

стандартизованный водяной насос

Etanorm

**Руководство по эксплуатации/
монтажу**



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 03.06.2016

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие сведения	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопроводительная документация	6
1.5	Символы	7
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих знаков	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по назначению	8
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверка комплекта поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»	16
4.3	Условное обозначение	16
4.4	Заводская табличка	17
4.5	Конструктивное исполнение	17
4.6	Конструкция и принцип действия	19
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики	20
4.8	Габаритные размеры и масса	20
4.9	Комплект поставки	20
5	Установка / Монтаж	21
5.1	Указания по технике безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21

5.3	Установка насосного агрегата	21
5.4	Трубопроводы	23
5.5	Защитное ограждение/изоляция	29
5.6	Проверка центровки муфт насоса и привода	29
5.7	Центровка насоса и двигателя	30
5.8	Подключение к электросети	32
5.9	Проверка направления вращения	33
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	35
6.1	Ввод в эксплуатацию	35
6.2	Границы рабочего диапазона	40
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	42
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	42
7	Техобслуживание/текущий ремонт	44
7.1	Правила техники безопасности	44
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	45
7.3	Опорожнение и очистка	50
7.4	Демонтаж насосного агрегата	51
7.5	Монтаж насосного агрегата	55
7.6	Моменты затяжки	61
7.7	Резерв запасных частей	62
8	Возможные неисправности и их устранение	64
9	Прилагаемая документация	66
9.1	Разрез насоса	66
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	75
11	Свидетельство о безопасности оборудования	76
	Указатель	77

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; некомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

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

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.7 Страница 20)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

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

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

¹⁾ если входит в комплекте поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
→	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

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

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

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

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

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

Указания, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Это касается, например:

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

За соблюдение местных норм, не упомянутых в настоящем руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в технической спецификации или технической документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса при отсутствии в его проточной части перекачиваемой среды не допускается.
- Соблюдать указанное в технической спецификации или документации значение минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. д.).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Дросселирование всасывающей стороны насоса запрещено (во избежание кавитационных разрушений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в техпаспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорные органы со стороны напора сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или техдокументации
 - Опасность кавитационных разрушений
- Никогда не превышать указанные в техпаспорте или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 39) (⇒ Глава 6.3 Страница 42)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 50)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 35)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат за пределами предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.3 Страница 8)

2.10 Указания по взрывозащите

Приведенные в этой главе указания по взрывозащите обязательны для соблюдения при эксплуатации во взрывоопасных зонах.



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства по эксплуатации, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с главы (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) и по (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12).

Взрывозащита гарантируется только при использовании 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, на котором она нанесена.
Пример маркировки: II 2 G с TX
Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)
- Муфта вала** Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.
- Двигатель** Двигатель 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 среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов и заданной температуры среды (рабочей температуры). Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

Таблица 4: Предельные значения температуры

Температурные класс в соответствии с EN 13463-1	Максимально допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Предельные температуры насоса
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C

Температурные класс в соответствии с EN 13463-1	Максимально допустимая температура перекачиваемой среды
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

В следующих случаях, также как при повышенных температурах окружающей среды, следует проконсультироваться с производителем.

Температурный класс T5

В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации и наличии свободного контакта между поверхностями в зоне подшипника и атмосферой, гарантируется соблюдение условий температурного класса T5.

Температурный класс T6

При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников.

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

При работе с повышенной температурой, отсутствии техпаспорта или «резервных насосах» значение максимально допустимой температуры следует запросить в компании KSB.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать в фирме KSB.

2.10.4 Границы рабочего диапазона

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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортирование

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

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

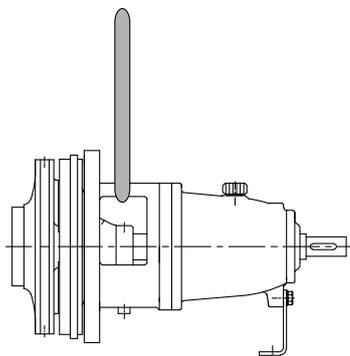


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

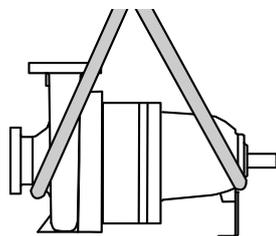


Рис. 2: Транспортировка насоса

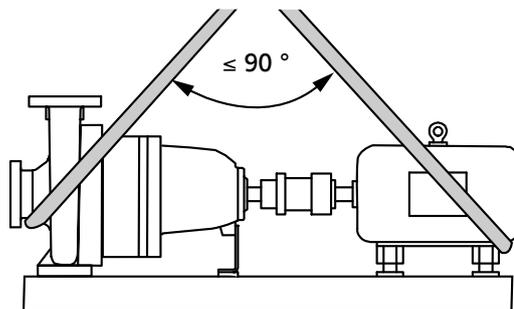


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

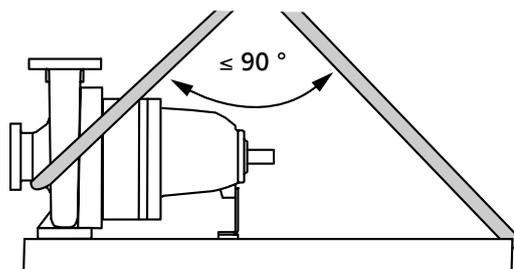


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

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

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

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

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

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

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 50)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.

3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации. (⇒ Глава 11 Страница 76)



УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо

Опасность для людей и окружающей среды!

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

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Стандартный водяной насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые из-за своих химических или механических свойств не могут разрушить материалы насоса.

4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (\Rightarrow Глава 3.5 Страница 15)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Условное обозначение

Пример: Etanorm 050-032-160 GB X 10

Таблица 5: Пояснение к обозначению

Сокращение	Значение
Etanorm	Тип
050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
B	Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса, например B = бронза

Сокращение	Значение
X	Дополнительное обозначение, например X = специальное исполнение
10	Уплотнение вала, например Q1 Q1 X4GG

4.4 Заводская табличка

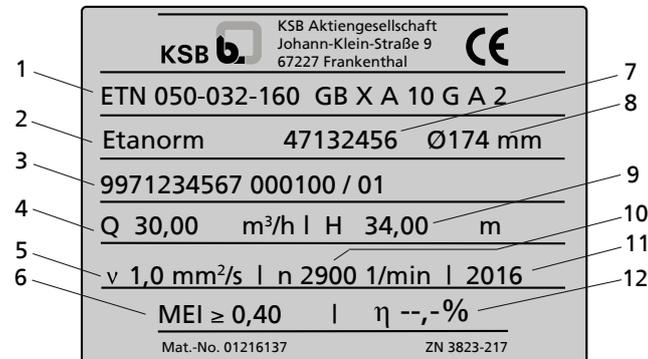


Рис. 5: Заводская табличка (пример) Etanorm

1	Код типа, типоразмер и исполнение (⇒ Глава 4.3 Страница 16)	2	Тип
3	Номер заказа KSB, позиция заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой жидкости	6	Минимальный показатель эффективности
7	Номер материала (при наличии)	8	Диаметр рабочего колеса
9	Напор	10	Частота вращения
11	Год выпуска	12	КПД (см. техническую спецификацию)

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- В процессном исполнении
- Одноступенчатый
- Мощность и размеры согласно EN 733
- Требования директивы 2009/ 125/ EG

Корпус насоса

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус насоса с прилитыми лапами²⁾
- Сменные щелевые кольца (опционально при материале корпуса C)

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Подшипник

- Стандартный подшипниковый узел
 - Плавающий подшипниковый узел: радиальные шарикоподшипники

²⁾ Насосы с опорным кронштейном отдельных размеров изготавливаются с лапами, прилитыми к его корпусу.

- Усиленный подшипниковый узел
 - Плавающий подшипниковый узел: радиальные шарикоподшипники
- Подшипник Опорный кронштейн
 - Плавающий подшипниковый узел: радиальные шарикоподшипники

Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Одинарные и двойные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной защитной втулкой вала

Пример: WS_25_LS
Таблица 6: Условное обозначение подшипникового кронштейна

Условное обозначение	Пояснение
WS	Подшипниковый кронштейн стандартизованного водяного насоса
25	Обозначение типоразмера (относится к размерам уплотнительной камеры и конца вала)
LS	Стандартная
LR	Усиленная

Используемые подшипники
Таблица 7: Стандартная подшипниковая опора

Исполнение	Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
		Сторона насоса	Сторона привода
Стандартная подшипниковая опора (консистентная смазка)	WS_25_LS	6305 2Z C3	6305 2Z C3
	WS_35_LS	6307 2Z C3	6307 2Z C3
	WS_55_LS	6311 2Z C3	6311 2Z C3
Стандартная подшипниковая опора (масляная смазка)	WS_25_LS	6305 C3	6305 C3
	WS_35_LS	6307 C3	6307 C3
	WS_55_LS	6311 C3	6311 C3
Усиленные подшипники (консистентная смазка)	WS_50_LR	6310 2Z C3	6310 2Z C3
	WS_60_LR	6312 2Z C3	6312 2Z C3
Усиленные подшипники (масляная смазка)	WS_50_LR	6310 C3	6310 C3
	WS_60_LR	6312 C3	6312 C3
Стандартный опорный кронштейн (консистентная смазка)	WS_25_PS	-	-
	WS_35_PS	-	-
	WS_55_PS	-	-
Стандартный опорный кронштейн (масляная смазка)	WS_25_PS	-	-
	WS_35_PS	-	-
	WS_55_PS	-	-

