

Непогружной насос со спиральным корпусом

KWP

Подшипниковый кронштейн с P03ax по P12sx

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу KWP

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 12.09.2018

Содержание

	Глоссарий.....	6
1	Общие сведения	7
	1.1 Основные положения	7
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов	7
	1.3 Целевая группа	7
	1.4 Сопутствующая документация.....	7
	1.5 Символы	7
	1.6 Символы предупреждающих знаков	8
2	Техника безопасности.....	9
	2.1 Общие сведения	9
	2.2 Использование по непосредственному назначению	9
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	10
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности	11
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	11
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации	12
	2.9 Указания по взрывозащите	12
	2.9.1 Маркировка	12
	2.9.2 Пределы допустимых температур	12
	2.9.3 Контрольные устройства	13
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	13
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	14
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	14
	3.2 Транспортирование	14
	3.3 Хранение/консервация	15
	3.4 Возврат	16
	3.5 Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
	4.1 Общее описание	17
	4.2 Условное обозначение	17
	4.3 Заводская табличка	19
	4.4 Конструктивное исполнение.....	19
	4.5 Материалы.....	21
	4.6 Типы установки	22
	4.7 Конструкция и принцип работы.....	23
	4.8 Ожидаемые шумовые характеристики.....	24
	4.9 Комплект поставки	24
	4.10 Габаритные размеры и масса	25
5	Установка / Монтаж.....	26
	5.1 Правила техники безопасности	26
	5.2 Проверка перед началом установки.....	26
	5.3 Установка насосного агрегата.....	26
	5.3.1 Установка на фундамент	27
	5.3.2 Установка без фундамента	28
	5.4 Трубопроводы	28
	5.4.1 Присоединение трубопроводов	28
	5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	30
	5.4.3 Дополнительные присоединения	33
	5.5 Защитная камера/изоляция	34
	5.6 Проверка центровки муфты/ременного привода	34
	5.6.1 Проверка центровки муфт насоса и привода.....	35
	5.6.2 Контроль ременной передачи	36

5.7	Центровка насоса и двигателя	37
5.7.1	Двигатели с установочным винтом	37
5.7.2	Двигатели без установочного винта	38
5.7.3	Насосные агрегаты с ременной передачей.....	40
5.8	Подключение к электросети.....	40
5.8.1	Установка реле времени.....	41
5.8.2	Подключение двигателя	41
5.8.3	Заземление	41
5.9	Проверка направления вращения	41
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации.....	43
6.1	Ввод в эксплуатацию	43
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	43
6.1.2	Заполнение смазкой.....	43
6.1.3	Уплотнение вала	44
6.1.4	Заполнение насоса и удаление воздуха	45
6.1.5	Водяное охлаждение.....	46
6.1.6	Конечный контроль.....	46
6.1.7	Включение.....	47
6.1.8	Проверка уплотнения вала.....	48
6.1.9	Выключение	49
6.2	Границы рабочего диапазона	50
6.2.1	Температура окружающей среды	50
6.2.2	Частота включения.....	50
6.2.3	Перекачиваемая среда	51
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	52
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	52
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию.....	52
7	Техобслуживание/текущий ремонт	54
7.1	Правила техники безопасности	54
7.2	Техническое обслуживание/осмотр.....	55
7.2.1	Контроль работы	55
7.2.2	Технический осмотр	57
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения.....	59
7.3	Опорожнение/ очистка.....	61
7.4	Демонтаж насосного агрегата	61
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности.....	61
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	62
7.4.3	Демонтаж двигателя	62
7.4.4	Демонтаж съемного узла	63
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса.....	63
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала	64
7.4.7	Демонтаж подшипников	65
7.4.8	Демонтаж износозащитной стенки.....	66
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	66
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	66
7.5.2	Установка износозащитной стенки	67
7.5.3	Монтаж подшипника	68
7.5.4	Монтаж уплотнения вала	69
7.5.5	Монтаж рабочего колеса.....	73
7.5.6	Монтаж съемного узла	74
7.5.7	Регулировка диагональной щели	75
7.5.8	Монтаж двигателя	76
7.5.9	Монтаж ременной передачи	77
7.6	Моменты затяжки	78
7.6.1	Моменты затяжки, насос.....	78
7.7	Резерв запасных частей.....	79
7.7.1	Заказ запасных частей.....	79
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	79
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насоса.....	80

8	Неисправности: причины и устранение	83
9	Прилагаемая документация	85
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей.....	85
9.1.1	Насос с подшипниковым кронштейном с P03ax по P06x.....	85
9.1.2	Насос с подшипниковым кронштейном с P08sx по P12sx.....	87
9.1.3	Насос с подшипниковым кронштейном с P10ax по P12sx: типоразмер 500-400-710 и 500-400-713.....	89
9.1.4	Насос с подшипниковым кронштейном P12sx: типоразмер 500-500-544, 600-660-663 и 600-600-669.....	91
9.1.5	Уплотнения вала.....	93
10	Декларация соответствия стандартам ЕС	94
11	Свидетельство о безопасности оборудования	95
	Указатель	96

Глоссарий

В процессном исполнении

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

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.

Съемный блок

Насос без корпуса; некомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном 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 техническому обслуживанию/текущему ремонту.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.3, Страница 10)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема электрических подключений	Описание дополнительных присоединений
Графические гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе

Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
⇒	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 безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

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

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

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

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

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 7)
- 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 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 руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам 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 кнопочной станции аварийного 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 52)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 61)
- 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 43)

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

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

В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по . (⇒ Глава 2.9.1, Страница 12) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 13)

Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки:

II 2 G с TX (EN 13463-1) или II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры». (⇒ Глава 2.9.2, Страница 12)

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

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

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.9.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение указанных температурных классов и за поддержание установленной температуры перекачиваемых жидкостей (рабочей температуры).

В таблице, приведенной ниже, представлены температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (учитывалось возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

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

Таблица 4: Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1 или ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды
T1	Макс. 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

Температурный класс T5 При температуре окружающей среды, равной 40 °C, и при надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации в зоне подшипников качения гарантируется соблюдение условий температурного класса T5. При температуре окружающей среды выше 40 °C необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Температурный класс T6 Соблюдение условий температурного класса T6 в зоне подшипников возможно только при специальном исполнении.

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

При отсутствии технической спецификации в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными насосами» значение максимально допустимой температуры следует запрашивать в компании 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 в минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

2) В зависимости от исполнения по материалу

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 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.

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

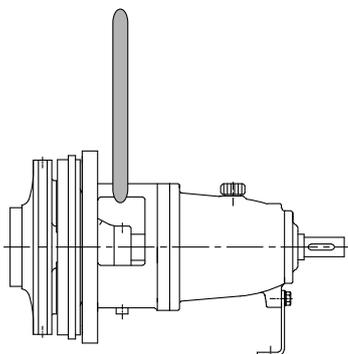


Рис. 1: Транспортировка съемного узла

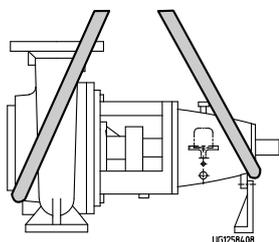


Рис. 2: Транспортировка насоса

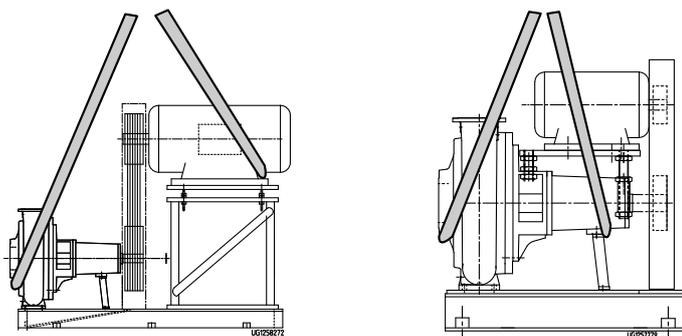


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата с ременным приводом (Фигуры 3Z и 4H)

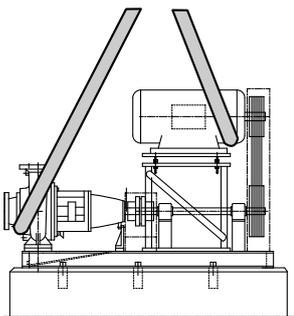


Рис. 4: Насосный агрегат на фундаментной плите с передаточным механизмом и ременным приводом (Фигура 3H)

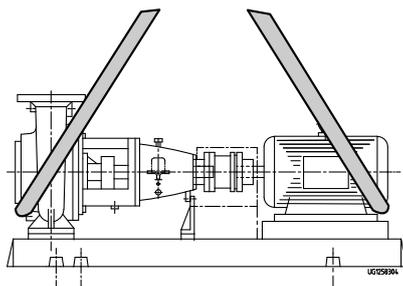


Рис. 5: Транспортировка насосного агрегата на фундаментной плите (Фигура 3)

3.3 Хранение/консервация

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении 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.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

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

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

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 52)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом.
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 95)

	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 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 сухой установки со спиральным корпусом

Насос для перекачивания предварительно очищенных сточных вод, загрязненной воды, пульпы всех видов без образующих волокна примесей и суспензий с содержанием сухого остатка до 5 % и максимальной плотностью 2000 кг/м³.

