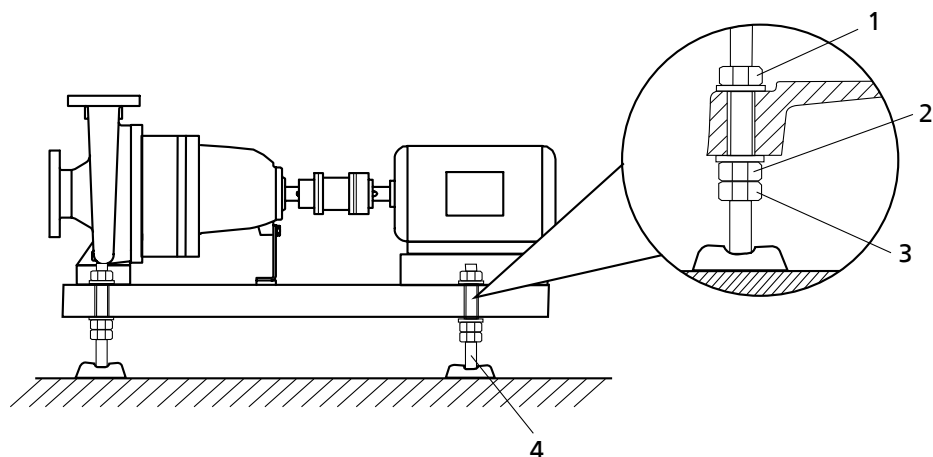


Рис. 10: Юстировка установочных элементов

1, 3	Контргайка	2	Регулировочная гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.

1. Установить насосный агрегат на установочные элементы (4) и выровнять уровнем (по валу/напорному патрубку).
2. При необходимости, чтобы выровнять по высоте, ослабить болты и контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).
3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока не сгладятся различия по высоте.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни! ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорой для трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	УКАЗАНИЕ Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.
	✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз. ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка. ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 43) .

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").

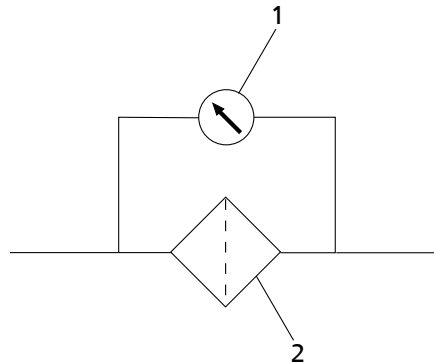


Рис. 11: Фильтр в трубопроводе

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.

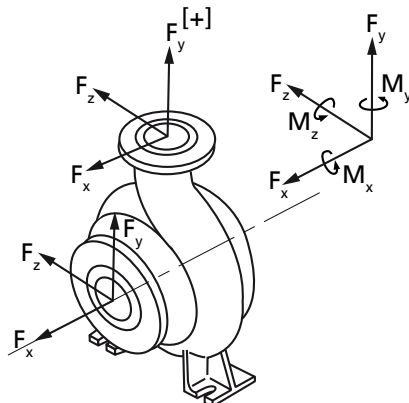


ВНИМАНИЕ

Агрессивные протравочные и моющие средства
Повреждение насоса!

- Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



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 заливной бетоном опорной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

Таблица 10: Силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмеры	Всасывающий патрубок [Н]				Напорный патрубок [Н]					Всасывающий патрубок [Нм]			Напорный патрубок [Нм]		
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	F _x	F _y Раст. +	F _y Сжат.-	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
25-160 25-200	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
32-125 32-160 32-200 32-250	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
40-160 40-200 40-250 40-315	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
50-160 50-200 50-250 50-315	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
65-160 65-200 65-250 65-315	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-160 80-200 80-250 80-315 80-400	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
100-200 100-250 100-315 100-400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-250 125-315 125-400	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-250 150-315 150-400 150-500	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-250 200-315 200-400 200-500	7350 10000	4700 6700	5700 8000	7400 10450	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
250-315 250-400 250-500	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).

