

Насос в моноблочном исполнении сухой
установки

KWP-Bloc

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу KWP-Bloc

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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 04.10.2021

Содержание

	Глоссарий.....	5
1	Общие сведения	6
	1.1 Основные положения	6
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов	6
	1.3 Целевая группа	6
	1.4 Сопутствующая документация.....	6
	1.5 Символы	7
	1.6 Символы предупреждающих знаков	7
2	Техника безопасности.....	8
	2.1 Общие сведения	8
	2.2 Использование по непосредственному назначению	8
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности	10
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	11
	2.9 Указания по взрывозащите	11
	2.9.1 Маркировка	11
	2.9.2 Пределы допустимых температур	11
	2.9.3 Контрольные устройства	12
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	12
3	Транспортировка/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 Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	16
	4.3 Условное обозначение	16
	4.4 Заводская табличка	17
	4.5 Конструктивное исполнение.....	17
	4.6 Материалы.....	19
	4.7 Конструкция и принцип работы.....	20
	4.8 Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
	4.9 Комплект поставки	21
	4.10 Габаритные размеры и масса.....	21
5	Установка / Монтаж.....	22
	5.1 Проверка перед началом установки.....	22
	5.2 Установка насосного агрегата.....	22
	5.3 Трубопроводы	23
	5.3.1 Присоединение трубопровода	23
	5.3.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	25
	5.4 Защитная камера/изоляция	26
	5.5 Подключение к электросети.....	27
	5.5.1 Установка реле времени.....	27
	5.5.2 Подключение двигателя	27
	5.5.3 Заземление	28
	5.6 Проверка направления вращения	28
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	29
	6.1 Ввод в эксплуатацию	29

6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	29
6.1.2	Заправка смазочным средством	29
6.1.3	Уплотнение вала	30
6.1.4	Заполнить насос и удалить воздух	31
6.1.5	Включение	32
6.1.6	Выключение	33
6.2	Границы рабочего диапазона	34
6.2.1	Температура окружающей среды	34
6.2.2	Частота включения	34
6.2.3	Перекачиваемая среда	35
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	36
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	36
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	36
7	Техобслуживание/текущий ремонт	38
7.1	Правила техники безопасности	38
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	39
7.2.1	Эксплуатационный контроль	39
7.2.2	Технический осмотр	41
7.2.3	Смазка и замена смазочных материалов	41
7.3	Опорожнение и очистка	43
7.4	Демонтаж насосного агрегата	43
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	43
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	44
7.4.3	Демонтаж двигателя	44
7.4.4	Демонтаж рабочего колеса	44
7.4.5	Демонтаж торцового уплотнения MG1-G6	45
7.4.6	Демонтаж вала и подшипника качения	45
7.5	Монтаж насосного агрегата	45
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности	45
7.5.2	Монтаж вала и подшипника качения	46
7.5.3	Монтаж торцового уплотнения	46
7.5.4	Монтаж рабочего колеса	48
7.5.5	Монтаж двигателя	48
7.6	Моменты затяжки	48
7.6.1	Моменты затяжки, насос	48
7.7	Резерв запасных частей	49
7.7.1	Заказ запасных частей	49
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 49	49
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса	50
8	Неисправности: причины и устранение	51
9	Прилагаемая документация	53
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	53
9.1.1	Горизонтальная установка	53
9.1.2	Вертикальная установка	55
9.1.3	Торцовое уплотнение	57
9.1.4	Спецификация деталей	58
10	Декларация о соответствии стандартам ЕС	61
11	Свидетельство о безопасности оборудования	62
	Указатель	63

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Масляный резервуар

Масляный резервуар предотвращает сухой ход торцевого уплотнения, например, при коротком разрезении со стороны всаса.

Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства 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 описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию.

1.3 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических данных насоса/насосного агрегата
Монтажный/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема подключения	Описание вспомогательных соединений
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого кавитационного запаса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж ¹⁾	Представление насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводной обвязки ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – представление в разрезе

Для принадлежностей и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

¹ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇄	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 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/ЕС (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 указывает на 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 Техника безопасности



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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
 - стрелки-указателя направления вращения;
 - маркировки вспомогательных подсоединений;
 - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 Использование по непосредственному назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной допустимой подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.
- Следует использовать типы рабочих колес, соответствующие указанным ниже перекачиваемым средам.

	<p>закрытое многоканальное рабочее колесо (тип рабочего колеса К)</p>	<p>Использование для следующих перекачиваемых жидкостей: загрязненные жидкости, жидкости, содержащие твердые вещества, не содержащие или содержащие незначительные газовые включения, не образующие волокна</p>
	<p>Открытое многолопастное рабочее колесо (тип рабочего колеса О)</p>	<p>Использование для следующих перекачиваемых сред: Чистые или незначительно загрязненные перекачиваемые среды с незначительным содержанием газовой фазы, а также перекачиваемые среды, склонные к образованию осадка и комков</p>
	<p>Свободновихревое рабочее колесо (тип рабочего колеса F)</p>	<p>Использование для следующих перекачиваемых сред: Перекачиваемые среды, содержащие более крупные твердые частицы и примеси, образующие волокна, а также газовую и воздушную фазу</p>

2.3 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.

2.4 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 последствиям:
 - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, 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.

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочного устройства срочного останова.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов 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 на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен 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 6.3, Страница 36)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 43)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 29)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.

2.9 Указания по взрывозащите

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

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

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

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы (⇒ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12)

Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Максимальные допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Таблица 4)

Насос имеет тип взрывозащиты «Конструкционная безопасность "с"» согласно ISO 80079-37.

Двигатель Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом. Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

2.9.2 Пределы допустимых температур

В обычных условиях эксплуатации наибольшие значения температуры следует ожидать в зоне подшипников качения. Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды.

Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая его организация несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов.

В зоне подшипникового кронштейна не должно находиться предметов, препятствующих теплообмену с окружающей средой.



Таблица (⇒ Таблица 4) содержит температурные классы и соответствующие им максимальные допустимые значения температуры перекачиваемой среды. Эти данные содержат теоретические предельные значения и включают только общий коэффициент запаса для торцового уплотнения. При применении одинарного торцового уплотнения требуемый коэффициент запаса может быть значительно выше – в зависимости от условий эксплуатации и конструкции торцового уплотнения. При условиях применения, отличных от указанных в технической спецификации, или при применении других торцовых уплотнений необходимый коэффициент запаса должен определяться индивидуально. При необходимости обратитесь к изготовителю.

Температурный класс указывает на максимальную допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурный класс согласно ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды ²⁾
T1	100 °C ³⁾
T2	100 °C ³⁾
T3	100 °C ³⁾
T4	100 °C ³⁾
T5	Только после консультации с изготовителем

Температурный класс T4 При температуре окружающей среды, равной 40 °C, и при надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации в зоне подшипников качения гарантируется соблюдение условий температурного класса T4. При температуре окружающей среды выше 40 °C необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Температурный класс T5 В зоне подшипников соблюдение условий температурного класса T5 возможно только при специальном исполнении.

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

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае «запасных (со склада) насосов» значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

2.9.3 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.

2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) минимальные значения подачи относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред 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 ниже (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

²⁾ Возможны дополнительные ограничения в отношении повышения температуры торцового уплотнения.

³⁾ Обусловлено максимальной допустимой температурой перекачиваемой среды

3 Транспортировка/хранение/утилизация

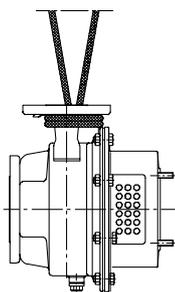
3.1 Проверка комплекта поставки

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 или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

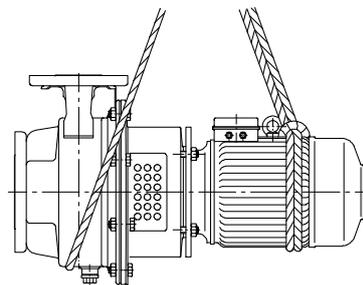
3.2 Транспортирование

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<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 указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.
	<p>ВНИМАНИЕ</p>
	<p>Ненадлежащая транспортировка насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.

При транспортировке насоса без двигателя вал 210 должен быть зафиксирован. Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.



Транспортировка насоса



Транспортировка насосного агрегата

3.3 Хранение/консервация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении</p> <p>Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</p> <p>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.

Если ввод в эксплуатацию производится в течение долгого времени после поставки, для хранения насоса / насосного агрегата рекомендуется принять следующие меры:

- Насос / насосный агрегат следует хранить в сухом, защищенном помещении, по возможности — при постоянной влажности воздуха.
- От руки один раз в месяц прокручивать вал, например, за вентилятор 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 36)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 43)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
(⇒ Глава 11, Страница 62)

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

3.5 Утилизация

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость 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 или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

Насос для перекачивания чистых и загрязненных жидкостей.

