

Химический стандартный насос

CRKN-CHs

Подшипниковая опора UP02 - UP06 и P08s
с обогревом

Руководство по эксплуатации/монтажу



Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу CPKN-CHs
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Все авторские права защищены. Содержание не может распространяться, размножаться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 06.04.2010

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные сведения	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по непосредственному 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 способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Транспортирование	13
3.2	Хранение/консервация	13
3.3	Возврат	14
3.4	Утилизация	14
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	18
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	19
4.7	Комплект поставки	19
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	Защитные устройства	26
5.6	Проверка центровки муфты	26
5.7	Центровка насоса и двигателя	27
5.8	Электрическое подключение	29
5.9	Проверка направления вращения	30
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	32
6.1	Пуск в эксплуатацию	32
6.2	Пределы рабочего диапазона	38
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	40
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	41
7	Техобслуживание/уход	42
7.1	Правила техники безопасности	42
7.2	Техобслуживание / осмотр	43
7.3	Опорожнение/утилизация	48
7.4	Демонтаж насосного агрегата	48
7.5	Монтаж насосного агрегата	51
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	55
7.7	Содержание запасных частей	56
8	Неисправности: причины и устранение	60
9	Сопутствующая документация	62
9.1	Общий чертеж со спецификацией деталей	62
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	65
11	Свидетельство о безопасности	66
	Указатель	67

Глоссарий

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 закладываются на хранение

Свидетельство о безопасности

Свидетельство о безопасности служит пояснением того, что насос/насосный агрегат был опорожнен 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

Технологическое исполнение

весь съемный узел демонтируется, в то время как корпус насоса остается в трубопроводе

1 Общие указания

1.1 Основные сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о правильном и безопасном применении устройства во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер, основные рабочие параметры, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа четко 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 19)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

Для монтажа неуконплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 55)

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор прилагаемых документов

Документация	Содержание
Техпаспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажная/размерная схема	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата
Схема присоединений	Описание мест дополнительных присоединений
Характеристика гидравлики	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса (NPSH), к.п.д. и потребляемой мощности
Обзорный чертеж, ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Монтажный чертеж ¹⁾	Описание монтажа уплотнения вала
Дополнительный лист ²⁾	Описание монтажа пускового фильтра
Список деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса


1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

1) если входит в объем поставки

2) В зависимости от исполнения

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 Безопасность



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 указания

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 разборчивом состоянии. Например, это распространяется на:

- - стрелку, указывающую направление вращения;
- - обозначения для разъемов
- Заводская табличка

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

2.3 Использование по непосредственному назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при безупречном техническом состоянии последнего.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос разрешается использовать для транспортировки только указанных в документации для данного исполнения жидкостей.
- 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
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или техдокументации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и руководства к действиям, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен иметь соответствующую квалификацию.

Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, необходимо 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 указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;

- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применению по назначению необходимо 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

- При монтаже установить защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить её эффективность.
- Защиту от прикосновений в процессе работы насоса не удалять.
- Установить заземление для металлических обшивок во избежание электростатического заряда перекачиваемой среды.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и требовать их применения.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных жидкостей/веществ (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключался риск для здоровья и жизни людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).

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

- Переделка или изменение насоса допустимы только после согласования с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем запасные части. Использование других запасных частей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только 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 6.1.12 Страница 37)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 48)
- Непосредственно после окончания работ все устройства обеспечения 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 способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения, указанные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

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 соответствующий допуск в техпаспорте.

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) до (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12).

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

- Насос** Маркировка на насосе относится только к насосу.
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** Мотор подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатант несет ответственность за соблюдение указанных температурных классов и за установленной температуры перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры). В таблице, приведенной ниже, представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (учитывалось 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 ³⁾
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 T5 В зоне подшипников качения, исходя из температуры окружающей среды 40 °C, а также надлежащих условий техобслуживания и эксплуатации, гарантируется соблюдение условий класса по температуре T5. 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 насосах» 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 Страница 39) минимальные значения относятся к воде и аналогичным средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не нужно ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. При помощи указанной в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 39) формулы расчета можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3) в зависимости от исполнения по материалу

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Транспортирование

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в горизонтальном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Способ крепления и транспортировки насоса/насосного агрегата проиллюстрирован.

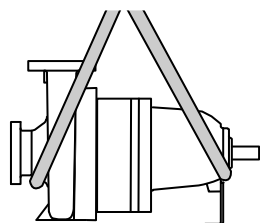


Рисунок 1: Транспортировка насоса

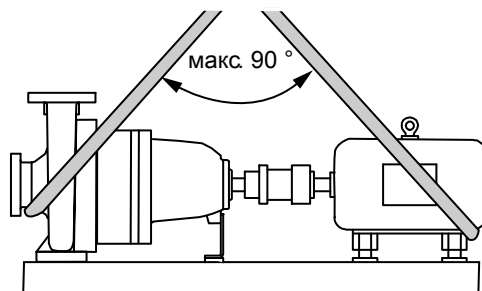


Рисунок 2: Транспортировка полностью собранного насосного агрегата

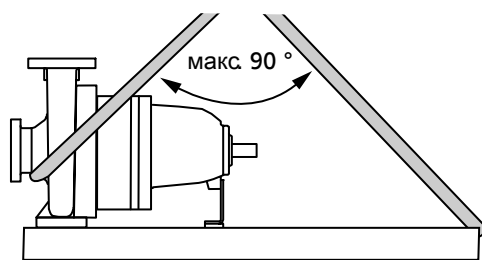




Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

3.2 Хранение/консервация

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.


При помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата соблюдать указания (⇒ Глава 6.3.1 Страница 40) .

3.3 Возврат

1. Произвести слив из насоса надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 48)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 66)
Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
---	--

3.4 Утилизация

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
---	--

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать смазки и жидкие смазочные материалы.

2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Осуществлять утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Стандартный химический насос с уплотнением вала

Насосы для перекачивания жидкостей, не подлежащих во время работы охлаждению.

4.2 Наименование

Пример: CPKN - CHs 40-200

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
CPKN	Типоряд
C	Материал корпуса C = нержавеющая сталь
Hs	исполнение с обогревом
40	номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
200	номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка

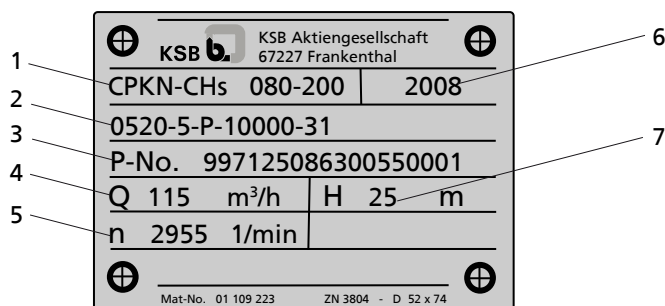


Рисунок 4: Заводская табличка

1	Типоряд, типоразмер	2	Индивидуальные требования заказчика (по выбору)
3	Номер заказа KSB	4	Подача
5	Частота вращения	6	Год выпуска
7	Высота подачи		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Спиральный корпус/ Крышка корпуса с обогревом
- Горизонтальная установка
- Технологическое исполнение
- одноступенчатый
- удовлетворяет техническим требованиям согласно ISO 5199
- Габариты и мощность EN 22 858/ISO 2858
добавлены насосы номинального внутреннего диаметра DN 25, DN 200 и более

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от размеров
- спиральный корпус с радиальной сеткой
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса

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

Форма рабочего колеса

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Разгрузка осевого усилия происходит за счет отбойных лопаток на тыльной стороне рабочего колеса

Уплотнение вала

- Торцевое уплотнение простого действия
- другие исполнения торцевого уплотнения по запросу
- Сальниковая набивка

	УКАЗАНИЕ
<p>Переход с сальниковой набивки на торцевое уплотнение и наоборот возможен при использовании соответствующих взаимозаменяемых деталей без доработки корпуса.</p>	

