

Циркуляционный насос для горячей воды

НРН

Цельный поддон корпуса подшипников
с охлаждением / без охлаждения подшипни

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу НРН
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 11.05.2010

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	19
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	20
4.7	Комплект поставки	20
4.8	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка/монтаж	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21
5.3	Установка насосного агрегата	21

5.4	Трубопроводы	23
5.5	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	31
6.1	Пуск в эксплуатацию	31
6.2	Пределы рабочего диапазона	36
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	38
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	39
7	Техобслуживание/уход	40
7.1	Правила техники безопасности	40
7.2	Техобслуживание / осмотр	41
7.3	Опорожнение/утилизация	46
7.4	Демонтаж насосного агрегата	46
7.5	Монтаж насосного агрегата	50
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	59
7.7	Содержание запасных частей	60
8	Неисправности: причины и устранение	63
9	Сопутствующая документация	65
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	65
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	72
11	Свидетельство о безопасности	73
	Указатель	74

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 20)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

Для монтажа некомплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 58)

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 сопутствующей документации


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, к.п.д. и потребляемой мощности
Общий 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
Спецификация 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
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки

¹⁾ если входит в объем поставки

Символ	Значение
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.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)
- 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 31)

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 эксплуатирующая сторона несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соблюдение установленного температурного диапазона перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры).

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

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

Таблица 4: Пределы допустимых температур

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

Температурный класс T4

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

Температурный класс T6

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

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

При работе при более высокой температуре, отсутствии техпаспорта или "резервных 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 37) 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 37) формулы расчета можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

²⁾ в зависимости от исполнения по материалу

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 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.

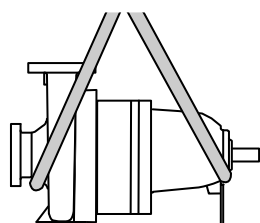


Рисунок 1: Транспортировка насоса

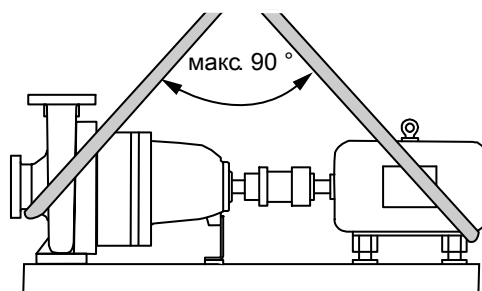


Рисунок 2: Транспортировка полностью собранного насосного агрегата

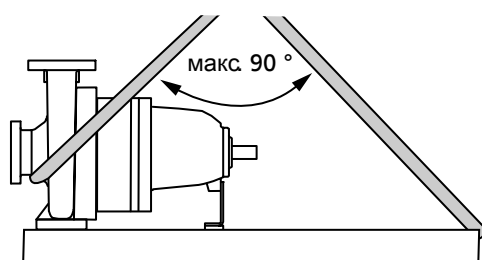




Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

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.


Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата (⇒ Глава 6.3.1 Страница 38) .

3.3 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в частности от вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если в насосе использовались жидкости, остатки которых при влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, нужно промыть, очистить агрегат и для сушки продуть его инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 73)
Обязательно указать проведенные мероприятия по безопасности и очистке.

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При необходимости можно скачать Свидетельство о безопасности из Интернета по следующему адресу: www.ksb.com/GRAS-Cert</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

Насос для перекачивания горячей воды в водонагревательных установках высокого давления.

Использование в качестве питательного и циркуляционного насоса.

4.2 Наименование

Пример: НРН 50 - 200 F

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
НРН	Типоряд
50	номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
200	номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
F	Специальное исполнение, например, F= специальное фланцевое исполнение

4.3 Заводская табличка

KSB Aktiengesellschaft 67225 Frankenthal	
№ заказа 9971426839001000	Год 2009
№ изделия	Тип НРН 350-500
№.поз.	проб. давл. 8250 kPa
Q 1718 m ³ /h	H 52 m
n 1480 1/min	t 259 °C
ρ 0,7855 kg/dm ³	макс. рабоч. ее давл. 5500/260 kPa/°C
уплотн. вала	Burgmann 074M-SHPV10E06
Подшипники	NU 416/73193-MUA
колесодиам. в мм	макс. мин. встроено
станд./1-ая ступень	504 400 444
2-ая ступень	
Mat. No. 00 391 014	ZN 3823 - R 13

Рисунок 4: Заводская табличка

1	Год выпуска	2	Типоряд / типоразмер
3	Испытательное давление	4	Высота подачи
5	Температура эксплуатации	6	Максимальное давление эксплуатации@температура
7	Диаметр встроеного рабочего колеса	8	Минимальный диаметр рабочего колеса
9	Максимальный диаметр рабочего колеса	10	Подшипниковый узел
11	Уплотнение вала	12	Плотность транспортируемой жидкости
13	Номинальная частота вращения	14	Подача
15	Номер позиции	16	Номер заказа KSB

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка

- Технологическое исполнение
- одноступенчатый
- удовлетворяет техническим требованиям согласно ISO 5199

Корпус насоса

- Односпиральный/двухспиральный, в зависимости от размеров
- спиральный корпус с радиальной сеткой
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Опорные лапы насоса в центре оси
- Спиральный корпус (в некоторых моделях со щелевым кольцом) и крышка корпуса

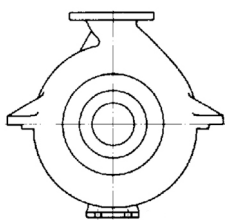


Рисунок 5: Опорные лапы насоса в центре оси

Форма рабочего колеса

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

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

Подшипниковый узел

Описание конструкции

подшипник со стороны двигателя:

- Фиксированный подшипник
- при усиленном подшипниковом узле: парный радиально-упорный подшипник
- Осевой люфт ротора ограничен максимально до 0,5 мм
- Масляная смазка

подшипник со стороны насоса:

- плавающий подшипник
- Роликоподшипник с цилиндрическими роликами
- нагружается только в радиальном направлении
- Масляная смазка

Обозначение корпуса подшипника

Пример: P06as/atk

Таблица 6: Обозначение корпуса подшипника

Наименование	Расшифровка
P	Процессный корпус подшипников
04	Идентификация типоразмера (относится к размерам камеры уплотнения и конца вала)
a	усиленный (следующий размер подшипника)
s	парный радиально-упорный шарикоподшипник (со стороны двигателя)
t	парный радиально-упорный с расположением по схеме "тандем"/"О" (со стороны двигателя)
k	подшипниковый узел с охлаждением

Данные о соответствующем исполнении корпуса подшипников указываются в техпаспорте.

Использованные подшипники

Таблица 7: Исполнение подшипников

Типоразмеры	Корпус подшипника	Подшипник качения	
		сторона насоса	сторона двигателя
50-200 80-200	P02as	NU307	2 x 7307 B.G
100-200 40-250 80-250	P03s P03as	NU307 NU311	2 x 7307 B.G 2 x 7311 B.G.8
100-250 150-250 80-315 100-315 50-400	P04s P04as	NU311 NU313	2 x 7311 B.G.8 2 x 7313 B.G.8
150-315 200-250 200-315 200-316 200-400 250-316 200-401 250-401 200-501 250-501 300-400	P06s P06as P06atk	NU413 NU416	2 x 7315 B.G.8 2 x 7319 B.G 3 x 7319 B.U.A
350-500 300-630	B07	NU324	2 x 7324 B.G

Таблица 8: Подшипниковый узел с усиленным упорным подшипником

Корпус подшипника	Подшипник качения	
	сторона насоса	сторона двигателя
P02as	NU307	2 x 7307 B.G
P03as	NU311	2 x 7311 B.G.8
P04as	NU313	2 x 7313 B.G.8
P05as	NU413	2 x 7315 B.G.8
P06as	NU416	2 x 7319 B.G

Таблица 9: Исполнение подшипников

KSB-обозначение	FAG-обозначение	SKF-обозначение
B.G	B-TVP-UA	BECP
B.G.8	B-TVP-UA 80	BECP86P

4.5 Конструкция и принцип работы

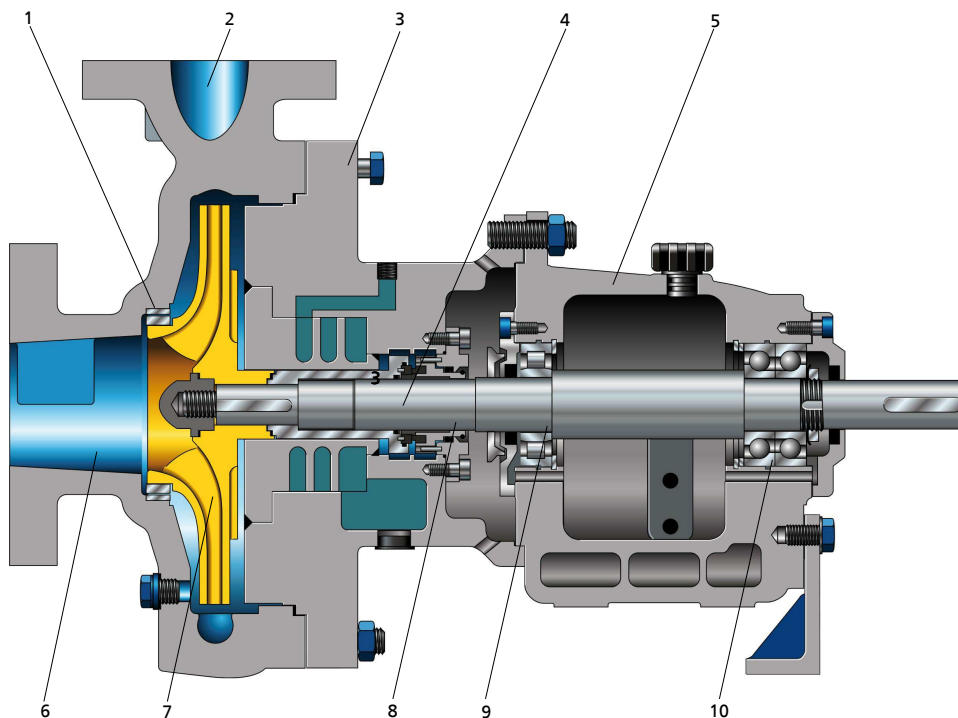


Рисунок 6: Вид в разрезе НРН

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Поддон корпуса подшипника	4	Вал
5	Корпус подшипника	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения	10	Подшипник качения

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 Рабочая среда поступает в осевом направлении через всасывающий патрубок (6) в насос и ускоряется вращающимся 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 поддоном корпуса подшипников (3), через который проходит вал (4). Проходящий через поддон корпуса подшипника вал уплотнен от окружающей среды радиальным уплотнением (8). Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены в опоре (5) подшипника, соединенной с корпусом насоса и (или) поддоном корпуса подшипника.

Уплотнение Насос загерметизирован торцевым уплотнением.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

 Таблица 10: Уровень звукового давления на измеряемой площади L_{pA} ^{3) 4)}

Номиналь ная 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:

Привод	▪ Насос
Муфта вала	▪ трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением
Защита от прикосновений	▪ эластичная муфта с проставкой
Опорная плита	▪ Кожух муфты согласно EN 294
Специальные комплектующие	▪ Опорная плита (по ISO 3661) сварная для насоса и электродвигателя в жёстком на кручение исполнении
	▪ в отдельных случаях

Поставка муфты, кожуха муфты и опорной плиты для насосных агрегатов осуществляется фирмой KSB.