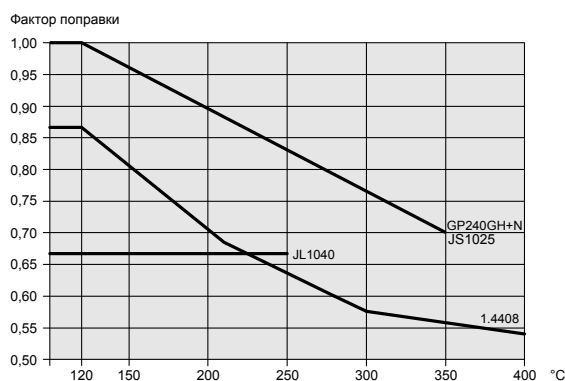


Рис. 12: Диаграмма температурной коррекции

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 перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога! - Изолировать спиральный корпус. - Установить защитные устройства.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников! Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

 	⚠ ОПАСНО Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва! Опасность ожога! Постоянно контролировать правильность центровки муфты.
--	--

	ВНИМАНИЕ
	Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты! ➤ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ➤ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей опорной плите.

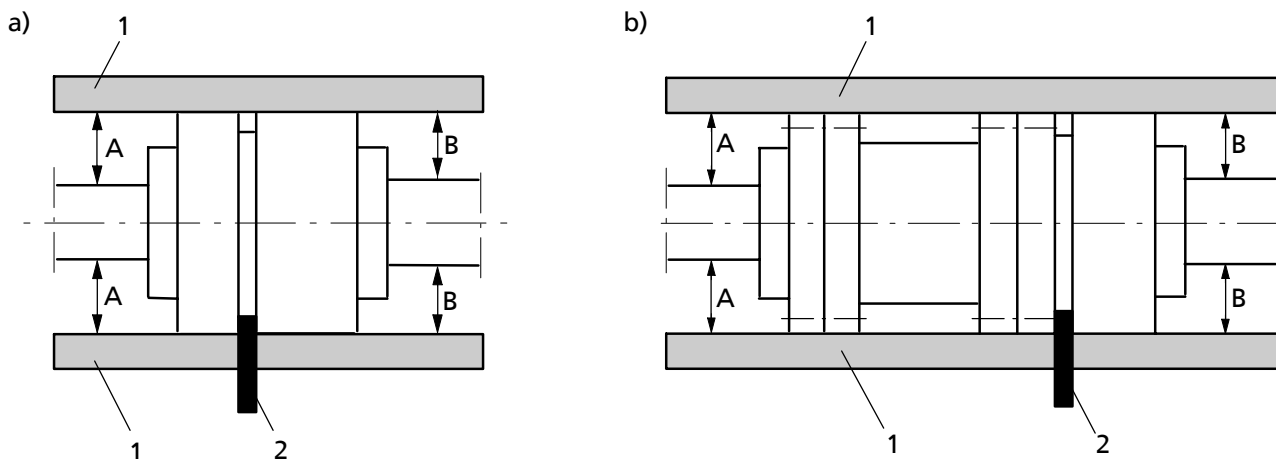


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
- 3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние А и В до соответствующего вала.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять $\leq 0,1$ мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 5. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

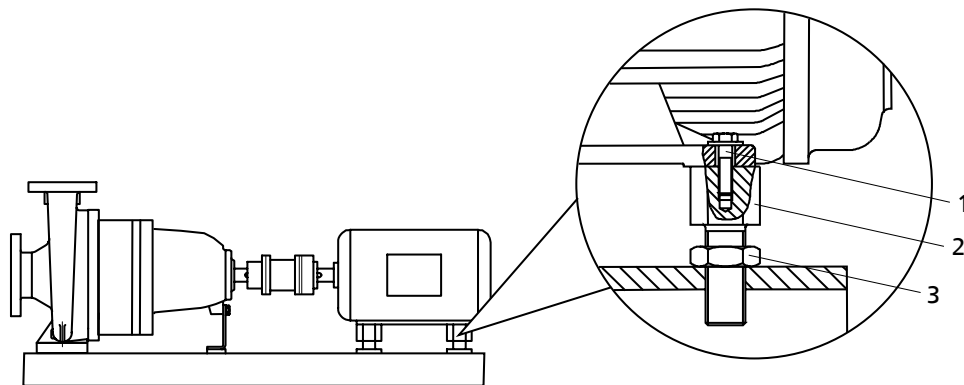


Рис. 14: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

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

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
3. Отъюстировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и все опорные лапы двигателя полностью прилегли.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
5. Проверить работу муфты и вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▶ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▶ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.
	⚠ ОПАСНО
	Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▶ Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