Смазка

- Смазывание консистентной смазкой
- Жидкая смазка

4.6 Конструкция и принцип действия

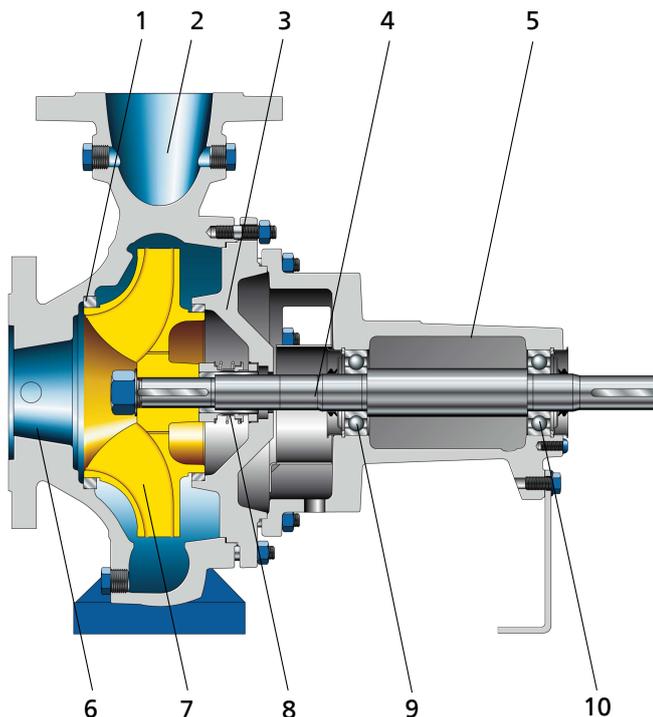


Рис. 6: Вид в разрезе

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

- Исполнение** Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.
- Принцип действия** Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (6) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.
- Уплотнение** Насос загерметизирован уплотнением вала (стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

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

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос			Насосный агрегат		
	960 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	960 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
0,55	46	47	48	54	55	64
0,75	48	48	50	55	56	66
1,1	49	50	52	56	57	66
1,5	51	52	54	56	58	67
2,2	53	54	56	58	59	67
3	54	55	57	59	60	68
4	56	57	59	60	61	68
5,5	58	59	61	61	62	70
7,5	59	60	62	63	64	71
11	61	62	64	64	65	73
15	63	64	66	66	67	74
18,5	64	65	67	67	68	75
22	65	66	68	68	69	76
30	66	67	70	69	70	77
37	67	68	71	70	71	78
45	68	69	72	71	73	78
55	69	70	73	72	74	79
75	-	72	75	-	75	80
90	-	73	76	-	76	81
110	-	74	77	-	77	81
132	-	76	78	-	77	83
160	-	77	79	-	78	84
200	-	-	80	-	-	84

4.8 Габаритные размеры и масса

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

4.9 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Фундаментная плита
- Муфта
- Кожух муфты
- Привод

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

⁴⁾ Прибавка при работе на частоте 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ

5 Установка / Монтаж

5.1 Указания по технике безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Перегрев в области уплотнения вала Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1). ▸ Если детали муфты изготовлены из алюминия, следует использовать защитное ограждение из латуни.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

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

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

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

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

5.3.1 Установка на фундамент

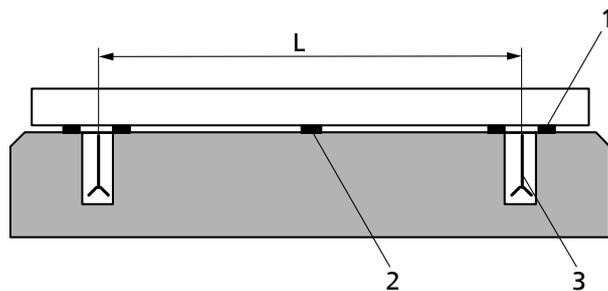


Рис. 7: Подкладка металлических пластин

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

- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном / монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выровняется с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение 0,2 мм/м.
 2. При необходимости уложить подкладочные листы (1) для выравнивания по высоте.
Подкладочные листы всегда следует укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой / фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) более 800 мм в центре фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладочные листы (2).
Все подкладочные листы должны ровно прилегать.
 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
 6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).

	УКАЗАНИЕ Опорные плиты шириной более 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ Опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.
	УКАЗАНИЕ Между насосом и всасывающим и соответственно напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.3.2 Установка без фундамента

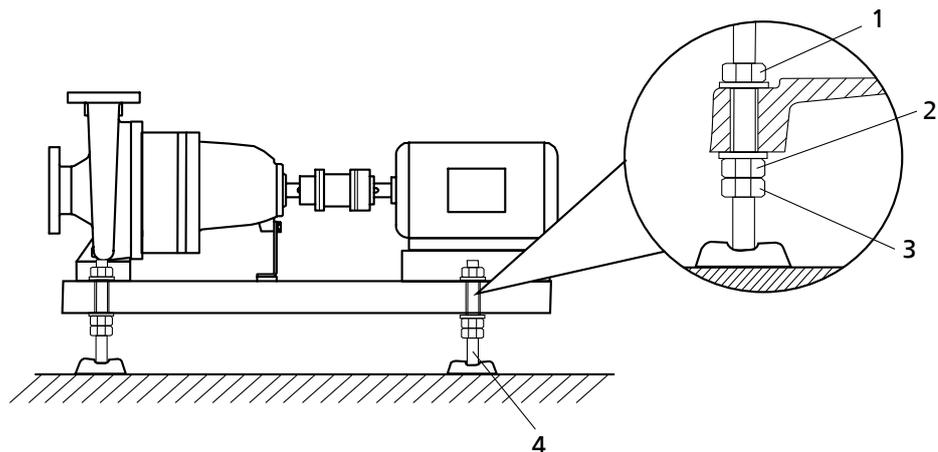


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.
- 1. Установить насосный агрегат на подставки (4) и выровнять с помощью уровня (по валу/напорному патрубку).
- 2. Чтобы выровнять насосный агрегат по высоте, подкрутить болты и контргайки (1, 3) подставок (4).
- 3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока насосный агрегат визуально не будет выровнен по высоте.
- 4. Снова затянуть контргайки (1, 3) подставок (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▸ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений. ▸ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▸ Повышение температуры трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▸ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

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

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

	ВНИМАНИЕ
	Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 47) .

1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
3. Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

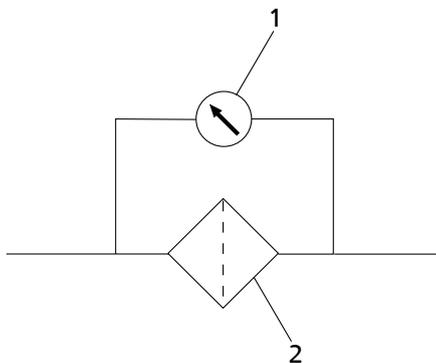


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

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

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

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. Данные действительны для варианта установки насоса на фундаментной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

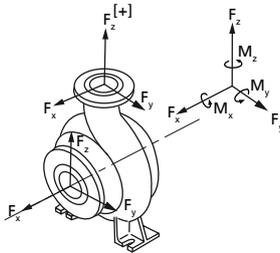


Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса G (JL1040/ A48CL35B)

Типоразмер	Всасывающий патрубок							Напорный патрубок								
	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z
	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	
040-025-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-025-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-032-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-040-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-050-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
080-065-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-080-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-400	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720

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

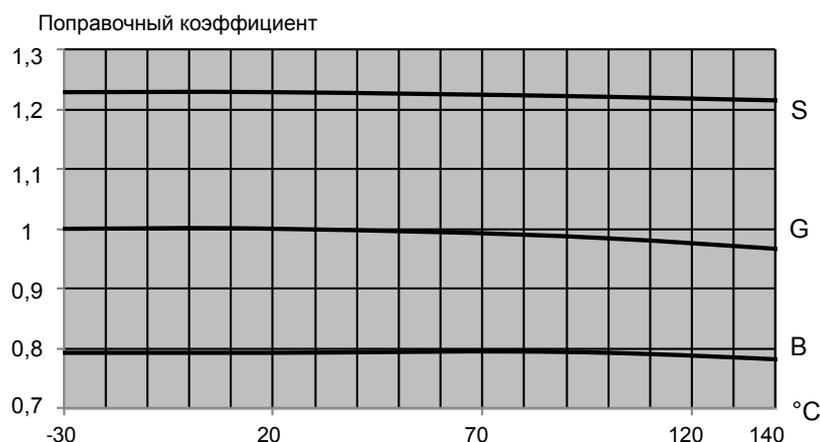


Рис. 11: Диаграмма температурной коррекции для материала корпуса G (JL1040/ A48CL35B), S (J51030/A536 GR 60-40-18) и B (CC480K-GS/B30 C90700)

Таблица 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса С (1.4408/ A743 GR CF8M)

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-25-160	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
040-25-200	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
050-32-125.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
065-40-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-50-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-65-125	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-160	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790

Типоразмер	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
080-65-250	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-315	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-80-160	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-200	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-250	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-315	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-400	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450

5.4.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

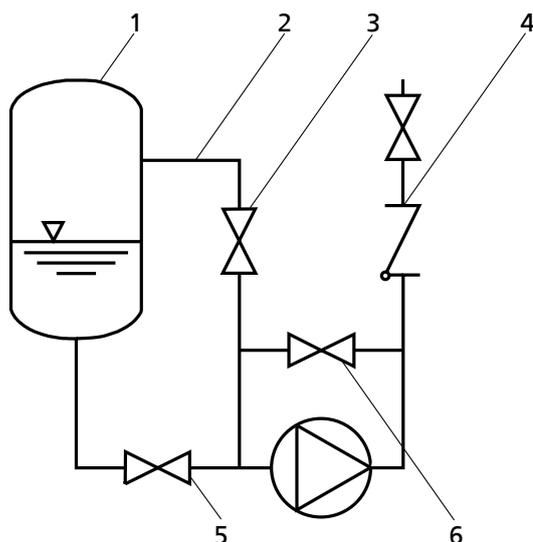


Рис. 12: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль


УКАЗАНИЕ

Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Дополнительные присоединения

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!
Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)

Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!
Опасность ожога!

Нарушение работы насоса!

- Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии).
- Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитное ограждение/изоляция

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты Опасность взрыва! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Смещение вала насоса и электродвигателя Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода. ▸ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.