4.8 Габаритные размеры и масса

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

3) 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.

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

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

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

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

5.3.1 Установка на фундамент

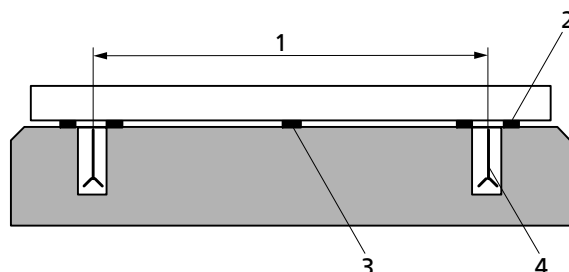




Рисунок 7: Уложить подкладные пластины

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. Плотнo и равномерно затянуть фундаментные болты (4).
 7. Залить опорную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) $\leq 0,5$.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с DIN 1045.


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

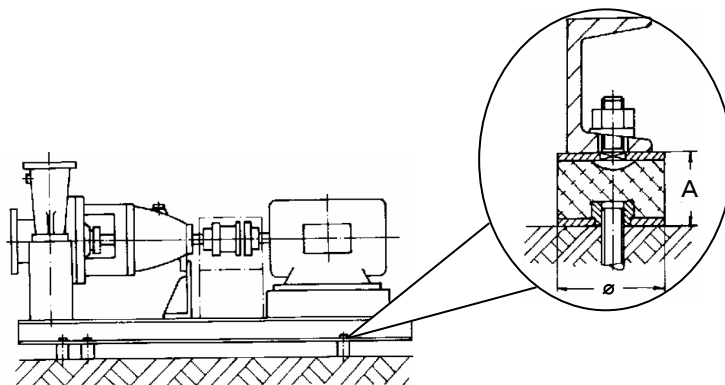
	УКАЗАНИЕ
	Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.3.2 Установка с привязкой к фундаменту

Положение, тип и количество эластичных элементов определяется в зависимости от массы и общего центра тяжести насосного агрегата в сборе с учетом сил воздействия на трубопроводы и частоты вращения насоса.

	ВНИМАНИЕ
	Воздействие морской воды и минерального масла Разрушение резиновых элементов! ▸ Нанести защитное лакокрасочное покрытие или защитную пленку.

	УКАЗАНИЕ
	Для эластичных элементов необходима возможность достаточного расширения.


Рисунок 8: Установка на резино-металлические элементы или пружины

A	Высота в установленном состоянии
---	----------------------------------

✓ Установить опорную плиту на эластичные элементы.

1. Разместить элементы на опорной плите.
2. Разметить и просверлить отверстия в фундаменте.
3. Привинтить насосный агрегат к фундаменту.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Вытекающие в неуплотненных местах горячие жидкости представляют 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>

- ✓ 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 соединении без механических напряжений.
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.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса и уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить дифференциальный манометр. ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости вставить фильтр или очистить сетчатый элемент. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 44).

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

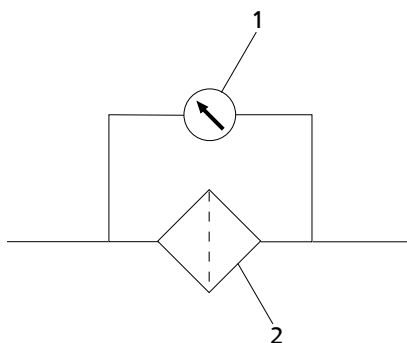


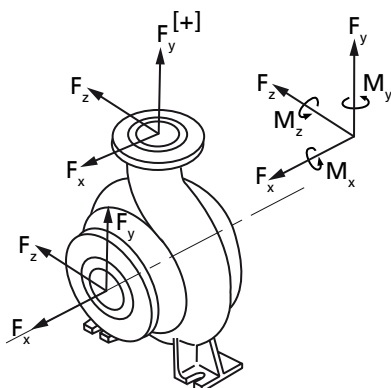
Рисунок 9: Фильтр в трубопроводе

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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
40-250	1800	1200	1400	1800	1150	700	1400	900	1500	1100	800	500	600	600	400
50-200	2850	1900	2280	2900	1400	900	1800	1150	1850	1900	1450	1000	1050	800	500
80-200	3600	2300	2850	3700	2300	1400	2850	1900	3000	2650	2000	1350	1900	1450	1000
80-250															
80-315															
100-200	6200	4100	5000	6450	2850	1800	3600	2300	3700	4600	3550	2350	2650	2000	1350
100-250															
100-315															
150-250	9800	6200	7600	9800	5000	3100	6200	4100	6450	7050	5150	3550	4600	3550	2350
150-315															
200-250	13350	8900	10700	13900	7600	4700	9800	6200	9800	10050	7600	4900	7050	5150	3550
200-315															
200-316															
200-400															
200-401															
200-501															
250-316	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
250-401															
250-501															
300-400	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
350-500	17800	11600	14125	13800	14250	8900	17500	11600	18350	12750	9500	6250	12750	9500	6250
300-630	17800	11600	14250	13800	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000

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

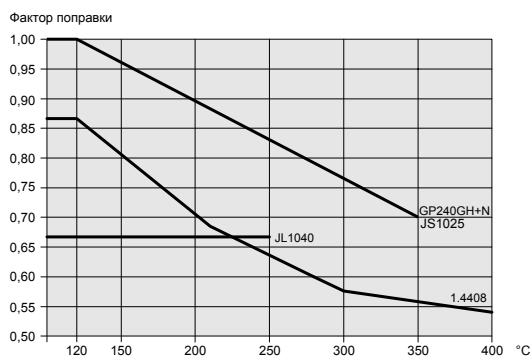




Рисунок 10: Диаграмма температурной коррекции


Для материалов 1.7706 и 1.4931 необходимость в уменьшении отсутствует.


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 поддоном корпуса подшипника и крышкой подшипников. ▷ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Спиральный корпус и крышка корпуса нагреваются до температуры 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.

Проверка центровки муфты с помощью индикатора

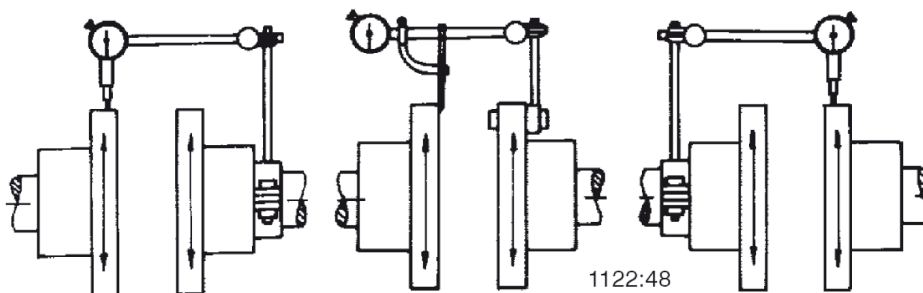


Рисунок 11: Проверка центровки муфты с проставкой с помощью индикатора

1. Отметить место установки муфты кернером (состояние баланса).
2. Демонтировать проставку.



УКАЗАНИЕ

Отсоединив насос, немедленно проверить направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 30)

3. Проверить центровку полумуфт с помощью индикатора (см. рис. "Проверка центровки муфты с помощью индикатора").
Допустимое биение торцевой стороны муфты (аксиальное) составляет не более 0,1 мм.
Допустимое радиальное отклонение на оборот – не более 0,2 мм.

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

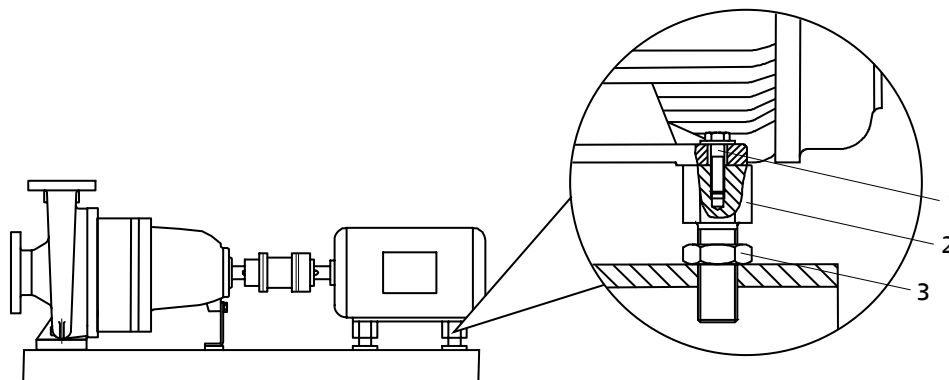


Рисунок 12: Двигатель с установочным винтом

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.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<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.

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p>
	<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.

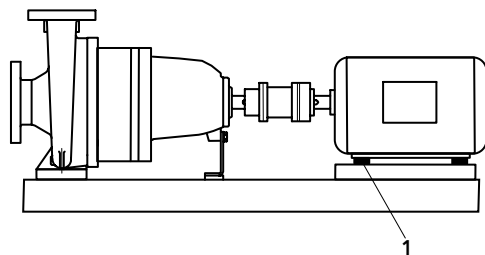


Рисунок 13: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<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
	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.

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

5.9 Проверка направления вращения

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

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

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

	ВНИМАНИЕ
	Неправильное направление вращения двигателя и насоса Повреждение насоса! <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. распреедустройство.

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.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 30)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата выполнены указанные в (⇒ Глава 6.4 Страница 39) действия.

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с масляной смазкой

Заполнить корпус подшипника смазочным маслом.

- Качество масла (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 45)
- Количество масла (⇒ 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.

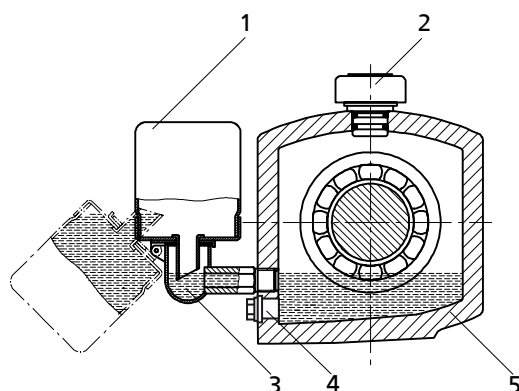


Рисунок 14: Корпус подшипников с регулятором уровня масла

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 48) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3 Страница 53) .

	УКАЗАНИЕ
	При вводе в эксплуатацию новых установок с повышенной загрязненностью срок службы торцевого уплотнения на этапе запуска сокращается.

	УКАЗАНИЕ
	Изменять установленные схемы и типы уплотнения допускается только по согласованию с KSB.

Поскольку эксплуатация насосов для горячей воды требует соблюдения комплексного набора условий, использование не разрешенных торцевых уплотнений отменяет действие гарантии.

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

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

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

- ✓ Насос холодный, в нем отсутствует давление.
- 1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить транспортируемой жидкостью.
- 2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
- 3. Заполнить контур торцевого уплотнения чистой водой через разъем удаления воздуха 741.Z9.
- 4. Удалить воздух из камеры уплотнения и теплообменника через клапан 741.Z9.