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

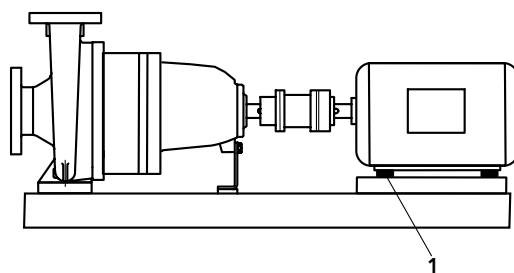


Рис. 15: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

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

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
3. Укладывать подкладки под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой.
5. Проверить работу муфты и вала.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

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



⚠ ОПАСНО

Опасность возгорания от искр, образующихся при трении

Опасность взрыва!

- Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.8 Электрическое подключение



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14.
- Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.

	⚠ ОПАСНО Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! - Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. - Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется установка защитного устройства 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	задаваемое время Y
≤ 30 кВт	< 3 с
> 30 кВт	< 5 с

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

5.9 Проверка направления вращения

 	⚠ ОПАСНО Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▷ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения 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 и вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в выполнении следующих пунктов.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос, включая корпус подшипников (камера торцевого уплотнения), заполнен жидкостью.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 31)
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 39)



УКАЗАНИЕ

Горячая вода должна, как минимум, соответствовать требованиям директивы VdTÜV TSH 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 мкС/см
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 мкС/см гарантия на срок службы торцевого уплотнения не действует.

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



УКАЗАНИЕ

При использовании кондиционирующих присадок, которые могут налипать на торцевое 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 46) 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.
---	---

Удаление воздуха из уплотнительной камеры

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

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.

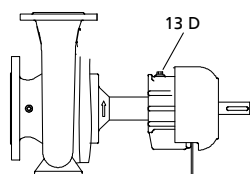


Рис. 16: Дополнительное соединение 13 D

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 Конечный контроль

1. Снять кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
2. Проверить центровку муфты и, при необходимости, заново отцентрировать муфту. (⇒ Глава 5.6 Страница 26)
3. Проверить работу муфты и вала.
Слегка провернуть муфту и вал рукой.
4. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и кожухом муфты.
Не касаться муфты и кожуха муфты.

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
Разность температур

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

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

6.1.8 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 газа в перекачиваемых жидкостях 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 или утечки Повреждение насоса! ➤ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ➤ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ➤ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ➤ Применять плавный запуск. ➤ Использовать систему регулирования числа оборотов.

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

Торцевое уплотнение

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

Торцевые 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) перекрывать только после охлаждения насоса.

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

6.2 Пределы рабочего диапазона

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

6.2.1 Температура окружающей среды

	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
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

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]	Макс. частота включений [число включений/час]
до 12	15
до 100	10
свыше 100	5

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

- 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	Дж/кг К
g	ускорение свободного падения	м/с 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, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

5) Минимально допустимая подача

6) Подача в режиме работы с максимальным КПД (оптимальная)

7) максимально допустимая подача

6.2.3.3 Абразивные среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Имеется достаточная подача жидкости для поддержания работы насоса.
- 1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 44) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 44)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Дополнительно соблюдать указания (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .

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

Соблюдать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3 Страница 13)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 32) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 37) .

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7 Страница 40)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Травмы от подвижных частей или выхода среды! ▸ Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание / уход

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
 	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".
---	--

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание / осмотры

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНО Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! ➤ Регулярно проверять состояние смазки. ➤ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ➤ Эксплуатировать насосный агрегат только в заполненном состоянии. ➤ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса! ➤ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ➤ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 37)

Во время эксплуатации соблюдать или проверять следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- 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 опоре) 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 установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).

7.2.2 Технические осмотры

	ОПАСНО Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
---	---

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

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 Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса! ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▷ Регулярно очищать фильтры.
---	---

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

7.2.3.1 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной 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
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 жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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

Для слива перекачиваемой среды используется присоединение 6В (см. схему присоединений).

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы! ▸ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▸ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▸ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 44) ▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травм! ▸ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность травм! ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

	⚠ 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 40) .

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализовочного 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 проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.
---	--

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▸ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
---	---

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель снят.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 44) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 45) учтены и, соответственно, выполнены.

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

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 44) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 45) 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 44) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 46) .
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 44) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 46) 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 44) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 46) 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 44) по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 46) 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 44) по (⇒ Глава 7.4.8 Страница 47) 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 детали.