Таблица 6: Уплотнительная камера с различными уплотнениями вала (примеры)

Вид уплотнения	Рисунок
цилиндрическая уплотнительная камера стандартное торцевое уплотнение	<p style="text-align: right; font-size: small;">D00459</p>
торцевое уплотнение с двойным действием (back to back) не компенсирует нагрузку с обеих сторон	<p style="text-align: right; font-size: small;">D01167</p>
цилиндрическая уплотнительная камера (крышка уплотнения с обогревом) стандартное торцевое уплотнение	<p style="text-align: right; font-size: small;">UG1158271</p>

Подшипниковые узлы

Описание конструкции

подшипник со стороны двигателя:

- Фиксированный подшипник
- парный радиально-упорный подшипник
- Осевой люфт ротора ограничен максимально до 0,5 мм
- Масляная смазка
- **опционально:**Консистентная смазка

подшипник со стороны насоса:

- плавающий подшипник
- Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
- нагружается только в радиальном направлении
- Масляная смазка
- **опционально:**Консистентная смазка

Обозначение корпуса подшипника

Пример: UP03

Таблица 7: Обозначение корпуса подшипника

Наименование	Расшифровка
UP	Корпус подшипника
03	Идентификация типоразмера (относится к размерам камеры уплотнения и конца вала)

Данные о соответствующем исполнении корпуса подшипников указываются в техпаспорте.

Использованные подшипники

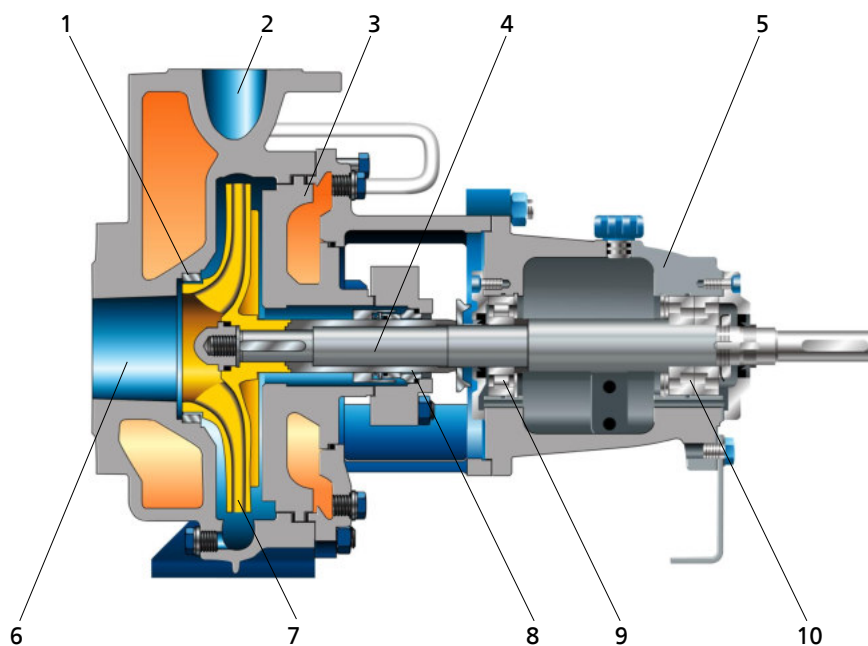
Таблица 8: Исполнение подшипников

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

Таблица 9: Стандартный подшипник

Корпус подшипника	Подшипник качения	
	сторона насоса	сторона двигателя
UP02	NU307	2 x 7307 B.G
UP03	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP04	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP05	NU313	2 x 7313 B.G.8
UP06	NU416	2 x 7319 B.G
P08s	NU416	2 x 7319 B.G

4.5 Конструкция и принцип работы


Рисунок 5: Сечение

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

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 через всасывающий патрубок (6) в насос и форсируется ротационным рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в потенциальную энергию (давление), и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.
- Уплотнение** Насос загерметизирован уплотнением вала.
Стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измеряемой площади L_{pA} ^{4) 5)}

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	2900 мин ⁻¹ [дБ]	1450 мин ⁻¹ [дБ]	960 мин ⁻¹ 760 мин ⁻¹ [дБ]	2900 мин ⁻¹ [дБ]	1450 мин ⁻¹ [дБ]	960 мин ⁻¹ 760 мин ⁻¹ [дБ]
1	54	53	52	63	58	56
2	56	55	53	66	60	58
3	57	56	55	68	62	60
4	59	58	56	69	63	61
6	61	59	58	71	65	62
8	62	61	59	72	66	64
11	64	63	61	74	68	65
15	66	65	63	75	69	67
19	67	66	64	76	70	68
22	68	67	65	77	71	68
30	70	68	66	78	72	70
37	71	70	67	79	73	70
45	72	71	68	80	74	71
55	73	72	69	80	74	72
75	75	73	71	81	76	73
90	76	74	71	82	76	73
110	77	75	72	82	77	74
132	78	76	73	83	77	75
160	79	77	74	84	78	75
200	80	78	75	84	79	76
250	81	79	-	85	80	-

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
 - трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением
 - эластичная муфта с/без проставки
 - Кожух муфты согласно EN 294
- Привод**
- Уплотнение вала**
- Защита от прикосновений**

4) среднее значение в пространственном отношении; согласно ISO 3744 и EN 12639 значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$ и режиме работы без кавитации. Надбавка на допуски составляет +3 дБ.

5) Добавка при эксплуатации с 60 Гц: 3500 1/мин+3 дБ; 1750 1/мин +1 дБ; 1160 1/мин:±0 дБ


- | | |
|----------------------------------|--|
| Опорная плита | <ul style="list-style-type: none">▪ Опорная плита (по ISO 3661) литая или сварная для насоса и электродвигателя в жёстком на кручение исполнении▪ стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой |
| Специальные комплектующие | <ul style="list-style-type: none">▪ в отдельных случаях |

4.8 Габаритные размеры и масса

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


5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Неадекватная установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>Установка на незакрепленные и ненесущие фундаменты Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (мин. класс X0) в соответствии с DIN 1045. ▷ Бетон фундамента должен схватиться до установки насосного агрегата. ▷ Устанавливать агрегат только на горизонтальные и ровные поверхности. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже.

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.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повышенная температура в результате неадекватной установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки.

5.3.1 Установка на фундамент

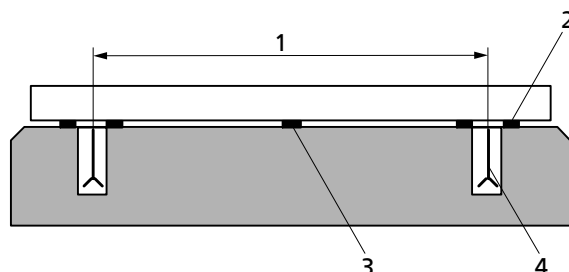


Рисунок 6: Уложить подкладные пластины

1	Расстояние между фундаментными болтами	2	Подкладная пластина
3	Подкладная пластина при расстоянии > 800 мм	4	Фундаментный болт

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение положения: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости уложить подкладные пластины (2) для выравнивания по высоте.
Подкладные пластины следует всегда размещать слева и справа в непосредственной близости от фундаментных болтов (4) между опорной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами более 800 мм в центре опорной плиты следует уложить дополнительные подкладные пластины (3).
Все подкладные пластины должны ровно прилегать.
 3. Закрепить фундаментные болты (4) в предусмотренных отверстиях.
 4. Залить фундаментные болты (4) бетоном.
 5. После того как бетон схватится, выровнять опорную плиту.
 6. Плотно и равномерно затянуть фундаментные болты (4).
 7. Залить опорную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.