4.2 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	N	N	G	1	0	P	4	X	3	N	H		5	5	4
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																					Указывается только в технической спецификации											

Таблица 6: Значение условного 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	
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
	H	NORIHARD NH 15 3	-
	K	Чугун с шаровидным графитом / CeramikPolySiC	GJS-400-18-LT / -
19	Материал рабочего колеса		
	D	NORIDUR	1.4593
	H	NORIHARD NH 15 3	-
	K	CeramikPolySiC	-
	M	NORICROM	1.4475
	N	ERN	-
	U	NORIDUR DAS	1.4593
20	Материал бронедиска / Материал изнашивающегося кольца		
	D	NORIDUR	1.4593
	H	NORIHARD NH 15 3	-
	K ³⁾	CeramikPolySiC	-
	M	NORICROM	1.4475
	N	ERN	-
	U	NORIDUR DAS	1.4593
21	Материал крышки корпуса с напорной стороны		
	D	NORIDUR	1.4593
	G	Серый чугун	GJL-250

3) K обозначает крышку со стороны всасывания из GJS-400-18-LT/CeramikPolySiC для насосов без съемного бронедиска.

Позиция	Обозначение	Значение	
21	H	NORIHARD NH 15 3	-
	K	CeramikPolySiC	-
	M	NORICROM	1.4475
22-23	Версия исполнения		
	10	10	
	11	11	
24-25	Способ уплотнения вала		
	A	Одинарное торцовое уплотнение в крышке A	
	CA	Одинарное картриджное торцовое уплотнение	
	CBA	Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение с подачей барьерной жидкости под давлением	
	DR	Сдвоенное торцовое уплотнение в цилиндрической крышке с подачей барьерной жидкости под давлением	
	P3	Сальниковое уплотнение (расположение I = 2/1/2) для затворной жидкости	
	P6	Сальниковое уплотнение (расположение II = 1/1/3) для затворной жидкости	
	P4	Сальниковое уплотнение (расположение IIa = -1/3) для промывочной жидкости	
	TA	Сдвоенное торцовое уплотнение в крышке A, буферная жидкость без давления	
	TS	Сдвоенное торцовое уплотнение в крышке A с подачей барьерной жидкости под давлением	
26	Исполнение		
	4)	Стандартное	
	X	Нестандартное (GT3D, GT3)	
27-29	Тип установки		
	0	Только насос (Фигура 0)	
	3N	Насос, двигатель, фундаментная плита, муфта без проставка (Фигура 3E)	
	3NH	Насос, двигатель, фундаментная плита, муфта с проставком (Фигура 3E)	
	VH	Блок, горизонтальный	
	BV	Блок, вертикальный	
30-32	Мощность двигателя P _N [кВт]		
	055	55	
	132	132	
33	Число полюсов двигателя		

4) Без обозначения

4.3 Заводская табличка

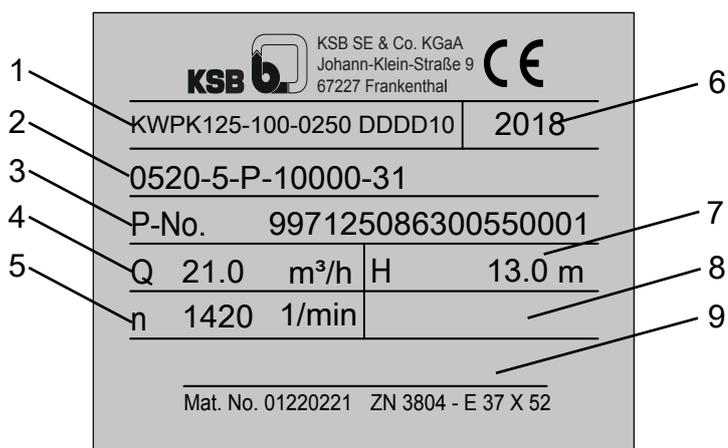


Рис. 6: Заводская табличка (пример)

1	Тип насоса, типоразмер, материал, вариант 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)		

4.4 Конструктивное исполнение

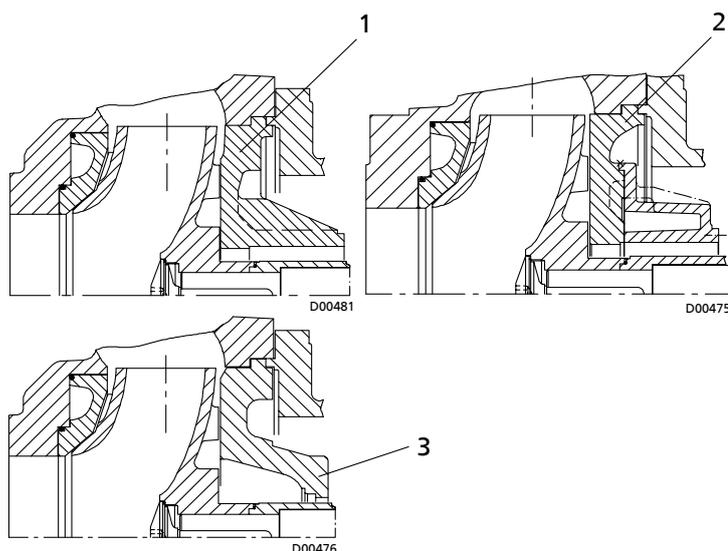
Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- Одноступенчатый
- Однопоточный

Корпус насоса

- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Спиральный корпус (в отдельных случаях - с щелевым кольцом) и крышка корпуса
- Корпус насоса с бронедиском⁵⁾
- Крышка корпуса с напорной стороны в следующих исполнениях:

5) Некоторые типоразмеры со щелевым кольцом (250-250-315, 300-300-400, 350-350-400, 400-400-500)


Рис. 7: Исполнения крышки корпуса с напорной стороны

1	Крышка корпуса с напорной стороны с прилитым корпусом сальника (цилиндрическая крышка); исполнение по материалу: GNNG, GDNG, DDDD	2	Крышка корпуса с напорной стороны с привинченным корпусом сальника (цилиндрическая крышка, разъемная); исполнение по материалу: GHHH, HHHH
3	При наличии торцевого уплотнения: крышка корпуса с напорной стороны с конической камерой уплотнения (крышка А); исполнение по материалу: GNNG, GDNG, DDDD, DKKM, GHHH, HHHH		

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения (⇒ Глава 2.2, Страница 9)
- Лопатки на тыльной стороне рабочего колеса для уменьшения осевой нагрузки

Подшипник

- Подшипник качения с жидкой смазкой
- Процессный подшипниковый кронштейн с регулировкой осевого положения для настройки зазора между рабочим колесом и бронедиском

Используемые подшипники
Таблица 7: Стандартная подшипниковая опора

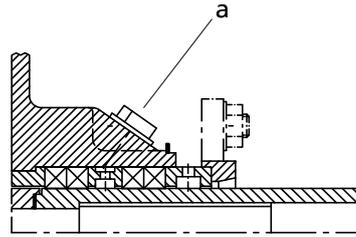
Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
	Со стороны насоса ⁶⁾	Со стороны привода ⁷⁾
P03ax	NU 409	2 x 7309 B-UA
P04ax	NU 411	2 x 7311 B-UA
P05ax	NU 413	2 x 7313 B-UA
P06x	NU 413	2 x 7313 B-UA
P08sx	NU 416	2 x 7319 B-UA
P10ax	NU 324	2 x 7224 B-UA
P12sx	NU 324	2 x 7224 B-UA

Уплотнение вала

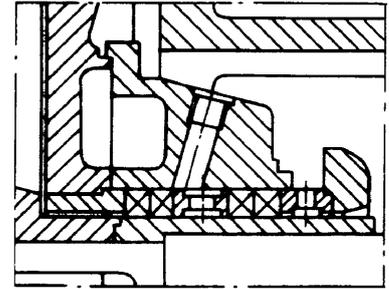
- Сальниковая набивка
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной защитной втулкой вала

6) по DIN 5412

7) по DIN 628



Неохлаждаемое сальниковое уплотнение со вспомогательными соединениями а) для затворной или промывочной жидкости (соединения 10 А.1 и 10 Е.1)



2 361:124

Охлаждаемое сальниковое уплотнение

- Общепринятые одинарные и двойные (сдвоенные) торцовые уплотнения

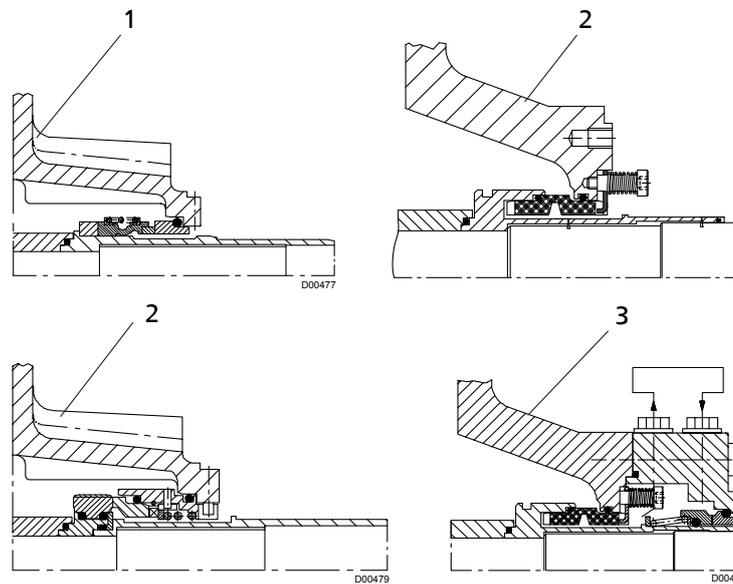


Рис. 8: Торцовые уплотнения в конической камере уплотнения вала (исполнение А)