Последовательность действий
Уплотнения

Сборку насоса осуществлять в соответствии с чертежом общего вида.

- **Плоские уплотнения**
 - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.
 - Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбеста или графита, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Прокладки круглого сечения**
 - Запрещается использовать прокладки круглого сечения, склеенные из погонного материала.

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

- **Вспомогательные монтажные средства**
 - При монтаже плоских уплотнений следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
 - Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, Pattex).
 - Точечно нанести клей тонким слоем.
 - Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).
 - Посадочные места отдельных деталей, например, резьбовые соединения, перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

Моменты затяжки

При монтаже затягивать все болты согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 53)

7.5.2 Монтаж подшипника

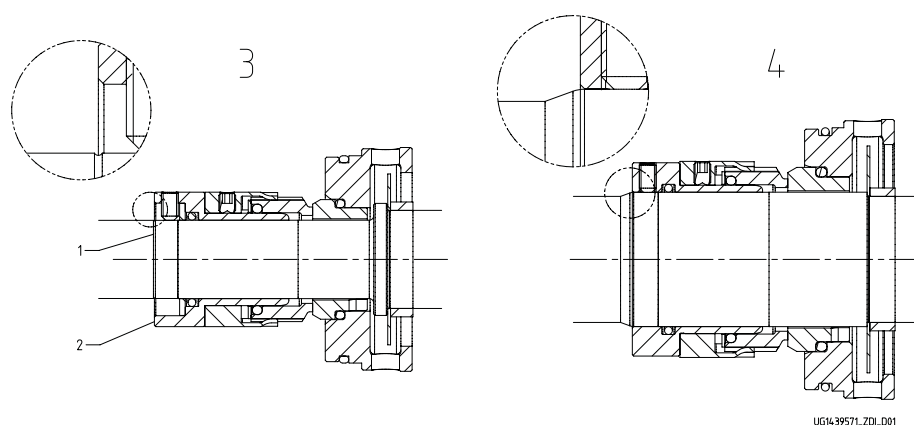
- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

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



UG14-39571_Z01.D01

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 48) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 48) 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.

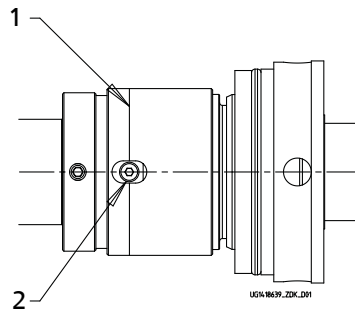


Рис. 18: Правильная посадка торцевого уплотнения KSB

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 48) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 48) 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 48) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 49) учтены и, соответственно, выполнены.
- 1. При необходимости заменить втулку подшипника 545.21 вставить новое регулировочное кольцо 500.61 в соответствующий паз подшипникового кронштейна.
- 2. Непрерывно и равномерно надавливать на втулку подшипника 545.21 таким образом, чтобы она вошла в подшипниковый кронштейн (не ударять — опасность раскола).
- 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 48) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 51) 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 48) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 51) 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 прилегли к зажимному кольцу 515.21.

7.5.7 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 51).
- 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 48) по (⇒ Глава 7.5.7 Страница 52) 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 проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7 Страница 27)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки болтов спирального корпуса/ корпуса подшипника

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.

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:

- Тип

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 %.

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

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

Кроме того, необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали см. на разрезе насоса. (⇒ Глава 9.1 Страница 59)

7.7.2 Рекомендуемое количество 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 вертикальном столбце 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	Крыш Типоразмер	Наименование детали																																				
		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	Кожух вентилятора	Шестигранная гайка																		
																					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
LP02	32-125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	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	2	25																																
	32-200		3	1																																		
	40-200		3	2																																		
	50-200		3	3																																		
LP03	65-160	3	4	2		2		2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																		
	80-160		5							9																												
	65-200	4	5	8	2	8																																
	80-200		5	10																																		
	100-200		6	12																																		
	32-250	5	5	6	2	6																																
	40-250		5	5																																		
	50-250		5	4																																		
	65-250		6	8																																		
	80-250	6	7	11	2	11																																
	40-315		6	5																																		
	50-315		7	7																																		
	LP04		100-250	5		8	3	2	3	2	3	3	13	2	3	2	2	2	2	2	2	2																
125-250		9	15																																			
150-250		10	16																																			
65-315		6	8	9	2	9																																
80-315			9	12																																		
100-315			9	14																																		
125-315		7	10	16	2	16																																
80-400			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	3	3																		
	150-315	9	12								18																											
	200-315		13	5	19	2	21																															
	250-315		16		18																																	
	150-400	10	12	13	20																																	
	200-400		13	18																																		
	150-500	11	14	18																																		
	200-500		17	28																																		