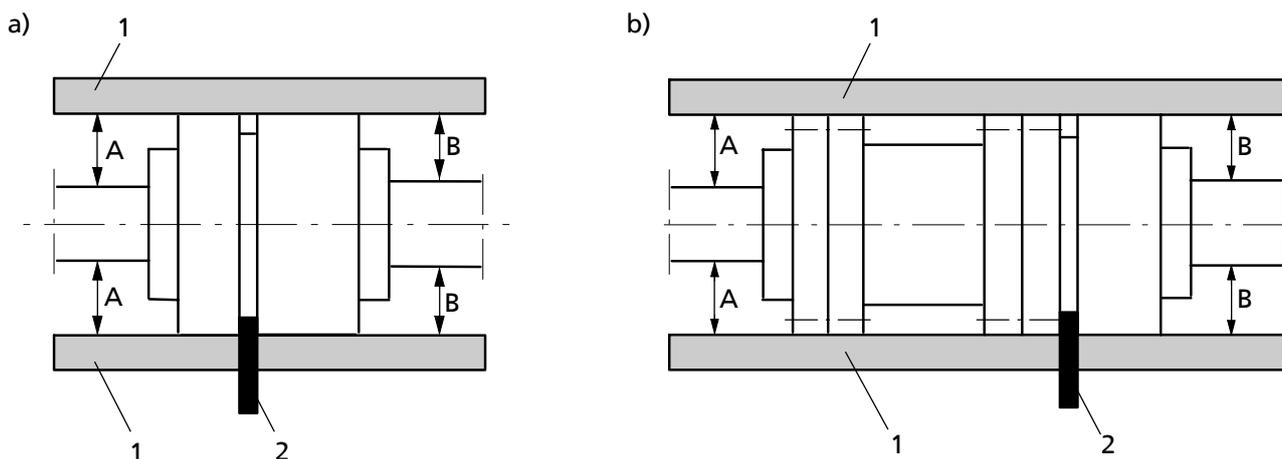


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

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

5.7 Центровка насоса и двигателя

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

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

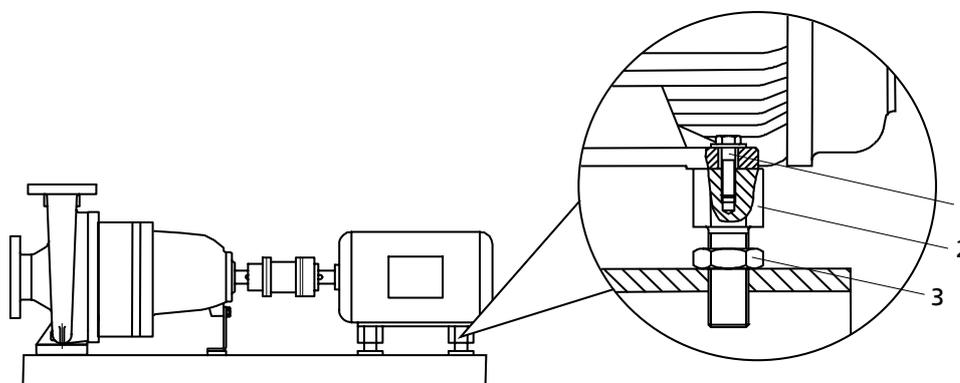


Рис. 14: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.
- 1. Проверить центровку муфты.
- 2. Ослабить винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
- 3. Отрегулировать регулировочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
- 4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
- 5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

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

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

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

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

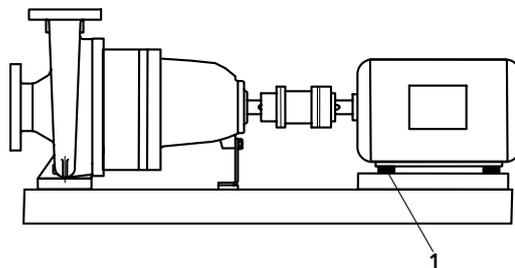


Рис. 15: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.
- 1. Проверить центровку муфты.
- 2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
- 3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.

4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

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

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

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

5.8 Подключение к электросети

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

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

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

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<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.

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

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

5.8.2 Заземление

	⚠ ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту. ▸ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.

5.8.3 Подключение двигателя

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

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

5.9 Проверка направления вращения

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

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

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

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8 Страница 32)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 33)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 42)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с масляной смазкой

Заполнить подшипниковый кронштейн смазочным маслом.

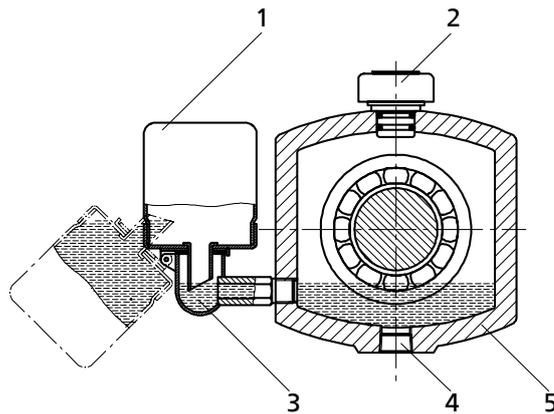
Качество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.2 Страница 48)

Количество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 48)

Заполнение маслом масленки постоянного уровня (только для подшипникового узла с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	УКАЗАНИЕ
<p>Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.</p>	
	ВНИМАНИЕ
<p>Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно контролировать уровень масла. ▸ Всегда полностью наполнять резервный бак. ▸ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен. 	


Рис. 16: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) с подшипникового кронштейна (5) и удерживать ее.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке масленки постоянного уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1).
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть всегда наполнен для поддержания уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (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 Заполнить насос и удалить воздух

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса
Опасность взрыва!

- Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.


⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!
Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	<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 всасывающем и/или напорном трубопроводе.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой жидкостью. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D (см. схему присоединений). 2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода. 3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.). 4. Открыть запорную арматуру (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3 Страница 27) 	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

6.1.4 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.6 Страница 29)
3. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.5 Включение

 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или 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 с напорной стороны запорной арматуре.
--	---

	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 6.1.3 Страница 36) ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов.

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

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

5. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

6.1.6 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение

Торцовое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
 Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.

Сальниковая набивка

Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

Набивочное кольцо из чистого графита

При исполнении агрегата с набивочными кольцами из чистого графита всегда должна иметь место утечка.

Таблица 12: Величина утечки при набивочных кольцах из чистого графита

Количество	Значение
минимум	10 см ³ /мин
максимум	20 см ³ /мин

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

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

Через пять минут работы

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Незакрытые вращающиеся части Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не прикасаться к вращающимся частям. ▸ Манипуляции во внутренней части насосов при работающем насосном агрегате всегда осуществлять с величайшей осторожностью.

Утечка может уменьшиться.

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

Слишком высокая утечка:

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

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!

Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.

При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

6.1.7 Выключение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

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

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.

2. Закрывать дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

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

6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 13: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

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

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

Таблица 14: Частота включения

Материал рабочего колеса	Максимальное количество включений
	[пусков/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	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 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 15: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +80 °C	≈ 15 % от $Q_{opt}^{5)}$	см. гидравлические характеристики
> +80 до +140 °C	≈ 25 % от $Q_{opt}^{5)}$	

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

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

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

Таблица 16: Пояснения

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

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

⁵⁾ Рабочая точка с максимальным КПД

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 50) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .

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

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 35) и соблюдать границы рабочего диапазона .

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

**УКАЗАНИЕ**

При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.

 	 ОПАСНО
	<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, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

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

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

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

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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНО
Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля. 	
 	⚠ ОПАСНО
Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала. 	
 	⚠ ОПАСНО
Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки. ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения. 	
 	⚠ ОПАСНО
Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▸ Контролировать уплотняющее давление. 	

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">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 всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 40)

Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие моменты:

- Насос должен работать тихо и без вибраций.
- При использовании масляной смазки следить за необходимым уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 35)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6 Страница 38)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также увеличение потребляемого тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>

7.2.2 Технический осмотр

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки зазоров следует демонтировать съемный узел. Если допустимый размер зазора превышает (см. Таблицу ниже), необходимо установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2. Указанные размеры зазоров относятся к диаметру рабочего колеса.

Таблица 17: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Материал рабочего колеса	Допустимый зазор	
	новый насос	максимум
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3 мм	0,9 мм
B (CC480K-GS/B30 C90700)		
I (LTB 2)		
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 мм	1,5 мм

7.2.2.3 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▸ Регулярно очищать фильтр.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Регулярно проверять состояние смазки.</p>

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Периодичность

Таблица 18: Периодичность замены масла

Замена масла	Интервал
Первичная замена масла	через 300 часов работы
Следующая замена масла	через 3000 часов работы ⁶⁾

7.2.3.1.2 Качество масла

 Таблица 19: Качество масла⁷⁾

Обозначение	Символ согласно DIN 51502	Характеристики	
Смазочное масло С 46 CL 46 CLP 46	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46 ± 4 мм ² /с
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C
		Рабочая температура ⁸⁾	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Количество масла

Таблица 20: Количество масла для радиальных шарикоподшипников DIN 625 при жидкой смазке

Узел вала ⁹⁾	Краткое обозначение	Количество масла на один подшипниковый кронштейн [л]
25	6305 C3	0,20
35	6307 C3	0,35
50	6310 C3	0,40
55	6311 C3	0,65
60	6312 C3	0,40

6)

7)

8)

9) соответствующий узел вала см. в технической спецификации

7.2.3.1.4 Замена масла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Собрать и удалить смазывающую жидкость. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

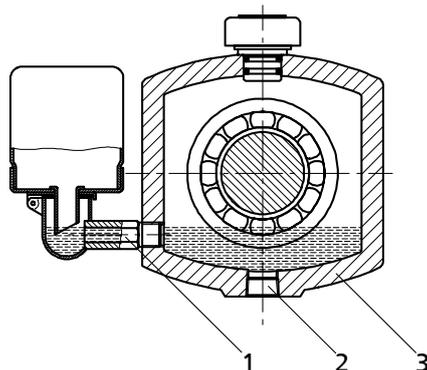


Рис. 17: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Резьбовая пробка
3	Подшипниковый кронштейн		

- ✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла.
- 1. Установить бак под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Залить свежее масло. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 35)

7.2.3.2 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Периодичность

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на два года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников, при необходимости очищать их и смазывать заново.

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 21: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

Основа омыления	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C

- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.

При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.2.3 Количество консистентной смазки

Таблица 22: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников DIN 625 при смазывании консистентной смазкой

Узел вала ¹⁰⁾	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
25	6305 2Z C3	5
35	6307 2Z C3	10
50	6310 2Z C3	12
55	6311 2Z C3	15
60	6312 2Z C3	20

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Тщательно промыть подшипник. ▸ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

✓ При замене смазки насос необходимо демонтировать. (⇒ Глава 7.4 Страница 51)

1. Соответствующую защитную шайбу удалить с помощью подходящего инструмента.
2. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

Подшипник без внешней защитной шайбы использовать повторно (исполнение Z C3).