	УКАЗАНИЕ
	Для малозумной 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

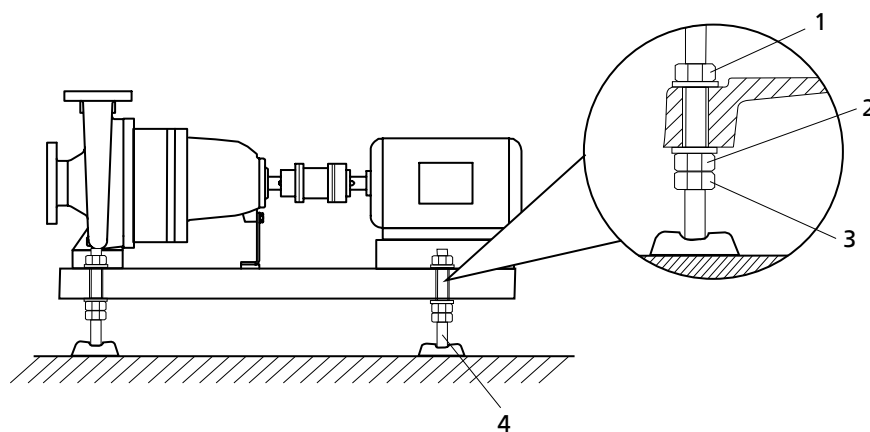


Рисунок 7: Юстировка установочных элементов





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

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 24) ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры рекомендуется в зависимости от конструкции установки. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз. ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса. ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления выведены переходники на больший условный проход с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 44).

3. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: «Фильтр в трубопроводе»).

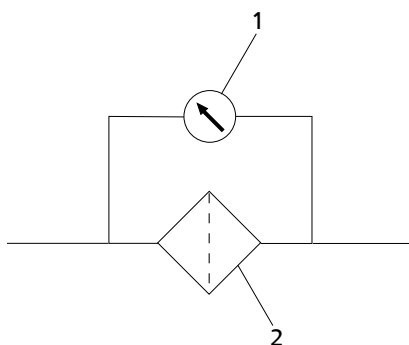


Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

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



УКАЗАНИЕ

Использовать фильтр с проволочной сеткой диаметром 0,5 мм и 0,25 мм из коррозионностойких материалов.
Применять фильтр для трубопровода с тройным сечением.
Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

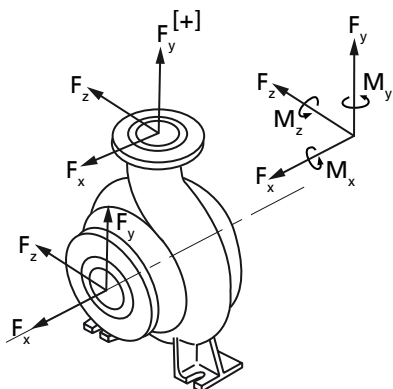


ВНИМАНИЕ

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

Если потребуются расчетные доказательства прочности - значения только по запросу.

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

Силы и моменты установлены согласно API 610 (6-е издание), табл. 2, двойные (2) значения.

Таблица 11: 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	$F_{yРаст. +}$	$F_{yСжат. -}$	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
25-160	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
32-125	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-160															
32-200															
32-250															
40-160	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-200															
40-250															
40-315															
50-160	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-200															
50-250															
50-315															
65-200	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-200	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-250															
80-315															
80-400															
100-250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-315	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
125-400															
150-250	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-315															
200-315	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-400															
250-315	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-400															
300-400	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500

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

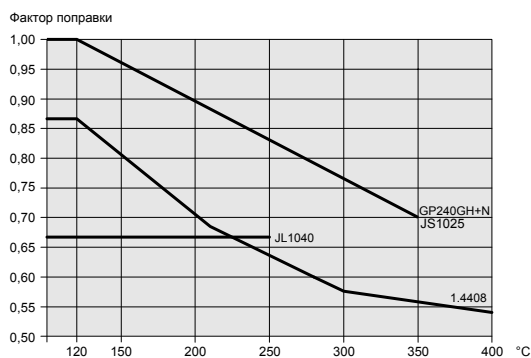





Рисунок 9: Диаграмма температурной коррекции


5.4.3 Места дополнительных подсоединений

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные соединения (например, затворная, промывочная жидкость и т.д.) Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на монтажной схеме или плане трубопроводов и на табличках насоса (при наличии). ▷ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.


5.5 Защитные устройства


	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▷ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Изолировать спиральный корпус. ▷ Установить защитные устройства.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла в корпусе подшипников Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты

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

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

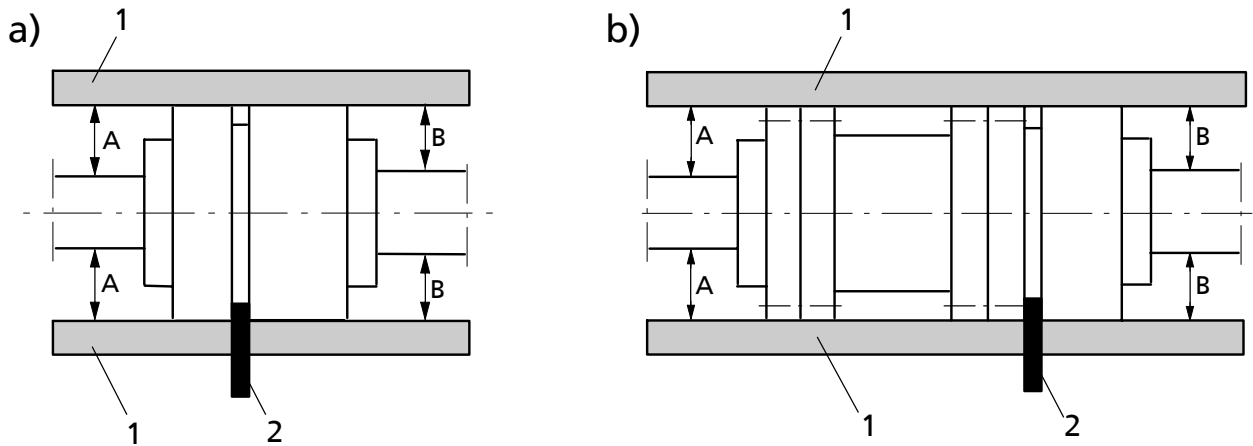


Рисунок 10: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

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

- ✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяга.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении на обе полумуфты.
- 3. Удерживая линейку, повернуть муфту рукой.
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру зафиксировано одинаковое расстояние А) и В) до соответствующего вала.
Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.
- 4. Проверить расстояние между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.

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

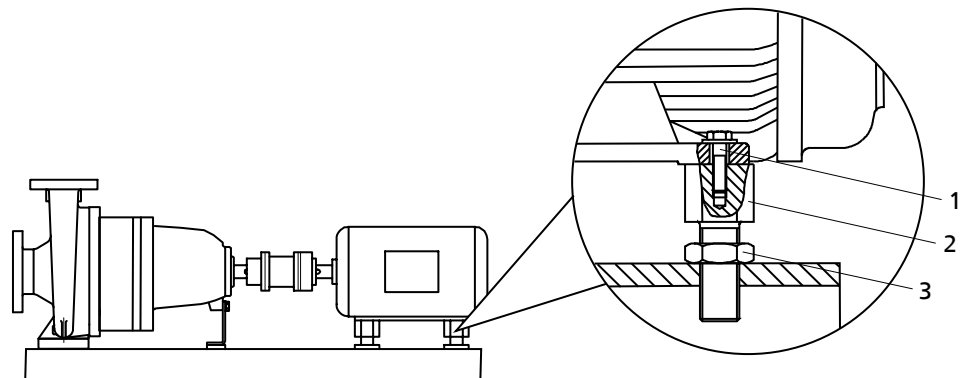


Рисунок 11: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

- ✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
3. Установочные винты (2) поворачивать вручную или гаечным ключом, пока муфта не займет надлежащее положение.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

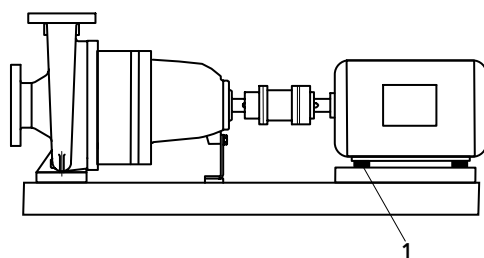


Рисунок 12: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
 2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
 3. Укладывать подкладные пластины под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высот осей.
 4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
 5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14. ▷ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Выполнение работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).