HPK-L

8 Неисправности: причины и устранение

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащие работы по устранению неисправностей насоса / насосного агрегата Опасность травмирования! ► При выполнении всех работ по устранению неисправностей насоса / насосного агрегата следует соблюдать соответствующие указания данного руководства по эксплуатации или документации изготовителя принадлежностей.
---	--

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

- A** слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя!
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 21: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Меры по устранению 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 долить жидкость
X								Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком большая высота всасывания / недостаточный допустимый кавитационный запас _{установки} (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью, при необходимости долить затворную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

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

¹²⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Меры по устранению ¹¹⁾
X								Слишком низкая частота вращения ¹²⁾ - 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 возможно обточить рабочее колесо ¹²⁾
	X							Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹²⁾
					X			Использование неправильных 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			Бороздки 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			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Сбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
			X		X	X		Плохая центровка агрегата	Отцентрировать
			X		X	X		Насос перетянут или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X					Недостаточное/избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки, заменить смазку
			X					Не выдержан зазор между муфтами	Скорректировать расстояние согласно плану установки
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо сбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	Заменить
			X			X	X	Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
					X			Проблемы с подачей циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

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

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

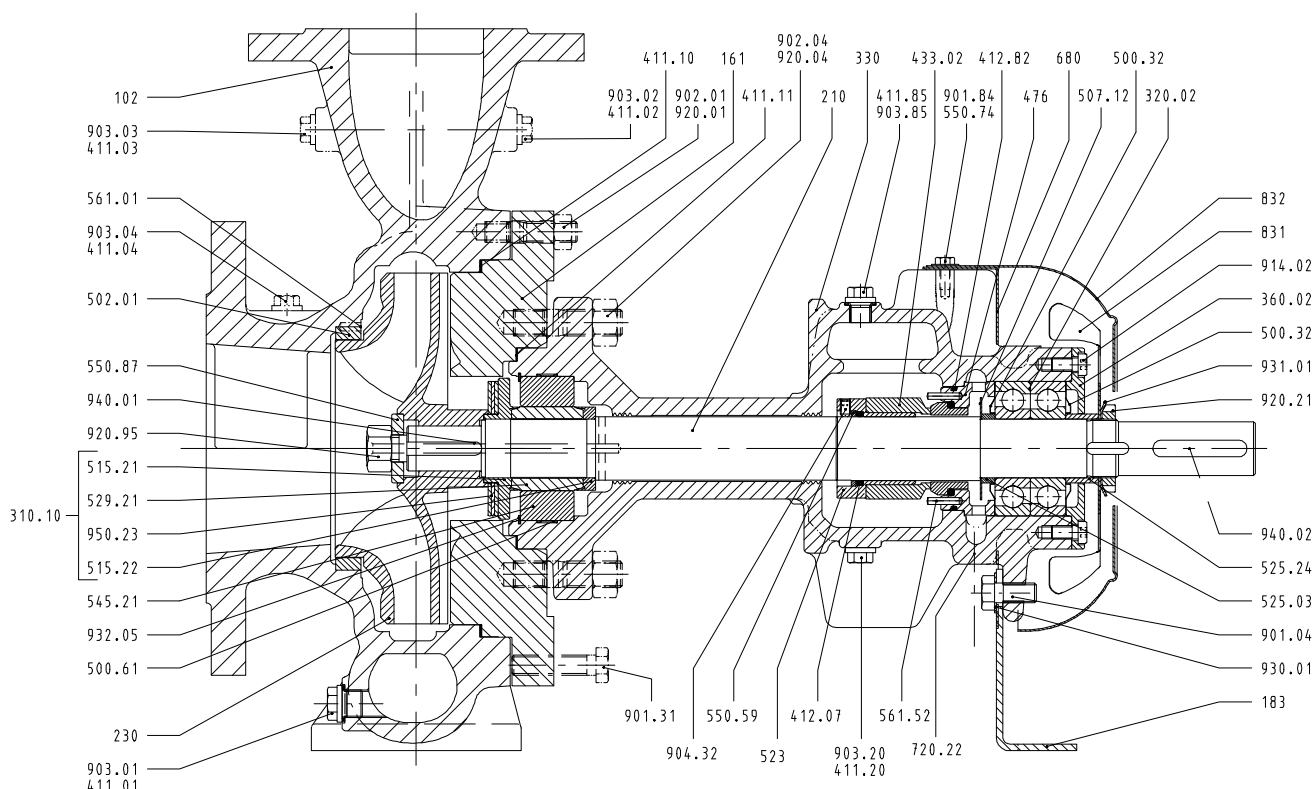
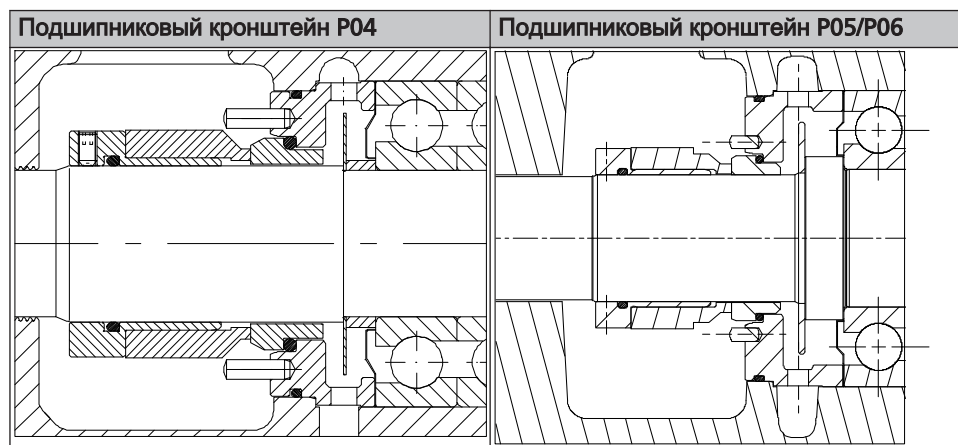