7.3 Опорожнение и очистка

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

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

¹⁰⁾ соответствующий узел вала см. в технической спецификации

2. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 39) ▸ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▸ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 50) ▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
<p>Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 44)</p> <p>При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.</p> <p>При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж. (⇒ Глава 9.1 Страница 66)</p> <p>В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.</p>	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».</p>


УКАЗАНИЕ

После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).
5. В случае масляной смазки - слить масло. (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 49)

7.4.3 Демонтаж двигателя

УКАЗАНИЕ

У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание двигателя
Защемление рук и ног!

- Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

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

7.4.4 Демонтаж сменного блока

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 52) учтены и выполнены.
- ✓ В исполнении без муфты промежуточной втулки двигатель снят.


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного блока
Защемление рук и ног!

- Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 от опрокидывания, подперев или подвесив его.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. С помощью отжимных винтов 901.30 (при привинчиваемой крышке корпуса) или 901.31 (при зажимной крышке корпуса) освободить съемный блок из места пригонки спирального корпуса и извлечь съемный блок из спирального корпуса.
5. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.10.
6. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 52) учтены и выполнены.

- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
- 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
- 3. Поместить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
- 4. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.01 и, если имеется в наличии, 940.09.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж торцового уплотнения

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 52) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (торцовое кольцо) со втулки вала 523.
- 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
- 3. **При исполнении с зажимной крышкой корпуса:** ослабить транспортировочный крепеж 901.98 и удалить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочным крепежом 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330.
При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: отделить крышку корпуса 161 от подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных винтов 901.31.
- 4. Извлечь неподвижную часть торцового уплотнения (стационарное кольцо) из крышки корпуса 161.
- 5. Снять втулку вала 523 с вала 210.
- 6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.6.2 Удаление сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 52) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить гайки 920.02 нажимной втулки сальника 452 и ослабить данную втулку.
- 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
- 3. **При исполнении с зажимной крышкой корпуса:** ослабить транспортировочный крепеж 901.98 и удалить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочным крепежом 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330.
При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: отделить крышку корпуса 161 от подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных винтов 901.31.
- 4. Отделить нажимную втулку сальника 452 от крышки корпуса 161 и снять сальник.
- 5. Снять нажимное кольцо сальника 454.
- 6. Снять кольца набивки 461 и, при необходимости, блокировочное кольцо 458.
- 7. Снять защитную втулку вала 524 с вала 210.
- 8. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.7 Демонтаж подшипникового узла

Масляная смазка

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 53) учтены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.

1. Открутить резьбовой штифт в ступице муфты.
2. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса 210.
3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
4. Стянуть отбойник 507.01.
5. Снять крышки подшипника 360.01 со стороны насоса и 360.02 со стороны привода.
6. Удалить винты с шестигранными головками 901.01 и 901.02, а также уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.
7. Выпрессовать вал 210 из седла.
8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.
9. Утилизировать уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.

Узел вала 25, 35, 55 с консистентной смазкой (стандартная подшипниковая опора)

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 53) учтены и выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
1. Открутить резьбовой штифт в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.01 и 411.02.
 5. Снять крышки подшипника 360.01 со стороны насоса и 360.02 со стороны привода.
 6. Снять стопорные кольца 932.01 и 932.02.
 7. Выдавить вал 210 из гнезд подшипников.
 8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.

Узел вала 50, 60 с консистентной смазкой (усиленные подшипники)

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 53) учтены и выполнены.
 - ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
1. Открутить резьбовой штифт в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника полумуфту с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 4. Стянуть отбойник 507.01.
 5. Снять крышки подшипника 360.01 со стороны насоса и 360.02 со стороны привода.
 6. Удалить винты с шестигранными головками 901.01 и 901.02, а также уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.
 7. Выпрессовать вал 210 из седла.
 8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ
	Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий

Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.

Уплотнения

Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.

Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.

Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).

Вспомогательные монтажные средства

От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Epiple 33).

Наносить клей точно тонким слоем.

Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).

Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6 Страница 61)

7.5.2 Монтаж подшипникового узла

Жидкая смазка

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210.
 2. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Вставить новые плоские уплотнения 400.01 и 400.02.
 4. Закрепить крышки подшипника 360.01 и 360.02 винтами с шестигранной головкой 901.01 и 901.02, обратить внимание на уплотнительные манжеты 421.01 и 421.02.
 5. Установить отбойник 507.
 6. Вставить призматическую шпонку 940.02.
 7. Установить полумуфту на конец вала со стороны привода.
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

Узел вала 25, 35, 55 с консистентной смазкой (стандартная подшипниковая опора)

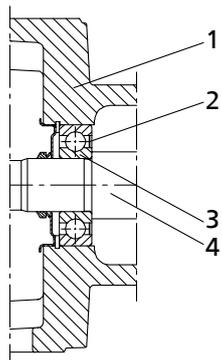


Рис. 18: Монтаж радиальных шарикоподшипников

1	Подшипниковый кронштейн	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210. Сторона подшипника с защитной шайбой должна прилегать к буртику вала (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Установить стопорные кольца 932.01 и 932.02.
 4. Установить крышки подшипника 360.01 и 360.02.
 5. Надеть упорные уплотнительные кольца 411.01 и 411.02.
 6. Вставить призматическую шпонку 940.02.
 7. Установить полумуфту на конец вала со стороны привода.
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

Узел вала 50, 60 - с консистентной смазкой (усиленные подшипники)

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210. Сторона подшипника с защитной шайбой должна прилегать к буртику вала (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить предварительно собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.


⚠ ОПАСНО

Перегрев из-за неисправных уплотнений подшипников
Опасность взрыва!

- Заполнить радиальные уплотнения вала смазкой для подшипников.

3. Заполнить уплотнительные манжеты 421.01 и 421.02 вала смазкой для подшипников. (⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 49)
4. Установить стопорные кольца 932.01 и 932.02.
5. Закрепить крышки подшипника 360.01 и 360.02 винтами с шестигранной головкой 901.01 и 901.02, обратить внимание на уплотнительные манжеты 421.01 и 421.02.
6. Установить отбойник 507.

7. Вставить призматическую шпонку 940.02.
8. Установить полумуфту на конец вала со стороны привода.
9. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж торцового уплотнения

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 55) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Смонтированный подшипник и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном. Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
 2. Установить втулку вала 523 с новой уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
 3. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161.

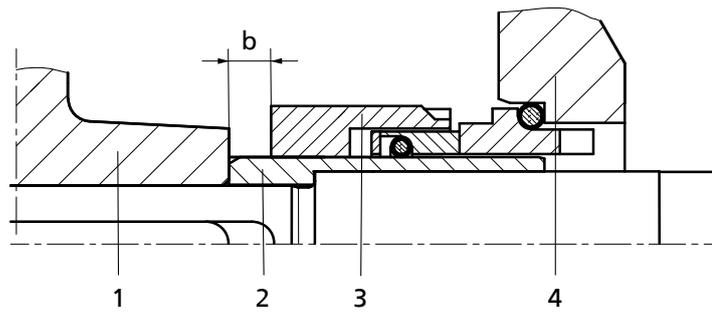
	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

4. Осторожно вставить стационарное кольцо. Давление должно распределяться равномерно.
5. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их полностью.
6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный пояс под подшипникового кронштейна 330.
7. При исполнении с зажимной крышкой корпуса закрепить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочными креплениями 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Теперь крышка корпуса зафиксирована на подшипниковом кронштейне.
8. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцового уплотнения смочить водой.</p>

9. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (торцевое кольцо) на втулку вала 523.

Для торцевых уплотнений с монтажной длиной L_{1k} согласно EN 12756 (конструктивное исполнение KU) соблюдать приведенный установочный размер b:


Рис. 19: Установочный размер b торцевого уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Втулка вала
3	Торцевое уплотнение	4	Крышка корпуса

Таблица 23: Установочные размеры торцевого уплотнения

Узел вала ¹¹⁾	Установочный размер b
25	7,5 мм
35	10 мм
55	15 мм

7.5.3.2 Укладка сальниковой набивки

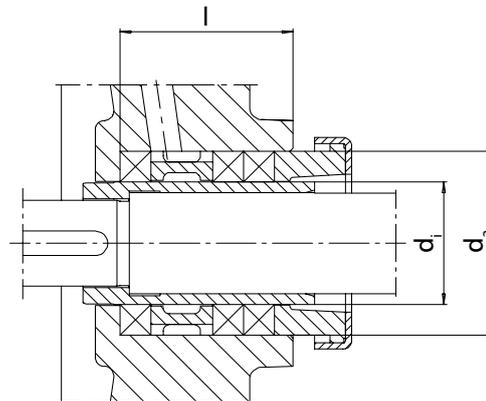

Рис. 20: Набивочная камера сальника

Таблица 24: Камера сальниковой набивки

Узел вала ¹²⁾	Камера сальниковой набивки			Сечение набивки	Кольца набивки ¹³⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
25	30	46	45	□ 8 x 126	3 кольца набивки 1 фонарное кольцо
35	40	60	56	□ 10 x 165	3 кольца набивки 1 фонарное кольцо
55	50	70	56	□ 10 x 196	3 кольца набивки 1 фонарное кольцо

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 55) - (⇒ Глава 7.5.2 Страница 55) учтены и, соответственно, выполнены.

✓ Подшипник в сборе и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.