- Моноблок с уплотнением вала
- Непосредственно прифланцованный стандартный двигатель

4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Таблица 5: Пример условного обозначения

Позиция																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
K	W	P	F	1	2	5	-	1	0	0	-	0	2	5	0		G	D	N	G	1	0	A				B	H		7			4
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																							Указывается только в технической спецификации										

Таблица 6: Значение обозначения

Позиция	Обозначение	Значение	
1-3	Тип насоса		
	KWP	KWP	
4	Рабочее колесо		
	F	Свободновихревое рабочее колесо	
	K	Канальное рабочее колесо	
	O	Открытое рабочее колесо ⁴⁾	
5-17	Типоразмер, например		
	125	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]	
	100	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]	
	0250	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]	
18	Материал корпуса насоса		
	D	NORIDUR	1.4593
	G	Серый чугун	GJL-250
19	Материал рабочего колеса		
	D	NORIDUR	1.4593
	N	ERN	-
20	Материал бронедиска / Материал изнашивающегося кольца		
	D	NORIDUR	1.4593
	N	ERN	-
21	Материал крышки корпуса с напорной стороны		
	D	NORIDUR	1.4593
	G	Серый чугун	GJL-250
22-23	Модификация конструкции		
	10	Модификация	
24-25	Режим работы уплотнения вала		
	A	Одинарное торцовое уплотнение в крышке A	
26	Исполнение		

⁴ Поставка только по запросу

Позиция	Обозначение	Значение
26	_) ⁵⁾	Стандартное исполнение
	X	Нестандартное исполнение (GT3D, GT3)
27-29	Тип установки	
	0	Только насос (Фигура 0)
	VH	Блок, горизонтальный
	BV	Блок, вертикальный
30-32	Мощность двигателя P _N [кВт]	
	7	7
33	Число полюсов двигателя	

4.4 Заводская табличка

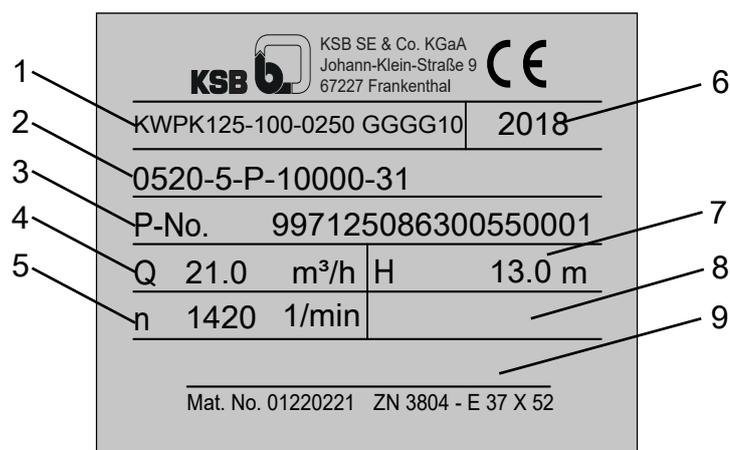


Рис. 1: Заводская табличка (пример)

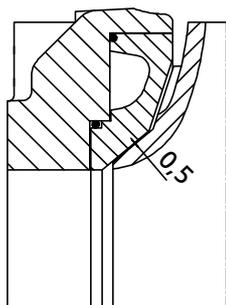
1	Тип насоса, типоразмер, материал, модификация конструкции	2	Сведения, указываемые по требованию заказчика (по запросу)
3	Номер заказа KSB и номер позиции заказа	4	Подача
5	Частота вращения	6	Год выпуска
7	Напор	8	Потребляемая мощность насоса (по запросу)
9	Другие необходимые данные (по запросу)		

4.5 Конструктивное исполнение

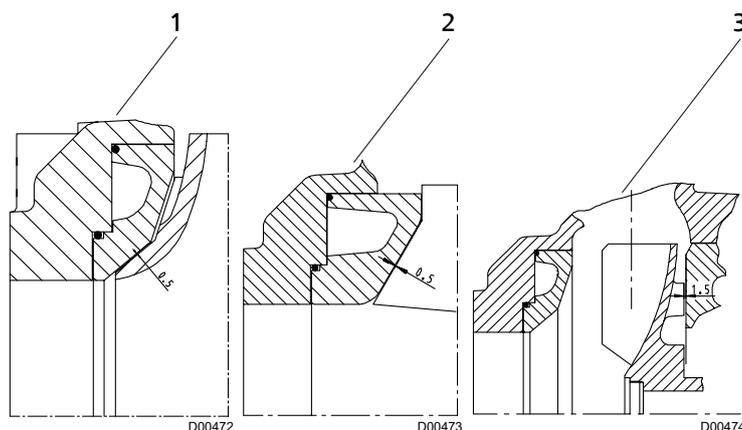
Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Моноблочная конструкция
- Корпус насоса с бронедиском
- Одноступенчатый
- Однопоточный

⁵⁾ Без обозначения


Рис. 2: Исполнение с бронедиском для: GNNG, GDNG, DDDD

- Корпус насоса с бронедиском
- Зазоры


Рис. 3: Зазоры

1	Рабочее колесо типа К	2	Рабочее колесо типа О
3	Рабочее колесо типа F		

Способы установки

- Горизонтальная установка
- Вертикальная установка

Уплотнение вала

- Неохлаждаемое торцовое уплотнение с масляной камерой/без масляной камеры⁶⁾

При вертикальной установке, как правило, масляная камера присутствует. При горизонтальной установке масляная камера по запросу.

В коническую камеру уплотнения устанавливаются исключительно одинарные торцовые уплотнения.

Таблица 7: Производители торцового уплотнения

Исполнение насоса по материалу	Конструктивное исполнение	Поставщик	Тип	Комбинация материалов согласно EN 12756
GNNG	одинарное, гидравлически не разгруженное	Burgmann ⁷⁾	MG1 - G6	Q ₁ Q ₁ VGG
GDNG				Q ₁ Q ₁ EGG
DDDD		John Crane	2100	Q ₅ Q ₅ VGG

⁶⁾ При вертикальной установке имеется масляная камера. При горизонтальной установке масляная камера по запросу.

⁷⁾ возможно использование торцовых уплотнений других производителей согласно EN 12756 (DIN 24960), исполнение I1k

Исполнение насоса по материалу	Конструктивное исполнение	Поставщик	Тип	Комбинация материалов согласно EN 12756
GNNG GDNG DDDD	одинарное, гидравлически не разгруженное	John Crane	2100	Q ₅ Q ₅ EGG
	одинарное, гидравлически разгруженное	KSB	4 KBL	U ₁ U ₁ VGG ₁

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения (⇒ Глава 2.2, Страница 8)

Подшипник

- Радиальные шарикоподшипники с консистентной смазкой

Таблица 8: Радиальный шарикоподшипник

Размер двигателя		Радиальный шарикоподшипник согласно DIN 625
от	до	
90	112	6012 2RS C ₃
132	180	6312 2RS C ₃

Автоматизация

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive
- PumpMeter

Присоединения

- Фланец всасывающего патрубка с глухими отверстиями согласно DIN 2501, PN10/16 с глухими резьбовыми отверстиями 1,25 d для болтов с шестигранной головкой
- Фланец напорного патрубка со сквозными отверстиями согласно EN 1092-2, PN16/21/B

4.6 Материалы

Таблица 9: Обзор материалов в зависимости от исполнения по материалу

Номер детали	Условное обозначение	Исполнение по материалу		
		DDDD	GDNG	GNNG
101	Корпус насоса	Noridur 1.4593	EN-GJL-250	EN-GJL-250
135.01	Бронедиск на стороне всасывания	Noridur 1.4593	ERN	ERN
146	Промежуточный фонарь	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
163	Крышка корпуса с напорной стороны	Noridur 1.4593	EN-GJL-250	EN-GJL-250
210	Вал	1.4462	1.4021+QT700	1.4021+QT700
230	Рабочее колесо	Noridur 1.4593	Noridur 1.4593	ERN
509	Промежуточное кольцо	EN-GJL-250	-	-
524.01	Защитная гильза вала	1.4539	1.4539	1.4539
906	Винт крепления рабочего колеса	1.4539	C35E+N	C35E+N

4.7 Конструкция и принцип работы

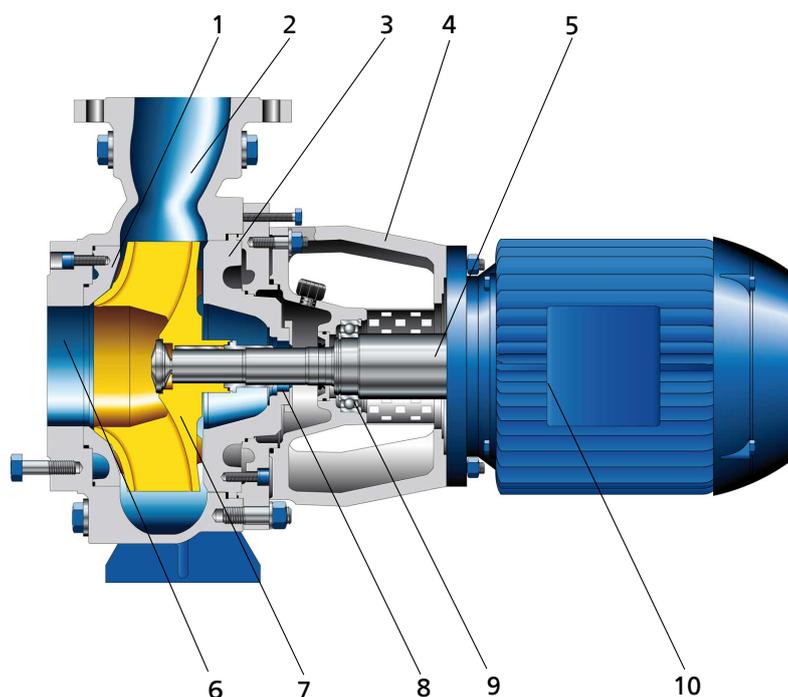


Рис. 4: Сечение: исполнение С₂

1	Бронедиск	2	Корпус /напорный патрубок
3	Крышка корпуса с напорной стороны	4	Промежуточный фонарь
5	Вал	6	Корпус /всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Камера уплотнения вала
9	Подшипник, со стороны насоса	10	Двигатель

Модель Горизонтальный, не самовсасывающий, имеющий поперечный разъем насос со спиральным отводом выполнен в процессной конструкции с осевым входом потока и радиальным выходом потока.

Гидравлическая система и электродвигатель жестко соединены друг с другом и образуют блочный агрегат. Рабочее колесо (7) и электродвигатель (10) расположены на общем валу (5).

Принцип действия За счет равномерного вращения рабочего колеса (7) центробежный насос сообщает протекающей жидкости кинетическую энергию.

Для этого перекачиваемая жидкость входит в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). При направлении потока в корпусе насоса кинетическая энергия рабочей среды преобразуется в энергию давления. Рабочая среда выходит из насоса через напорный патрубок (2).