Рис. 19: Чертеж общего вида НРК-LS/LE/LS4/LE4



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

¹³⁾ Только для НРК-LS/LS4

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
230	Рабочее колесо	
*310.10	Подшипник скольжения (втулка)	С зажимными кольцами 515.21/.22, втулкой подшипника 529.21, тарельчатой пружиной 950.23
*320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
*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 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

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 нормы:
 - ISO 12100,
 - EN 809/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹⁴⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹⁴⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа¹⁵⁾

Дата поставки

Область применения:

Перекачиваемая среда¹⁵⁾:

Верное 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 не содержит опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

У герметичных насосов для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

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

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

¹⁵⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 39

Б

Безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 54
Взрывозащита 11, 21, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 37, 40, 41, 42
Включение 35
Возврат 15
Вывод из эксплуатации 39
Выключить 36

Д

Демонтаж 45
Демонтаж торцевых уплотнений 46
Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 25

З

Заводская табличка 16
Зазоры 42
Заказ запасных частей 53
Заполнение жидкостью и удаление воздуха 33

И

Использование по назначению 9

К

Консервация 15, 39
Конструкция 19
Контрольные устройства 12

М

Монтаж 45
Муфта 42

Н

Нагревание 34
Наименование 16
Направление вращения 31
Неисправности 57
Неполная машина 6
Неправильные способы использования 9
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Объем поставки 20

Ожидаемые шумовые характеристики 20
Окончательный контроль 34
Описание изделия 16

П

Повторный ввод в эксплуатацию 39
Подача 38
Поддержание в нагретом состоянии 34
Пределы допустимых температур 11
Пределы рабочего диапазона 37
Принцип действия 19
Пуск в эксплуатацию 32

Р

Разность температур 35
Резерв запасных частей 54

С

Свидетельство о безопасности оборудования 62
Скорость нагрева 34
Сопроводительная документация 6

Т

Температура подшипников 41
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 41
Тип 16
Тип рабочего колеса 17
Торцевое уплотнение 36
Транспортировка 13
Трубопроводы 23

У

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

Ф

Фильтр 24, 43

Х

Хранение 15, 39

Ц

Центровка муфты 27

Ч

Частота включения 37

Ш

Шум при работе 41



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com