1	Одинарное торцовое уплотнение, гидравлически не разгруженное	2	Одинарное торцовое уплотнение, ответное кольцо подпружинено
3	Сдвоенное торцовое уплотнение с подачей буферной жидкости (тандем)		

Привод

- Электродвигатель соединен с насосом через муфту или ременную передачу

4.5 Материалы

Пример обозначения материала: DMKM

Таблица 8: Пояснение к обозначению материала

Сокращение	Значение	
D	Материал корпуса	
	G	GJL-250 ⁸⁾
	H	NORIHARD NH 15 3
	D	NORIDUR 1.4593

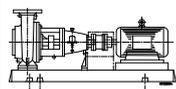
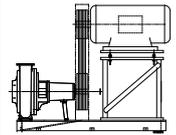
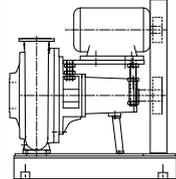
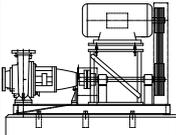
8) ранее JL1040

Сокращение	Значение	
D	K	CeramikPolySiC®
M	Материал рабочего колеса	
	H	NORIHARD NH 15 3
	D	NORIDUR 1.4593
	U	NORIDUR 1.4593 DAS
	K	CeramikPolySiC®
	M	NORICROM 1.4475
K	Материал бронедиска	
	H	NORIHARD NH 15 3
	U	NORIDUR 1.4593 DAS
	N	ERN
	D	NORIDUR 1.4593
	K	CeramikPolySiC®
M	Материал крышки корпуса с напорной стороны	
	G	GJL-250 ⁹⁾
	H	NORIHARD NH 15 3
	D	NORIDUR 1.4593
	M	NORICROM 1.4475
	K	CeramikPolySiC®

Возможны следующие комбинации материалов: GNNG, GDNG, DDDD, DUUD, DKKM, DMKM, GHHH, HHHH, KUKK, KKKK

4.6 Типы установки

Таблица 9: Типы установки

Тип установки	Рисунок	Описание
Эскиз 3		Насосный агрегат с непосредственно присоединенным двигателем
Эскиз 3Z		Насосный агрегат с ременным приводом. Кронштейн двигателя расположен перед насосом.
Эскиз 4H		Насосный агрегат с ременным приводом. Рама крепления двигателя расположена на насосе.
Эскиз 3H		Насосный агрегат с ременным приводом и передаточным механизмом. Кронштейн двигателя расположен над передаточным механизмом.

9) ранее JL1040

4.7 Конструкция и принцип работы

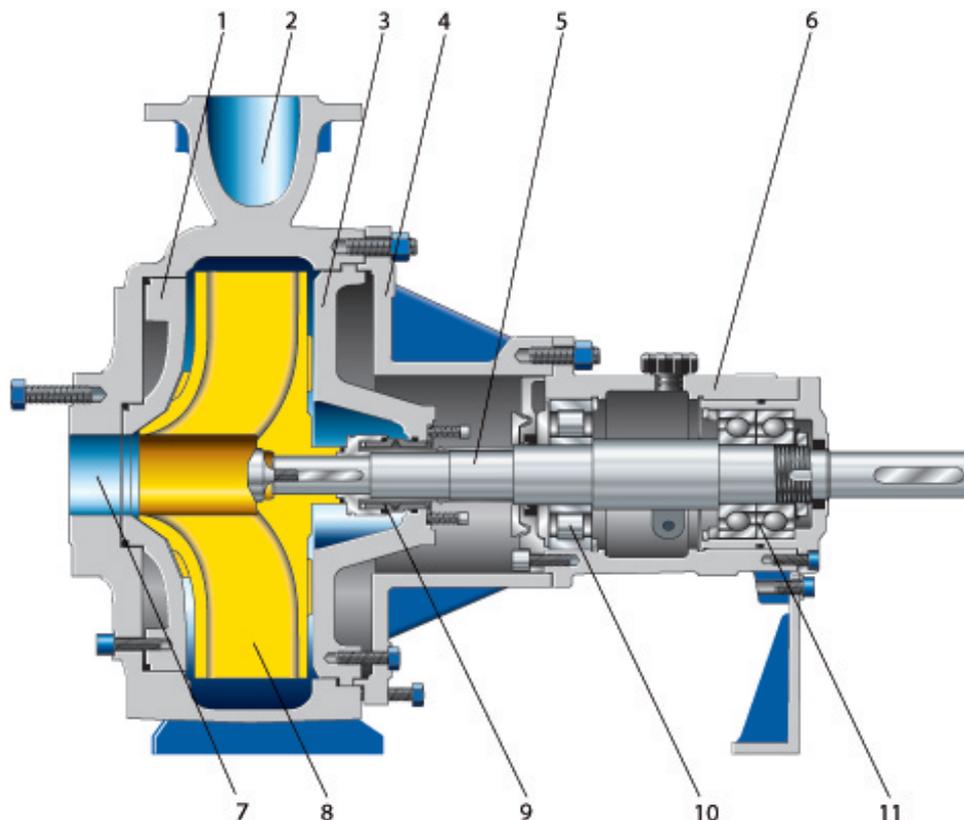


Рис. 9: Вид в разрезе

1	Бронедиск	2	Корпус/напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Фонарь подшипникового кронштейна
5	Вал	6	Подшипниковый кронштейн
7	Корпус/всасывающий патрубок	8	Рабочее колесо
9	Уплотнение вала	10	Подшипник качения со стороны насоса
11	Подшипник качения со стороны привода		

Исполнение Горизонтальный, не самовсасывающий насос в спиральном корпусе с поперечным разъемом, в процессной конструкции с осевым входом и радиальным выходом потока.

Ротор установлен в регулируемом подшипниковом узле и соединен с двигателем через муфту вала.

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

Для этого перекачиваемая жидкость входит в насос через всасывающий патрубок (7) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (8). При направлении потока в корпусе насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления. Перекачиваемая жидкость выходит из насоса через напорный патрубок (2).

Корпус оснащен сменным бронедиском (1). Проходящий диагонально зазор предотвращает частое изменение потока, протекающего в направлении всасывающего патрубка. Таким образом, при работе с содержащими твердые частицы жидкостями обеспечивается более долгий срок службы. Регулируемый вдоль оси подшипниковый узел позволяет регулировать оптимальную ширину зазора уплотнения.

Корпус закрыт крышкой корпуса (3). Сквозь нее проходит вал (5). Уплотнение вала (9) обеспечивает надежную изоляцию от атмосферы.

Вал опирается на смазываемые маслом подшипники качения (10 и 11). Через фонарь (4) подшипниковый кронштейн (6) соединяется с корпусом насоса.

Уплотнение Насос уплотняется с помощью радиального уплотнения. Варианты:

- Торцевое уплотнение (одностороннего действия или расположение по схеме "тандем")
- Сальниковая набивка с подключением для уплотняющей или промывочной жидкости в цилиндрической уплотнительной камере

4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 10: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} [дБ]¹⁰⁾¹¹⁾

Номинальная потребляемая мощность PN [кВт]	Насос			Насосный агрегат ¹²⁾		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960/760 об/мин	2900 об/мин	1450 об/мин	960/760 об/мин
1,1	54	52	51	63	57	55
2,2	55	53	52	65	59	53
3	57	55	54	67	61	59
4	58	57	55	69	62	61
5,5	60	58	57	70	64	63
7,5	61	59	58	71	65	64
11	63	61	60	73	67	66
15	64	62	61	74	68	67
18,5	65	63	62	75	69	68
22	66	64	63	75	69	68
30	67	65	64	76	71	69
37	68	66	65	77	71	70
45	69	67	66	77	72	71
55	70	68	67	78	73	71
75	-	69	68	-	74	72
90	-	70	69	-	74	73
110	-	71	70	-	75	73
132	-	72	71	-	75	74
160	-	73	72	-	76	74
200	-	75	74	-	76	75
250	-	76	75	-	80	79

4.9 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

Муфта

- Эластичная муфта с/без проставки или ременный привод

Защита от прикосновений

- Защитное ограждение муфты или кожух ременного привода согл. EN 294

10) Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639; действительно в рабочем диапазоне насоса Q/Qопт. = 0,8–1,1 при работе без кавитации. В период действия гарантии: допуск на погрешность измерений и допустимые при изготовлении отклонения +3 дБ

11) Допуск при питании от сети 60 Гц: 1750 об/мин, +1 дБ; 1160 об/мин, без допуска

12) С ременной передачей прибавить 2 дБ.

Фундаментная плита

- Литая или сварная фундаментная плита (согласно ISO 3661) для насоса и двигателя, в жестком на скручивание исполнении

Специальные принадлежности

- В отдельных случаях

4.10 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Перегрев в области уплотнения вала Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать сведения о массе.