Корпус оснащен сменной износозащитной стенкой (1). Проходящий диагонально зазор предотвращает частое изменение потока, протекающего в направлении всасывающего патрубка. Таким образом, при работе с содержащими твердые предметы средами обеспечивается более долгий срок службы.

Корпус закрыт напорной крышкой (3). Сквозь нее проходит вал (5). Уплотнение вала (8) обеспечивает надежную герметизацию от атмосферных воздействий.

Опорой вала служит наполненный смазкой подшипник качения (9). Через промежуточный колпак (4) двигатель (10) соединен с насосом.

Уплотнение Насос уплотняется с помощью уплотнения вала.

4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} ^{8) 9)}

Номинальная потребляемая мощность PN [кВт]	Насосный агрегат	
	2900 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]
1	67	60
2	69	62
3	71	64
4	72	66
6	74	68
8	76	70
11	78	73
15	80	75
19	81	77
22	83	78

4.9 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный электродвигатель с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Защитные пластины на фонаре привода по EN 294

4.10 Габаритные размеры и масса

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

⁸⁾ Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и DIN EN ISO 20361 . Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

⁹⁾ Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин ±0 дБ

5 Установка / Монтаж

5.1 Проверка перед началом установки

Место установки

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▷ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Учитывать сведения о массе.

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

5.2 Установка насосного агрегата

	ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

Горизонтальная установка насосного агрегата

Для установки не требуется специального фундамента. В качестве основания достаточно ровной бетонной плиты.

При установке с монтажной плитой ее можно использовать в качестве шаблона для сверления.

Нельзя бетонировать монтажную плиту и фундаментные направляющие.

- ✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.
1. Посадить насосный агрегат на крепежные отверстия и установить горизонтально (по уровню на напорном патрубке).
 2. При необходимости подкорректировать так, чтобы фланец напорного патрубка оказался горизонтальным во всех направлениях.
 3. Закрепить насосный агрегат надлежащим образом.
Болты не входят в комплект поставки.

Типоразмер	Крепежные средства	
	Фундаментные болты	Распорные дюбели
065-040-0250	M16×200 MU	-
065-050-0200	M16×200 MU	-
065-050-0201	M16×200 MU	-
080-065-0200	M16×200 MU	-
080-065-0201	M16×200 MU	-
080-040-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
080-065-0313	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
080-065-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0250	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0251	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0311	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160

Типоразмер	Крепежные средства	
	Фундаментные болты	Распорные дюбели
125-100-0250	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0251	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0253	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160

Вертикальная установка насосного агрегата

	ВНИМАНИЕ
	<p>Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз».

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточная смазка торцового уплотнения Повреждение торцового уплотнения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не монтировать в вертикальном положении насосные агрегаты, предназначенные для горизонтальной установки.

1. Проверить способность трубопровода воспринять массу насоса. Возможно, потребуется соответствующая подпорка.
2. Встроить насос в трубопровод вертикально, двигателем вверх.

5.3 Трубопроводы

5.3.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, 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 трубопроводов. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве 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
	<p>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.</p>

- ✓ Ведущий к насосу всасывающий /приточный трубопровод в режиме всасывания проложить с уклоном вверх, а в режиме притока – с уклоном вниз.
 - ✓ Перед фланцем всасывающего патрубка имеется участок успокоения, длина участка составляет не менее двух диаметров всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальные диаметры трубопроводов не меньше диаметров подсоединений насоса.
 - ✓ Трубопроводы закреплены непосредственно перед насосом и подсоединены без механических напряжений.
1. Резервуары, трубопроводы и вспомогательные соединения тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Заглушки фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса удалить перед встраиванием в трубопровод.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 41) .

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

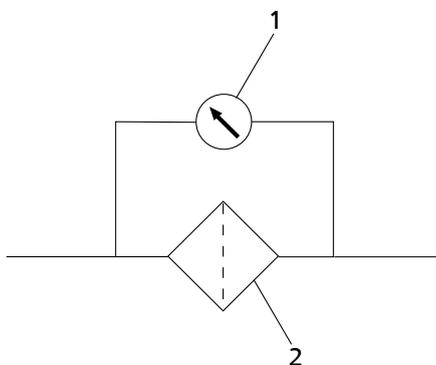


Рис. 5: Фильтр в трубопроводе

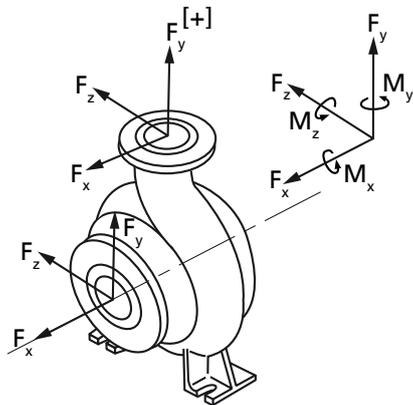
1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр из устойчивого к коррозии материала. Сечение фильтра должно в 3 раза превышать сечение трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

4. Соединить патрубки насоса с трубопроводом.

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

5.3.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



Допустимые результирующие усилия определяются по формулам:

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

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

Силы и моменты на насосных патрубках

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

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

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

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

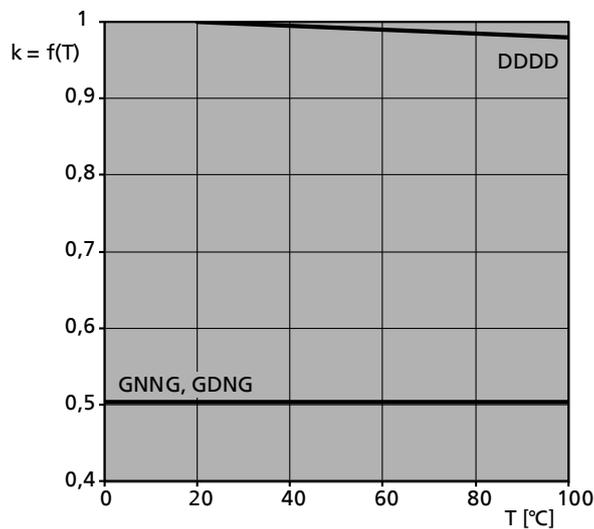


Рис. 6: Диаграмма корректировки по температуре

Расчет сил и моментов при T > 20 °C

Формула для уменьшения:

Допустимая сила/момент = k (T) x сила/момент из таблицы

Пример:

- материал = DDDD
- T = 100 °C
- k = 0,98

Таблица 11: Допустимые силы (F) и моменты (M), действующие на патрубки насоса (исполнение по материалу DDDD NORIDUR (1.4593))

Типоразмер	Всасывающий патрубок							Напорный патрубок								
	F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	F _x	F _{y раст.+ сжат.-}	F _y	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	
	[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]	
065-040-0250	3145	2065	2515	3235	2065	1525	1080	1527	990	1975	1255	1975	990	810	540	
080-040-0315	3860	2515	3055	3950	2605	1975	1345	1527	990	1975	1255	1975	990	810	540	
065-050-0200	3145	2065	2515	3235	2065	1525	1080	1527	990	1975	1255	1975	1255	990	630	
065-050-0201	3145	2065	2515	3235	2065	1525	1080	1527	990	1975	1255	1975	1255	990	630	
080-065-0200	3860	2515	3055	3950	2605	1975	1345	2515	1615	3145	2065	3235	2065	1525	1080	
080-065-0201	3860	2515	3055	3950	2605	1975	1345	2515	1615	3145	2065	3235	2065	1525	1080	
080-065-0315	3860	2515	3055	3950	2605	1975	1345	2515	1615	3145	2065	3235	2065	1525	1080	
080-065-0313	3860	2515	3055	3950	2605	1975	1345	2515	1615	3145	2065	3235	2065	1525	1080	
100-080-0250	4850	3145	3860	4940	3595	2695	1795	3055	1975	3860	2515	3950	2605	1975	1345	
100-080-0251	4850	3145	3860	4940	3595	2695	1795	3055	1975	3860	2515	3950	2605	1975	1345	
100-080-0311	4850	3145	3860	4940	3595	2695	1795	3055	1975	3860	2515	3950	2605	1975	1345	
100-080-0315	4850	3145	3860	4940	3595	2695	1795	3055	1975	3860	2515	3950	2605	1975	1345	
125-100-0250	6645	4310	5300	6825	4940	3770	2515	3860	2425	4850	3145	5030	3595	2695	1795	
125-100-0251	6645	4310	5300	6825	4940	3770	2515	3860	2425	4850	3145	5030	3595	2695	1795	
125-100-0253	6645	4310	5300	6825	4940	3770	2515	3860	2425	4850	3145	5030	3595	2695	1795	
125-100-0315	6645	4310	5300	6825	4940	3770	2515	3860	2425	4850	3145	5030	3595	2695	1795	

5.4 Защитная камера/изоляция

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды</p> <p>Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Изолировать спиральный корпус. ▷ Установить защитные приспособления.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Предоставляемая заказчиком теплоизоляция для корпуса насоса при температурах перекачиваемой среды ниже точки замерзания допустима и является необходимой исключительно при получении соответствующего указания изготовителя.</p>

5.5 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</p> <p>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</p> <p>Повреждение сети электроснабжения, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных энергоснабжающих компаний.

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.</p>

5.5.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник»</p> <p>Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.

Таблица 12: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

5.5.2 Подключение двигателя

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

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

5.5.3 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.

5.6 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"> ▸ Не проверять направление вращения на сухом насосе.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<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.

	ВНИМАНИЕ
	<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 сразу выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
 Направление вращения двигателя должно совпадать со стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и при 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 5.5, Страница 27)
- Насос заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.6, Страница 28)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено. (⇒ Глава 7.2.3, Страница 41)
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 36)

6.1.2 Заправка смазочным средством

- Подшипники с пластичной смазкой заправлены на заводе-изготовителе.
- Камера жидкой смазки торцовых уплотнений
Масляная камера не заполнена на заводе-изготовителе.

При горизонтальной установке масляная камера по запросу.