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

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

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

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче (см. таблицу: установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»).

Таблица 12: 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
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно DIN VDE 0530-часть 8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>

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

5.9 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения двигателя и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и, в случае необходимости, поменять местами две фазы и таким образом скорректировать направление вращения.

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

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

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск 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 заполнен рабочей жидкостью. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 33)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 30)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены нижеуказанные (⇒ Глава 6.4 Страница 41) действия

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с пластичной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с масляной смазкой

Наполнить опору подшипника смазочным маслом.
 Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 45)
 Количество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 45)

Заполнение маслом регулятора уровня масла (только для подшипника с масляной смазкой)

- ✓ Регулятор уровня масла вворачивается в верхнее отверстие корпуса подшипника.

	УКАЗАНИЕ
	Если на корпусе подшипников не установлен регулятор уровня масла, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаток смазочного масла в резервном бачке регулятора Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бачок. ▷ Резервный бачок должен быть всегда хорошо наполнен.

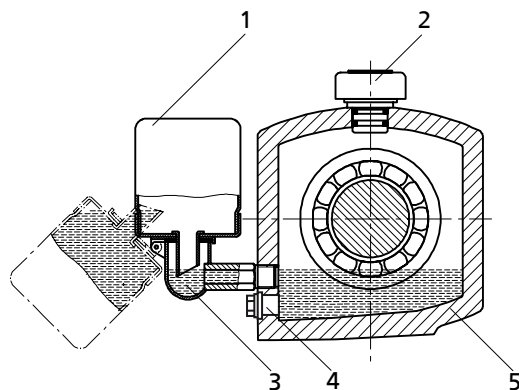


Рисунок 13: Корпус подшипников с регулятором уровня масла

1	Регулятор уровня масла	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок регулятора	4	Резьбовая пробка
5	Корпус подшипника		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть регулятор (1) с корпуса подшипников (5) и и удерживать.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке регулятора уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок регулятора (1).
5. Вернуть регулятор (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке регулятора (1).
Для обеспечения оптимального уровня масла резервный бачок должен быть постоянно заполнен. При необходимости повторить шаги 1-6.
8. Для проверки работы регулятора (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.

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

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.
Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6 Страница 50) (⇒ Глава 7.4.4 Страница 49) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3 Страница 52) .

Приёмный резервуар	Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.
Двойное торцевое уплотнение	Перед включением насоса подать запирающее давление согласно монтажной схеме.
Внешний источник питания	Параметры подаваемой в насос среды и давления должны соответствовать техпаспорту и монтажной схеме.

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Повреждение уплотнения вала из-за сухого хода Выход горячей или токсичной среды! Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.


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

3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).

6.1.5 Конечный контроль

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

6.1.6 Водяное охлаждение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода Повреждение насоса!</p> <p>▸ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.</p>

Для водяного охлаждения соблюдать следующие качественные показатели:

- без образования налета
- неагрессивная
- без взвесей
- жесткость в среднем 5 °dH (~1ммоль/л)
- pH > 8
- кондиционированная и коррозионно-нейтральная
- Температура на входе $t_e = 10 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура на выходе $t_A = \text{макс. } 45 \text{ }^\circ\text{C}$

6.1.7 Охлаждение корпуса подшипника (специальное исполнение)

При длительном нагреве во время простоя насоса (свыше 185 °C) следует охладить корпус подшипников.

Для охлаждения корпуса подшипников необходимо соответствие следующих значений:

- Давление охлаждающей жидкости: максимум 6 бар
- Количество охлаждающей жидкости: см. таблицу ниже

Таблица 13: Количество жидкости при охлаждении подшипника

Корпус подшипника	Количество охлаждающей жидкости [л/мин]
UP02	5
UP03	6
UP04	8
UP05	10
UP06	10
P08	10

6.1.8 Обогрев

	ВНИМАНИЕ
	Отсутствие теплоносителя Повреждение насоса! ▷ Приготовить достаточное количество пригодного теплоносителя.
	ВНИМАНИЕ
	Недостаточное время разогрева Повреждение насоса! ▷ Обеспечить достаточный прогрев насоса.
	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимой температуры теплоносителя Выход среды или теплоносителя! ▷ Соблюдать предельные рабочие параметры теплоносителя.
 	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Слишком высокая температура поверхности Опасность взрыва! Ожоги! ▷ Соблюдать допустимые температурные классы. (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)

Таблица 14: Температурные границы при обогреве горячей водой или масляным теплоносителем

Модель	Горячая вода/ насыщенный пар		Масляный теплоноситель	
	t _{макс.} [°C]	p _{макс.} [бар]	t _{макс.} [°C]	p _{макс.} [бар]
Стандартное исполнение; поддон JL 1040 ⁶⁾ , кольцо круглого сечения EPDM	183	10	-	-
Поддон JS 1025 ⁷⁾ ; профильное уплотнение PTFE/легир. сталь	250	20 ⁸⁾	300	6
сварная крышка корпуса	300	20 ⁸⁾	300	6

6.1.9 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

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

При подогреве/поддержании в нагретом состоянии соблюдать следующие условия:

- непрерывный подогрев
- максимальная скорость нагрева 10 °C/мин (10 K/мин)

**Перекачиваемые
жидкости выше 150 °C**
Разность температур

При перекачке жидкостей температурой выше 150 °C обеспечить, чтобы перед включением насосного агрегата произошел достаточный прогрев насоса.






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

6) GJL-250 согласно EN 1561

7) GJS-400-18-LT согласно EN 1563

8) кроме типоразмеров 250-315, 80-400 и 200-400: p макс. = 12 бар; необходима консультация у производителя

6.1.10 Включение

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимых границ температуры и давления из-за закрытого всасывающего и напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой запорной задвижке.
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 33) ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки. ✓ Удалить из насоса, всасывающей линии и накопительного резервуара воздух и заполнить их жидкостью. ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы. 	
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода. 2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода. 3. Включить двигатель. 4. Сразу после достижения рабочей частоты вращения запорную арматуру напорной линии следует медленно открыть и вывести на рабочий режим. 	
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты поддона/корпуса при отключенном агрегате. ▷ Проверить центровку муфты и при необходимости отцентрировать.

5. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты поддона/корпуса при отключенном агрегате.
6. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

6.1.11 Проверка уплотнения вала

- Торцевое уплотнение** Торцевое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
Торцевые уплотнения не требуют технического обслуживания.
- Сальниковая набивка** Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Перегрев сальниковой набивки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Использовать сальниковые набивки только при надлежащем температурном контроле. ▶ Сальниковые набивки должны быть правильно запрессованы.

- Набивочное кольцо из чистого графита** При исполнении кольца из чистого графита должна всегда присутствовать утечка.

Таблица 15: Уровень утечки из кольца из чистого графита

Количество	Значения
Минимум	10 см ³ /мин
Максимум	20 см ³ /мин

Регулировка утечки

- Перед пуском в эксплуатацию**
1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
 2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.
- ⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

- Через пять минут работы** Утечка может уменьшиться.

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

Слишком высокая утечка:

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

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!
Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.
При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

6.1.12 Выключение

- ✓ Запорная арматура всасывающей линии остается открытой.
 - ✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (также в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.
 - ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.

2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
	В случае, если в напорной линии встроен обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой, если есть противодействие.

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

При длительных простоях:

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

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

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и числа оборотов Выход горячей или токсичной среды! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие характеристики, указанные в техпаспорте. ▸ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 16: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <p>▷ Для двигателей с взрывозащитой соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.</p>

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

Таблица 17: Частота включения

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

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

6.2.3 Подача

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

- кратковременный режим: $Q_{min}^{9)} = 0,1 \times Q_{opt}^{10)}$
- длительный режим: $Q_{min}^{9)} = 0,3 \times Q_{opt}^{10)}$
- 2 полюса: $Q_{max}^{11)} = 1,1 \times Q_{opt}^{10)}$
- 4 полюса: $Q_{max}^{11)} = 1,25 \times Q_{opt}^{10)}$

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.