6.1.5 Водяное охлаждение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Образующая налет, агрессивная охлаждающая вода Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать качественные показатели по охлаждающей воде.

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 $t_A = \text{макс. } 45 \text{ }^\circ\text{C}$

6.1.6 Охлаждение торцевого уплотнения

Таблица 13: Охлаждение торцевого уплотнения

Корпус подшипника	Количество охлаждающей жидкости ⁵⁾ [л/мин]
P02	8
P03	8
P04	8
P06/P06atk	8
B07	8

6.1.7 Охлаждение теплообменника

Таблица 14: Охлаждение теплообменника

Корпус подшипника	Количество охлаждающей жидкости [л/мин]	
	n = 1450/1750 мин	n = 2900/3500 мин
P02	3	15
P03	4	15

⁵⁾ Указания относительно количества охлаждающей жидкости даны исходя из $\Delta t = \text{не более } 15 \text{ }^\circ\text{C}$. При отклонениях следует произвести расчет потребности в охлаждающей жидкости - в прямой пропорции разности температур. $Q_{\text{Охлаждающей воды}} \text{ для } \Delta t_x = Q_{\text{Охлаждающей воды}} \times (15 : \Delta t_x)$

Корпус подшипника	Количество охлаждающей жидкости [л/мин]	
	n = 1450/1750 мин	n = 2900/3500 мин
P04	6	20
P06/P06atk	10	30
V07	10	30

6.1.8 Места охлаждения

Охлаждение опоры корпуса на опорной плите требуется при диаметра рабочего колеса 315 мм и больше и температуре выше 250 °С.

Места подключения показаны на монтажной схеме.

Количество охлаждающей жидкости при температуре на входе 20 °С :

Таблица 15: Количество охлаждающей жидкости

Место охлаждения	Количество охлаждающей жидкости в литрах	
	1450/1750	2900/3500
Опора корпуса на опорной плите	3 л/мин ⁶⁾ 5 л/мин ⁷⁾	
Подшипниковый узел	3 л/мин	

6.1.9 Подогрев/поддержание нагретого состояния насоса/насосного агрегата

	ВНИМАНИЕ
	<p>Закупорка насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 °С/мин (10 К/мин)

Перекачиваемые жидкости выше 150 °С

Разность температур

При перекачке жидкостей температурой выше 150 °С 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 °С (100 К).


6.1.10 Включение

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<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.


6) при параллельном подключении с опорой корпуса подшипника

7) при последовательном подключении с корпусом подшипника


	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<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 32) ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	ВНИМАНИЕ
	<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.

- ✓ 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.

	ВНИМАНИЕ
	<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.

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.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<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.


Уплотнение может и должно иметь небольшую утечку.

Объем утечки, превышающий 8 л/ч, указывает на повреждение и необходимость замены уплотнения.

6.1.12 Выключение


- ✓ Запорная арматура во всасывающей линии остается открытой.
 - ✓ 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
	Опасность замерзания в случае длительного простоя насоса Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Превышение допустимого рабочего давления, температуры и числа оборотов Выход горячей или токсичной среды! Опасность взрыва! <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
	Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! <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> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для двигателей с взрывозащитой соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

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> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Подача

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

- кратковременный режим: $Q_{min}^{8)} = 0,1 \times Q_{opt}^{9)}$
- длительный режим: $Q_{min}^{8)} = 0,3 \times Q_{opt}^{9)}$
- 2 полюса: $Q_{max}^{10)} = 1,1 \times Q_{opt}^{9)}$
- 4 полюса: $Q_{max}^{10)} = 1,25 \times Q_{opt}^{9)}$

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.

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

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


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

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	-
Δϑ	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 46) и выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.
После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).

3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона).
Дополнительно соблюдать 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 31) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 36) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 40)


	<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 36)

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 31)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.11 Страница 35)
 Контролировать контур охлаждения торцевого уплотнения с помощью контактного термометра.
 Установить контактный термометр непосредственно на выпуске торцевого уплотнения. Сигнал тревоги при 80 °C и отключение при 100 °C.
- Проверить статические уплотнения на предмет утечку.
 Контролировать утечку в торцевом уплотнении (1-10 см³/ч в рабочем режиме)
- 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
 Ежедневный контроль смотровых окошек охлаждающего контура в местах охлаждения.
 Не реже, чем раз в год выводить насос из эксплуатации и тщательно очищать систему охлаждения.
- Еженедельно удалять воздух из камеры уплотнения и теплообменника через клапан 741.Z9.
- Проводить проверку резервных насосов.
 Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, еженедельно

запускать их.

Проверять работоспособность дополнительных подключений.

- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе) не должна превышать 90 °C.

	УКАЗАНИЕ
	<p>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).</p>

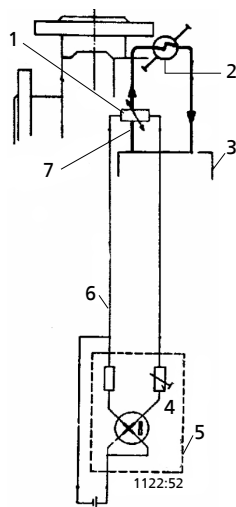
7.2.1.1 Контроль температуры торцевого уплотнения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенная температура торцевого уплотнения Разрушение элементов уплотнения!</p> <p>▷ Контроль температуры с помощью температурного датчика.</p>

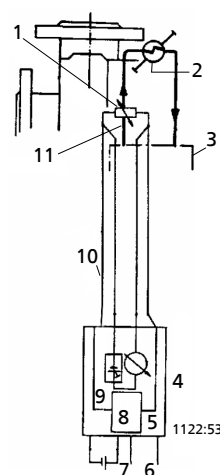
- ✓ Температурный датчик (РТ100, термоэлемент, термометр) можно установить с помощью вваренной в контур циркуляции погружной втулки.

- Измеренные значения температуры передаются на диспетчерский пульт с помощью измерительного преобразователя.

Рекомендуемая схема	
при 80 °C	сигнал тревоги
при 100 °C	отключение



Подключение датчика температуры РТ 100, двухпроводная схема



Подключение датчика температуры РТ 100, четырехпроводная схема

1	РТ100	1	РТ100
2	вход	2	вход
3	крышка торцевого уплотнения	3	крышка торцевого уплотнения
4	согласующий резистор для проводов	4	модуль индикации
5	модуль индикации	5	индикатор или самописец
6	провод	6	220 В-
7	выход линии циркуляции	7	+ опционально
		8	источник постоянного тока
		9	компенсирующее напряжение
		10	провод
		11	выход линии циркуляции

Контроль температуры применим для рабочего и резервного насоса.

Переключение с рабочего на резервный насос

При начале работы резервного насоса температура может кратковременно подниматься до 120 °C - 140 °C.

Запаздывание включения контроля температуры - 1 минута.

Вывод из эксплуатации

1. Не запускать насос течение 10 минут после вывода из эксплуатации.
2. Если измеренная температура поднимается до 120 - 130 °C, сигнал тревоги подается с 15-ти минутным запаздыванием.

Контроль температуры может быть также реализован с помощью контактного термометра с 2 рабочими контактами.



7.2.1.2 Водоподготовка

Для увеличения срока службы торцевого уплотнения очень важна соответствующая водоподготовка.

Соблюдать следующие качественные характеристики:

- вода с низким содержанием солей (например, питательная вода, питательная вода для котлов, деионат или конденсат)
- отсутствие добавок (например, Antifrogen, Preventol или KEBO-X)
- Качество воды согласно директивам VdTÜV TCh 1466

7.2.2 Технические осмотры

 	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▷ Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.</p>

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 требуется снять съемный узел. (⇒ Глава 7.4.4 Страница 47)
 Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), установить новое целевое кольцо 502.1/502.02.


Указанные размеры щели относятся к диаметру.

Таблица 19: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и целевым кольцом


Типоразмер	Зазоры JL1040./1.4027 - VG 434/1.4027	Диаметр щели [мм]
50-200	0,7 ^{+0,104}	105
80-200	0,7 ^{+0,113}	140
100-200	0,7 ^{+0,113}	175
40-250	0,7 ^{+0,104}	85
80-250	0,7 ^{+0,113}	145

Типоразмер	Зазоры JL1040./1.4027 - VG 434/1.4027	Диаметр щели [мм]
100-250	0,7 ^{+0,113}	165
150-250	0,8 ^{+0,122}	190
80-315	0,7 ^{+0,113}	160
100-315	0,7 ^{+0,113}	175
150-315	0,8 ^{+0,113}	200
200-250	0,8 ^{+0,113}	220
200-315	0,8 ^{+0,122}	230
200-316	0,8 ^{+0,122}	250
250-316	0,8 ^{+0,131}	300
50-400	0,7 ^{+0,113}	125
200-400	0,8 ^{+0,122}	230
200-401	0,9 ^{+0,122}	250
200-501	0,9 ^{+0,161}	255
250-401	1,0 ^{+0,189}	330
250-501	1,0 ^{+0,161}	310
300-400	1,0 ^{+0,189}	330
350-500	1,0 ^{+0,189}	380
300-630	1,0 ^{+0,189}	360

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
	<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 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 ¹¹⁾
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	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4 мм ² /с
		Температура вспышки (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ¹²⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 22: Количества масла

Корпус подшипника	Количество масла [л]
P02as	0,3
P03s, P03as	0,5
P04s, P04as	0,5
P06s	1,8
P06as	1,4
P06atk	2,4
B07	4,7

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.

11) не реже одного раза в год

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

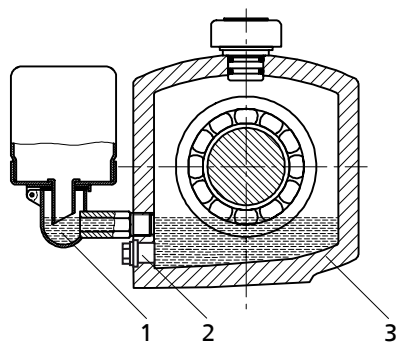


Рисунок 15: Регулятор уровня с опорой подшипников

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 31)

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 40)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания обзорного чертежа.


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. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 46) ▷ 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 45)


7.4.3 Демонтаж двигателя

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

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

7.4.4 Демонтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) – (⇒ Глава 7.4.3 Страница 47) учтены или, соответственно, выполнены.
1. В случае необходимости, обезопасить корпус подшипников 330 от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
 2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.
 3. Отвернуть шестигранную гайку 920.01 на спиральном корпусе.

4. С помощью отжимных болтов 901.30 (предварительно очистив резьбу) снять съемный узел из спирального корпуса 102.
5. Следить за кольцевым уплотнением 411.10.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 47).
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку 922 рабочего колеса (правая резьба!) с вставленной резьбовой вставкой.
 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. Снять и утилизировать уплотнительные кольца 411.31.

Корпус подшипника B07 300-630

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 47).
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть колпачок 260 рабочего колеса (правая резьба!).
 2. Снять и утилизировать уплотнительные кольца 411.31.
 3. Загнуть стопорную пластину 931.02 и удалить болт рабочего колеса 906 со стопорной пластиной 931.02 и шайбой 550.85.
 4. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 5. Поместить рабочее колесо 230 на чистую ровную площадку.
 6. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.1.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцевого уплотнения

Корпус подшипника P02

Borg Warner тип D/DW

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 48).
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть шестигранную гайку 920.02 и снять уплотнительную крышку 471.01 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.15/55, неподвижными кольцами 475.55/56 и дросселирующей втулкой 542.05.
 2. Вынуть неподвижное кольцо 475.55/56 со штифтом 560.55, кольцевым уплотнением круглого сечения 412.55 и дросселирующей втулкой.
 3. Удалить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.15.
 4. Снять, не скручивая, проходящий по периметру модуль уплотнений по прямой траектории с защитной втулки 524.01 вала.
 5. Ослабить болты с внутренним шестигранником 914.07 и выдавить грундбуксу 456.01 из корпуса сальника 451.01.