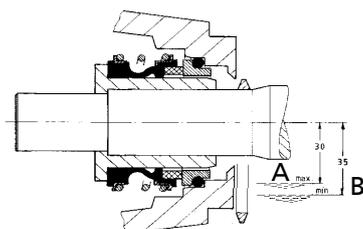
При вертикальной установке наличие масляной камеры обязательно.

При наличии масляной камеры ее необходимо заполнить перед вводом в эксплуатацию следующим образом.

Качество смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.2.2, Страница 42)

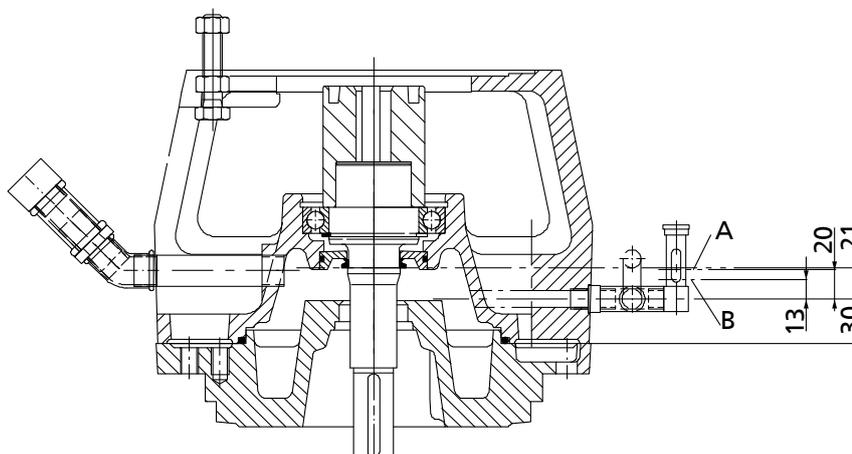
Количество смазки см. (⇒ Глава 7.2.3.2.3, Страница 42)

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <p>▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</p>

Горизонтальная установка

Рис. 7: Заполнение масляной камеры - горизонтальная установка

A	максимальный уровень заполнения	B	минимальный уровень заполнения
---	---------------------------------	---	--------------------------------

1. Отвернуть пробку удаления воздуха 913.
2. Залить смазочное средство таким образом, чтобы указатель уровня смазочного средства находился между меткой **Minimal** и меткой **Maximal**.
3. Затянуть пробку удаления воздуха 913.

Вертикальная установка

Рис. 8: Заполнение масляной камеры - Вертикальная установка

A	максимальный уровень заполнения	B	минимальный уровень заполнения
---	---------------------------------	---	--------------------------------

1. Отвернуть пробку удаления воздуха 913.
2. Залить смазочное средство таким образом, чтобы указатель уровня смазочного средства находился между меткой **Minimal** и меткой **Maximal**.
3. Затянуть пробку удаления воздуха 913.

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала установлены перед поставкой.

Указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.5, Страница 45) или монтажу (⇒ Глава 7.5.3, Страница 46) должны выполняться.

6.1.4 Заполнить насос и удалить воздух

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▷ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.
	<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 и заполнить их перекачиваемой средой. Для удаления воздуха можно использовать вспомогательное соединение 6D (см. схему вспомогательных соединений). 2. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. 3. Полностью открыть (при наличии) вспомогательные соединения, (для затворной, промывочной жидкости и пр.). 4. Открыть запорную арматуру (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (при наличии). 	
	<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>

6.1.5 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.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▶ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 31) ▶ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <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 очищена.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и при необходимости предвключенного резервуара удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Трубопроводы залива жидкости и трубка выпуска воздуха закрыты.
- ✓ Отверстие для утечки в фонаре откупорено.

	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 в подводе /всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Как только частота вращения достигнет заданного значения, следует медленно открыть запорную арматуру в напорном трубопроводе и отрегулировать рабочую точку.

6.1.6 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 открыта и остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.</p>

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

При продолжительном простое:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Опорожнить насос. (⇒ Глава 7.3, Страница 43)

	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

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей</p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации. ▷ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен. ▷ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру. ▷ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса</p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.

6.2.1 Температура окружающей среды

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды</p> <p>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: Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	50 °C 40 °C ¹⁰⁾
Минимум	См. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Слишком высокая температура поверхности двигателя</p> <p>Опасность взрыва! Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.
---	--

Частота включений определяется максимальным нагревом двигателя. Частота включений зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и условий пуска (прямой пуск, пуск переключением «звезда/треугольник», моменты

¹⁰ При требованиях согласно 2014/34/ЕС (изделия АТЕХ). Более высокая температура окружающей среды допускается в отдельных случаях, см. техническую спецификацию и заводскую табличку.

инерции и т.п.) Если пуски распределены во времени равномерно, для разгона на приоткрытую запорную арматуру на стороне напора рекомендованы следующие ориентировочные значения:

Таблица 14: Частота включений

Мощность двигателя [кВт]	Максимальное число пусков ¹¹⁾ [включений/час]
≤ 12	15
13 - 22	10

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

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

- Кратковременный режим работы: $Q_{\text{мин.}}^{12)} = 0,1 \times Q_{\text{опт.}}^{13)}$
- Продолжительный режим работы: $Q_{\text{мин.}}^{12)} = 0,3 \times Q_{\text{опт.}}^{13)}$
- 2-полюсный режим: $Q_{\text{макс.}}^{14)} = 1,1 \times Q_{\text{опт.}}^{13)}$
- 4-полюсный режим: $Q_{\text{макс.}}^{14)} = 1,25 \times Q_{\text{опт.}}^{13)}$

Эти данные действительны для воды и других жидкостей, аналогичных воде. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. Если же должны перекачиваться жидкости с другими физическими свойствами, то с помощью приводимой формулы следует проверить, не может ли произойти из-за дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса. При необходимости увеличить минимальную подачу насоса.

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

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

Таблица 15: Пояснения

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

¹¹⁾ Превышение указанных значений допускается только по согласованию с изготовителем двигателя или компанией KSB.

¹²⁾ Минимальная подача

¹³⁾ Подача в точке наилучшего КПД

¹⁴⁾ Максимальная допустимая подача

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

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

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
- 1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
 - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 43)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 43)
- ✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.
 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
 - Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
 - Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇒ Глава 3.3, Страница 14)

При промежуточном хранении консервировать только контактирующие с перекачиваемой средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать коммерческие консервирующие средства. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.1, Страница 29) (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу.
(⇒ Глава 7, Страница 38)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

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. ▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.

 	 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 и уплотнение вала.

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 подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</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.

	 ОПАСНО
	<p>Неадекватная очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.

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

	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
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

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

 	ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.

 	ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	<p style="background-color: #FFD700; 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: #FFD700; 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 среды). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

В ходе эксплуатации соблюдать следующие условия и проверять следующее:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять неподвижные уплотнительные прокладки на наличие утечек.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу вспомогательных соединений при наличии таковых.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (при измерении внутри на фонаре) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Эксплуатация за пределами диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура подшипников насоса/насосного агрегата (при измерении внутри на фонаре) ни в коем случае 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 подшипников 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

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

7.2.2.1 Очистка фильтра

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <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.
--	---

7.2.2.2 Проверка уплотнения подшипника

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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 Смазка и замена смазочных материалов

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно проверять состояние смазки.
---	---

7.2.3.1 Пластичная смазка

Подшипник 321.01 заполнен пластичной смазкой длительного действия и не требует пополнения.

7.2.3.1.1 Периодичность

- При соответствующих условиях эксплуатации смазки хватает на 15 000 часов эксплуатации.
- При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, пыль в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера) следует чаще проверять подшипники и при необходимости заменять их.
- После 15 000 часов эксплуатации или 2 лет продолжительного режима работы подшипники качения необходимо заменить.

7.2.3.2 Масляный резервуар (при наличии)
7.2.3.2.1 Интервалы

Производить замену масла через каждые 4000 часов работы, но не реже, чем раз в год.

7.2.3.2.2 Качество масла
Таблица 16: Качество масла

Тип	Спецификация
Моторное масло	SAE 10 W/20 W
Смазочное масло	CL 32...68 DN 51 517

7.2.3.2.3 Количества масла
Таблица 17: Объем смазки в масляной камере

Типоразмер	Объем смазки [л]	
	горизонтальный	вертикальный
125-100-0250	прибл. 0,3	прибл. 1
080-040-0315	прибл. 0,3	прибл. 1
080-065-0315	прибл. 0,3	прибл. 1
065-040-0250	прибл. 0,5	прибл. 1
100-080-0250	прибл. 0,5	прибл. 1
100-080-0315	прибл. 0,5	прибл. 1
125-100-0315	прибл. 0,5	прибл. 1

7.2.3.2.4 Замена масла

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие жидкие смазки Угроза для окружающей среды и людей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Во время слива жидкой смазки принять меры по защите людей и окружающей среды. ▶ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Собрать и удалить жидкие смазки. ▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

7.3 Опорожнение и очистка

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Собрать и утилизировать промывочную жидкость 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 использовать вспомогательное соединение 6V (см. схему вспомогательных соединений).
2. После перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред промыть насос.
Перед транспортировкой на предприятие тщательно очистить и промыть насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11, Страница 62)

7.4 Демонтаж насосного агрегата
7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. ▶ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▶ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 43) ▶ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения. ▶ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</p> <p>Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 38)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на покомпонентный/сборочный чертеж.
(⇒ Глава 9.1, Страница 53)

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и предохранить от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся вспомогательные соединения.
3. При наличии масляной камеры слить масло.

7.4.3 Демонтаж двигателя

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

- ✓ Насос/насосный агрегат отключен от электрической сети.
1. Прицепить двигатель 800 и промежуточный колпак 146 с помощью строповочной петли к подходящему подъемному приспособлению.
 2. Отвернуть шестигранные гайки 920.01.
 3. Извлечь двигатель 800 с промежуточным колпаком 146 и напорной крышкой 163 в осевом направлении из корпуса насоса 101.
Прочно сидящую напорную крышку ослабить с помощью отжимных болтов 901.30.
 4. Отвернуть шестигранную гайку 920.04.
 5. Извлечь двигатель 800 из промежуточного колпака 146 в осевом направлении.