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

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

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

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

5.3.1 Установка на фундамент

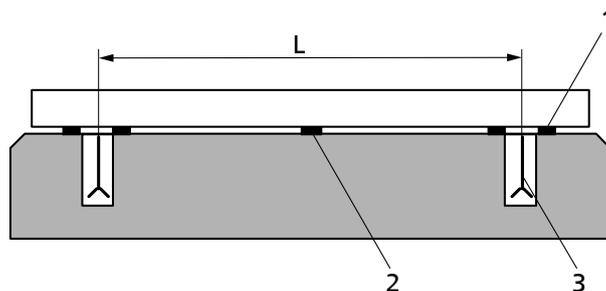


Рис. 10: Установка подкладных пластин

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

- ✓ Прочность и состояние фундамента соответствуют требованиям.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости использовать подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины следует всегда размещать слева и справа в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами (L) > 800 мм посередине между ними следует уложить дополнительные подкладные пластины (2).
Все подкладные пластины должны ровно прилегать к поверхности.
 3. Вставить фундаментные болты (3) в предусмотренные отверстия.
 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
 6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).
 7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
Текущую консистенцию смеси обеспечивают добавкой пластификатора.
Обязательно выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с EN 206.


УКАЗАНИЕ

Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.


УКАЗАНИЕ

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

5.3.2 Установка без фундамента

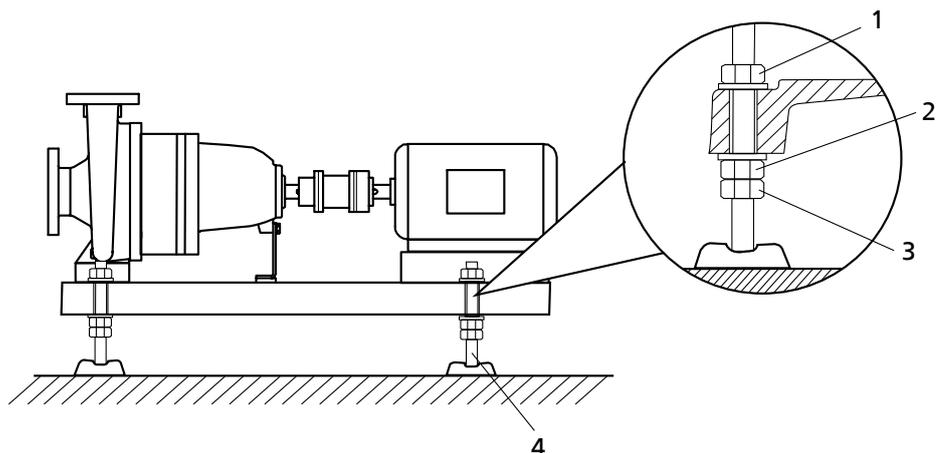


Рис. 11: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

- ✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.
- 1. Установить насосный агрегат на механические стойки (4) и выровнять по уровню (по валу/напорному патрубку).
- 2. При необходимости ослабить контргайки (1, 3) на механических стойках (4) для выравнивания по уровню.
- 3. Подкручивать регулировочную гайку (2) до тех пор, пока не будут компенсированы различия по высоте.
- 4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на механических стойках (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопроводов

	⚠ 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
	Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры рекомендуется в зависимости от конструкции установки. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем, длина которого равна двойному диаметру всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
 1. Баки, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 57) .

3. Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: фильтр в трубопроводе).

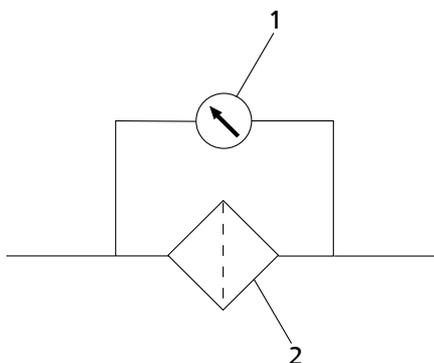


Рис. 12: Фильтр в трубопроводе

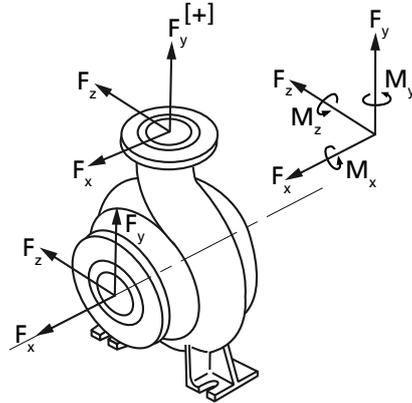
1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

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

5. Присоединить трубопровод к патрубку насоса.

	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>

5.4.2 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).

Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM: значения коррекции в зависимости от температуры

Для исполнений из материала DDDD при температурах выше 20 °C уменьшить указанные в (⇒ Глава 5.4.2.1, Страница 31) значения согласно следующему графику:

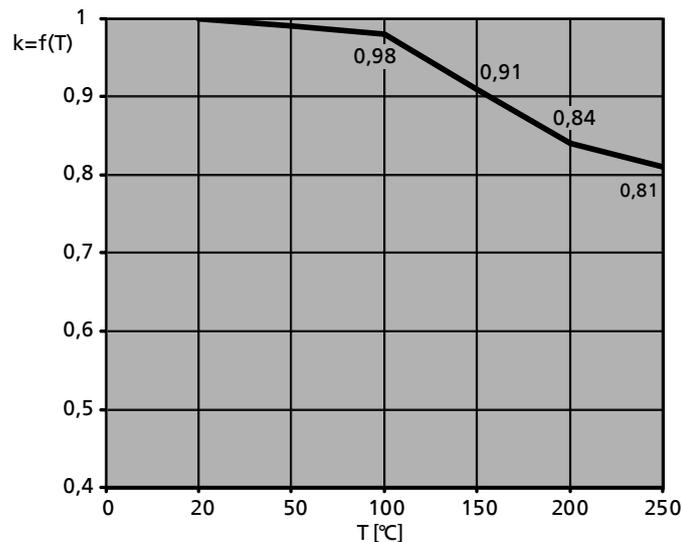


Рис. 13: Поправочный коэффициент для исполнения по материалу, например, DDDD

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

5.4.2.1 Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593)

Таблица 11: Исполнение по материалу DDDD, DUUD, DKKM, DMKM (NORIDUR 1.4593): допустимые силы и моменты на патрубках насоса¹³⁾

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [Н]	F _y [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	F _x [Н]	F _{урост.+} [Н]	F _{усжат.-} [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]
065-040-0250	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975	2065	1525	1080	990	810	540
080-040-0315	3860	2515	3055	3950	1527	990	1975	1255	1975	2605	1975	1345	990	810	540
065-050-0200	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
065-050-0201	3145	2065	2515	3235	1975	1255	2425	1615	2515	2065	1525	1080	1255	990	630
080-050-0400	3860	2515	3055	3950	1975	1255	2425	1615	2515	2605	1975	1345	1255	990	630
080-065-0200	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0201	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0313	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0315	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0400	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235	2605	1975	1345	2065	1525	1080
100-080-0250	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0251	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0311	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0315	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0400	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0403	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
125-080-0500	6645	4310	5300	6825	3055	1975	3860	2515	3950	4940	3770	2515	2605	1975	1345
125-100-0250	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0251	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0253	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0315	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0400	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0403	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
150-125-0500	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-125-0503	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
150-150-0311	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0315	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0400	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
150-150-0403	8445	5570	6735	8710	6735	4220	8445	5570	8710	6200	4760	3145	6200	4760	3145
200-200-0320	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0400	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0403	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0500	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0501	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
200-200-0503	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760
250-250-0315	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0400	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0403	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0500	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555

13) При температурах >20 °C: изменить значения в зависимости от температуры согласно соответствующему графику (поправочный коэффициент для исполнения по материалу DDDD).

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [Н]	F _y [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	F _x [Н]	F _{урост.+} [Н]	F _{уожат.-} [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]
250-250-0503	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0630	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
250-250-0634	17965	12035	14370	18770	14370	8980	17965	12035	18770	13470	10240	6555	13470	10240	6555
300-300-0400	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0500	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
300-300-0503	21555	14370	17965	22995	17965	11045	21555	14370	22995	16435	12395	8085	16435	12395	8085
350-350-0400	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0500	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0630	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
350-350-0633	23980	15630	19220	24790	19220	12035	23980	15630	24790	17155	12845	8445	17155	12845	8445
400-400-0500	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0533	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
400-400-0583	24580	16750	20170	26210	20170	13300	24580	16750	26210	20375	15540	10825	20375	15540	10825
500-400-0710	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-400-0713	25580	18635	21755	28645	20170	13300	24580	16750	26210	25050	19420	14285	20375	15540	10825
500-500-0544	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0630	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0633	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
500-500-0637	25580	18635	21755	28645	21755	16600	25580	18635	28645	25050	19420	14285	25050	19420	14285
600-600-0663	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995
600-600-0669	26405	20170	23050	30625	23050	19900	26405	20170	30625	29340	23145	17995	29340	23145	17995

5.4.2.2 Исполнения по материалу GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (серый чугун, NORIHARD)

Таблица 12: Исполнения по материалу GNNG, GHHH, GDNG, HHHH (серый чугун, NORIHARD): допустимые силы и моменты на патрубках насоса¹⁴⁾

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [Н]	F _y [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	F _x [Н]	F _{урост.+} [Н]	F _{уожат.-} [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]
065-040-0250	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
080-040-0315	2150	1400	1700	2200	850	550	1100	700	1100	1450	1100	750	550	450	300
065-050-0200	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350
065-050-0201	1750	1150	1400	1800	1100	700	1350	900	1400	1150	850	600	700	550	350
080-050-0400	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
080-065-0200	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0201	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0313	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0315	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
080-065-0400	2150	1400	1700	2200	1400	900	1750	1150	1800	1450	1100	750	1150	850	600
100-080-0250	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0251	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0311	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0315	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0400	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-080-0403	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
125-080-0500	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
125-100-0250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0251	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000