Корпус подшипника P03- P06/B07

Burgmann, тип SHPV10/74-

E... Crane, тип ...8BVS-RS

- ✓ При снятии патрона торцевого уплотнения обязательно соблюдать предписания по обращению с опасными веществами и предотвращению несчастных случаев.
1. Отвернуть шестигранные гайки 920,04.
 2. Снять поддон опоры подшипников 344 в сборе с торцевым уплотнением и защитной втулкой вала.

3. Ослабить болты с шестигранной головкой 901.21, снять стационарный модуль (уплотнительная крышка 471.01, торцевое кольцо 472.54, пружины и кольцевые уплотнения круглого сечения) в сборе и вращающийся модуль (защитная втулка вала 524.01 и неподвижное кольцо 475.55) в сборе из поддона опоры подшипников.
4. **Burgmann тип SHPV10/74-E...**
Удалить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.53 и разобрать стационарный модуль.
Crane тип ...8BVS-
Удалить стопорное кольцо 932.54, разобрать стационарный модуль.

7.4.7 Демонтаж подшипников

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 48).
 - ✓ Корпус подшипников находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 на фланце поддона корпуса подшипников 344.
 2. Осторожно снять поддон опоры подшипников 344 (в сборе с торцевым уплотнением и защитной втулкой вала).
 3. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 4. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса.
 5. Снять призматическую шпонку 940.02 и разбрызгивающее кольцо 507.02.
 6. При исполнении с узлом подшипников atk или лабиринтным уплотнением снять с вала кольцо V-образного сечения 411.77 со стороны двигателя.
 7. Отвернуть болты 914.02 и снять крышку подшипников 360.02 со стороны двигателя, а также уплотнительное кольцо 400.02.
 8. **При** исполнении с корпусом подшипников atk или лабиринтным уплотнением снять с вала кольцо V-образного сечения 411.78 со стороны насоса.
 9. **При** исполнении с лабиринтным уплотнением ослабить болты 914.01 и снять крышку подшипника 360.01 и уплотнительное кольцо 400.01 со стороны насоса.
 10. **При** исполнении с узлом подшипников atk или лабиринтным уплотнением снять разбрызгивающее кольцо 507.11 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.36.
 11. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01.
 12. При исполнении с узлом подшипников atk снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.02.
 13. Извлечь упорную шайбу 550.23 из корпуса подшипника 330.
 14. Проверить стопорные кольца 932.01/02.
 15. Вынуть из корпуса 330 роликоподшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор).
 16. Загнуть стопорную пластину 931.01 за шлицевой гайкой 920.21 на вал 210.
 17. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба) и снять стопорную пластину 931.01.
 18. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 до 80 °C и снять их с вала 210.
 19. Снять уплотнительные кольца 400.01/02.


Исполнение с корпусом подшипника B07

1. Вывернув резьбовые штифты 904.41/42, снять разбрызгивающие кольца 507.01/02.
2. Ослабить болты с внутренним шестигранником 914.01 с плоским уплотнением 400.01 и снять крышку подшипника 360.01 со стороны насоса.

3. Ослабить болты с внутренним шестигранником 901.37 и снять крышку подшипника 360.02 со стороны двигателя.
4. Если имеется, извлечь кольцевое уплотнение круглого сечения 412.22.
5. Осторожно сдвинуть в сторону привода вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом подшипника с цилиндрическими роликами 322.01, при специальном исполнении, включая маслоразбрызгивающее кольцо 508.01.
6. Извлечь подшипник с цилиндрическими роликами 322.01 (сепаратор роликоподшипника) из корпуса подшипника. Нагреть внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами и снять с вала.
7. Если имеется, снять с вала маслоразбрызгивающее кольцо 508.01, предварительно удалив резьбовую шпильку 904.20.
8. Загнуть стопорную пластину 931.01, отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба) и снять стопорную пластину.
9. Нагреть радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 и снять с вала.

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 59)

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 радиально-упорный шарикоподшипник со шлицевой гайкой 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. Смочить поверхность прилегания между стопорной пластиной 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 несколькими каплями подходящего смазочного средства (например, Molykote ...).
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. Установить в корпус подшипника 330 опорную шайбу 550.23 радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
12. Установить в корпус подшипников роликоподшипник 322.01 (сепаратор).
13. Предварительно смонтированный вал 210 с радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника 322.01 осторожно вставить в корпус 330 со стороны привода.
14. Установить крышку подшипника 360.01 с кольцевым уплотнением 400.01 со стороны насоса.
При исполнении с радиальными уплотнениями вала:
 Следить за радиальным уплотнением 421.01.
При исполнении с лабиринтным уплотнением:
 Следить, чтобы сточное отверстие лабиринтного уплотнения в крышке подшипника находилось внизу.
15. Установить крышку подшипника 360.02 с кольцевым уплотнением 400.02 со стороны двигателя.
При исполнении с радиальными уплотнениями вала:
 Следить за радиальным уплотнением 421.02.
При исполнении с лабиринтным уплотнением:
 Следить, чтобы сточное отверстие лабиринтного уплотнения в крышке подшипника находилось внизу.
16. Установить поддон корпуса подшипников 344.
17. Монтировать шестигранную гайку 920.04 на фланце поддона корпуса 330.
18. Установить призматические шпонки 940.02.
19. Надеть ступицу муфты на конец вала.

20. Зафиксировать ступицу муфты установочным винтом.
21. Установить разбрызгивающее кольцо 507.01 (при наличии).

Исполнение с подшипниковым узлом atk

- ✓ 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. Смочить поверхность прилегания между стопорной пластиной 931.01 и шлицевой гайкой 920.21 несколькими каплями подходящего смазочного средства (например, Molykote ...).
7. Надеть стопорную пластину 931.01.
8. Затянуть шлицевую гайку 920.21.
9. Загнуть зубчики стопорной пластины 931,01.

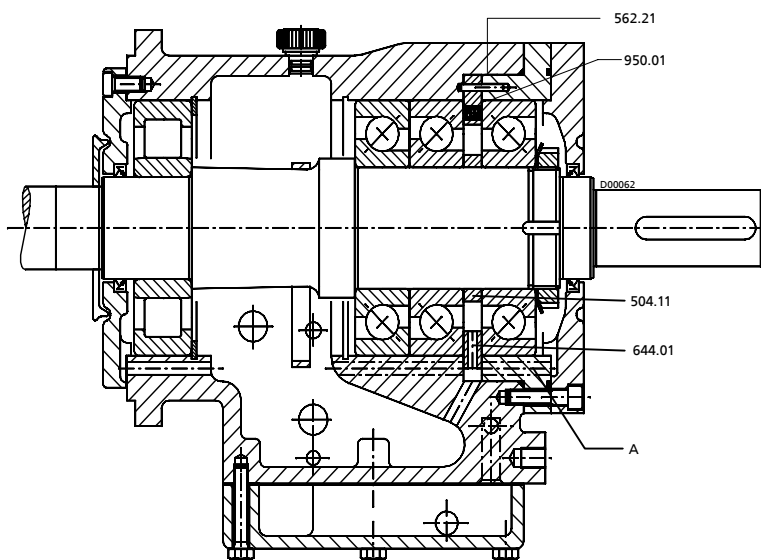



Рисунок 16: Установка подшипникового узла по схеме "тандем"

A	Маслосливное отверстие
504.11	Дистанционное кольцо
562.21	Натяжной штифт
644.01	Смазочное кольцо
950.01	Пружины

10. Установить подшипники с расположением по схеме "тандем".

11. Зафиксировать подшипники.
Использовать для этого дистанционное кольцо 504.11 и смазочное кольцо 644.01, а также пружину 950.01.
12. Установить цилиндрический штифт 562.21 для фиксации положения смазочного кольца 644.01.
При этом следить за правильным положением натяжного штифта 562.21.
13. Вложить разбрызгивающее кольцо 507.01 и кольцо круглого сечения 412.36 в расточенную канавку крышки подшипника 360.01 на стороне насоса.
14. Установить крышку подшипника 360.01 с уплотнительным кольцом 400.01 со стороны насоса.
При этом следить, чтобы сливное отверстие лабиринтного уплотнения в крышке подшипника находилось внизу.
15. Установить крышку подшипника 360.02 с кольцевым уплотнением 400.02 со стороны двигателя.
При этом следить, чтобы сливное отверстие лабиринтного уплотнения в крышке подшипника находилось внизу.

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащий монтаж Утечка масла! ► Вставить кольца V-образного сечения 411.77/78 до прилегания к крышке подшипника и обеспечить преднатяг.

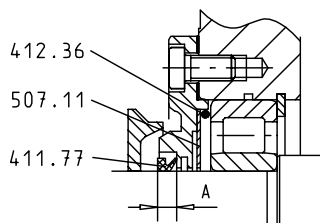


Рисунок 17: Изображение размера А

16. Вставить кольца V-образного сечения 411.77/78 до прилегания к крышке подшипника и натянуть настолько, чтобы ширина А составляла $9 \pm 1,2$ мм .

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения

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.

Корпус подшипника P02

Borg-Warner тип D		Borg-Warner тип DW	
100.54	Корпус	412.15/55	Уплотнительное кольцо круглого сечения
410.54	Профильное уплотнение	451.01	Корпус сальника
472.54	Уплотнительное кольцо	456.01	Грундбукса
474.54	Упорное кольцо	471.01	Крышка уплотнения
475.55/56	Неподвижное кольцо	524.01	Защитная втулка вала
477.54	Пружина	542.05	Дроссельная втулка
485.54	Поводок	902.02	Резьбовая шпилька
560.54/55	Штифт	914.07	Винт с внутренним шестигранником
		920.02	Шестигранная гайка

- ✓ Учтены и выполнены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 50) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 51).
- ✓ Установленная подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 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.



УКАЗАНИЕ

Сборку рекомендуется проводить при вертикальном расположении вала.

1. Проверить место установки защитной втулки 524.01 на валу 210, учитывать положение паза для призматической шпонки.
2. Предварительно смонтировать уплотнительную крышку 471.01.
3. Запрессовать дросселирующую втулку 542.05.
4. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.15 или 412.55 и вставить неподвижное кольцо 475.55 или 475.55/56.
5. Проверить плоскопараллельность с уплотнительной крышкой 471.01.
6. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.15.
7. Надеть уплотнительную крышку 471.01 на вал 210.
8. Предварительно смонтированную уплотнительную крышку 471.01 свинтить с корпусом сальника 451.01 и установить в фонарь опоры подшипников 344.
9. Учитывать кольцевое уплотнение круглого сечения 412.01 и кольцевое уплотнение 411.11
10. Очистить защитную втулку вала 524.01 и нанести подходящее средство для улучшения скольжения.
11. Надеть проходящий по периметру модуль. Обратит внимание на штифт 560.54.