7.4.4 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Двигатель демонтирован. (⇒ Глава 7.4.3, Страница 44)
1. Вывернуть винт рабочего колеса 906.
 2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412,03.
 3. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 4. Оставить призматическую шпонку 940.01 в канавке вала.
 5. Очистить все детали и проверить их на износ.

7.4.5 Демонтаж торцового уплотнения MG1-G6

- ✓ Рабочее колесо демонтировано. (⇒ Глава 7.4.4, Страница 44)
- ✓ Масляная камера опорожнена.
- 1. Удалить призматическую шпонку 940.01.
- 2. Снять с вала уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06 и защитную гильзу вала 524.01 с вращающимся узлом торцового уплотнения 433.02.
- 3. Удалить шестигранные гайки 920.15 или винты с внутренними шестигранниками 914.22 у типоразмеров 50-200 и 65-200.
- 4. Снять крышку корпуса с напорной стороны 163.
- 5. Снять стационарную часть торцового уплотнения.
- 6. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.08.
- 7. Очистить все детали и проверить их на износ.

7.4.6 Демонтаж вала и подшипника качения

- ✓ Торцевое уплотнение демонтировано. (⇒ Глава 7.4.5, Страница 45)
- 1. Снять стопорное кольцо 932.01.
- 2. Снять с вала уплотнительное кольцо 411.77, при необходимости удалить фрикционное кольцо.
- 3. Вынуть вал 210 с подшипником качения 321.01 из промежуточного колпака 146.
- 4. Снять стопорное кольцо 932.20.
- 5. Снять подшипник качения 321.01.
- 6. Вынуть вставное кольцо 513.11 из промежуточного колпака 146.
- 7. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.11.
- 8. Очистить все детали и проверить их на износ.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p style="text-align: center;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.

Уплотнения

- **Уплотнительные прокладки**
 - Использовать только новые уплотнительные прокладки, по толщине и материалу соответствующие прежним.
 - Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).
- **Уплотнительные кольца круглого сечения**

- Использовать только новые уплотнительные кольца круглого сечения, по толщине и материалу соответствующие прежним.
- Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

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

▪ **Монтажные вспомогательные средства**

- При монтаже уплотнительных прокладок следует по мере возможности отказаться от вспомогательных средств.
- Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex).
- Наносить клей только точечно и тонким слоем.
- Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
- Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.
(⇒ Глава 7.6, Страница 48)

7.5.2 Монтаж вала и подшипника качения

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной монтажной поверхности.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надвинуть на вал 210 подшипник качения 321.01.
 2. Надвинуть стопорное кольцо 932.20.
 3. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.11.
 4. Вставить встроенное кольцо 513.11.
 5. Заполнить пространство между встроенным кольцом 513.11 и подшипником качения 321.01 примерно наполовину универсальной высокотемпературной консистентной смазкой класса NLGI 2/КР 2 P-20.
 6. Слегка смазать подшипник качения 321.01 по внешнему диаметру.
 7. Вставить вал 210 в фонарь с промежуточной опорой 146.
 8. Надеть на вал уплотнительное кольцо 411.77.
 9. Вставить стопорное кольцо 932.01.

7.5.3 Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие правила:

- Осуществлять установку торцового уплотнения в соответствии со сборочным чертежом.
- Соблюдать чистоту и аккуратность во время выполнения работ.
- Снимать устройства защиты от прикосновения к поверхностям скольжения только непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или уплотнительных колец круглого сечения.

- После монтажа ответного кольца проверить его плоскопараллельность с корпусной частью.
- Поверхность защитной гильзы вала должна быть безупречно чистой и гладкой, монтажная кромка — со снятой фаской.
- При надвигании вращающегося узла на защитную гильзу вала надлежащими мерами предохранить поверхности гильзы от повреждений.

Монтаж торцового уплотнения MG1-G6

	<p style="background-color: yellow; text-align: center; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Контакт уплотнительного кольца круглого сечения с минеральной пластичной или жидкой смазкой</p> <p>Повреждение уплотнительного кольца круглого сечения</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускать контакта уплотнительного кольца круглого сечения из этиленпропиленового каучука с минеральной жидкой или пластичной смазкой. ▷ Не допускать контакта уплотнительного кольца круглого сечения из силиконового каучука с силиконовой жидкой или пластичной смазкой.
	<p style="background-color: yellow; text-align: center; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Использование пластичной смазки или других смазочных материалов длительного действия</p> <p>Затруднение передачи крутящего момента / перегрев и повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При необходимости для уменьшения трения использовать мазеобразное мыло. Не использовать пластичную смазку или другие смазочные материалы длительного действия. ▷ Не наносить пластичную или жидкую смазку на поверхности скольжения.

- ✓ Собранная подшипниковая опора и узлы торцового уплотнения 433.02 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 уплотнительное кольцо круглого сечения 412.08.
 2. Установить ответное кольцо.
 3. При необходимости установить маслоподающее кольцо.
 4. Установить крышку корпуса с напорной стороны 163 на промежуточный фонарь 146.
 5. Затянуть шестигранные гайки 920.15 или винты с внутренними шестигранниками 914.22 у типоразмеров 50-200 и 65-200.
 6. надвинуть вращающийся узел на защитную гильзу вала 524.01 и затянуть.
 7. Надеть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06 на защитную гильзу вала 524.01.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Собранный корпус подшипников с уплотнением вала и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
- ✓ Отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматическую шпонку должны быть очищены и не иметь заусенцев.
 1. Установить призматические шпонки в канавку 940.01 вала.
 2. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
 3. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.03.
 4. Вывернуть винт рабочего колеса 906.
Соблюдать момент затяжки винта. (⇒ Глава 7.6.1, Страница 48)

7.5.5 Монтаж двигателя

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

1. Хорошо смазать соединение вала двигателя и втулки удлинителя вала насоса 210.
2. Вставить двигатель 800 в фонарь с промежуточной опорой 146.
3. Затянуть шестигранные гайки 920.04.
4. Прицепить двигатель 800 и фонарь с промежуточной опорой 146 с помощью канатной петли к подходящему подъемному приспособлению.
5. Вставить двигатель 800 с фонарем с промежуточной опорой 146 и крышкой корпуса с напорной стороны 163 в корпус насоса 101.
6. Затянуть шестигранные гайки 920.01.

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки, насос

Крепеж корпуса

Таблица 18: Моменты затяжки резьбовых соединений

Данные о материале: винт/шестигранная гайка	C35E+QT	A4-70
Клеймо на винте/шестигранной гайке	YK/Y ¹⁵⁾	A4-70
Резьба	Крутящий момент [Н.м]	
M 6	5	7
M 10	25	35
M 12	40	60
M 16	100	150

Гайка крепления рабочего колеса

Момент затяжки гайки рабочего колеса для всех размеров насосов: 50 Н.м

¹⁵ Резьбовые соединения без клейма следует затягивать как соединения пары материалов C35E+QT.

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 53)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 19: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)							
		1	2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
135.01	Бронедиск	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Вал с мелкими деталями	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Рабочее колесо	1	1	1	1	2	2	2	20%
321.01	Радиальный шарикоподшипник	1	1	1	2	2	2	3	25%
411.77	Уплотнительное кольцо	1	2	2	2	3	3	4	50%
433.02	Торцовое уплотнение в сборе ¹⁶⁾	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Комплект уплотнительных прокладок	2	4	6	8	8	9	12	150%

¹⁶⁾ включая защитную гильзу вала 524.01

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

KWP-bloc	Наименование детали									
	Корпус насоса	Промежуточный фонарь ¹⁷⁾	Крышка корпуса с напорной стороны	Вал*	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник ¹⁷⁾	V-образная манжета	Торцовое уплотнение ¹⁸⁾	Защитная гильза вала	Пружина
	Номер детали									
	101	146	163	210	230	321.01	411.77	433.02	524.01	950.10
065-040-0250	1	1/2	1	1/2/3/4/5	1	1/2	1	1	1	1
065-050-0200	3	1/2	3	1/2/3/4/5	3	1/2	1	1	1	1
080-065-0200	4	1/2	3	1/2/3/4/5	4	1/2	1	1	1	1
080-040-0315	5	1/2	4	10/11/12/13/14	5	1/2	2	1	3	1
080-065-0315	6	1/2	4	10/11/12/13/14	6	1/2	2	1	3	1
100-080-0250	7	1/2	1	1/2/3/4/5	7	1/2	1	1	1	1
100-080-0315	8	1/2	4	10/11/12/13/14	8	1/2	2	1	3	1
125-100-0250	9	1/2	5	10/11/12/13/14	9	1/2	2	1	3	1
125-100-0315	10	1/2	4	10/11/12/13/14	10	1/2	2	1	3	1

Таблица 20: *Вал 210: Привязка габарит двигателя/номер вала

Габарит двигателя	Номер вала
90	1, 6, 10
110, 112	2, 7, 11
132	3, 8, 12
160	4, 9, 13
180	5, 14

¹⁷⁾ Промежуточный фонарь /радиальный шарикоподшипник: 1 = до габарита двигателя 112; 2 = с габарита двигателя 132 до типоразмера двигателя 180

¹⁸⁾ Для торцового уплотнения KSB 4KBL возможность замены аналогична возможности замены защитной гильзы вала, поскольку она является деталью торцового уплотнения.