14) Область применения: до 200 °C (без снижения); при других типоразмерах: необходима консультация в KSB

Типоразмер	Силы									Моменты					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F _x [Н]	F _y [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	F _x [Н]	F _{урост.+} [Н]	F _{уожат.-} [Н]	F _z [Н]	F _{рез.} [Н]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]	M _x [Н.м]	M _y [Н.м]	M _z [Н.м]
125-100-0253	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-100-0403	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
150-125-0500	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-125-0503	4700	3100	3750	4850	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-150-0311	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0315	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0400	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
150-150-0403	4700	3100	3750	4850	3750	2350	4700	3100	4850	3450	2650	1750	3450	2650	1750
200-200-0320	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0400	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0403	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0500	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0501	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-200-0503	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
250-250-0315	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0400	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0403	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0500	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0503	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0630	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
250-250-0634	10000	6700	8000	10450	8000	5000	10000	6700	10450	7500	5700	3650	7500	5700	3650
300-300-0400	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
300-300-0500	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
300-300-0503	12000	8000	10000	12800	10000	6150	12000	8000	12800	9150	6900	4500	9150	6900	4500
350-350-0400	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0500	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0630	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-350-0633	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
400-400-0500	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0533	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
400-400-0583	13900	10750	11950	16070	11950	6915	13900	10750	16070	9700	7950	6900	9700	7950	6900
500-400-0710	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-400-0713	16600	13450	14950	21110	11950	6915	13900	10750	16070	14450	11800	10250	9700	7950	6900
500-500-0544	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0630	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0633	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
500-500-0637	16600	13450	14950	21110	14950	8600	16600	13450	21110	14450	11800	10250	14450	11800	10250
600-600-0663	19900	16150	17950	24140	17950	10345	19900	16150	24140	20200	16600	14400	20200	16600	14400

5.4.3 Дополнительные присоединения

 	 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>

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.) Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии). ▷ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитная камера/изоляция

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытые вращающиеся ременные шкивы Опасность получения травмы из-за вращающегося ременного шкива!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха ремня. Если по настоятельному желанию заказчика защитный кожух ремня исключается из комплекта поставки KSB, то он предоставляется эксплуатирующей стороной. ▷ При выборе кожуха ремня следует соблюдать соответствующие директивы.

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфты/ременного привода

Когда насосный агрегат установлен (⇒ Глава 5.3, Страница 26) и подключен к трубопроводам, в зависимости от типа установки проверить центровку муфты или ременный привод.

5.6.1 Проверка центровки муфты насоса и привода

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты</p> <p>Опасность взрыва! Опасность ожога!</p> <p>▷ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение вала насоса и электродвигателя</p> <p>Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <p>▷ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.</p> <p>▷ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.</p>

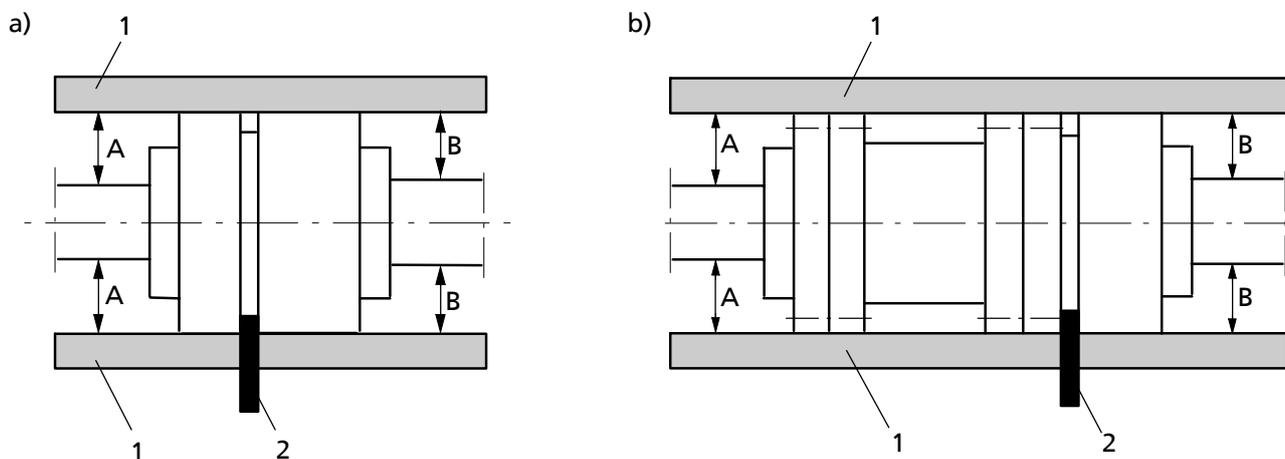


Рис. 14: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

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

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

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

Центровку муфты также можно проверить с помощью лазерного устройства. При этом учитывать данные изготовителя измерительного прибора.

5.6.2 Контроль ременной передачи

Указания по безопасности

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащим образом проверенное и отцентрованное соединение с двигателем</p> <p>Повышенный износ, недостаточная передача мощности, сильный шум при работе!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ремень и ременные шкивы должны быть чистыми и неизношенными. ▷ Добиться соосности концов вала насоса/двигателя и ременных шкивов. ▷ При многоремennom приводе: использовать клиновые ремни одинаковой длины. ▷ Отрегулировать натяжение клиновых ремней.

5.6.2.1 Проверка ременных шкивов и клиновых ремней

- ✓ Указания по проверке ременной передачи выполнены.
(⇒ Глава 5.6.2, Страница 36)
- 1. Снять кожух ремня.
- 2. Проверить ременные шкивы и клиновые ремни
 - ⇒ Клиновые ремни не изношены.
 - ⇒ В случае многоремненной передачи все клиновые длины имеют одинаковую длину.
- 3. Заменить ременные шкивы с задирами и ржавчиной.
- 4. Очистить и при необходимости зачистить ременные шкивы.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При замене клиновых ремней всегда заменять весь комплект ремней полностью.</p>

5.6.2.2 Проверка центровки вала насоса и двигателя

- ✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания (⇒ Глава 5.6.2, Страница 36) с (⇒ Глава 5.6.2.1, Страница 36) по .
- 1. Измерить расстояние между концами валов с помощью линейки в двух местах. Валы насоса отцентрованы правильно, если расстояния в обоих местах измерения одинаковы (параллельность осей).
- 2. Если расстояния не совпадают, выровнять кронштейн опоры двигателя путем вращения резьбовых штанг 904.23/904.24 таким образом, чтобы расстояние в обеих точках измерения было одинаково.

5.6.2.3 Проверка регулировки ременных шкивов

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 5.6.2.1, Страница 36) по (⇒ Глава 5.6.2.2, Страница 36) .
- ✓ необходимый инструмент: Шаблон, линейка
- 1. Положите линейку (1) на оба ременных шкива.
- 2. Держа линейку (1), поворачивать рукой место измерения.
- 3. При необходимости откорректировать выставление.
(⇒ Глава 7.5.9, Страница 77)
- 4. Установите на место кожух ремня.

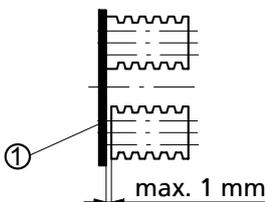


Рис. 15: Проверка ременных шкивов

5.6.2.4 Проверка натяжения ремня

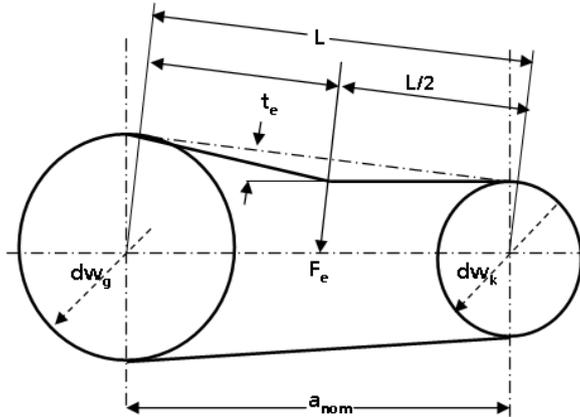


Рис. 16: Контроль натяжения клиновых ремней

✓ Осуществляются шаги и соблюдаются указания с (⇒ Глава 5.6.2, Страница 36) по (⇒ Глава 5.6.2.3, Страница 36) .

1. Проверить натяжение ремня с помощью специального устройства для проверки натяжения клиновых ремней (измерительный прибор не входит в комплект поставки).
2. Если натяжение не соответствует предписаниям: натянуть клиновой ремень (⇒ Глава 5.7.3, Страница 40) .

Силы натяжения клиновых ремней

Таблица 13: Формуляр Силы натяжения

Переменная величина	Значение	Единица
Проверочная сила [F_e]	N
Глубина продавливания отдельных ремней [t_e]	мм
Комплект клиновых ремней состоит из <ul style="list-style-type: none"> ▪ Количество: ▪ Размер: ▪ Эффективная длина [LW]	мм
Диаметр большого шкива [d_{w_g}]	мм
Диаметр малого шкива [d_{w_k}]	мм
Частота вращения [n]	об/мин
Расстояние между осями [a_{nom}]	мм

5.7 Центровка насоса и двигателя

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется с помощью установочных винтов на двигателе.