12. Смазать маслом поверхности скольжения торцевого уплотнения 472.54 и неподвижного кольца 475.55 или 475.56.
13. Надеть предварительно смонтированную защитную втулку вала 524.01 на вал 210.
14. Установить грундбуксу 456.01.

**Корпус подшипника P03-
P06/B07**

Burgmann SHPV10/74-E..

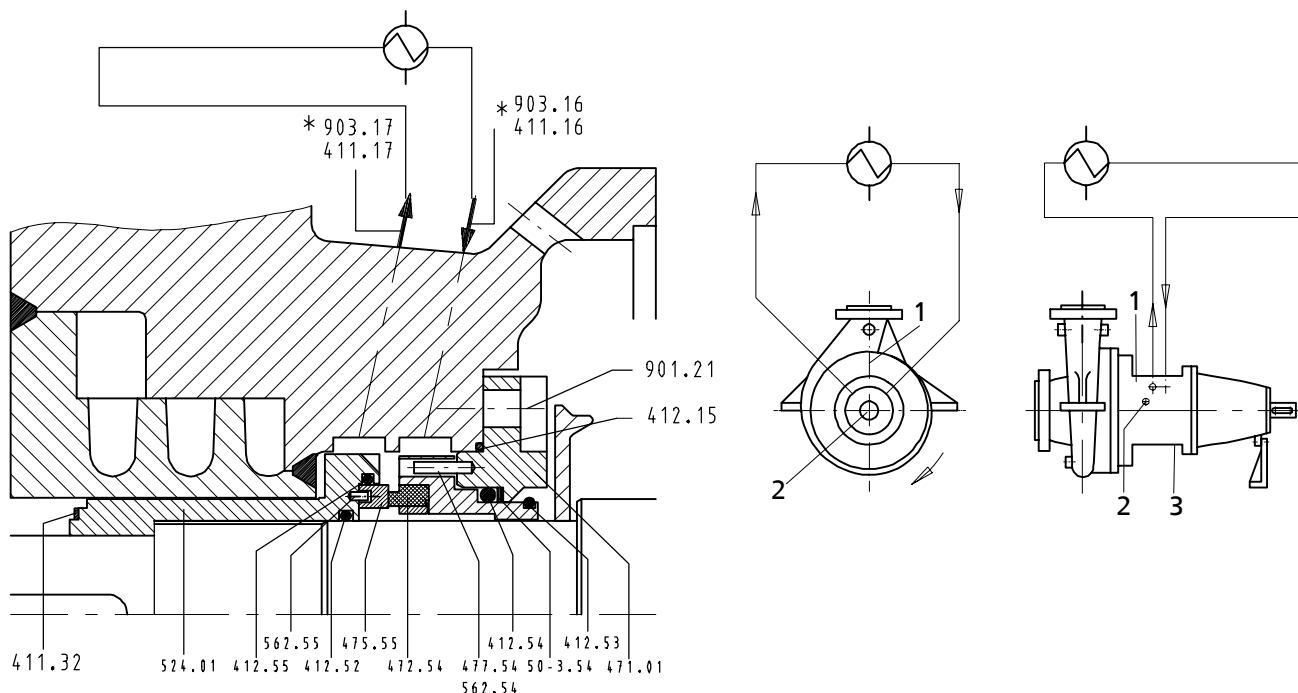
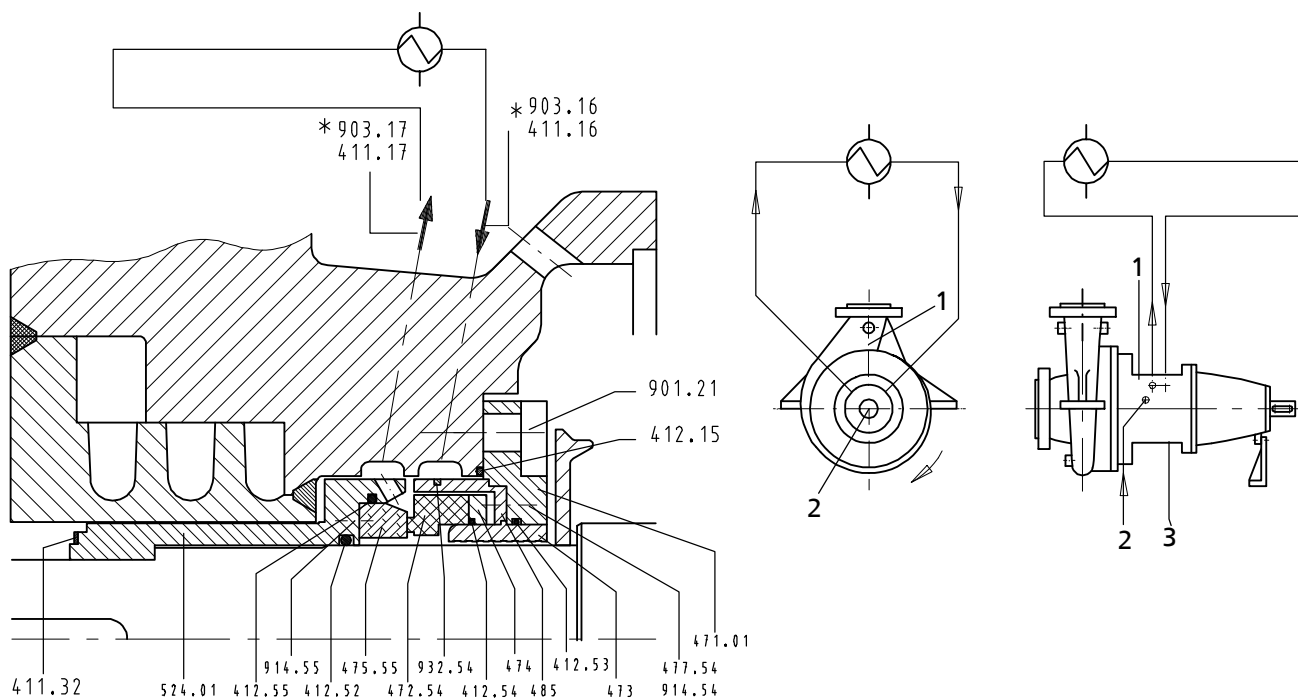


Рисунок 18: Установка торцевого уплотнения Burgmann

* удалить при наличии труб			
412.52/.53/.54/.55	Кольцевое уплотнение круглого сечения	1	Выход охлаждающей жидкости
472.54	Уплотнительное кольцо	2	Вход охлаждающей жидкости
475.55	Неподвижное кольцо	3	Опорожнение
477.54	Пружина		
562.54/.55	Цилиндрический штифт		
50-3.54	Упорное кольцо		
471.01	Крышка уплотнения		
524.01	Защитная втулка вала		

- ✓ Выполнены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 50) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 51).
 - ✓ Установленная подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 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. Проверить место установки защитной втулки 524.01 на валу 210.
 2. Вставить пружины 477.54.
 3. Установить неподвижное кольцо 472.54 с хорошо смазанным уплотнительным кольцом круглого сечения 412.54 и упорным кольцом 50-3.54 в уплотнительную крышку 471.01.
Цилиндрические штифты 562.54 должны войти в отверстия неподвижного кольца.


4. Зафиксировать от расхождения с помощью кольцевого уплотнения круглого сечения 412.53.
5. Очистить защитную втулку вала 524.01 и привести плоское уплотнение 411.32 к соответствующему диаметру защитной втулки вала.
6. Вставить вращающуюся часть (защитная втулка вала 524.01 с установленным неподвижным кольцом 475.55 и кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.52/.55) в поддон опоры подшипников 344 таким образом, чтобы центрирующий буртик на внешнем диаметре защитной втулки вала препятствовал смещению в радиальном направлении.
7. Вложить кольцо круглого сечения 421.15 в соответствующий паз фонаря опоры подшипников 344.
8. Установить стационарный модуль (уплотнительная крышка 471.01 и торцевое кольцо 472.54, а также все входящие в комплект пружины и мелкие детали) в сборе.
9. Затянуть болты 921.21. Следить, чтобы при этом не было сдавлено кольцевое уплотнение круглого сечения 412.15.
Соблюдать моменты затяжки (см. таблицу: Моменты затяжки торцевого уплотнения).
10. Нанести на втулку пасту Molykote.
11. Осторожно надеть поддон опоры подшипников 344 с установленным торцевым уплотнением на конец вала с опорой подшипников 330 в сборе и привинтить.
12. Установить призматические шпонки 940.01.
13. Проверить легкость вращения вала.

Crane тип:8BVS-RS

Рисунок 19: Установка торцевого уплотнения Crane

* удалить при наличии труб			
412.52/.53/.54/.55	Кольцевое уплотнение круглого сечения	1	Выход охлаждающей жидкости
472.54	Уплотнительное кольцо	2	Вход охлаждающей жидкости
475.55	Неподвижное кольцо	3	Опорожнение
477.54	Пружина		
562.54/.55	Цилиндрический штифт		
50-3.54	Упорное кольцо		

471.01	Крышка уплотнения		
524.01	Защитная втулка вала		

- ✓ Выполнены шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 50) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 51).
 - ✓ Установленная подшипниковая опора и детали торцевого уплотнения 433 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. Проверить место установки защитной втулки 524.01 на валу 210.
 2. Вложить кольцевое уплотнение круглого сечения 421.53 в защитную втулку вала 471.01.
 3. Закрепить опору торцевого кольца 473 и захвата 485 болтом с цилиндрической головкой 914.54 в уплотнительной крышке 471.01.
 4. Вложить пружину 477.54 в соответствующее отверстие.
 5. Вставить упорное кольцо 474, хорошо смазанное кольцевое уплотнение круглого сечения 412.54 и торцевое кольцо 472.54 в захват 485 и зафиксировать стопорным кольцом 932.54 от распадаения.
 6. Очистить защитную втулку вала 524.01 и привести плоское уплотнение 411.32 к соответствующему диаметру защитной втулки вала.
 7. Вставить вращающуюся часть (защитная втулка вала 524.01 с установленным неподвижным кольцом 475.55 и кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.52/.55) в поддон опоры подшипников 344 таким образом, чтобы центрирующий буртик на внешнем диаметре защитной втулки вала препятствовал смещению в радиальном направлении.
 8. Вложить кольцевое уплотнение круглого сечения 421.15 в соответствующий паз поддона опоры подшипников 344.
 9. Установить стационарный модуль (уплотнительная крышка 471.01 и торцевое кольцо 472.54, а также все входящие в комплект пружины и мелкие детали) в сборе.
 10. Затянуть болты 921.21. Следить, чтобы при этом не было сдавлено кольцевое уплотнение круглого сечения 412.15.
Соблюдать моменты затяжки (см. таблицу ниже: Моменты затяжки торцевого уплотнения).
 11. Нанести на втулку пасту Molykote.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий монтаж Разрушение кольцевого уплотнения круглого сечения!</p> <p>▸ Нанести на места уплотнения кольцевого уплотнения круглого сечения 412.52 подходящее улучшающее скольжение средство, не содержащее силиконовых и минеральных масел..</p>

12. Осторожно надеть поддон опоры подшипников 344 с установленным торцевым уплотнением на конец вала с опорой подшипников 330 в сборе и привинтить.
13. Установить призматические шпонки 940,01.
14. Проверить легкость вращения вала.