8 Неисправности: причины и 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 21: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком высокое противодавление	Проверить установку на наличие загрязнений Установить рабочее колесо большего размера ²⁰⁾ Повысить частоту вращения
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух и заполнить насос
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорен подводящий трубопровод или рабочее колесо	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных мешков в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен, или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить подсоединения трубопроводов и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние до трубных хомутов Закрепить трубопроводы с использованием вибродемпфирующих материалов
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный кавитационный запас _{установки} (приток)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить приточный трубопровод, если сопротивление в приточном трубопроводе слишком высоко Проверить встроенные фильтры / приемное отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенная осевая нагрузка ²⁰⁾	Скорректировать регулировку положения ротора
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Заменить уплотнение вала

¹⁹⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

²⁰⁾ Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы силового кабеля
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить подключение жил кабеля
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - Эксплуатация с преобразователем частоты - Эксплуатация без преобразователя частоты	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
-	-	-	X	-	X	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	-	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование ненадлежащих материалов	Выбрать другую комбинацию материалов
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ²⁰⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждены соединительные винты/ уплотнительные прокладки	Заменить уплотнительные прокладки между спиральным корпусом и крышкой корпуса с напорной стороны Подтянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности защитной гильзы вала/ втулки вала	Заменить защитную гильзу вала/втулку вала Заменить уплотнение вала Проверить разгрузочную трубопроводную обвязку Проверить зазор на дроссельной втулке/ гильзе
-	-	-	-	-	X	-	-	Недостаточное количество охлаждающей жидкости или загрязнение камеры охлаждения	Увеличить подачу охлаждающей жидкости Очистить камеру охлаждения Очистить охлаждающую жидкость
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Отцентрировать насосный агрегат Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Агрегат плохо отцентрирован	Отцентрировать агрегат
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазочного средства	Увеличить или уменьшить количество смазочного средства или заменить его
-	X	-	-	-	-	-	-	Слишком низкое рабочее напряжение	Увеличить напряжение Проверить падение напряжения в кабеле подсоединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить ротор Отбалансировать ротор