11) соответствующий узел вала см. в технической спецификации

12) соответствующий узел вала см. в технической спецификации

13) При работе с подводящей линией, давление подвода > 0,5 бар, блокировочное кольцо не используется, но устанавливается на два кольца набивки больше

- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные и изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

Исполнение с разрезанным набивочным кольцом



Рис. 21: Разрезанное набивочное кольцо

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить набивочное кольцо 461 в набивочную камеру крышки корпуса 161.
3. Вдавить набивочное кольцо 461 с нажимным кольцом сальника 454 внутрь.
4. Задвинуть защитную втулку вала стороной с фаской в набивочную камеру со стороны насоса.
5. Вставить замыкающее кольцо 458 (если имеется, см. рисунок выше). Каждое следующее набивочное кольцо следует устанавливать со сдвигом примерно 90° относительно предшествующего стыка набивки и с помощью нажимного кольца сальника 454 по отдельности вводить в набивочную камеру. Установить защитную втулку вала 524.
6. Установить нажимную крышку сальника 452 на резьбовые шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2. Набивочные кольца 461 не должны быть запрессованы.
7. Проверить прямоугольность и центровку положения нажимной крышки сальника 452 при помощи калибра.
8. Надеть на вал 210 новую уплотнительную прокладку 400.75.
9. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
10. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330. При этом проследить за правильным положением вала 210 в защитной втулке вала 524.
11. При исполнении с зажимной крышкой корпуса закрепить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочными креплениями 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Теперь крышка корпуса зафиксирована на подшипниковом кронштейне.
12. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.
13. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452. Ротор должен легко проворачиваться.

Исполнение с набивочным кольцом из чистого графита

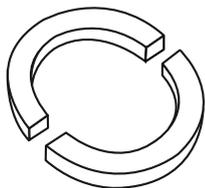


Рис. 22: Набивочное кольцо из чистого графита

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить набивочное кольцо из чистого графита 461.
3. Вдавить набивочное кольцо 461 нажимным кольцом сальника 454 внутрь.
4. Задвинуть защитную втулку вала стороной с фаской в набивочную камеру со стороны насоса.
Между защитной втулкой вала 524 и набивочными кольцами должен сохраняться видимый зазор.
5. Каждое следующее набивочное кольцо из чистого графита 461 вставлять со смещением около 90° относительно стыка предыдущего кольца и по отдельности вводить в набивочную камеру нажимным кольцом сальника 454. Установить защитную втулку вала 524. Набивочные кольца из чистого графита 461 всегда должны плотно прилегать к корпусу сальника.
6. Установить нажимную крышку сальника 452 на резьбовые шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2.
7. Проверить прямоугольность и центровку положения нажимной крышки сальника 452 при помощи калибра.
8. Надеть на вал 210 новую уплотнительную прокладку 400.75.
9. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
10. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330. При этом проследить за правильным положением вала 210 в защитной втулке вала 524.

11. При выполнении с зажимной крышкой корпуса закрепить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с транспортировочными креплениями 901.98 и стопорными шайбами 554.98. Теперь крышка корпуса зафиксирована на подшипниковом кронштейне.
12. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.
13. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452. Ротор должен легко проворачиваться.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 55) – (⇒ Глава 7.5.3 Страница 57) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно собранный подшипниковый кронштейн и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вставить призматические шпонки 940.1 и, если имеется, 940.09, надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Затянуть гайку рабочего колеса 920.95 с пружинной шайбой 930.95 и, при необходимости, шайбой 550.95 (см. таблицу: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе).

7.5.5 Монтаж сменного блока

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

- ✓ Указание и шаги в (⇒ Глава 7.5.1 Страница 55) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 60) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Если сменный блок без муфты: смонтировать муфту согласно указаниям производителя.
1. Вставить новую уплотнительную прокладку 400.10 в спиральный корпус 102.
 2. Ослабить отжимные винты 901.30 или, соответственно, 901.31, но не вывинчивать их совсем.
 3. В случае необходимости обезопасить сменный блок от опрокидывания, подперев или подвесив его, затем вставить в спиральный корпус 102.
 4. Затянуть гайку 920.01 на спиральном корпусе, соблюдая момент затяжки.
 5. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на фундаментной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7 Страница 30)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки резьбы на насосе

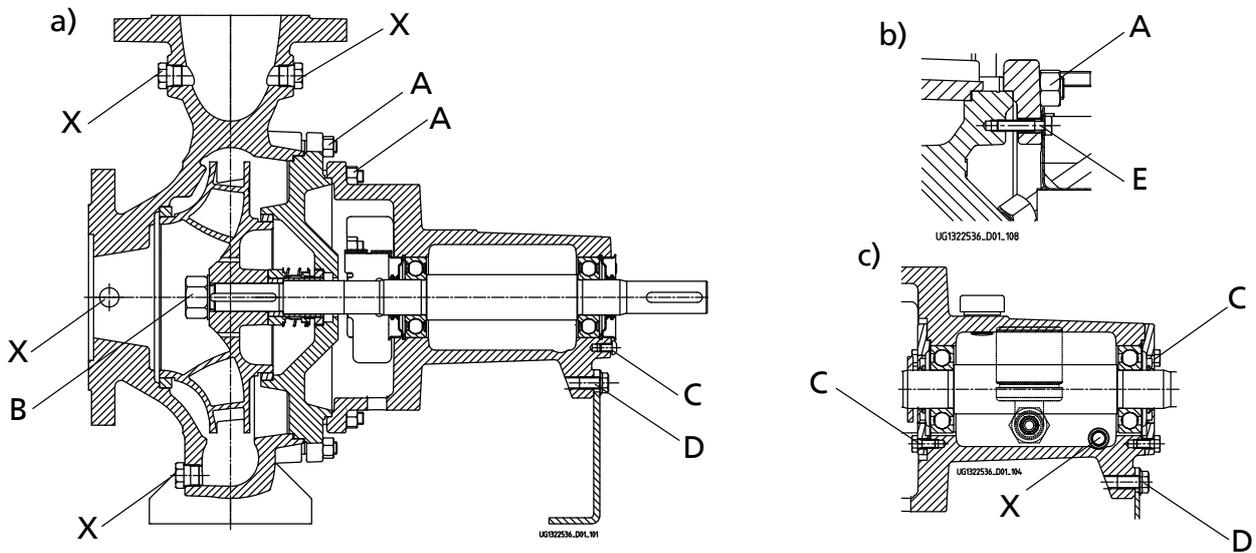


Рис. 23: Места затяжки резьбовых соединений: исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса и консистентной смазкой (а), исполнение с зажимной крышкой корпуса (b) и смазкой жидкой смазкой (с)

Таблица 25: Моменты затяжки

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Нм]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Моменты затяжки крепежа насосного агрегата

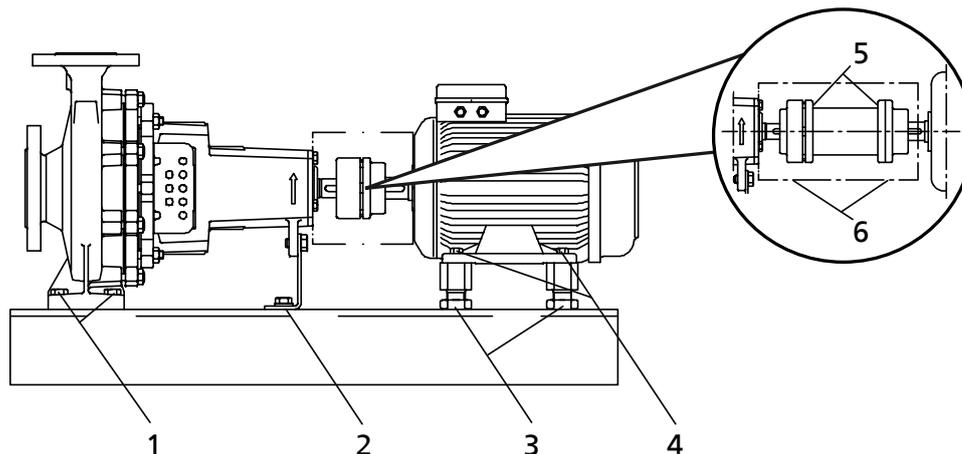


Рис. 24: Места затяжки болтов насосного агрегата

Таблица 26: Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

Поз.	Размер резьбы	Момент затяжки	Примечания
		[Нм]	
1	M12	30	Насос на фундаментной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Установочные болты на фундаментной плите
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на фундаментной плите или двигатель на установочных винтах либо опорах
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Муфта (только муфта с промежуточной втулкой производства Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Защитное ограждение муфты

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Код уплотнения
- Год выпуска

Все данные см. на заводской табличке. (⇒ Глава 4.4 Страница 17)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1 Страница 66)

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

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 27: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Радиальные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Подшипниковый кронштейн	-	-	-	-	-	1	2
502.1	Разрезное кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Разрезное кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
При исполнении с торцовым уплотнением								
433	Торцовое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
При исполнении с сальниковой набивкой¹⁴⁾								
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

¹⁴⁾ при этом выпадают детали 433, 523

8 Возможные неисправности и их устранение

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

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

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

Таблица 28: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁵⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ¹⁶⁾ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Подать промывочную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительного устройства.

¹⁵⁾ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁶⁾ Свяжитесь с изготовителем

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁵⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Связаться с изготовителем
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Изменить комбинацию материалов ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	X	-	-	Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁶⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Затянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности защитной гильзы вала/втулки вала	Заменить защитную гильзу вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие ¹⁶⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить свободное поперечное сечение

¹⁵⁾ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Прилагаемая документация

9.1 Разрез насоса

9.1.1 Стандартное торцовое уплотнение и привинчиваемая крышка корпуса

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

040-025-200	050-32-200.1	065-040-200	065-050-200	080-065-200	100-080-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	050-32-250.1	065-040-250	065-050-250	080-065-250	100-080-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	050-32-200	065-040-315	065-050-315	080-065-315	100-080-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	050-32-250							