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

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


9) миним. допустимая подача
 10) рабочий режим с макс. к.п.д.
 11) макс. допустимая подача

Таблица 18: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение силы тяжести	м/с ²
H	напор насоса	м
T _f	температура перекачиваемой среды	°С
T _o	температура поверхности корпуса	°С
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
$\Delta \vartheta$	Разность температур	°С

6.2.4 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.5 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. В этом случае необходимо сократить обычные интервалы между осмотрами.

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 48) и выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 48)
- 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 содержания силикона, при необходимости - совместимых с пищевыми продуктами).
Соблюдать дополнительные указания (⇒ Глава 3.2 Страница 13) .

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 пуск в эксплуатацию


При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 32) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 38) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 42)


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>


7 Техобслуживание/уход

7.1 Правила техники безопасности


	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▷ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети. ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.




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
	<p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.


7.2 Техобслуживание / осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять уровень смазочного средства. ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте, и не выходить за пределы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 38)

Во время эксплуатации соблюдать или проверять следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- При смазке следить за правильным уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 32)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.11 Страница 37)
- 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 корпусе) не должна превышать 90 °С.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90 °С.
---	--

	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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 признаках износа своевременно заменять соответствующие части.

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

Номинальный диаметр напорного патрубка	CPKN-CHs
DN 25 - DN 200	0,6 мм + 0,1
с DN 250	0,75 мм + 0,1



Эти значения действительны для температуры до 250 °C; свыше 250 °C величина зазора увеличивается на 0,1—0,2 мм.

	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
	<p>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▷ Регулярно очищать фильтры.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

 	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ► Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Масляная смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 20: Интервалы замены масла

Температура на опорном участке	Первая замена масла	Все последующие замены масла ¹²⁾
до 70 °C	через 300 часов работы	через 8500 часов работы
70 °C - 80 °C	через 300 часов работы	через 4200 часов работы
80 °C - 90 °C	через 300 часов работы	через 2000 часов работы

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 21: Качество масла

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Свойства	
		Смазочное масло CLP46 по DIN 51517 или HD 20W/20 SAE	□
		Температура вспышки (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ¹³⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 22: Количество масла

Корпус подшипника	Количество масла [л]
UP02	0,3
UP03	0,5
UP04	0,5
UP05	1,5
UP06	1,4
P08s	4,5

¹²⁾ не реже одного раза в год

¹³⁾ При окружающей температуре ниже -10 °C необходимо применять другой подходящий сорт масла. Необходима консультация.

7.2.3.1.4 Замена масла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные для здоровья смазывающие жидкости Опасность для окружающей среды и людей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

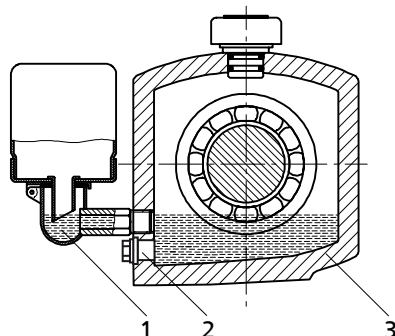


Рисунок 14: Регулятор уровня с опорой подшипников

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Корпус подшипника		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на опоре (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения корпуса (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 32)

7.2.3.2 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Интервалы

Дополнительное смазывание подшипников осуществляется через пресс-масленки (см. приведенный рисунок).

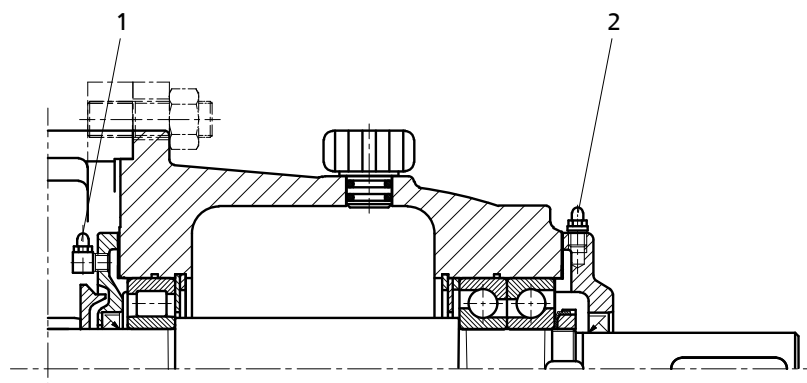



Рисунок 15: Положение пресс-масленок

1	Пресс-масленка	2	Пресс-масленка
---	----------------	---	----------------

	ВНИМАНИЕ
	Загрязнение пресс-масленок Загрязнение консистентной смазки! ▷ Перед дополнительной смазкой очистить пресс-масленку.

Дозаправка смазки

- прил. через 5000 часов работы
- но не реже одного (1) раза в год
- необходимое количество смазки (⇒ Глава 7.2.3.2.3 Страница 47)

Замена смазки

- через 16 000 часов работы
- не позднее чем через 2 года
- необходимое количество смазки (⇒ Глава 7.2.3.2.3 Страница 47)

При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура помещения, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера) следует чаще проверять подшипники и при необходимости очищать и менять смазку.


7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки
Таблица 23: Качество смазки по DIN 51825

Мыльная основа	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения	Температура рабочей зоны
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175°C	от -30°C до 120°C

7.2.3.2.3 Количество консистентной смазки
Таблица 24: Количество консистентной смазки для дозаправки и замены смазки

Подшипники	Дозаправка смазки		Замена смазки	
	Подшипник со стороны насоса	Подшипник со стороны привода	Подшипник+крышка со стороны насоса	Подшипник+крышка со стороны привода
UP02	7,5 г / 8,5 см ³	15 г / 17 см ³	ок. 10 г / 11 см ³	ок. 30 г / 33 см ³
UP03	12,5 г / 14 см ³	25 г / 28 см ³	ок. 25 г / 28 см ³	ок. 60 г / 67 см ³
UP04	12,5 г / 14 см ³	25 г / 28 см ³	ок. 25 г / 28 см ³	ок. 60 г / 67 см ³
UP05	17,5 г / 20 см ³	35 г / 40 см ³	ок. 40 г / 45 см ³	ок. 80 г / 90 см ³
UP06	35 г / 40 см ³	70 г / 80 см ³	ок. 80 г / 90 см ³	ок. 205 г / 225 см ³
P08	35 г / 40 см ³	70 г / 80 см ³	ок. 80 г / 90 см ³	ок. 205 г / 225 см ³


7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

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

✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇒ Глава 7.4 Страница 48)

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.
2. Заполнять полости в крышке подшипников смазкой примерно на 1/3.

7.3 Опорожнение/утилизация


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.


Если в насосе использовались жидкости, остатки которых под действием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, нужно промыть, нейтрализовать насос/насосный агрегат и высушить его сухим инертным газом.

Для слива жидкости используется присоединение 6V (см. схему присоединений).

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7 Страница 42)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания обзорного чертежа. (⇒ Глава 9.1 Страница 62)

В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.


	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.12 Страница 37) ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 48) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата


1. Прервать подачу электропитания (напр., путем отсоединения клемм от двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.

3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 46)

7.4.3 Демонтаж двигателя


	УКАЗАНИЕ
	У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.

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

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

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

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

1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
3. Разъединить резьбовое соединение 731.01/.02.
4. Убрать обводную трубу 710.02.
5. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.
6. Съемный узел извлечь из спирального корпуса.
7. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411,10.
8. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания от (⇒ Глава 7.4.1 Страница 48) до (⇒ Глава 7.4.4 Страница 49).
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистую ровную площадку.
 4. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.1.
 5. Извлечь и утилизировать уплотнительные кольца 411.31/411.32.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцевого уплотнения - цилиндрическая крышка корпуса

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 49).
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 и отодвинуть крышку 471 уплотнения (при наличии) до разбрызгивающего кольца 507.01.
- 2. Демонтировать крышку 161 корпуса с кольцом круглого сечения 412.01.
- 3. Удалить и утилизировать кольцевое уплотнение круглого сечения 412,01.
- 4. Стянуть с вала 210 полностью торцевое уплотнение 433 вместе с защитной втулкой 524.01, крышкой 471 и разбрызгивающим кольцом 507.01.