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Горизонтальная установка

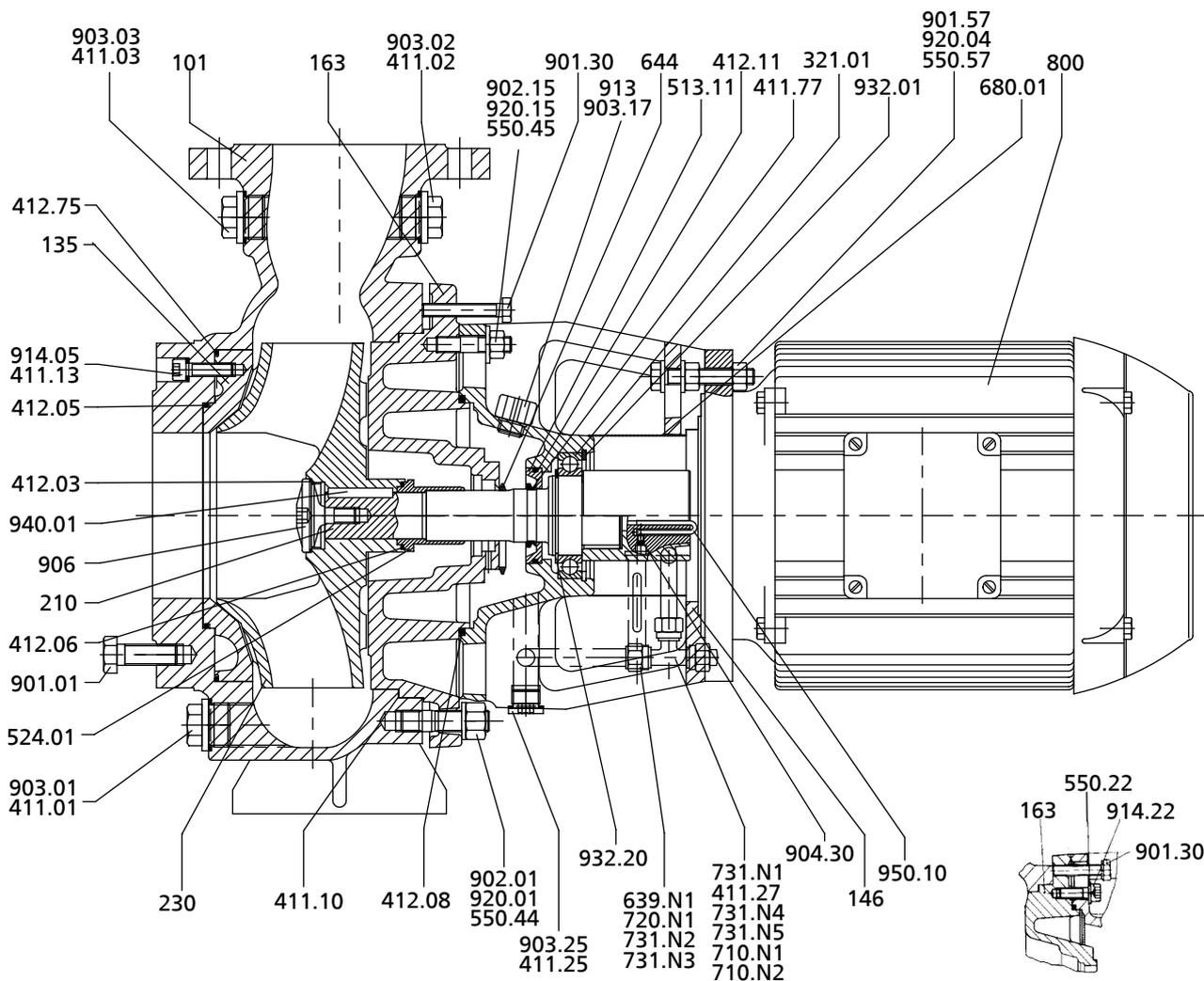


Рис. 9: Сборочный чертеж исполнения GNNG, GDNG

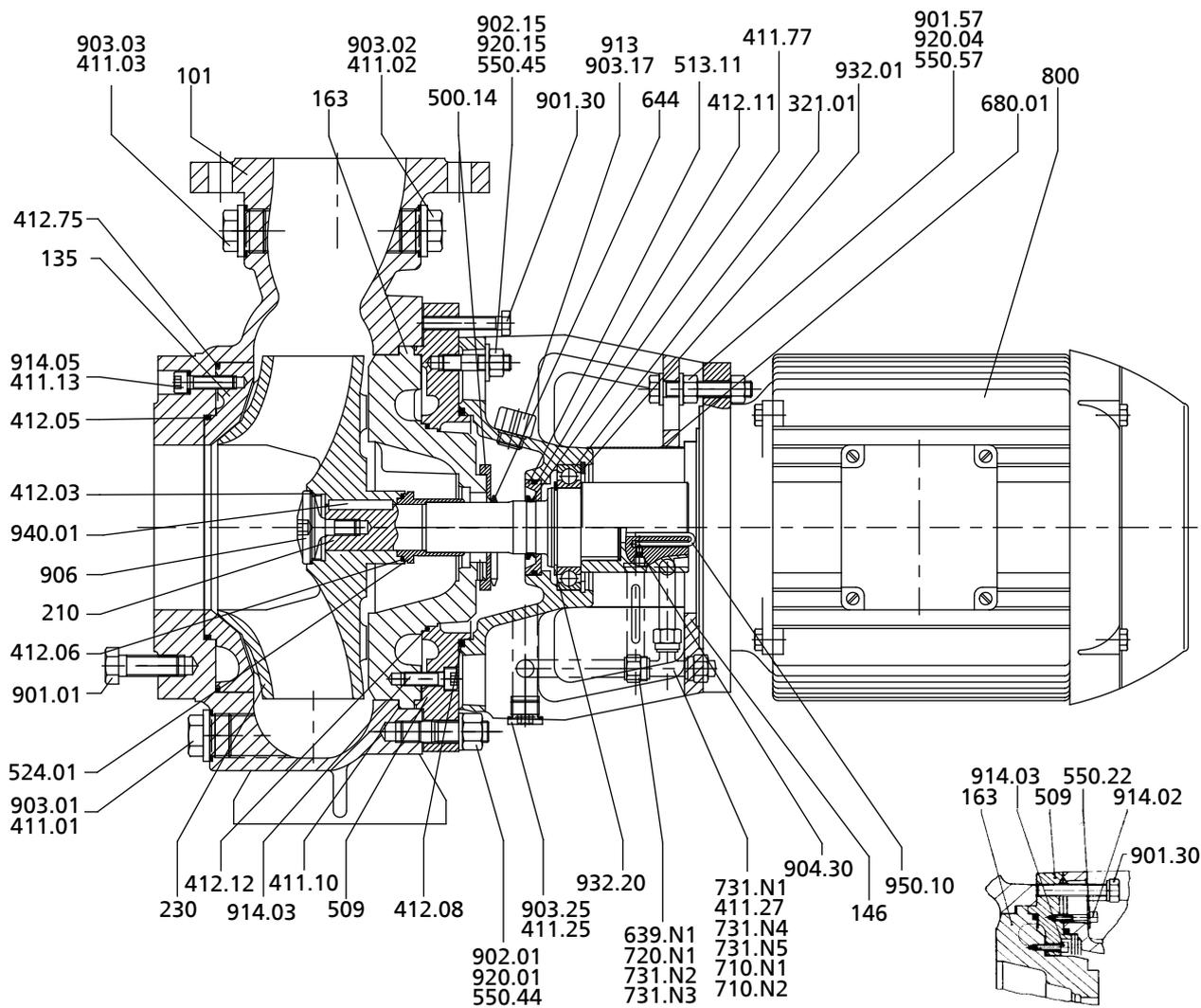


Рис. 10: Сборочный чертеж исполнения DDDD

9.1.2 Вертикальная установка

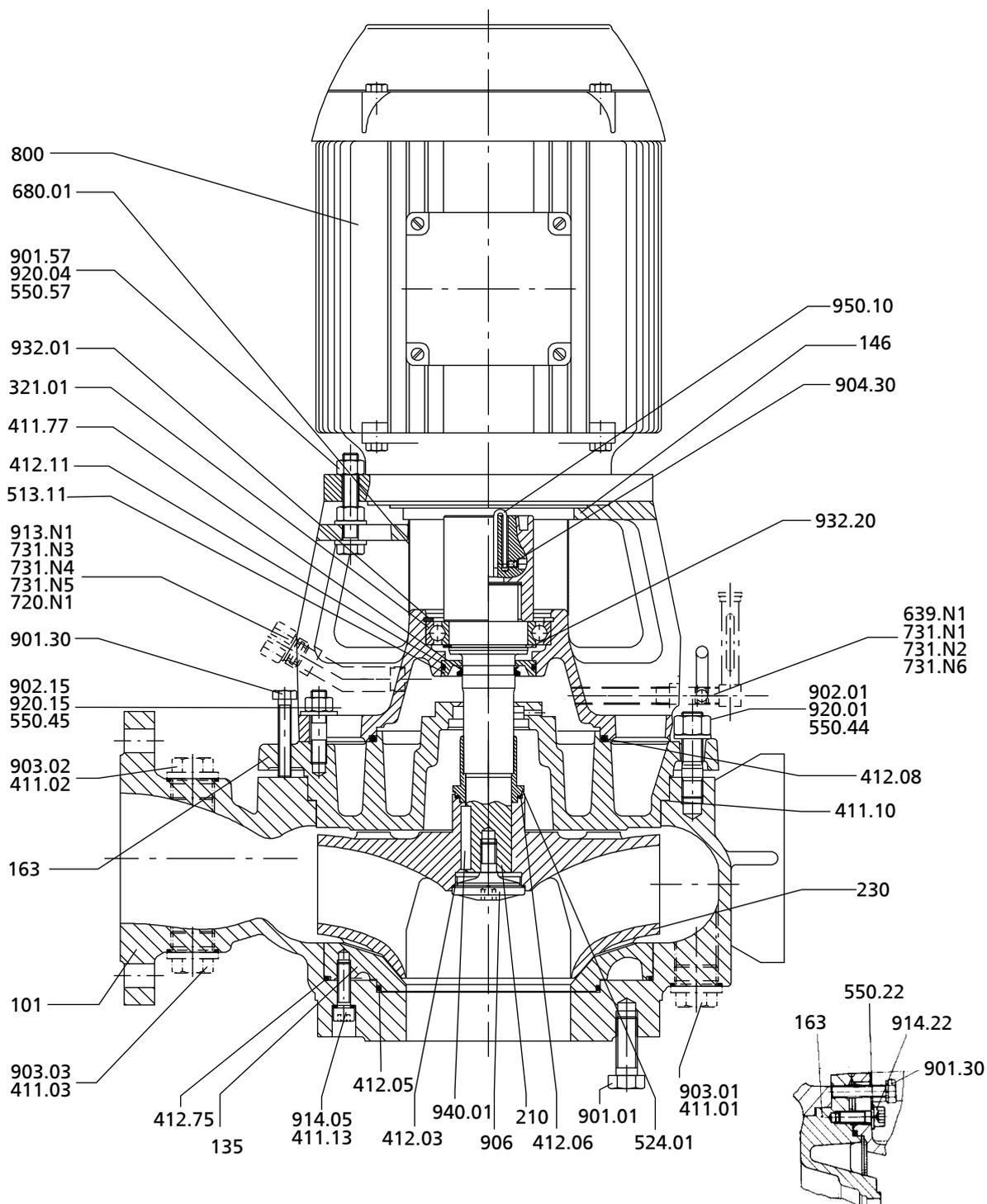


Рис. 11: Сборочный чертеж исполнения GNG, GDNG

2362.8/07-RU

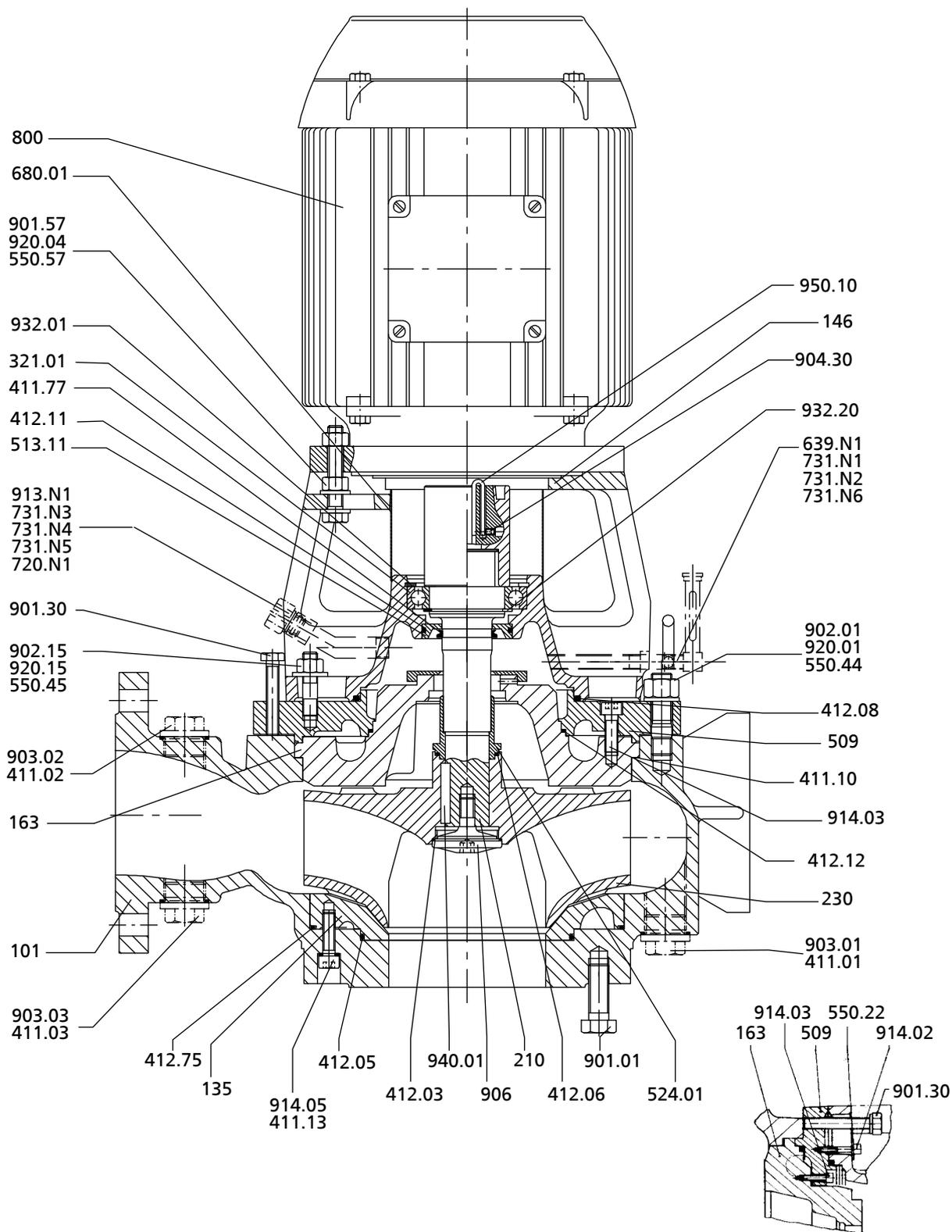


Рис. 12: Сборочный чертеж исполнения DDDD

9.1.3 Торцовое уплотнение

Торцовое уплотнение
KSB 4KBL

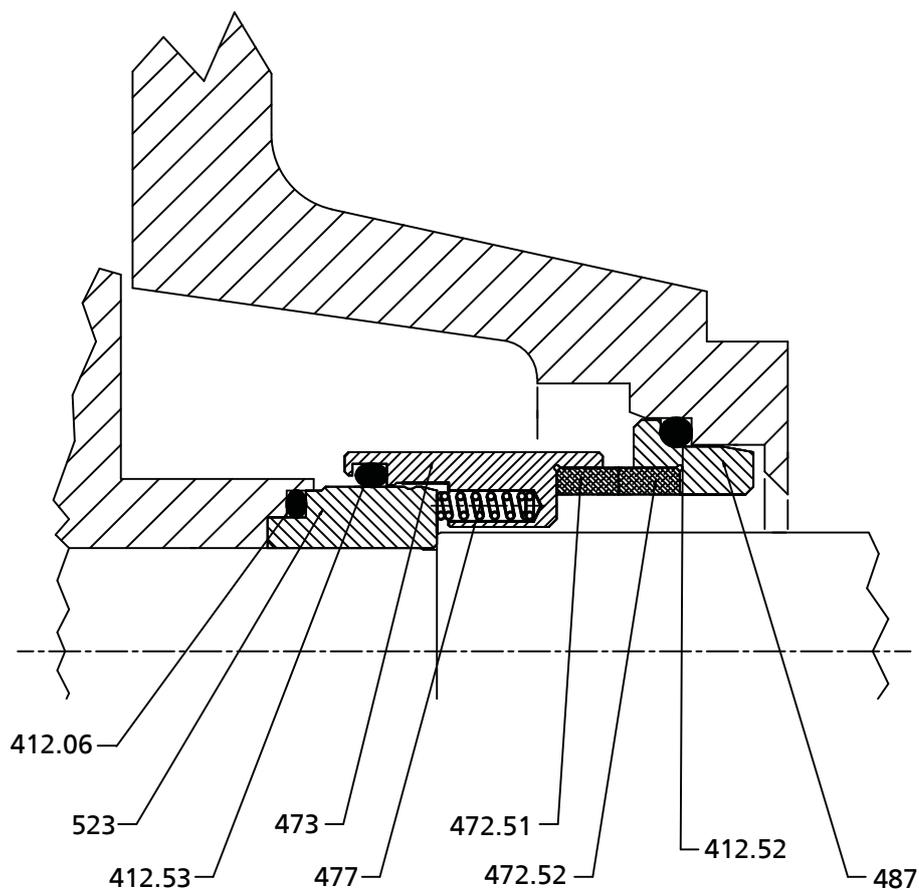


Рис. 13: Торцовое уплотнение KSB 4KBL

Торцовое уплотнение
Burgmann MG1-G6

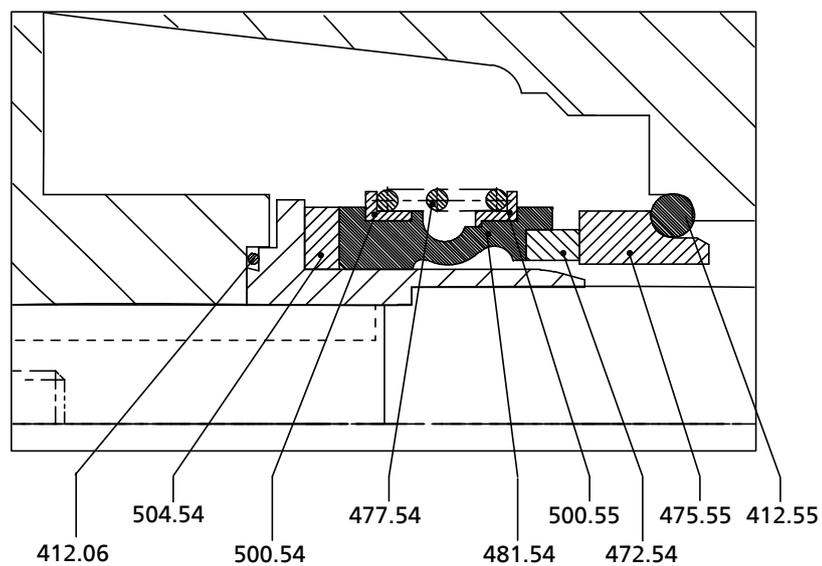


Рис. 14: Торцовое уплотнение Burgmann MG1-G6

2362.8/07-RU

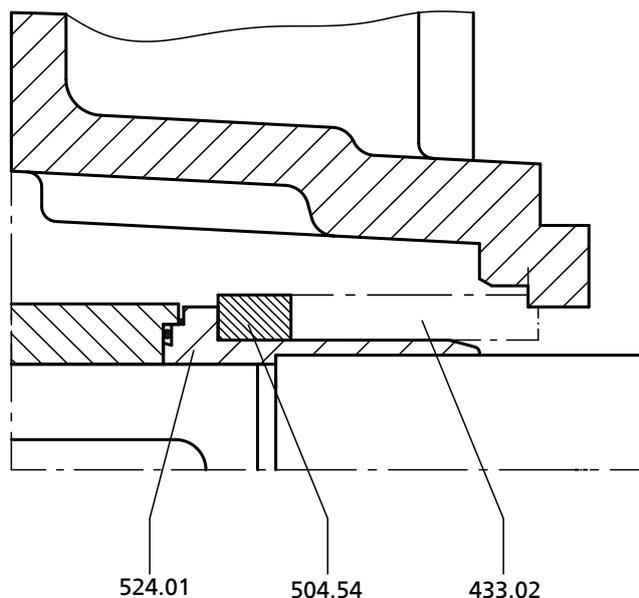
Торцовое уплотнение
John Crane 2100


Рис. 15: Торцовое уплотнение John Crane 2100

9.1.4 Спецификация деталей

 Таблица 22: Спецификация деталей²¹⁾

Номер детали	Включает	Комплект поставки
101	101	Корпус насоса
	411.01 ²²⁾ /02 ²²⁾ /03 ²²⁾ /10	Уплотнительное кольцо
	550.44	Шайба
	901.01	Болт с шестигранной головкой
	902.01	Шпилька
	903.01 ²²⁾ /02 ²²⁾ /03 ²²⁾	Резьбовая пробка
	920.01	Шестигранная гайка
135	135	Бронедиск
	411.13	Уплотнительное кольцо
	412.05/.75	Уплотнительное кольцо круглого сечения
146	914.05	Винт с внутренним шестигранником
	146	Переходной фонарь-фланец
	550.57	Шайба
	913	Пробка удаления воздуха
	901.57	Болт с шестигранной головкой
	903.17/.25/.26	Резьбовая пробка
	920.04	Шестигранная гайка
163	932.01	Пружинное упорное кольцо
	163	Крышка с напорной стороны
	412.08	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	550.45/.22	Шайба
	901.30	Болт с шестигранной головкой
	902.15	Шпилька
	920.15	Шестигранная гайка
	914.22	Винт с цилиндрической головкой
500.14	Кольцо	

²¹⁾ Отличия в зависимости от исполнения

²²⁾ При наличии

Номер детали	Включает	Комплект поставки
210	210	Вал
	904.30	Резьбовой штифт
	932.20	Пружинное упорное кольцо
	940.01	Призматическая шпонка
	950.10	Пружина
230	230	Рабочее колесо
321.01	321.01	Радиальный шарикоподшипник
411.77	411.77	Уплотнительное кольцо
504.54 ²³⁾	504.54	Дистанционное кольцо
509	509	Промежуточное кольцо
	412.12	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	914.02/.03	Винт с цилиндрической головкой
513.11	513.11	Вставное кольцо
	412.11	Уплотнительное кольцо круглого сечения
524.01	524.01 ²⁴⁾	Защитная втулка вала
	412.06	Уплотнительное кольцо круглого сечения
639 ²⁵⁾	411.25/.27	Уплотнительное кольцо
	639.N1	Указатель уровня масла в сборе
	644	Смазочное кольцо
	710.N1/.N2	Трубка
	720/731.N1	Ниппель трубопроводный
	731.N6	Резьбовое соединение
	731.N2/.N3/.N4/.N5	Угольник
	903.25	Резьбовая пробка
680.01	680.01	Кожух
800	800	Двигатель в сборе
906	906	Винт крепления рабочего колеса
	412.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения
99-9	99-9	Комплект уплотнительных прокладок
	411.01/.02/.03/.10/.12/.13/.16/.17/.77	Уплотнительное кольцо
	412.03/.05/.06/.08/.11/.75	Уплотнительное кольцо круглого сечения

Таблица 23: Спецификация деталей торцового уплотнения 4KBL

Номер детали	Включает	Комплект поставки
433	412.52/.53	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	472.51	Уплотняющее кольцо
	472.52	Ответное кольцо
	473	Обойма
	477	Пружина
	487	Гнездо ответного кольца
	523	Защитная втулка вала

Таблица 24: Спецификация деталей торцового уплотнения MG1-G6

Номер детали	Включает	Комплект поставки
433	412.55	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	472.54	Уплотняющее кольцо
	475.55	Ответное кольцо

²³ Только для исполнения со стандартным торцовым уплотнением

²⁴ В торцовом уплотнении 4KBL это деталь торцового уплотнения

²⁵ Только для исполнения с масляной камерой

Номер детали	Включает	Комплект поставки
433	477.54	Пружина
	481.54	Сильфон
	500.54	Кольцо