[Поставляется только упаковочными единицами

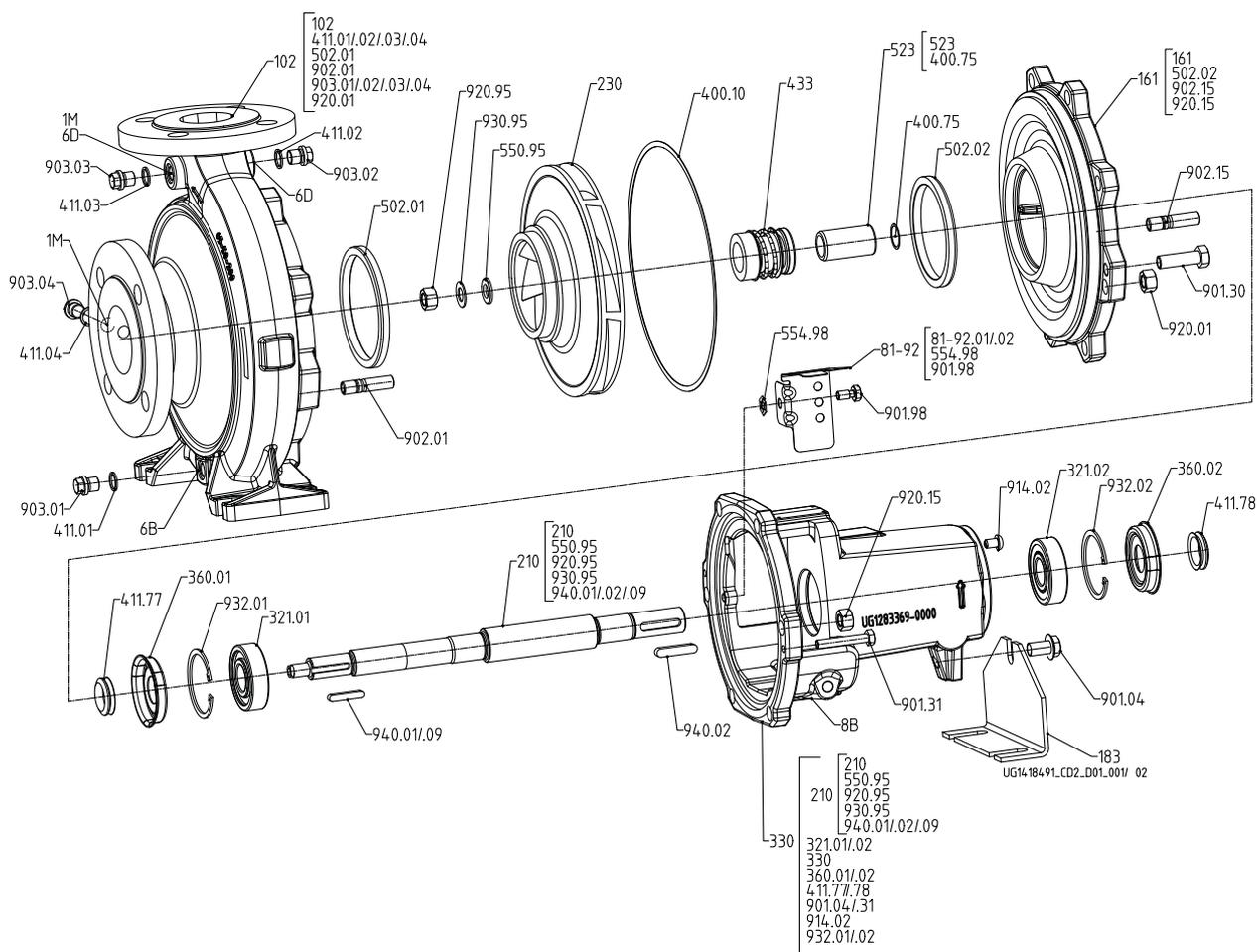


Рис. 25: Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	554.98	Стопорная шайба
161	Крышка корпуса	81-92.01/.02	Крышка из листового металла
183	Опорная лапа	901.04/.30/.31/.98	Винт с шестигранной головкой
210	Вал	902.01/.15	Резьбовая шпилька
230	Рабочее колесо	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	914.02	Винт с полукруглой головкой
330	Подшипниковый кронштейн	920.01/.15/.95	Шестигранная гайка
360.01/.02	Крышка подшипника	930.95	Пружинная шайба
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	932.01/.02	Стопорное кольцо

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
411.01/.02/.03/.04	Уплотнительное кольцо	940.01/.02/.09 ¹⁷⁾	Призматическая шпонка
411.77/.78	Аксиальное уплотнительное кольцо	Присоединения:	
433	торцовое уплотнение	1M	Присоединение для манометра
502.01/.02	Щелевое кольцо ¹⁸⁾	6B	Слив перекачиваемой жидкости
523	Втулка вала	6D	Заполнение перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха
550.95 ¹⁹⁾	Шайба	8B	Слив утечки

¹⁷⁾ Только с узлами вала 55 и 60

¹⁸⁾ опция при материале корпуса C

¹⁹⁾ Только с узлом вала 25

9.1.2 Стандартное торцовое уплотнение и зажимная крышка корпуса

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

040-025-160	050-32-125.1	065-040-125	065-050-125	080-065-125	100-080-160	125-100-160	150-125-200	200-150-200
	050-32-160.1	065-040-160	065-050-160	080-065-160	100-080-200	125-100-200		
	050-32-125							
	050-32-160							

[Поставляется только упаковочными единицами

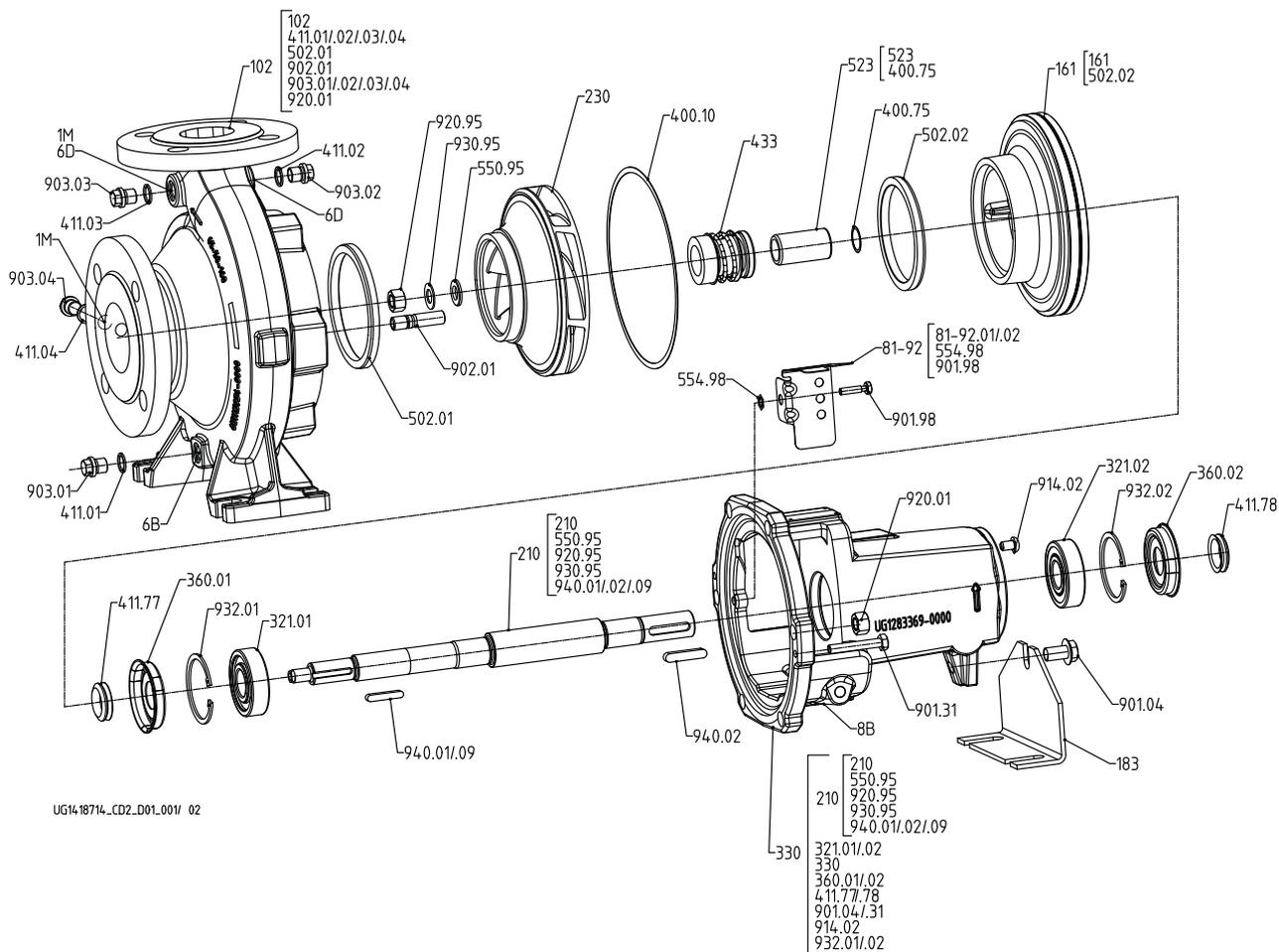


Рис. 26: Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	554.98	Стопорная шайба
161	Крышка корпуса	81-92.01/.02	Крышка из листового металла
183	Опорная лапа	901.04/.30/.31/.98	Винт с шестигранной головкой
210	Вал	902.01/.15	Резьбовая шпилька
230	Рабочее колесо	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	914.02	Винт с полукруглой головкой
330	Подшипниковый кронштейн	920.01/.95	Шестигранная гайка
360.01/.02	Крышка подшипника	930.95	Пружинная шайба
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	932.01/.02	Стопорное кольцо
411.01/.02/.03/.04	Уплотнительное кольцо	940.01/.02/.09 ²⁰⁾	Призматическая шпонка
411.77/.78	Аксиальное уплотнительное кольцо	Присоединения:	

²⁰⁾ Только при узле вала 55 и 60

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
433	торцовое уплотнение	1M	Присоединение для манометра
502.01/02 ²¹⁾	Щелевое кольцо ²²⁾	6B	Слив перекачиваемой жидкости
523	Втулка вала	6D	Заполнение перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха
550.95 ²³⁾	Шайба	8B	Слив утечки

21) Не для типоразмеров 040-025-160, 050-32-125.1, 050-32-160.1, 050-32-125, 050-32-160, 065-040-125

22) опция при материале корпуса C

23) Только с узлом вала 25

9.1.3 Сальниковая набивка и привинчиваемая крышка корпуса

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

040-025-200	050-32-200.1	065-040-200	065-050-200	080-065-200	100-080-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	050-32-250.1	065-040-250	065-050-250	080-065-250	100-080-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	050-32-200	065-040-315	065-050-315	080-065-315	100-080-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	050-32-250							

[Поставляется только упаковочными единицами]