7.4.6.2 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 49) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить шестигранные гайки 920.02 нажимной втулки 452 сальника и снять втулку.
- 2. Снять сальниковое кольцо 454.01 и каплеотвод 463.01.
- 3. Снять крышку 161 вместе с кольцом круглого сечения 412.01 и сальниковой набивкой 461.01.
- 4. Удалить сальниковые кольца 461.01 и, при наличии, блокировочное кольцо 458.01 из набивочной камеры.
- 5. Снять кожух 680.
- 6. Стянуть с вала 210 защитную втулку вала 524.01 и разбрызгивающее кольцо 507.01.


7.4.7 Демонтаж подшипников

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 50) учтены и выполнены.
- ✓ Опора находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 на фланце поддона корпуса подшипников 344.
- 2. Снять поддон корпуса подшипников 344.
- 3. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
- 4. Снять при помощи съёмника полумуфту с вала насоса.
- 5. Удалить призматическую шпонку 940.02.
- 6. Отвернуть болты 914.02 и снять крышку подшипников 360.02 со стороны двигателя, а также уплотнительное кольцо 400.02.
- 7. Отвернуть болты 914.01 и снять крышку 360.01 со стороны насоса, а также уплотнительное кольцо 400.01.
- 8. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01.
- 9. При наличии консистентной смазки удалить диск 550,25.
- 10. Удалить из корпуса подшипников 330 опорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
- 11. Вынуть из корпуса 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).

12. При наличии консистентной смазки удалить диск 550.24.
13. Загнуть стопорную пластину 931.01 за шлицевой гайкой 920.21 на вал 210.
14. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба) и снять стопорную пластину 931.01.
15. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 до 80 °С и снять их с вала 210.
16. Снять уплотнительные кольца 400.01/.02.

7.5 Монтаж насосного агрегата


7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

Последовательность Сборку насоса осуществлять только по соответствующему обзорному чертежу.

Уплотнения

- **Плоские уплотнения**
 - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.
 - Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест и графит, должны, как правило, устанавливаться без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).
- **Кольцевые уплотнения круглого сечения**
 - Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

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

- **Вспомогательные монтажные средства**
 - При монтаже плоских уплотнений следует, по мере возможности, отказываться от вспомогательных средств.
 - Если это всё же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (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 затянуть все болты согласно предписанию. (⇒ Глава 7.6 Страница 55)

7.5.2 Монтаж подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.

- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 нагреть в масляной ванне примерно до 80 °С.
 2. Радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 насадить до упора на вал 210.


УКАЗАНИЕ

Радиально-упорные шарикоподшипники должны размещаться по схеме «О». Разрешается использовать только парные радиально-упорные шарикоподшипники одного изготовителя.

3. Затянуть крючковым ключом шлицевую гайку 920.21 без стопорной пластины 931.01.
4. Охладить радиально-упорные шарикоподшипники 320.01 до температуры, примерно на 5 °С превышающей температуру окружающей среды.
5. Шлицевую гайку 920.21 затянуть и затем снова отвернуть.
6. На поверхности прилегания между стопорной пластиной 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 распылить небольшое количество подходящего смазочного средства (например, моликот...).
7. Надеть стопорную пластину 931.01.
8. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
9. Загнуть зубчики стопорной пластины 931,01.
10. Установить стопорное кольцо 932.01/932.02 в корпус подшипников.
11. При консистентной смазке установить диск 550,24.
12. Установить в корпус подшипников роликоподшипник 322.01 (сепаратор).
13. Установить в корпус подшипника 330 опорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
14. При консистентной смазке установить диск 550.25.
15. При консистентной смазке подшипник и крышку подшипника заполнить смазкой. Консистентная смазка (⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 46)
16. Предварительно смонтированный вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника 322.01 осторожно вставить в корпус 330 со стороны привода.
17. При монтаже крышки 360.01 с уплотнительным кольцом 400.01 со стороны насоса следить за кольцом радиального уплотнения вала 421.01.
18. При монтаже крышки 360.02 с уплотнительным кольцом 400.02 со стороны двигателя следить за кольцом радиального уплотнения вала 421.02.
19. Установить поддон корпуса подшипников 344.
20. Монтировать шестигранную гайку 920.04 на фланце поддона корпуса 330.
21. Установить призматические шпонки 940.02.
22. Надеть ступицу муфты на конец вала.
23. Зафиксировать ступицу муфты установочным винтом.
24. Установить разбрызгивающее кольцо 507.01 (при наличии).

7.5.3 Монтаж уплотнения вала
7.5.3.1 Торцевое уплотнение

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять установку торцевого уплотнения в соответствии с монтажной схемой.

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.
 - После монтажа ответного кольца проверить плоскопараллельность с частью корпуса.
 - Поверхность защитной втулки вала должна быть безупречно чистой и гладкой, монтажный край - со снятой фаской.
 - При задвигании вращающегося модуля на защитную втулку вала, соблюдая надлежащие меры, не допускать повреждения поверхности втулки.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) - (⇒ Глава 7.5.2 Страница 51) выполнены.
- ✓ Установленная подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 находятся на чистом и ровном месте монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Разбрызгивающее кольцо 507.01, если имеется, со стороны насоса задвинуть на вал 210.
 2. Затянуть шестигранной гайкой 920.02 крышку уплотнения 471 вместе с кольцом круглого сечения и ответным кольцом торцевого уплотнения на крышке 161 корпуса.
 3. Установить крышку 161 вместе с кольцом круглого сечения 412.01 в поддон 344, обращая внимание на уплотнительное кольцо 411.11.
 4. Монтировать ротационный узел торцевого уплотнения 433 на защитную втулку 524.01 (соблюдать расстояние В - см. дополнительный лист «Торцевое уплотнение»).
 5. Задвинуть предварительно смонтированное торцевое уплотнение 433 и защитную втулку 524.01 на вал 210.

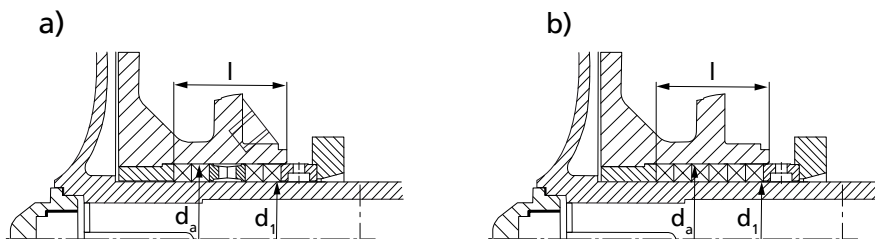
7.5.3.2 Монтаж сальниковой набивки


Рисунок 16: Набивочная камера сальника а) с замыкающим кольцом и б) без замыкающего кольца

Таблица 25: Набивочная камера сальника

Корпус подшипник а	Набивочная камера сальника			Сечение набивки	Сальниковые кольца
	Ø d ₁	Ø d _a	l		
UP02	35	51	53	8 x 8	4 кольца и 1 замыкающее кольцо или 6 колец
UP03	45	65	64	10 x 10	
UP04	55	75	64	10 x 10	
UP05	70	95	79	12,5 x 12,5	
UP06	80	105	79	12,5 x 12,5	
P08s	100	132	102	16 x 16	

Для графитовой сальниковой набивки см. дополнительное руководство по эксплуатации.


Применять только запрессованные сальниковые кольца.