Таблица 23: Моменты затяжки торцевого уплотнения.

Материал	Маркировка	Тип болтов	Резьба	Моменты затяжки ¹³⁾ [Нм]	
				максимум	- 20% ¹⁴⁾
1.6772 (Monix 3K)	MM (M3K)	Невыпадающий болт	M12	66	53

Табличные значения недействительны, если в другой инструкции указываются отличные от них значения.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Выполнены и учтены шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 50) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 53).
 - ✓ Предварительно смонтированный 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. Вложить призматическую шпонку 940,1 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Уложить уплотнительное кольцо 411.31.
 3. Закрепить гайку рабочего колеса 922 и при необходимости шайбу 550.
- При исполнении с подшипниковым узлом В07:**
закрепить гайку рабочего колеса 906 и фиксатор 931.02, при необходимости шайбу 550.85 (см. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе" (⇒ Глава 7.6 Страница 59)).

7.5.5 Монтаж съемного узла

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

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 50) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 58) .
 - ✓ 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. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.

¹³⁾ Указанные моменты затяжки действительны, если взять за основу коэффициент трения $\mu = 0,12$.

¹⁴⁾ После нескольких затяжек резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15 - 20 %.

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

Затянуть болты (902.01/920.01/900.42/920.42/902.15/920.15) между спиральным корпусом и фонарем опоры подшипников динамометрическим ключом.

Таблица 24: Моменты затяжки болтов¹⁵⁾ [Нм]

Материал	1.7709 1.7258				1.6772 1.6772			
	GA G				MM (M3K) MM (M3K)			
Маркировка								
Тип болтов DIN939/DIN2510	Болты со сплошным стержнем		Невыпадающие болты		Болты со сплошным стержнем		Невыпадающие болты	
Резьба	макс.	- 20% ¹⁶⁾	макс.	- 20% ¹⁶⁾	макс.	- 20% ¹⁶⁾	макс.	- 20% ¹⁶⁾
M12	66	53	38	31	113	90	66	53
M16	163	130	107	86	280	224	185	148
M20	330	265	220	175	565	450	375	300
M24	565	450	375	300	970	775	640	510
M27	840	670	550	440	1440	1150	940	750
M30	1160	930	740	590	1980	1580	1260	1010
M33	1390	1110	1030	825	2210	1770	1610	1290
M36	1800	1440	1300	1040	2850	2280	2060	1650
M39	2210	1770	1700	1360	3680	2940	2600	2080

7.6.2 Моменты затяжки гайки рабочего колеса

Требуемый момент затяжки гаек (922) рабочего колеса:

Таблица 25: Моменты затяжки гайки рабочего колеса

Корпус подшипника	Момент затяжки [Нм]	Размер ключа [мм]
P02as	55	22
P03s P03as	125	27
P04s P04as	200	32
P06s P06as P06atk	300 ¹⁷⁾	41
P06s P06as P06atk	520	55
B07	1000	60
B07 300-630	400 ¹⁸⁾	46

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

¹⁵⁾ Указанные моменты затяжки действительны, если взять за основу коэффициент трения $\mu = 0,12$.

¹⁶⁾ После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15 - 20 %.

¹⁷⁾ Размер насоса 150-315, 200-250, 200-316, 250-316

¹⁸⁾ Значения для материала 1.4021

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

Наименование и номер детали приведены на обзорном чертеже.

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 26: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6	8	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-упорный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Корпус подшипника (в сборе)	-	-	-	-	-	1	2
433	Торцевое уплотнение контактное уплотнительное кольцо	2	3	4	5	6	7	90 %
	Неподвижное кольцо	2	3	4	5	6	7	90 %
	Комплект кольцевых уплотнений круглого сечения	2	3	4	5	6	9	100 %
502.01	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01	Направляющее кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Защитная втулка вала (элемент торцевого уплотнения)	2	2	2	3	3	4	50 %
	Уплотнение для спирального корпуса (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.



УКАЗАНИЕ

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

Таблица 27: Взаимозаменяемость деталей насоса

Типоразмер	Корпус подшипника	Наименование детали											
		Опорная лапа ¹⁹⁾	Вал ¹⁹⁾	Радиально-упорный шарикоподшипник ¹⁹⁾	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами ¹⁹⁾	Корпус подшипника	Поддон корпуса подшипника	Торцевое уплотнение ²⁰⁾	Щелевое кольцо	Направляющее кольцо	Разбрызгивающее кольцо	Винт рабочего колеса	Гайка рабочего колеса
		Номер детали											
		183	210	320.02	322.01	330	344	433	502.01	503.01	507.01	906	922
50-200	P02as	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
80-200	P03s	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	
100-200	P03as	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	
40-250		4	2	2	2	2	3	2	4	4	2	2	
100-250	P04s	3	2	2	2	2	3	2	5	5	2	2	
100-250		3	3	3	3	3	4	3	6	6	3	3	
150-250	P04as	5	3	3	3	3	4	3	7	7	3	3	
80-315		3	3	3	3	3	5	3	8	8	3	3	
100-315	P06s	5	3	3	3	3	5	3	3	9	3	3	
50-400		5	3	3	3	3	6	3	9	10	3	3	
100-315	P06s	6	4	4	4	4	7	4	10	11	5	4	
200-250		6	6	5	5	5	10	5	11	12	5	4	
200-315		7	5	5	5	5	7	6	12	13	5	5	
200-316		8	4	5	5	5	7	4	13	14	5	4	
200-400		7	5	5	5	5	8	6	12	13	5	5	
200-401	P06as	9	5	5	5	5	8	6	14	14	5	5	
200-501		9	5	5	5	5	9	6	15	15	5	5	
250-316		8	7	5	5	5	7	4	13	16	5	4	
250-401		9	5	5	5	5	8	6	16	17	5	5	
250-501		10	5	5	5	5	9	6	17	18	5	5	
300-400	P06atk	11	8	5	5	5	8	6	16	17	5	5	
100-315		12	9	6	6	6	11	7	18	19	6	6	
200-250		13	10	6	6	6	12	8	19	20	6	6	
200-315		12	12	6	6	6	11	9	20	21	6	7	
200-316		14	9	6	6	6	11	7	21	22	6	6	
200-400		12	12	6	6	6	13	9	20	21	6	7	
200-401		16	12	6	6	6	13	9	22	22	6	7	
200-501		16	12	6	6	6	14	9	23	23	6	7	
250-316		15	11	6	6	6	11	7	21	24	6	6	

19) Детали для корпуса подшипников P..s и P..as различаются

20) Защитная втулка вала является элементом торцевого уплотнения

Типоразмер	Корпус подшипника	Наименование детали											
		Опорная лапа ¹⁹⁾	Вал ¹⁹⁾	Радиально-упорный шарикоподшипник ¹⁹⁾	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами ¹⁹⁾	Корпус подшипника	Поддон корпуса подшипника	Торцевое уплотнение ²⁰⁾	Щелевое кольцо	Направляющее кольцо	Разбрызгивающее кольцо	Винт рабочего колеса	Гайка рабочего колеса
		Номер детали											
		183	210	320.02	322.01	330	344	433	502.01	503.01	507.01	906	922
250-401	B07	16	12	6	6	6	13	9	24	25	6		7
250-501		17	12	6	6	6	14	9	25	26	6		7
300-400		18	13	6	6	6	13	9	24	25	6		7
350-500		19	14	7	7	7	-	10	25	27	7		8
350-630		20	1015	7	7	7	-	11	21	28	7	1	-

¹⁹⁾ Детали для корпуса подшипников P..s и P..as различаются

²⁰⁾ Защитная втулка вала является элементом торцевого уплотнения

8 Неисправности: причины и устранение

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

Таблица 28: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ²¹⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим Поверить установку на наличие загрязнений Установка большего рабочего колеса ²²⁾
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Удаление воздуха или, соответственно, заполнение Очистить отверстие для удаления воздуха
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 $NPSH_{установки}$ (подача) недостаточен	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие соблюдать допустимую скорость снижения давления
			X					Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью, при необх. долить затворную жидкость или повысить ее давление Установить новое уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения ²³⁾	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								слишком низкая частота вращения - с преобразователем частоты - без преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Рабочее колесо	Заменить изношенные детали
	X	X				X		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необх. обточить рабочее колесо ²³⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Требуется запрос
	X				X			Нажимная втулка сальника слишком сильно затянута или перекошена	изменить
	X	X						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ²³⁾

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

22) Необходим запрос.

23) Требуется запрос

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ²¹⁾
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
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 характеристики 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

²¹⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

9.1.1 Модель корпуса подшипника P02 - P06

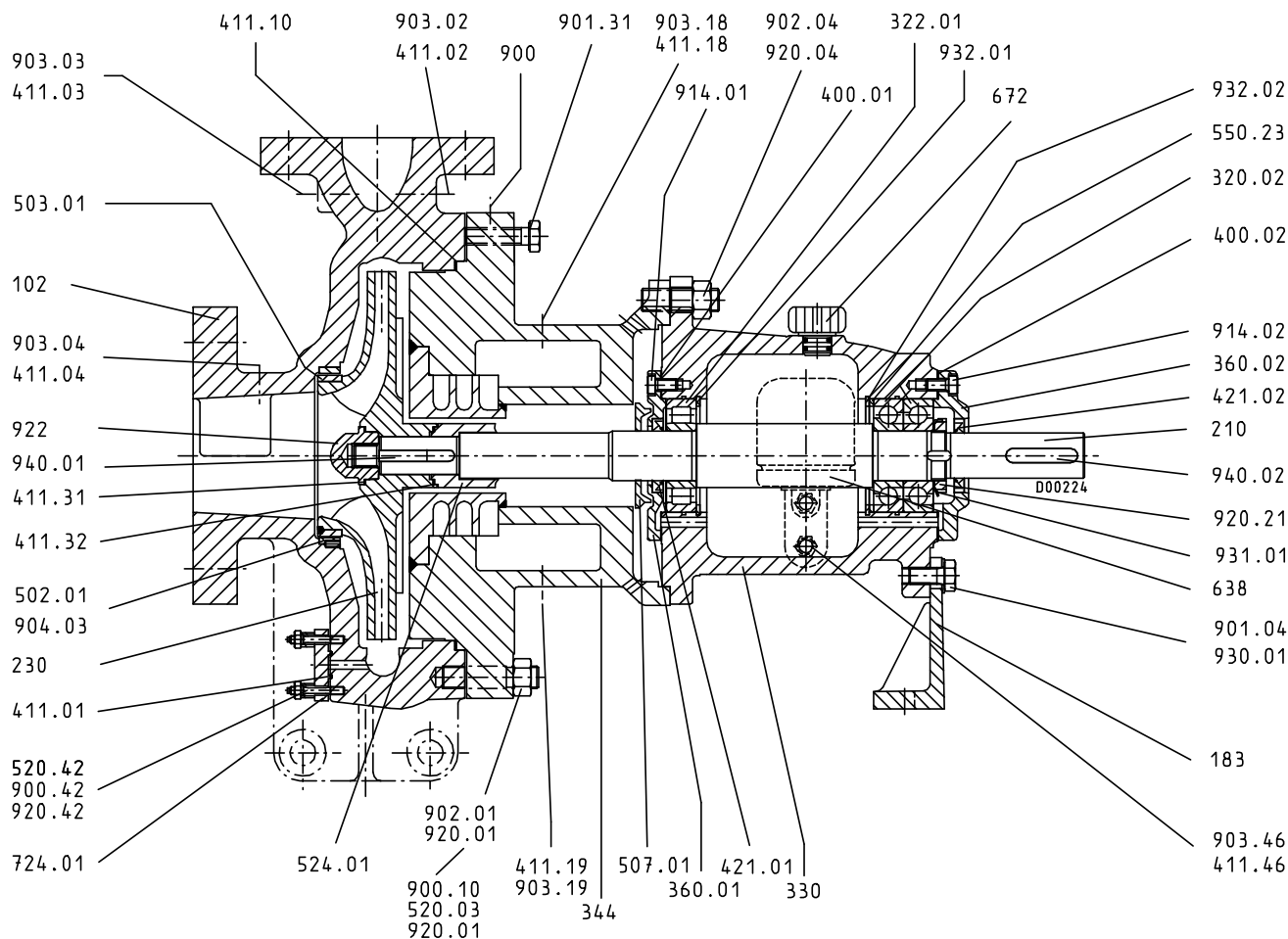
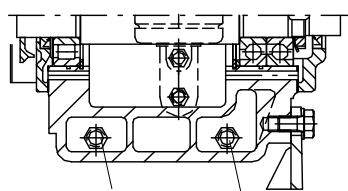
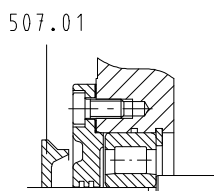