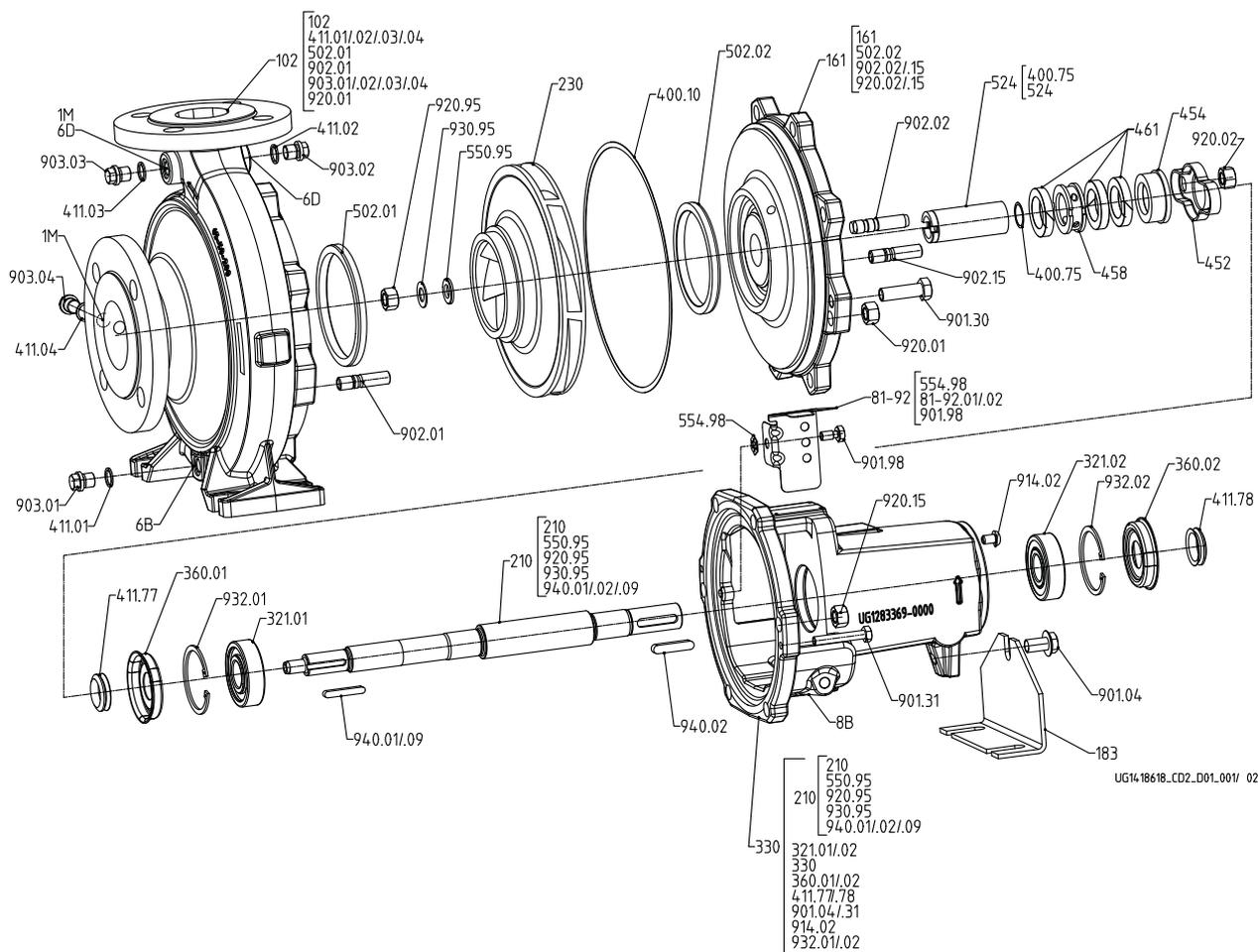


Рис. 27: Исполнение с сальниковой набивкой и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	550.95 ²⁴⁾	Шайба
161	Крышка корпуса	554.98	Стопорная шайба
183	Опорная лапа	81-92.01/02	Крышка из листового металла
210	Вал	901.04/30/98	Винт с шестигранной головкой
230	Рабочее колесо	902.01/02/15	Резьбовая шпилька
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	903.01/02/03/04	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	914.02	Винт с полукруглой головкой
360.01/02	Крышка подшипника	920.01/02/15/95	Шестигранная гайка
400.10/75	Уплотнительная прокладка	930.95	Пружинная шайба
411.01/02/03/04	Уплотнительное кольцо	932.01/02	Стопорное кольцо

24) Только с узлом вала 25

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
411.77/.78	Аксиальное уплотнительное кольцо	940.01/.02/.09 ²⁵⁾	Призматическая шпонка
452	Нажимная крышка сальника		
454	Нажимное кольцо сальника	Присоединения:	
458	затворное кольцо	1M	Присоединение для манометра
461	Сальниковая набивка	6B	Слив перекачиваемой жидкости
502.01/.02	Щелевое кольцо ²⁶⁾	6D	Заполнение перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха
524	Защитная гильза вала	8B	Слив утечки

²⁵⁾ Только с узлами вала 55 и 60

²⁶⁾ опция при материале корпуса C

9.1.4 Сальниковая набивка и зажимная крышка корпуса

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

040-025-160	050-32-125.1	065-040-125	065-050-125	080-065-125	100-080-160	125-100-160	150-125-200	200-150-200
	050-32-160.1	065-040-160	065-050-160	080-065-160	100-080-200	125-100-200		
	050-32-125							
	050-32-160							

[Поставляется только упаковочными единицами]

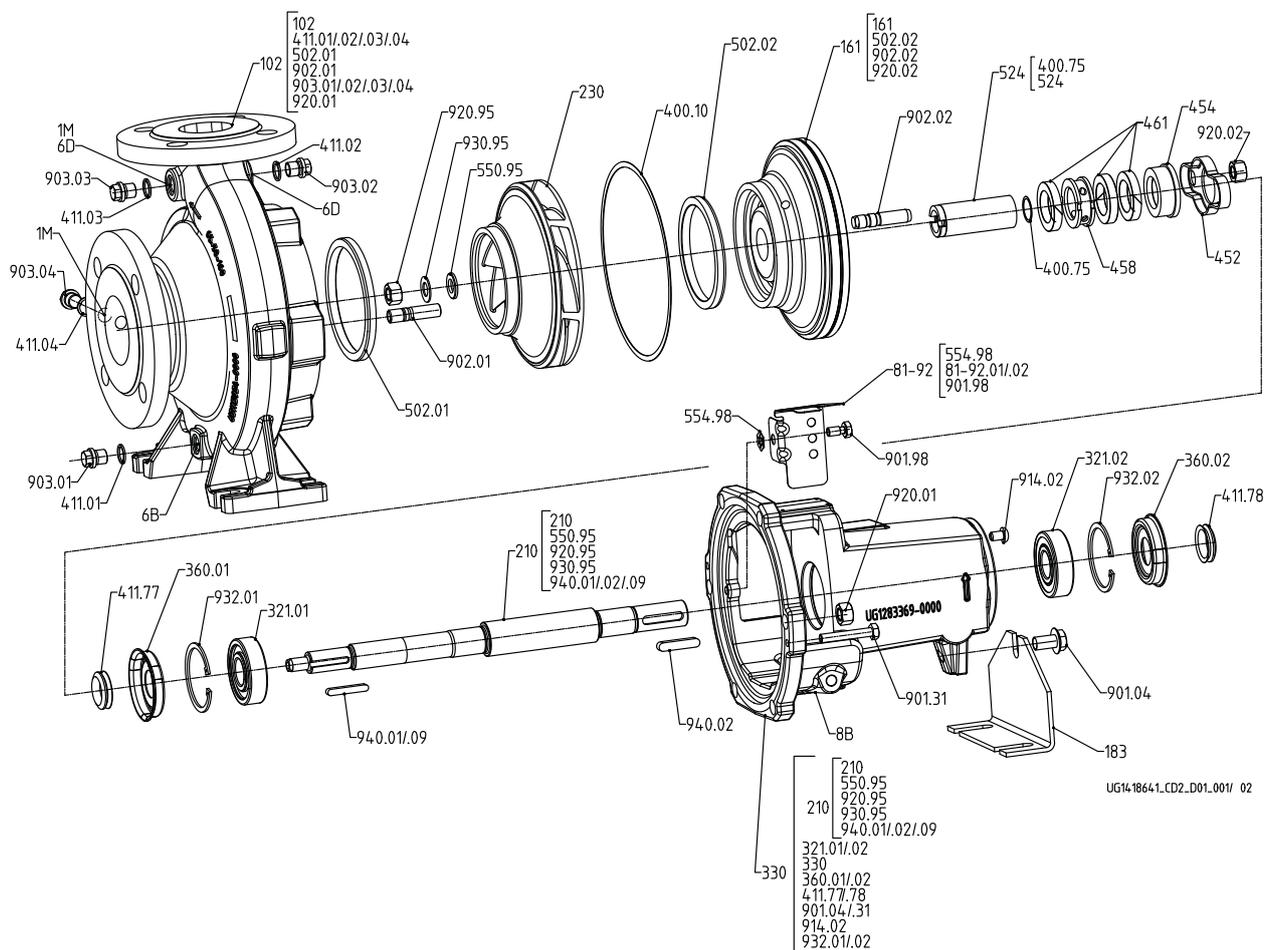


Рис. 28: Исполнение с сальниковой набивкой и зажимной крышкой корпуса

Таблица 32: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	550.95 ²⁷⁾	Шайба
161	Крышка корпуса	554.98	Стопорная шайба
183	Опорная лапа	81-92.01/.02	Крышка из листового металла
210	Вал	901.04/.30/.98	Винт с шестигранной головкой
230	Рабочее колесо	902.01/.02	Резьбовая шпилька
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	914.02	Винт с полукруглой головкой
360.01/.02	Крышка подшипника	920.01/.02/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Пружинная шайба
411.01/.02/.03/.04	Уплотнительное кольцо	932.01/.02	Стопорное кольцо

27) Только с узлом вала 25

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
411.77/.78	Аксиальное уплотнительное кольцо	940.01/.02/.09 ²⁸⁾	Призматическая шпонка
452	Нажимная крышка сальника		
454	Нажимное кольцо сальника	Присоединения:	
458	затворное кольцо	1M	Присоединение для манометра
461	Сальниковая набивка	6B	Слив перекачиваемой жидкости
502.01/.02 ²⁹⁾	Щелевое кольцо ³⁰⁾	6D	Заполнение перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха
524	Защитная гильза вала	8B	Слив утечки