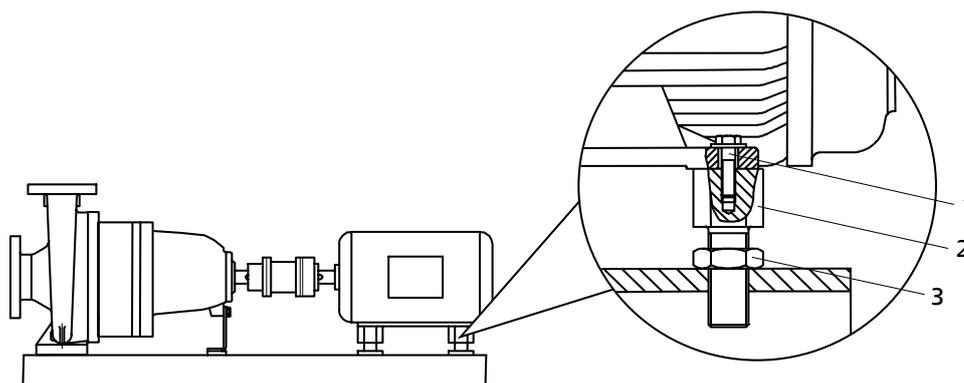


Рис. 17: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

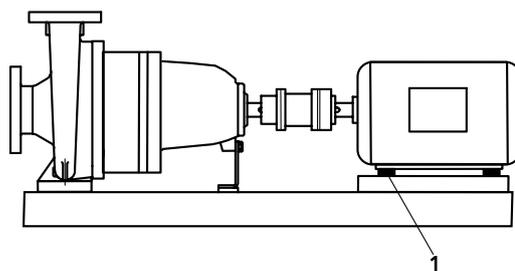
- ✓ Ненадлежащая центровка муфты (⇒ Глава 5.6.1, Страница 35) .
 - ✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.
1. Отвернуть винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
 2. Отрегулировать установочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
 3. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
 4. Проверить работу муфты и вала.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.

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

5. Установить на место кожух муфты и защитный козырек (если он был снят).
6. Проверить расстояние от муфты до кожуха муфты.
Муфта и кожух муфты не должны соприкасаться.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

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


Рис. 18: Насосный агрегат с подкладной пластиной

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

- ✓ Ненадлежащая центровка муфты (⇒ Глава 5.6.1, Страница 35) .
- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.
 1. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
 2. Укладывать подкладные пластины (1) под опоры двигателя таким образом, чтобы была компенсирована разница высот осей.
 3. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
 4. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

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

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

5.7.3 Насосные агрегаты с ременной передачей

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное натяжение ремня Недостаточная передача мощности, повышенный износ клинового ремня!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить правильное натяжение клинового ремня.

- ✓ Кожух ремня снят.
 - ✓ Клиновой ремень натянут слишком слабо или слишком сильно (⇒ Глава 5.6.2.4, Страница 37) .
1. Поднимать или опускать раму крепления двигателя 81-54.01, вращая резьбовые штанги 904.23/904.24 до тех пор, пока не будет достигнуто правильное натяжение клинового ремня.
Силы натяжения (⇒ Глава 5.6.2.4, Страница 37)
 2. Проверить натяжение ремня с помощью специального устройства для проверки натяжения клиновых ремней (не входит в комплект поставки).
 3. Проверить натяжение через 0,5–1 часа работы после первого запуска.
 4. Если натяжение слишком мало или слишком велико, отрегулировать раму крепления двигателя и снова проверить натяжение.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Открытые вращающиеся ременные шкивы Опасность получения травмы из-за вращающегося ременного шкива!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха ремня. Если по настоятельному желанию заказчика защитный кожух ремня исключается из комплекта поставки KSB, то он предоставляется эксплуатирующей стороной. ▷ При выборе кожуха ремня следует соблюдать соответствующие директивы.

5. Установить на место кожух ремня.
6. Убедиться в том, что между ремнем и кожухом остается зазор. Ремень и кожух не должны соприкасаться.

5.8 Подключение к электросети

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

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

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

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

5.8.1 Установка реле времени

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

Таблица 14: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

5.8.2 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.

5.8.3 Заземление

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

5.9 Проверка направления вращения

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

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

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

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 40)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 45)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9, Страница 41)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 52)

6.1.2 Заполнение смазкой

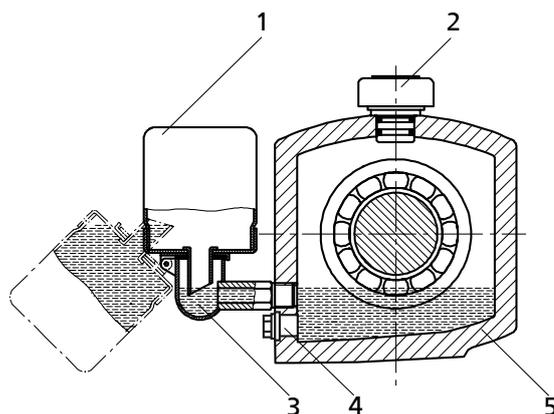
Подшипники с масляной смазкой

Наполнить опору подшипника смазочным маслом.
 Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.2, Страница 59)
 Качество масла см. (⇒ Глава 7.2.3.1.3, Страница 60)

Заполнить маслом регулятор уровня масла (только для подшипниковой опоры с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня вворачивается в верхнее отверстие подшипниковой кронштейна.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если на подшипниковом кронштейне не предусмотрена масленка постоянного уровня, уровень масла виден в середине указателя уровня масла, расположенного сбоку (опция).</p> <p>Эскиз 4Н: При отсутствующем или затрудненном доступе к патрубку для удаления воздуха масло можно заливать через присоединительное колено регулятора уровня масла.</p> <p>Уровень масла должен находиться между метками.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаток смазочного масла в резервном баке регулятора</p> <p>Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно контролировать уровень масла. ▷ Всегда полностью наполнять резервный бак. ▷ Резервный бак должен быть всегда хорошо наполнен.


Рис. 19: Подшипниковый кронштейн с масляной постоянной уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка отверстия для удаления воздуха
3	Присоединительное колено масляной постоянной уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
2. Откинуть масляную постоянную уровня (1) от подшипникового кронштейна (5) и зафиксировать ее.
3. Через отверстие для удаления воздуха залить столько масла, чтобы оно показалось в присоединительном колене масляной постоянной уровня (3).
4. Заполнить резервный бачок масляной постоянной уровня (1) до максимума.
5. Вернуть масляную постоянную уровня (1) в исходное положение.
6. Ввернуть пробку отверстия для удаления воздуха (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масляной постоянной уровня (1). Резервный бачок должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного уровня масла. При необходимости повторить шаги 1–6.
8. Для проверки работы масляной постоянной уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.


УКАЗАНИЕ

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

6.1.3 Уплотнение вала

Уплотнения вала поставляются вмонтированными.
Соблюдать указания по демонтажу (⇒ Глава 7.4.6, Страница 64) или монтажу (⇒ Глава 7.5.4, Страница 69) .

Охлаждение сальникового уплотнения

При перекачивании горячих сред сальниковое уплотнение должно охлаждаться.

Таблица 15: Охлаждение сальникового уплотнения

Параметр	Значение
Температура перекачиваемой среды	≥ 105 °C всегда ≥ 90 °C и загрязненная перекачиваемая среда
Количество охлаждающей жидкости при температуре на входе 20 °C	В зависимости от температуры перекачиваемой среды 0,5–5 л/мин
Вспомогательные соединения	См. монтажный чертеж

Приёмный резервуар Наполнить приёмный резервуар (при наличии) согласно монтажной схеме.

- Двойное торцевое уплотнение** Перед включением насоса обеспечить подачу уплотняющего давления или подвод промывочной жидкости или запирающее давление или охлаждающей жидкости согласно монтажной схеме.
- Внешний источник питания** Параметры подаваемой в насос среды и давления должны соответствовать техпаспорту и монтажной схеме.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Воздух в области торцевого уплотнения</p> <p>Недостаточная смазка! Повреждение торцевого уплотнения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается пускать насос при частичном заполнении полости за рабочим колесом.

Заполнить насос и камеру уплотнения перекачиваемой жидкостью. Коническая камера уплотнения вала является самовентилируемая. Торцевое уплотнение готово к эксплуатации.

- Для продолжительной эксплуатации без неисправностей в нормальном режиме работы давление на уплотнении должно превышать атмосферное не менее чем на 0,2 бар.
- При температурах выше 20 °C необходим достаточный резерв над давлением упругости пара.
- В случае работы насоса с обратным направлением вращения в уплотнении не должен появляться вакуум.
- Следует избегать выхода давления за пределы указанного диапазона, а также гидравлических ударов в трубопроводе.
- Для образования пленки смазочного вещества в уплотнительной щели, а также для отвода тепла торцевое уплотнение должно постоянно омываться жидкостью.

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</p> <p>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>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <p>▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</p>

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной жидкости, промывочной жидкости и т. д.).

6.1.5 Водяное охлаждение

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

К качеству охлаждающей воды предъявляются следующие требования:

- не склонная к образованию отложений
- не агрессивная
- без взвесей
- должна иметь среднюю жесткость 5 °dH (~1 ммоль/л),
- pH > 8
- кондиционированная и коррозионно-нейтральная
- Температура на входе $t_E = 10 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура на выходе $t_A =$ максимум 45 °C

6.1.6 Конечный контроль

1. Кожух муфты, кожух ремня и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
2. Проверить центровку муфты и ременного привода, в случае необходимости заново отцентрировать. (⇒ Глава 5.6, Страница 34) или, соответственно, (⇒ Глава 5.7, Страница 37)
3. проверить работу муфты, вала и ременного привода.
Муфта и вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место кожух муфты, кожух ремня и, при необходимости, защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и ее кожухом, а также между ременными шкивами и кожухом ремня.
Муфта не должна касаться кожуха муфты, а ременные шкивы не должны касаться кожуха ремня.