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 51) .
 - ✓ Собранный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
1. Зажать в тиски крышку 161 корпуса.
 2. Вставить втулку 456.01.
 3. Первое кольцо набивки вставить так, чтобы поверхность среза находилась горизонтально.
 4. Удерживать кольцо и вставить защитную втулку 524 вала в набивочную камеру со стороны насоса таким образом, чтобы поверхность со снятой фаской располагалась по движению.
 5. При помощи защитной втулки вала за счет ее вращательно-поступательного движения немного расширить внутренний диаметр кольца набивки и вынуть защитную втулку 524.
Если имеется замыкающее кольцо 458, вставить его (см. рис. выше).
Каждое последующее кольцо вставлять под углом 90° по отношению к предшествующему кольцу. Процесс расширения повторяется.
После того как было вложено последнее кольцо, защитная втулка 524 вала остается в набивочной камере.
 6. Уложить сальниковое кольцо 454.01, отверстие должно указывать вниз.
 7. Вставить втулку 452 и слегка затянуть вручную двумя шестигранными гайками 920.02, обращая внимание на положение дисков 550.01.
 8. Установить кожух 680.
 9. Установить в насос напорную крышку 161 целиком с защитной втулкой 524, обращая внимание на уплотнительное кольцо 411.11.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса


- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 52).
 - ✓ Смонтированная подшипниковая опора/торцевое уплотнение и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
 - ✓ Отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку очищены и без заусенцев.
1. Установить призматические шпонки в канавку 940.01 вала.
 2. Уложить уплотнительное кольцо 411,32.
 3. Смазать место посадки колеса подходящей смазкой.
 4. Надеть на вал 210 рабочее колесо 230.
 5. Уложить уплотнительное кольцо 411.31.
 6. Закрепить гайку 922 колеса на валу 210. (⇒ Глава 7.6.2 Страница 56)

7.5.5 Монтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.</p>

- ✓ Шаги и указания согласно (⇒ Глава 7.5.1 Страница 51) — (⇒ Глава 7.5.4 Страница 54) выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
 - ✓ Установить муфту в съемный узел согласно указаниям производителя.
1. В случае необходимости обезопасить съемный модуль от опрокидывания, например подперев или подвесив его, и вставить новое плоское уплотнение 411,10 в спиральный корпус 102.
 2. Затянуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
 3. Установить обводную трубу 710.02 с резьбовым соединением 731.01/02.
 4. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.</p>

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

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений
7.6.1 Моменты затяжки резьбовых соединений

Резьбовые соединения (902.01/920.01) между спиральным корпусом и поддоном корпуса подшипников следует затягивать динамометрическим ключом.

Таблица 26: Моменты затяжки резьбовых соединений

Материал шпилька/шестигранная гайка	C35E+Qt/C 35			A4-70/A4-70			1.7709+QT/1.7258+QT 1.6772/1.6722					
	YK/Y			A4-70/A4-70			GA / G					
Клеймо шпилька/шестигранная гайка ¹⁴⁾	Моменты затяжки [Нм]											
							A	B	A	B	A	B
Поддон опоры подшипников ¹⁵⁾												
	новая резьба ¹⁶⁾	-15 % ¹⁷⁾	-20 % ¹⁷⁾	новая резьба ¹⁶⁾	-15 % ¹⁷⁾	-20 % ¹⁷⁾	новая резьба ¹⁶⁾	-15 % ¹⁷⁾	-20 % ¹⁷⁾	новая резьба ¹⁶⁾	-15 % ¹⁷⁾	-20 % ¹⁷⁾
M10	-	-	-	30	25,5	24	47	30	39,9	25,5	37,6	24
M12	40	34	32	55	46,7	44	80	55	68	46,7	64	44
M16	100	85	80	155	131,7	124	190	155	161,5	131,7	152	124
M20	-	-	-	200	170	160	330	200	280,5	170	264	160

7.6.2 Моменты затяжки гайки рабочего колеса

Требуемый момент затяжки гаек (922) рабочего колеса:

Таблица 27: Моменты затяжки гайки рабочего колеса

Корпус подшипника	Момент затяжки [Нм]	Размер ключа [мм]
UP02	80	22
UP03	125	27
UP04	200	32
UP05	300	41
UP06	520	55
P08s	1000	60

Гайку рабочего колеса следует подтянуть повторно спустя 20-30 минут после монтажа.

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке.

Следующие необходимые сведения:

- Наименование детали
- Номер детали

¹⁴⁾ Немаркированные резьбовые соединения следует затягивать как соединения пары материала C35/E+QT/C 35.

¹⁵⁾ А: из вязкого материала, за исключением JL 1040; В: из материала JL 1040

¹⁶⁾ Эти значения рассчитываются при принятии коэффициента трения $\mu = 0,12$.

¹⁷⁾ После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15 - 20 %.

- Количество запасных частей
- Адрес поставки
- Вид отправки (фрагтовый груз, почта, экспресс-, авиагруз)

Наименование и номер детали приведены на обзорном чертеже.

Также см. для этого

- Заводская табличка [⇒ 16]
- Общий чертеж со спецификацией деталей [⇒ 62]

7.7.2 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

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

Таблица 28: Взаимозаменяемость деталей насоса

	Корпус подшипника	Типоразмер	Наименование детали																
			Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал	Радиально-упорный шарикоподшипник	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	Корпус подшипника	Поддон корпуса подшипника	Разбрызгивающее кольцо	Защитная втулка вала	Гайка рабочего колеса	Торцевое уплотнение	Крышка уплотнения	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Втулка	Блокировочное кольцо	Сальниковая набивка
			161	183	210	320,02	322,01	330	344	507,01	524,01	922	433	471,01	452,01	545,01	456,01	458,01	461,01
UP02	25-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	32-125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	32-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	32-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	40-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	40-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	50-160	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	50-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
UP03	32-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	40-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	40-315	7	6	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	50-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	50-315	7	7	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	65-200	5	5	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	80-200	5	5	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	80-250	6	7	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Корпус подшипника	Типоразмер	Наименование детали																
		Крышка корпуса	Опорная лапа	Вал	Радиально-упорный шарикоподшипник	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	Корпус подшипника	Поддон корпуса подшипника	Разбрызгивающее кольцо	Защитная втулка вала	Гайка рабочего колеса	Торцевое уплотнение	Крышка уплотнения	Нажимная втулка сальника	Сальниковое кольцо	Втулка	Блокировочное кольцо	Сальниковая набивка
		Номер детали																
		161	183	210	320,02	322,01	330	344	507,01	524,01	922	433	471,01	452,01	545,01	456,01	458,01	461,01
UP04	80-315	9	9	3	2	2	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	80-400	10	10	3	2	2	2	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	100-250	8	8	3	2	2	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	125-315	9	10	3	2	2	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	125-400	10	11	3	2	2	2	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	150-250	8	10	3	2	2	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
UP05	150-315	12	12	4	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	200-315	12	13	4	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	200-400	13	13	4	3	3	3	11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	250-315	12	14	5	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
UP06	250-400	14	15	6	5	5	5	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P08s	300-400	15	16	7	5	5	6	13	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

7.7.3 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296
Таблица 29: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
320,02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
322,01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	1	1	2	2	2	3	25 %
502,01	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
524,01	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Передаточные детали муфты (комплект)	1	1	2	2	3	4	30 %
При исполнении с торцевым уплотнением:								
433	Торцевое уплотнение комплектное	1	1	2	2	2	3	25 %
При исполнении с сальниковой набивкой:								

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
456.01	Втулка	1	1	2	2	2	3	30 %
461.01	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %

8 Неисправности: причины и устранение

- 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 30: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение ¹⁸⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установка рабочего колеса большего размера ¹⁹⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или, соответственно, заполнить насос
X								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и / или трубопроводов
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком велика высота всасывания/ допуст. кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (приток) недостаточен	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / отверстия всасывания Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью, при необх. долить затворную жидкость или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Слишком низкая частота вращения ¹⁹⁾ - 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 меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необх. обточить рабочее колесо ¹⁹⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Требуется запрос
	X				X			Нажимная втулка сальника слишком сильно затянута или перекошена	изменить