9.1.5 Усиленные подшипники

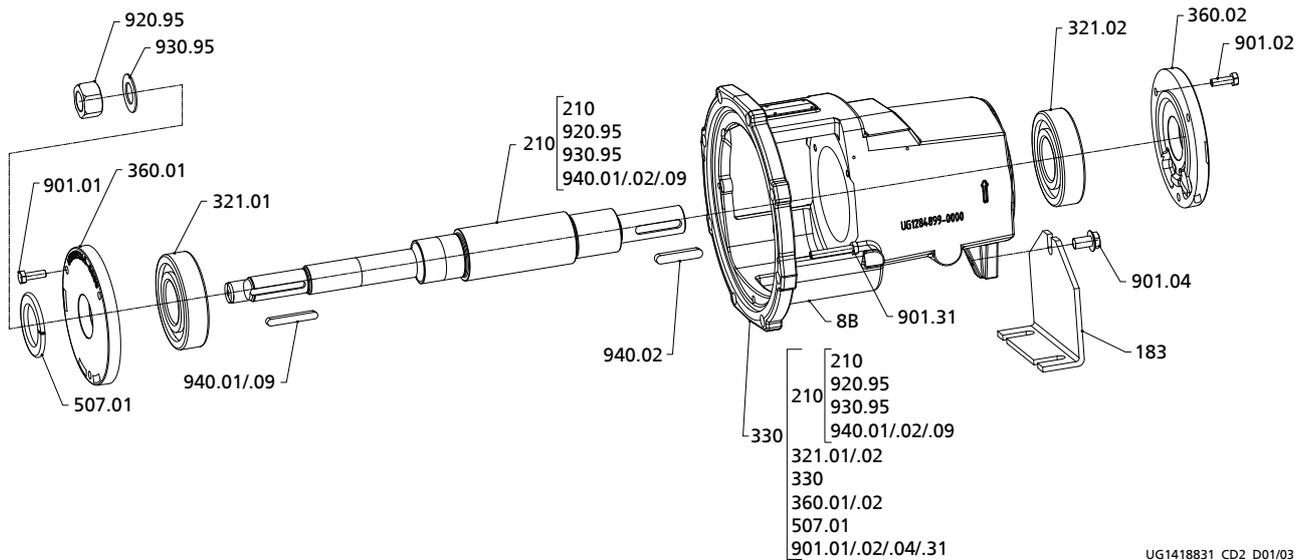


Рис. 29: Исполнение с усиленной подшипниковой опорой (узел вала 50 и 60)

Таблица 33: Спецификация деталей³¹⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
183	Опорная лапа	901.01/.02/.04/.31	Винт с шестигранной головкой
210	Вал	920.95	Шестигранная гайка
330	Подшипниковый кронштейн	930.95	Пружинная шайба
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	940.01/.02/.09 ³²⁾	Призматическая шпонка
360.01/.02	Крышка подшипника	Присоединения:	
507.01	Отбойник	8B	Слив утечки

²⁸⁾ Только с узлами вала 55 и 60

²⁹⁾ Не для типоразмеров 040-025-160, 050-32-125.1, 050-32-160.1, 050-32-125, 050-32-160, 065-040-125

³⁰⁾ опция при материале корпуса С

³¹⁾ В зависимости от типоразмера и материала вала некоторые детали могут отсутствовать

³²⁾ Только с узлом вала 60

9.1.6 Жидкая смазка с масленкой постоянного уровня

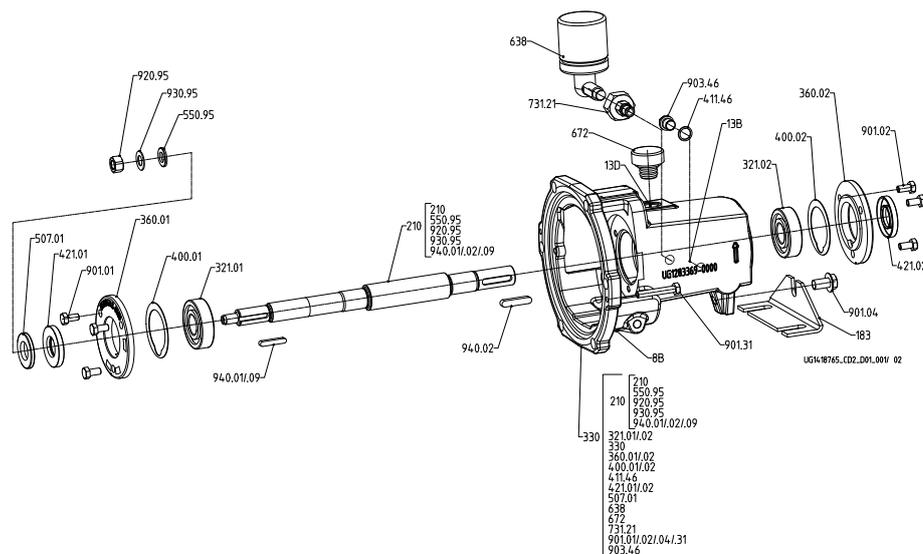


Рис. 30: Исполнение: жидкая смазка с масленкой постоянного уровня

 Таблица 34: Спецификация деталей³³⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
183	Опорная лапка	672	Удаление воздуха
210	Вал	731.21	Крепеж
330	Подшипниковый кронштейн	901.01/02/04/31	Винт с шестигранной головкой
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	903.46	Резьбовая пробка
360.01/02	Крышка подшипника	920.95	Шестигранная гайка
400.01/02	Уплотнительная прокладка	930.95	Пружинная шайба
411.46	Уплотнительное кольцо	940.01/02/09 ³⁴⁾	Призматическая шпонка
421.01/02	Уплотнительная манжета	Присоединения:	
507.01	Отбойник	8В	Слив утечки
550.95 ³⁵⁾	Шайба	13В	Слив масла
638	Масленка постоянного уровня	13D	Заполнение маслом и удаление воздуха
642 ³⁶⁾	Смотровое стекло уровня масла		

33) в зависимости от типоразмера и материала вала некоторые детали могут отсутствовать

34) только при узле вала 55 и 60

35) Только для узла вала 25

36) Для региона В всегда выполняется с масленкой постоянного уровня и смотровым стеклом уровня масла.

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline L, Etaline SYT, Etaline Z,
Etachrom B, Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V,
Etaprime L, Etaprime B, Vitachrom**

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....³⁷⁾.....

Название
Функция
Фирма
Адрес

³⁷⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа³⁸⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость³⁸⁾:

Нужное отметить крестиком³⁸⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата³⁸⁾:

Примечания:

Изделие/принадлежности были перед отправкой/подготовкой тщательно опорожнены, а также очищены изнутри и снаружи.

Настоящим мы заявляем, что данное изделие свободно от опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту вынуть из насоса узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, опора кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) и очистить его. При негерметичности разделительного стакана также очищаются внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечек и подшипниковый кронштейн или промежуточный элемент.

В насосах с экранированным электродвигателем, для очистки из насоса необходимо вынуть ротор и подшипник скольжения. При негерметичности разделительного стакана камера статора проверяется на вход перекачиваемой жидкости и, при необходимости, снимается.

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

.....

.....

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

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

³⁸⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 42

В

Ввод в эксплуатацию 35
Величина утечки 39
Взрывозащита 11, 21, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 40, 44, 45, 47, 48
Включение 38
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 42

Д

Демонтаж 51
Дополнительные присоединения 28
Допустимые силы на патрубках насоса 25

Ж

Жидкая смазка
 Качество масла 48
 Количество жидкой смазки 48
 Периодичность 48

З

Заводская табличка 17
Зазоры 47
Заполнение жидкостью и удаление воздуха 37
Запчасть
 Заказ запасных частей 62

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 20
Конечный контроль 37
Консервация 14, 42
Конструктивное исполнение 19
Конструкция 17
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 17

М

Масленка постоянного уровня 35
Моменты затяжки 61, 62
Моменты затяжки резьбовых соединений 62
Монтаж 51, 55
Муфта 47

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 38
Направление вращения 34

Неисправности

 Причины и устранение 64
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 8
Ожидаемые шумовые характеристики 20
Описание изделия 16

П

Перекачиваемая жидкость
 Плотность 41
Повторный ввод в эксплуатацию 42
Подшипник 17
Пределы рабочего диапазона 40
Предельные значения температуры 11
Применение не по назначению 9
Принцип действия 19

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Резерв запасных частей 63

С

Сальниковая набивка 38
Сборочный чертеж 66, 68, 70, 72, 73
Сборочный чертеж 74
Свидетельство о безопасности оборудования 76
Случай неисправности
 Заказ запасных частей 62
Смазка 18
Смазывание консистентной смазкой
 Качество консистентной смазки 49, 50
 Периодичность 49
сопроводительная документация 6

Т

Температура подшипников 46
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 45
Тип рабочего колеса 17
Торцовое уплотнение 38
Транспортировка 13
Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 18
Условное обозначение 16
Установка
 Установка без фундамента 23
 Установка на фундамент 22
Установка/монтаж 21
Утилизация 15

Ф

Фильтр 24, 47

Х

Хранение 14, 42

Ц

Центровка муфты 30

Ч

Частота включения 40, 41

Чертеж общего вида со спецификацией деталей 66,
68, 70, 72**Ш**

Шум при работе 45



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.de

KSB Pumps Limited

Plot no. E3 & E4, MIDC, Sinnar, (Malegaon) • Nashik 422 113
Tel. +91 2551 230252
Tel. +91 2551 230253
Tel. +91 2551 229700
Fax +91 2551 230254
www.ksbindia.co.in

KSB Shanghai Pump Co. Ltd

No. 1400 Jiangchuang Road, Minhang 200240 • Shanghai CHINA PR
Tel. +86 (21) 6430 2888, ext. 1003
Fax +86 (21) 6430 1504, ext. 10

KSB Pumps and Valves (Pty.) Ltd

Cor. North Reef & Activia Roads, Activia Park: 1401 Germiston (Johannesburg)
Republic of South Africa
Tel. +27 (11) 876 5600
Fax +27 (11) 822 2013
E-Mail: sales@ksbpumps.co.za