6.1.7 Включение

 	 ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.

 	 ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газов в перекачиваемой среде</p> <p>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 45) ▸ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

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

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

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

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.

4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение валов насоса и муфты или, соответственно, ременного привода Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После достижения рабочей температуры выключить насосный агрегат и проверить муфту или, соответственно, ременный привод.

5. Проверить центровку муфты или, соответственно, ременного привода, при необходимости отцентровать.

6.1.8 Проверка уплотнения вала

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

Сальниковая набивка Сальниковая набивка во время работы должна немного капать. Имеющиеся вспомогательные соединения для затворной и промывочной жидкости следует периодически проверять на проток.

	ОПАСНО
	<p>Перегрев сальникового уплотнения Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Кольца сальниковой набивки должны быть надлежащим образом отформованы. ▸ Если сальниковое уплотнение затянуто до упора, необходимо полностью заменить сальниковую набивку насоса.

Сальниковая набивка из чистого графита В исполнении с кольцами набивки из чистого графита всегда должна присутствовать утечка.

Таблица 16: Уровень утечки для кольца (набивки) из чистого графита

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

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.

⇨ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

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

Утечка может уменьшиться.

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

Слишком высокая утечка:

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

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!

Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

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

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

6.1.9 Выключение

- ✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.
- ✓ У насосных агрегатов с двойным торцевым уплотнением подать необходимое давление в зону торцевого уплотнения (даже в состоянии покоя) согласно монтажной схеме.
- ✓ Подключение охлаждающего устройства должно осуществляться только в состоянии покоя агрегата.
 1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
	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.
	УКАЗАНИЕ
	При невозможности закрытия запорной арматуры насос будет работать в обратном направлении. Частота вращения в обратном направлении должна быть ниже номинальной.
	ВНИМАНИЕ
	Опасность замерзания при простое насоса Повреждение насоса! ▸ Насос и камеру охлаждения/обогрева (при ее наличии) опорожнить или защитить от замерзания.

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже во время простоя.
Подачу охлаждающей жидкости (при наличии системы охлаждения) прекратить только после охлаждения насоса.
3. Опорожнить насос.

6.2 Границы рабочего диапазона

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса 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 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 17: Допустимая температура окружающей среды

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

6.2.2 Частота включения

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

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

Таблица 18: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Максимальное количество включений [включений/час]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

	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:
Если характеристики не указывают на другое, действительны следующие значения:

- Кратковременное включение
 - При типоразмерах < DN 600: $Q_{\text{мин.}}^{15)} = 0,1 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$
 - При типоразмерах ≥ DN 600: $Q_{\text{мин.}}^{15)} = 0,4 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$
- Режим длительной работы
 - При типоразмерах ≤ DN 125: $Q_{\text{мин.}}^{15)} = 0,2 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$
 - При типоразмерах ≥ DN 150: $Q_{\text{мин.}}^{15)} = 0,3 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$
 - 2-полюсный режим: $Q_{\text{макс.}} = 1,1 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$
 - 4-полюсный режим: $Q_{\text{макс.}} = 1,25 \times Q_{\text{опт.}}^{16)}$

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 19: 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

15) Допустимая минимальная подача

16) Подача в рабочей точке с максимальным КПД

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	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 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.

Допустимый рабочий диапазон при транспортировке высокоабразивных сред: $Q = 0,8 \dots 1,1 \times Q_{opt}$

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 61)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая и консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Дополнительно соблюдать указания по консервации.
(⇒ Глава 3.3, Страница 15)

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 43) (⇒ Глава 6.2, Страница 50)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу.
(⇒ Глава 7, Страница 54)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ 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: 2px;">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

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая 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.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
<p>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.</p>	
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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 Контроль работы

	 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 вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять состояние смазки. ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</p> <p>Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▸ Контролировать уплотняющее давление.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода</p> <p>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>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 50)

В ходе эксплуатации соблюдать следующие условия и (или) проверять следующее:

- Насос должен постоянно работать плавно и без рывков.
- При использовании жидкой смазки следить за необходимым уровнем жидкой смазки. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 43)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.8, Страница 48)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Следить за шумом при работе подшипников качения
Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу дополнительных подсоединений, если они имеются.
- Система охлаждения
Не реже чем раз в год необходимо останавливать насос и тщательно промывать систему охлаждения.
- Контролировать резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к работе, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

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

7.2.2 Технический осмотр

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

	⚠ 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.

7.2.2.1 Проверка муфты

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

7.2.2.2 Очистка фильтра

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

7.2.2.3 Проверка уплотнения подшипника

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

7.2.2.4 Визуальный контроль через очистное отверстие (опционально)

При возникновении засоров можно проверить внутреннее пространство корпуса или, соответственно, рабочее колесо, через окно для прочистки.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы 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.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Руки и/или посторонние предметы в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить их. ▷ Не просовывать руки и не допускать попадания посторонних предметов в насос, если насосный агрегат не отсоединен от электрической сети и не защищен от повторного включения.

При возникновении проблемы, требующей визуального контроля, действовать следующим образом:

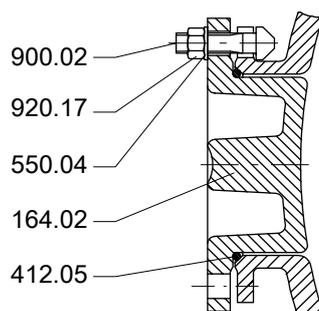


Рис. 20: Окно для прочистки в корпусе

Демонтаж окна для прочистки

- Закрывать запорную арматуру на всасывании
- Выключить привод и предохранить его от непреднамеренного включения.
- Закрывать запорную арматуру на напорной стороне.
- Вывернуть сливную резьбовую пробку (вспомогательное соединение 6V).
- Собрать и утилизировать остатки перекачиваемой среды.
- Отвернуть гайки 920.17 на окне для прочистки и снять крышку окна для прочистки 164.02.
- Произвести визуальный контроль при помощи лампы и т.п.

Монтаж окна для прочистки

- Установить новое уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05.
- Установить крышку окна для прочистки 164.02.
- Установить шайбы 550.04 и гайки 920.17 на болты 900.02 и затянуть гайки.
- Следовать указаниям по вводу в эксплуатацию.

7.2.2.5 Профилактическая промывка торцового уплотнения (рекомендуется)

При определенных особенностях состава перекачиваемых жидкостей в камере уплотнения со стороны атмосферы может накапливаться осадок. При регулярной промывке чистой водой этот осадок удаляется. Промывка также предотвращает снижение подвижности вращающегося кольца из-за накопления твердого осадка.

Перед каждой промывкой необходимо осмотреть щель между вращающейся втулкой вала и нажимным кольцом. При появлении утечек или следов утечек / кристаллизации следует незамедлительно обратиться в соответствующую сервисную службу KSB.

- Рекомендуемая периодичность при постоянной эксплуатации: каждые 14 дней, 10 мин. с расходом 10 л/мин.
- Промывочная жидкость: чистая техническая вода, макс. размер загрязнений 50 мкм
- Давление промывки: 2 – 4 бар

Всегда при перед остановкой простой и после простоя насоса, если простой продолжается более 2 дней.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

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

7.2.3.1 Масляная смазка

Смазка подшипников качения производится минеральным маслом.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 20: Периодичность замены масла

Замена масла	Периодичность ¹⁷⁾	
	Подшипниковый кронштейн до P04ax	Подшипниковый кронштейн начиная с P05ax
Первичная замена масла	через 300 часов работы	через 300 часов работы
следующая замена масла	через 6000 часов работы ¹⁸⁾	через 8000 часов работы ¹⁸⁾

При загрязнении масла производить замену масла чаще.

7.2.3.1.2 Качество масла

Смазочные материалы

- SAE 20W/20HD
- или
- CLP 68 по DIN 51 517

Таблица 21: Характеристики смазочных материалов

Обозначение	Характеристики	
Смазочное масло CL68 или CLP68 по DIN 51517	Кинематическая вязкость при 40 °C	68 ±6 мм ² /с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-9 °C
	Рабочая температура ¹⁹⁾	0-175 °C

17) при температуре опоры до 90 °C

18) не реже раза в год

19) При работе в условиях отрицательных температур использовать предназначенные для таких условий сорта масла. Необходима консультация.

7.2.3.1.3 Количества масла

Таблица 22: Стандартная подшипниковая опора

Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения		Объем жидкой смазки [л]
	со стороны насоса ²⁰⁾	со стороны привода ²¹⁾	
P03ax	NU 409	2 x 7309 B-UA	0,5
P04ax	NU 411	2 x 7311 B-UA	0,6
P05ax	NU 413	2 x 7313 B-UA	1,8
P06x	NU 413	2 x 7313 B-UA	1,8
P08sx	NU 416	2 x 7319 B-UA	4,5
P10ax	NU 324	2 x 7224 B-UA	4
P12sx	NU 324	2 x 7224 B-UA	4

7.2.3.1.4 Замена масла

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие жидкие смазки
Угроза для окружающей среды и людей!

- ▷ 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.