¹⁸⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁹⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможные причины неисправности	Устранение ¹⁸⁾
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁹⁾
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой
					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			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			X	X	X			Плохая центровка агрегата	Отцентрировать
			X	X	X			Корпус насоса перекошен или имеются резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
			X			X		Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки, либо заменить смазку
			X					Не выдержан зазор между муфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажной схеме
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Дисбаланс блока рабочих колес	Очистить рабочее колесо отбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	Заменить
						X	X	Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
				X				Неисправность в подаче циркулирующей жидкости	Увеличить живое сечение

¹⁸⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

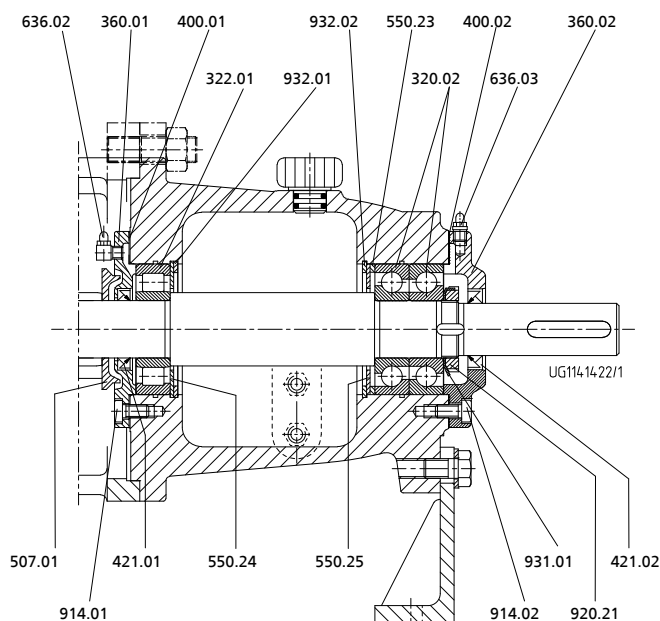


Рисунок 19: Исполнение с консистентной смазкой

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с уплотнительным кольцом 411.01/06/18/38, уплотнительным кольцом 411.10 ²⁰⁾ , щелевым кольцом 502.01 ²¹⁾ , просечным штифтом 561.01, резьбовым соединением 731.01, шпилькой 902.01/18/19, резьбовой пробкой 903.01/06/38, гайкой 920.01/18/19
161	Крышка корпуса	с уплотнительным кольцом 411.11/16 ²²⁾ /17 ²²⁾ , кольцевым уплотнением круглого сечения 412.01, диском 550, просечным штифтом 561.02, резьбовым соединением 731.03/08, шпилькой 902.02 ²²⁾ , резьбовой пробкой 903.16/17, гайкой 920.02
183	Опорная лапа	с винтом с шестигранной головкой 901.04 ²³⁾ , упругой шайбой 930.01
210	Вал	со шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматической шпонкой 940.01/02
230	Рабочее колесо	с уплотнительным кольцом 411,32
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	
330	Корпус подшипника	
330	Опора подшипника, комплектная	с плоским уплотнением 400.01/02, уплотнительным кольцом 411.46, пробкой-воздушником 672, резьбовой пробкой 903.46, крышкой корпуса подшипников 360.01/02, уплотнением вала 421.01/02, опорной шайбой 550.23, регулятором уровня масла 638, болтом с внутренним шестигранником 914.01/02, стопорным кольцом 932.01/02
344	Поддон корпуса подшипника	с резьбовым соединением 731.01/02, шпилькой 902.04, отжимным винтом 901.31, гайкой 920.04

20) уплотнительным кольцом 411.10 в зависимости от рабочей температуры

21) по выбору

22) нет на чертеже

23) на корпусе подшипников UP02, винт с цилиндрической головкой 914.04; При поставке запасных частей заказывать отдельно.

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
360.01/02	Крышка подшипника	с плоским уплотнением 400.01/.02, уплотнением вала 421.01/.02, болтом с внутренним шестигранником 914.01/.02
421.01/02	Радиальное уплотнение	
433.01	Торцевое уплотнение комплектное	
471.01	Крышка уплотнения	с уплотнительным кольцом 411.15 , просечным штифтом 561.03
452.01	Нажимная втулка сальника	
454.01	Сальниковое кольцо	
456.01	Втулка	
458.01	Замыкающее кольцо, разъемное	
461.01	Сальниковая набивка	
463.01	Каплеотвод	
502.01 ²¹⁾	Щелевое кольцо	с просечным штифтом 561.01
507.01	Разбрызгивающее кольцо	
524.01	Защитная втулка вала	с уплотнительным кольцом 411,32
638	Регулятор уровня масла	
710,02	Обводная труба	с резьбовым соединением 731.01/.02, уплотнительным кольцом 411.18/.38
922	Гайка рабочего колеса	с уплотнительным кольцом 411,31

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт**
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что **насос/насосный агрегат**:

CPKN, CPKNO, CPKN-CHs

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1
- Примененные национальные технические стандарты и ТУ, в частности:
 - DIN EN ISO 5199

Пегниц, 29.12.2009 г.

.....

Наименование

Должность

Ответственный за составление технической документации

КСБ Акциенгезельшафт

Банхофплатц 1

91257 Пегниц (Германия)

11 Свидетельство о безопасности

Тип
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа²⁴⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда²⁴⁾ :

Верное отметьте крестиком²⁴⁾ :



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата²⁴⁾ :

Примечания:

Насос/комплектующие перед отправкой/передачей были тщательно опорожнены и очищены снаружи и внутри.

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
- Требуется проведение следующих мероприятий по технике безопасности, касающихся чистящих сред, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

Мы подтверждаем правильность и полноту вышеуказанных сведений и соблюдение требований законодательства при отправке.

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

²⁴⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 40

Б

безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 57
 Взрывозащита 11, 21, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 39,
 42, 43, 44, 45
 Включение 36
 Водяное охлаждение 34
 Возврат 14
 Вывод из эксплуатации 41
 Выключить 37

Д

Демонтаж 48
 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках
 24

З

Заводская табличка 16
 Зазоры 44
 Заказ запасных частей 56
 Замена масла
 Интервалы 45
 Заполнение и удаление воздуха 33

И

Использование по назначению 9

К

Конечный контроль 34
 Консервация 14, 41
 Консистентная смазка
 Интервалы 46
 Качество смазки 47
 Конструкция 18
 Контрольные устройства 12

М

Масляная смазка
 Качество масла 45
 Количество масла 45
 Моменты затяжки резьбовых соединений 55, 56
 Муфта 44

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 37
 Наименование 16
 Направление вращения 31
 Неисправности 60
 Неправильное использование 9
 Неукомплектованные агрегаты 6
 Номер заказа 6

О

Обзорный чертеж 62
 Области применения 9
 Обогрев 35
 Объем поставки 19
 Ожидаемые шумовые характеристики 19

П

Повторный ввод в эксплуатацию 41
 Подача 39
 Поддержание в нагретом состоянии 35
 Подогрев 35
 Предельные температуры 11
 Принцип действия 18
 Пуск в эксплуатацию 32

П

подшипниковые узлы 17
 прилагаемые документы 6

Р

Разность температур 35
 Регулятор уровня масла 32
 Резерв запасных частей 58

С

Сальниковая набивка 37
 Свидетельство о безопасности 66
 Скорость нагрева 35

Т

Температура подшипников 43
 Техника безопасности 8
 Техническое обслуживание 42
 Тип конструкции 16
 Торцевое уплотнение 37
 Транспортирование 13
 Трубопроводы 23

У

установка
 бесфундаментная 22

У

Уплотнение вала 17
Установка
 Установка на фундамент 22
Установка/монтаж 21
Утилизация 14

Ф

Фильтр 24, 44
Форма рабочего колеса 17

Х

Хранение 14, 41

Ц

Центровка муфты 27

Ч

Частота включения 39

Ш

Шум при работе 43



KSB ООО

123557, г. Москва ул. Пресненский вал, 27, стр. 12А

Тел.: +7 (495) 9801176 • Факс: +7 (495) 9801169

e-mail: info@ksb.ru • www.ksb.ru