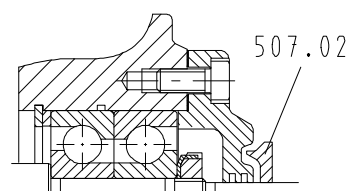
Рисунок 20: Обзорный чертеж корпуса подшипника модели P02 - P06



Охлаждение LT P02 - P06



Изображение
разбрызгивающего
кольца
507.01



Изображение разбрызгивающего
кольца 507.02

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с кольцевыми уплотнениями 411.01/.10, щелевым кольцом 502.01, шпилькой 902.01 ²⁴⁾ , нарезной штифт 904.03, шестигранная гайка 920.01 и выпуск корпуса ²⁵⁾
183	Опорная лапа	с винтом с шестигранной головкой 901.04, пружинной шайбой 930.01

24) при более высоком давлении вместо шпильки 902.01 невыпадающий болт 900.10 и расширяющаяся втулка 520.03

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
210	Вал	со шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматической шпонкой 940.01/02
230	Рабочее колесо	с кольцевым уплотнением 411.32, вращающимся кольцом 503.01
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	
330	Корпус подшипника	
330	Корпус подшипника (в сборе)	с опорной лапой 183, крышкой подшипника 360.01/02, плоскими уплотнениями 400.01/02, кольцевым уплотнениями 411.46/60 ²⁶ / 61 ²⁶ , радиальные уплотнения 421.01 ²⁷ / 02 ²⁷ , упорная шайба 550.23, регулятор уровня масла (Constant-level-oiler) 638, пробки отверстий для удаления воздуха 672, болт с шестигранной головкой 901.04, резьбовые заглушки 903.46/60 ²⁶ / 61 ²⁶ , болты с внутренним шестигранником 914.01/02, пружинная шайба 930.01, стопорные кольца 932.01/02
344	Поддон корпуса подшипника	с кольцевыми уплотнениями 411.10/18/19, болтом с шестигранной головкой 901.31, резьбовым штифтом 902.04, шестигранной гайкой 920.04, резьбовыми заглушками 903.18/19
360.01	Крышка подшипника (со стороны насоса)	с плоским уплотнением 400.01, винтом с внутренним шестигранником 914.01
360.02	Крышка подшипника (со стороны двигателя)	с плоским уплотнением 400.02, винтом с внутренним шестигранником 914.02
421.01/02	Радиальные уплотнения вала	(для насосов с радиальными уплотнениями на корпусе подшипников)
502.01	Щелевое кольцо	с резьбовой шпилькой 904,03
503.01	Направляющее кольцо	
507.01	Разбрызгивающее кольцо	
507.02	Разбрызгивающее кольцо	(для насосов с лабиринтным уплотнением на корпусе подшипников)
524.01	Защитная втулка вала	(элемент торцевого уплотнения)
638	Регулятор уровня масла (Constant-level-oiler)	
922	Гайка рабочего колеса	с кольцевым уплотнением кольцом 411.31

25) при исполнении с низким давлением вместо фланцевой заглушки 724.01, невыпадающего болта 900.42, расширяющейся втулки 520.42 и расширяющейся гайки 920.42 резьбовая заглушка 903.01

26) только при корпусе подшипника с охлаждением

27) отсутствует при лабиринтном уплотнении, вместо него разбрызгивающее кольцо 507.02

9.1.2 Модель корпуса подшипника B07

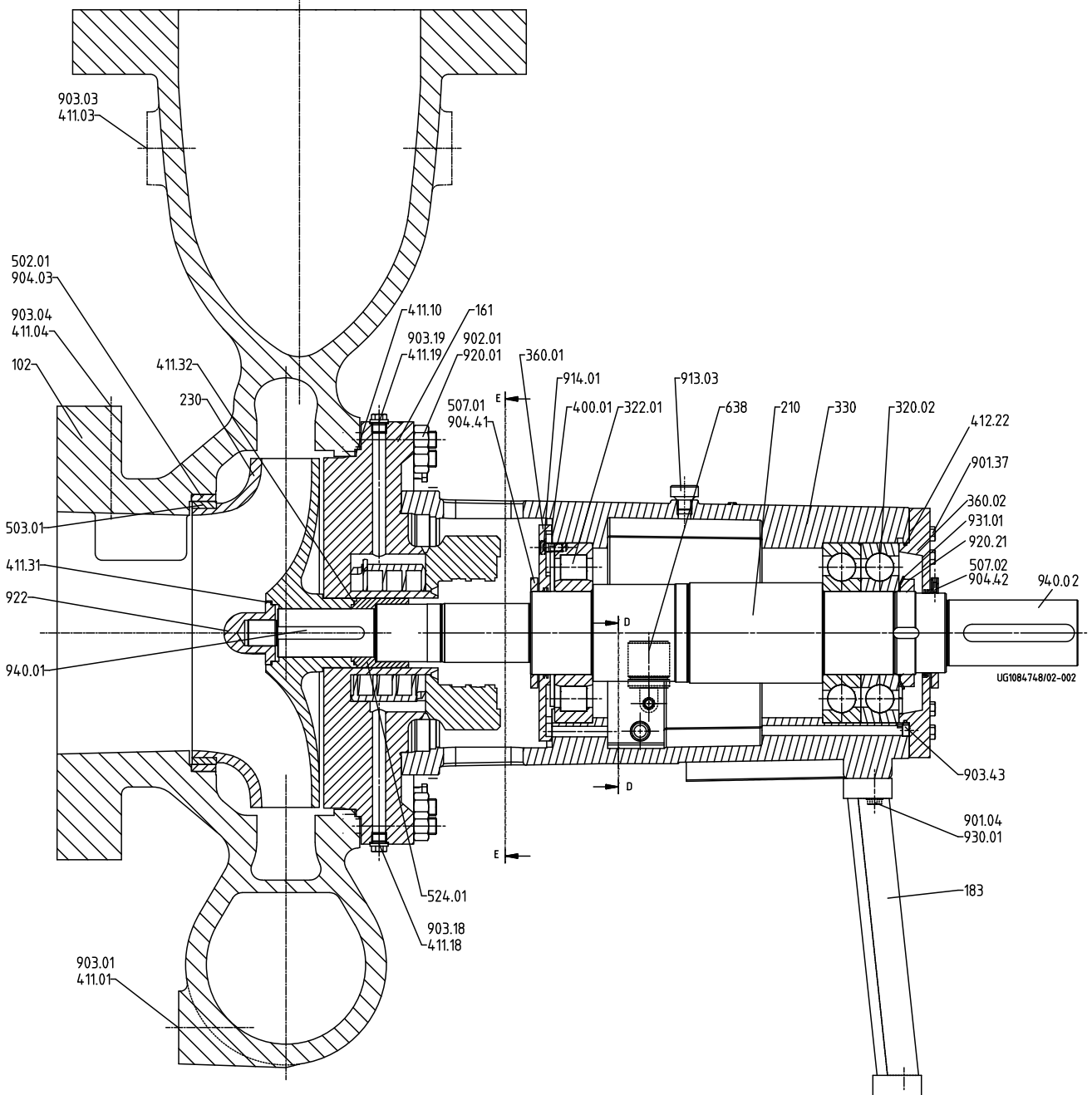


Рисунок 21: Общий чертеж модели с корпусом подшипника B07

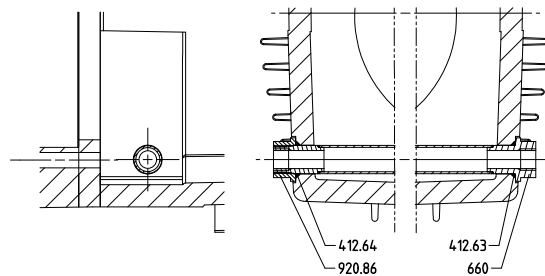
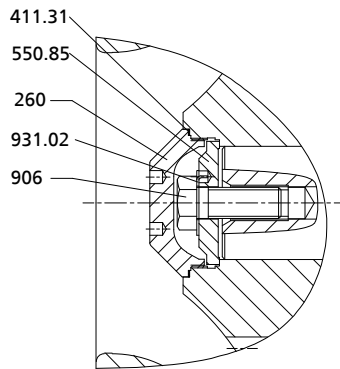
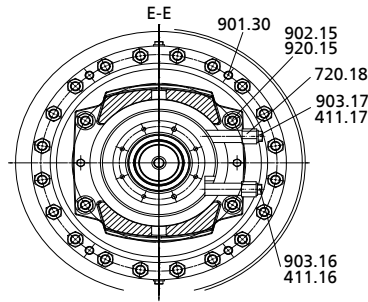


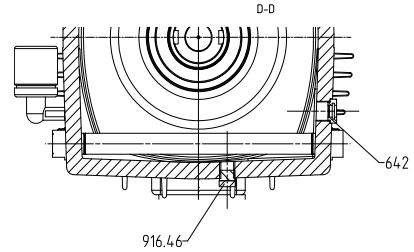
Рисунок 22: Корпус подшипника B07 с охлаждением