	500.55	Кольцо

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель: **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

KWP, KWPR, KWP-Bloc

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты²⁶⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....²⁷⁾
ФИО
Должность
Фирма
Адрес

²⁶⁾ Наряду с перечисленными здесь стандартами в связи с требованиями Директивы о безопасности машин и оборудования для исполнений со взрывозащитой (Директива АТЕХ) применяются дополнительные действующие стандарты, перечисленные в законной декларации о соответствии стандартам ЕС.

²⁷⁾ Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа²⁸⁾:
 Дата поставки:
 Область применения:
 Перекачиваемая среда²⁸⁾:

Нужное отметить крестиком²⁸⁾:



едкая



пожароопасная



воспламеняющаяся



взрывоопасная



опасная для здоровья



вредная для здоровья



ядовитая



радиоактивная



опасная для окружающей среды



безопасная

Причина возврата²⁸⁾:

Примечания:

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

Настоящим мы заявляем, что данное изделие не содержит опасной химической продукции, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, держатель кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) был вынут из насоса и очищен. При нарушении герметичности разделительного стакана были также очищены внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечки и подшипниковый кронштейн или переходник.

Для очистки экранированного электронасоса из него были извлечены ротор и подшипник скольжения. При негерметичности тонкостенного экрана статора камера статора была проверена на проникновение перекачиваемой среды и, при необходимости, снята.

- В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.
- Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения являются верными и полными и отгрузка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

²⁸⁾ Обязательное поле

Указатель

A

Automation 19

A

Абразивные среды 36

B

Ввод в эксплуатацию 29

Вертикальная установка 30

Взаимозаменяемость деталей насоса 50

Взрывозащита 11, 28, 31, 32, 34, 38, 39, 41

Включение 32

Возврат 14

Выход из эксплуатации 36

Г

Горизонтальная установка 30

Д

Декларация о безопасности 62

Демонтаж 44

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 25

Допустимый диапазон эксплуатации 34

З

Заводская табличка 17

Запасная часть

Заказ запасных частей 49

Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха 31

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 21

Консервация 14, 36

Конструкция 17

Контрольные устройства 12

М

Масляная камера 29

Масляная смазка

Качество масла 42

Материалы 19

Моменты затяжки резьбовых соединений 48

Монтаж 44

Н

Направление вращения 28

Неисправности

Причины и способы устранения 51

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 8

Обозначение предупреждающих знаков 7

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 16

П

Перекачиваемая среда

Плотность 36

Пластичная смазка

Периодичность 42

Повреждение

Заказ запасных частей 49

Повторный ввод в эксплуатацию 37

Подача 35

Подшипник 19

Право на гарантийное обслуживание 6

Предельные температуры 12

Предупреждающие знаки 7

Присоединения 19

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10

С

Случай неисправности 6

Сопутствующая документация 6

Спецификация деталей 58

Способы установки 18

Т

Температура подшипника 40

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 39

Тип рабочего колеса 19

Транспортировка 13

Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 18

Установка

без фундамента 22

Установка/монтаж 22

Устройство и принцип работы 20

Утилизация 15

Ф

Фильтр 24, 41

X

Хранение 14, 36

Ч

Частота включений 34, 35



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

2362.8/07-RU (05147904)