Типоразмеры 300-630



Сечение E-E



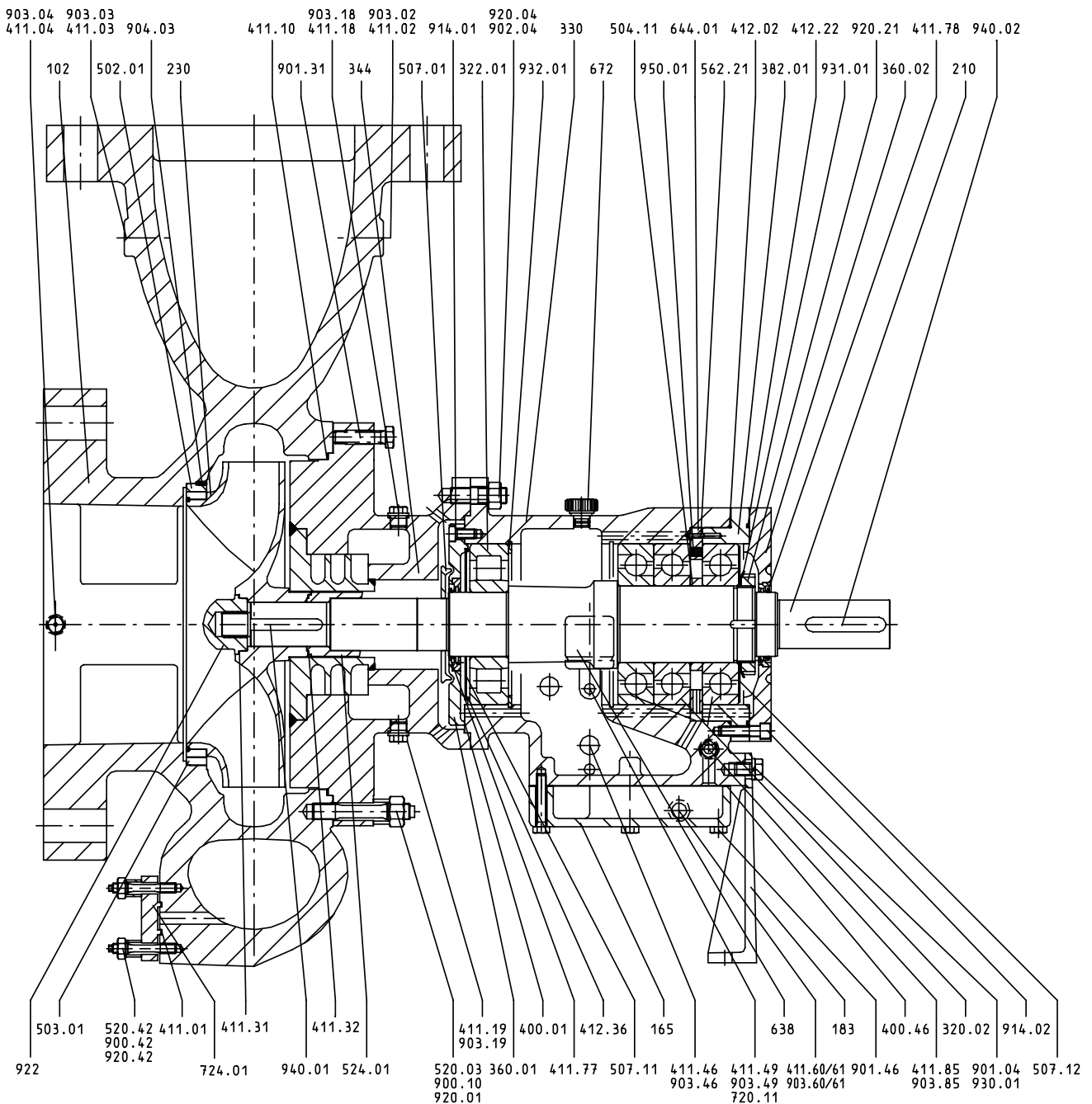
Окошко контроля уровня масла

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с кольцевыми уплотнениями 411.01/.10, щелевым кольцом 502.01, шпилькой 902.01 ²⁸⁾ , нарезной штифт 904.03, шестигранная гайка 920.01 и выпуск корпуса ²⁹⁾
161	Крышка корпуса	с кольцевыми уплотнениями 411.10/.18/.19, болтом с шестигранной головкой 901.30, резьбовым штифтом 902.15, резьбовыми заглушками 903.18/.19, шестигранной гайкой 920.15
183	Опорная лапа	с винтом с шестигранной головкой 901.04, пружинной шайбой 930.01
210	Вал	со шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматическими шпонками 940.01/.02
230	Рабочее колесо	с кольцевым уплотнением 411.31/.32, вращающимся кольцом 503.01
260	Крышка рабочего колеса	
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	
330	Корпус подшипника	
330	Корпус подшипника (в сборе)	с опорной лапой 183, крышкой подшипника 360.01/.02, плоским уплотнением 400.01, кольцевым уплотнением круглого сечения 412.22, регулятором уровня масла (Constant-level-oiler) 638, окошком контроля уровня масла 642, винтом с шестигранной головкой 901.04/.31/.37, резьбовой пробкой вентиляционного отверстия 913.03, винтом с внутренним шестигранником 914.01, пробкой 916.46, пружинной шайбой 930.01
360.01	Крышка подшипника (со стороны насоса)	с плоским уплотнением 400.01, винтом с внутренним шестигранником 914.01
360.02	Крышка подшипника (со стороны двигателя)	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.22, болтом с шестигранной головкой 901.37
412.63/.64	Кольцевое уплотнение круглого сечения	
502.01	Щелевое кольцо	с резьбовой шпилькой 904.03
503.01	Направляющее кольцо	
507.01/.02	Разбрызгивающее кольцо	с резьбовыми шпильками 904.41/.42
524.01	Защитная втулка вала	(элемент торцевого уплотнения)
550.85	Шайба	

²⁸⁾ при более высоком давлении вместо шпильки 902.01 невыпадающий болт 900.10 и расширяющаяся втулка 520.03

²⁹⁾ при исполнении с низким давлением вместо фланцевой заглушки 724.01, невыпадающего болта 900.42, расширяющейся втулки 520.42 и расширяющейся гайки 920.42 резьбовая заглушка 903.01

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
638	Регулятор уровня масла (Constant-level-oiler)	
660	Охлаждающее устройство	
906	Винт рабочего колеса	с кольцевым уплотнением 411.31
920.86	Гайка	
922	Гайка рабочего колеса	с кольцевым уплотнением 411.31
931.02	Стопорная пластина	

9.1.3 Корпус подшипника модели P06atk, лабиринтное уплотнение

Рисунок 23: Исполнение с двойным торцевым уплотнением

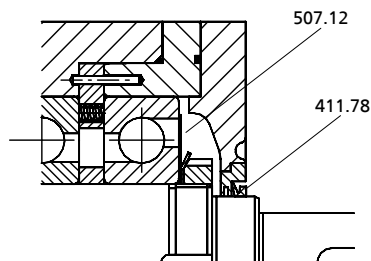


Рисунок 24: преднатянутый подшипниковый узел

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
102	Спиральный корпус	с кольцевыми уплотнениями 411.01/.02/.03/.04/.10, щелевым кольцом 502.01, невыпадающим болтом 900.10 ³⁰⁾ , резьбовая заглушка 903.02/.03/.04, резьбовые шпильки 904.03, шестигранные гайки 920.01 и расширяющаяся втулка 520.03, фланцевая заглушка 724.01, невыпадающий болт 900.42, шестигранные гайки 920.42 и расширяющаяся втулка 520.42
165	Крышка камеры охлаждения	с плоским уплотнением 400.46, кольцевым уплотнением 411.60/.61, болтом с шестигранной головкой 901.46, резьбовыми заглушками 903.60/.61
183	Опорная лапа	с винтом с шестигранной головкой 901.04, пружинной шайбой 930.01
210	Вал	со шлицевой гайкой 920.21, стопорной пластиной 931.01, призматическими шпонками 940.01/.02, разбрызгивающим кольцом 507.12
230	Рабочее колесо	с кольцевым уплотнением 411.32, вращающимся кольцом 503.01
320.02	Радиально-упорный шарикоподшипник	
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	
330	Корпус подшипника	
330	Корпус подшипника (в сборе без опор)	с крышкой камеры охлаждения 165 ³¹⁾ , опорной лапой 183, крышкой подшипника 360.01/.02, плоским уплотнением 400.01/.46, кольцевыми уплотнениями 411.46/.49/.60 ³¹⁾ /.61 ³¹⁾ /.85, кольцом V-образного сечения 412.77/.78, кольцевым уплотнением круглого сечения 412.36, разбрызгивающим кольцом 507.11, регулятором уровня масла (Constant-level-oiler) 638, пробками отверстий для удаления воздуха 672, двойным ниппелем 720.11, болтами с шестигранной головкой 901.04/46 ³¹⁾ , резьбовыми заглушками 903.46/.49/.60 ³¹⁾ /.61 ³¹⁾ /.85, винтами с внутренним шестигранником 914.01/.02, пружинной шайбой 930.01 стопорным кольцом 932.01
344	Поддон корпуса подшипника	с кольцевыми уплотнениями 411.10/.18/.19, резьбовыми штифтами 902.04, шестигранными гайками 920.04, болтами с внутренним шестигранником 901.31, резьбовыми заглушками 903.18/.19
360.01	Крышка подшипника (со стороны насоса)	с плоским уплотнением 400,01, винтом с внутренним шестигранником 914,01
360.02	Крышка подшипника (со стороны двигателя)	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.22, винтом с внутренним шестигранником 914.02
382.01	Корпус подшипника	с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.02
411.77/.78	Кольцом V-образного сечения	
502.01	Щелевое кольцо	с резьбовой шпилькой 904.03
503.01	Направляющее кольцо	
507.01/.11 /.12	Разбрызгивающее кольцо	
524.01	Защитная втулка вала	(элемент торцевого уплотнения)

³⁰⁾ при модели для низкого давления вместо невыпадающего болта и расширяющейся втулки резьбовой штифт 902.01, вместо фланцевой заглушки 724.01 резьбовая заглушка 903.01

³¹⁾ только с корпусом подшипника с охлаждением

Номер детали	Наименование детали	Комплект поставки
638	Регулятор уровня масла (Constant-level-oiler)	
644.01	Смазочное кольцо	с дистанционным кольцом 504.11, цилиндрическим штифтом 562.21, нажимной пружиной 950.01
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**:

НРН

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

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 заказа³²⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда³²⁾:

Верное отметьте крестиком³²⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата³²⁾:

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

³²⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 38

Б

безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 60
 Взрывозащита 11, 21, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 40,
 41, 43, 44
 Включение 35
 Водяное охлаждение 33
 Возврат 14
 Вывод из эксплуатации 39

Д

Демонтаж 47
 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках
 25

З

Зазоры 43
 Заказ запасных частей 60
 Замена масла
 Интервалы 45

И

Использование по назначению 9

К

Консервация 14, 39
 Конструкция 19
 Контрольные устройства 12

М

Масляная смазка
 Качество масла 45
 Моменты затяжки резьбовых соединений 59
 Муфта 43

Н

Наименование 16
 Направление вращения 30
 Неисправности 63
 Неправильное использование 9
 Неукомплектованные агрегаты 6
 Номер заказа 6

О

Области применения 9
 Объем поставки 20
 Ожидаемые шумовые характеристики 20
 Описание изделия 16

П

подшипниковый узел 17

П

Повторный ввод в эксплуатацию 39
 Подача 37
 Поддержание в нагретом состоянии 34
 Подогрев 34
 Пределы допустимых температур 11
 Принцип действия 19
 Пуск в эксплуатацию 31

Р

Разность температур 34
 Регулятор уровня масла 31
 Резерв запасных частей 60

С

Свидетельство о безопасности 73
 Скорость нагрева 34
 Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 42
 Техника безопасности 8
 Техническое обслуживание 40
 Тип конструкции 16
 Торцевое уплотнение 35
 Транспортирование 13
 Трубопроводы 23

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, 39

Ч

Частота включения 37

Ш

Шум при работе 41



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