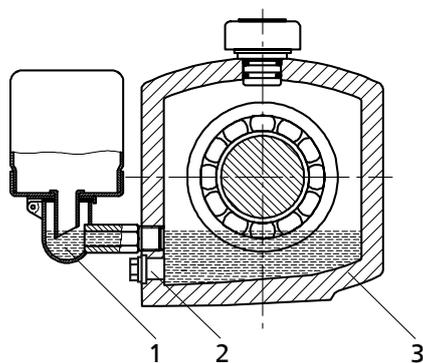


Рис. 21: Регулятор уровня с опорой подшипников

1	Регулятор уровня масла	2	Резьбовая пробка
3	Корпус подшипника		

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

20) по DIN 5412
21) по DIN 628

7.3 Опорожнение/ 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.

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

Для слива перекачиваемой среды используется подсоединение 6В (см. План подсоединений).

Если корпус насоса изготовлен из износостойчивых материалов сливное отверстие отсутствует для предотвращения истирания.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	 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 выполнять указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 54)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже руководствоваться разрезом насоса.
(⇒ Глава 9.1, Страница 85)

	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>

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</div> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без надлежащей подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. ▷ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения. ▷ Дать насосному агрегату остыть до температуры окружающей среды.
	<div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</div> <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 электропитание и заблокировать от повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные присоединения.
3. Снять кожух муфты или, соответственно, кожух ремня.
4. Снять проставку муфты (при ее наличии).
5. При смазке маслом слить масло (⇒ Глава 7.2.3.1.4, Страница 60) .

7.4.3 Демонтаж двигателя

	<div style="background-color: #f39c12; color: white; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</div> <p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
---	--

Исполнение с муфтой

	<div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</div> <p>У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.</p>
---	---

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 62) учтены и, соответственно, выполнены.

1. Отсоединить кабель от зажимов двигателя.
2. Ослабить муфту.
3. Отвернуть крепежные винты двигателя от опорной плиты.
4. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

Исполнение с ременным приводом

1. Отсоединить кабель от зажимов двигателя.
2. Опускать раму крепления двигателя 81-54.01 перемещая резьбовые штанги 904.23/904.24 и гайки 920.63/920.64, пока клиновые ремни не ослабнут.
3. Снять клиновые ремни.
4. Отвернуть винты крепления 901.62 двигателя на раме крепления двигателя и снять шайбы 550.62.
5. Снять двигатель с рамы крепления.

6. Отвернуть шестигранные гайки 920.23/920.24 на насосе или блоке двигателя (эскиз 3Z).
7. Снять раму крепления двигателя с насоса или опорной плиты (эскиз 3Z) и отставить в сторону.
8. Ослабить втулку 540.02 на ременном шкиве 882.01 со стороны насоса.
9. Снять ременный шкив 882.01 с вала 210.

7.4.4 Демонтаж съёмного узла

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 62) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ В исполнении с ременным приводом или с муфтой без проставки двигатель снят.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съёмного узла Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса со съёмным узлом.

1. Зацепить фонарь подшипникового кронштейна 344 туго натянутой тросовой петлей.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты и снять ее.
3. Отвернуть шестигранные гайки 920.01 на спиральном корпусе.
4. Извлечь съёмный блок из спирального корпуса 101.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Для облегчения демонтажа можно использовать отжимные винты 901.31. Перед использованием отжимных винтов очистить их резьбу.</p>

5. Уложить съёмный блок на чистую ровную поверхность.
6. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо 411.10.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий монтаж/ демонтаж узлов или футеровки из чувствительной к ударам и хрупкой керамики CeramikPolySiC® Повреждение узлов/ футеровки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или давлению на них. ▸ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъёмный инструмент (напр. хомуты, петли). ▸ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается транспортировать с помощью цепей.

Подшипниковый кронштейн P03ax, P04ax, P05ax, P06x

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 63) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Выернуть винт рабочего колеса 906 (правая резьба!)²²⁾
 2. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо круглого сечения 412.03.

22) Специальный инструмент заказывается в качестве принадлежности.

3. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника ²²⁾.
4. Уложить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
5. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.

Подшипниковый кронштейн P08sx, P10ax, P12sx

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 63) учтены и выполнены.
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть крышку рабочего колеса 260.01.²²⁾
 2. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо круглого сечения 412.03.
 3. Отогнуть стопорную шайбу 931.02.
 4. Вывернуть болт с шестигранной головкой 901.87.
 5. Снять стопорную шайбу и шайбу 550.87.
 6. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника²²⁾.
 7. Уложить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
 8. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.01.

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Снять торцевое уплотнение – тип 4К

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 63) соблюдены и выполнены.
 - ✓ Съемный узел насоса находится на ровной и чистой монтажной поверхности.
 - ✓ Рабочее колесо и призматические шпонки сняты с вала насоса.
1. Установить и закрепить подшипниковую опору в вертикальном положении на приводном конце вала.
 2. Стянуть с вала за проточку для съемника гильзу вала 523 с уплотняющим кольцом 472.52 торцового уплотнения и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.06.
 3. Стянуть уплотняющее кольцо 472.52 торцового уплотнения с гильзы вала.
 4. Отвернув болты с шестигранной головкой 901.22, снять крышку корпуса с напорной стороны 163 с уплотнительным кольцом 411.10, а также уплотняющим кольцом со вторичным уплотнением и пружинами с фонаря подшипникового кронштейна.
 5. Выдавить уплотняющее кольцо 472.51 со вторичным уплотнением 412.02 из крышки корпуса с напорной стороны 163.
 6. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914 с пружинами 477 и нажимным кольцом 474.

7.4.6.2 Демонтаж сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 63) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 на нажимной втулке сальника 452.01.
 2. Снять нажимную втулку сальника 452.01.
Обратить внимание на шайбы 550.01.
 3. Отвернув винты с шестигранной головкой 901.22, снять напорную крышку 163 с фонаря подшипникового кронштейна 344.
 4. Снять крышку корпуса 163 с сальниковой набивкой и каплеотводом 463.01.
 5. Удалить сальниковую набивку из набивочной камеры.
 6. Выпрессовать грундбусу 456.01.

7.4.7 Демонтаж подшипников

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 64) учтены и, соответственно, выполнены.
1. Отвернуть шестигранные гайки 920.04 и снять фонарь подшипникового кронштейна 344.
 2. Снять защитную втулку вала 524.01 с прокладкой круглого сечения 412.06 с вала 210.
 3. Раздвинуть и снять разбрызгивающее кольцо 507.01.
 4. Отвернуть винты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 5. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 6. Удалить призматическую шпонку 940.02.
 7. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01/914.02, снять крышку подшипника 360.01 с уплотнительной прокладкой 400.01 и уплотнительным кольцом вала 421.01 со стороны насоса.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Только подшипниковые кронштейны P08sx/P10ax/P12sx</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Снять манжету V-образного сечения 411.77. ▷ Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.01. ▷ Снять крышку подшипника 360.01 с уплотнительной прокладкой 400.01, шайбу 507.11 и прокладку круглого сечения 412.36.

8. Осторожно выпрессовать вал 210 с корпусом подшипника 382, радиально-упорным шарикоподшипником 320.02 и внутренним кольцом роликоподшипника 322.01 с помощью резьбовых шпилек 904.01 (подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: отжимные винты 901.91) из подшипникового кронштейна 330 в сторону привода.
9. Уложить вал 210 с подшипником качения на подходящее место.
10. Снять упорную шайбу 550.23 и стопорные кольца 932.01/932.03.
11. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: снять манжету V-образного сечения 411.78.
12. Извлечь внешнее кольцо роликоподшипника 322.01 (сепаратор) из подшипникового кронштейна 330.
13. Снять корпус подшипника 382 с прокладкой круглого сечения 412.02 и уплотнительным кольцом вала 421.01 с радиально-упорного шарикоподшипника 320.02.
14. Отогнуть стопорную шайбу 931.01.
15. Отвернуть шлицевую гайку 920.21 (правая резьба!).
16. Снять стопорную шайбу 931.01.
17. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: снять шайбу 507.12.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Носить термостойкую защитную обувь ▷ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.

18. Нагреть радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника 322.01 до 80 °С, затем снять их с вала 210.

7.4.8 Демонтаж износозащитной стенки

	УКАЗАНИЕ
	<p>Бронедиски из материала CeramikPolySiC® имеют постоянное соединение с корпусом насоса 101; при замене их необходимо отделить от корпуса насоса 101.</p>

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий монтаж/ демонтаж узлов или футеровки из чувствительной к ударам и хрупкой керамики CeramikPolySiC® Повреждение узлов/ футеровки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или давлению на них. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается транспортировать с помощью цепей.

В типоразмерах KWPК 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 и 400-400-500 вместо бронедиска используется щелевое кольцо.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 61) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 65) соблюдены и выполнены.
- 1. Вывернуть болты с шестигранной головкой 901.03 или, соответственно, винты с внутренним шестигранником 914.05.
- 2. Снять уплотнительные кольца 411.13.
- 3. Снять бронедиск 135.01 и уплотнительные кольца круглого сечения 412.25/412.75.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<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.

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

- Последовательность** Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.
- Уплотнения**
- **Уплотнительные прокладки**
 - Использовать только новые уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.

- 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**
 - Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- **Кольца набивки**
 - Использовать уже сформированные кольца набивки.

	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 точно и тонким слоем.
 - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
 - Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.
 - При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

7.5.2 Установка износозащитной стенки

	УКАЗАНИЕ
	<p>Бронедиски из материала CeramikPolySiC® имеют постоянное соединение с корпусом насоса 101; при замене их необходимо отделить от корпуса насоса 101.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий монтаж/ демонтаж узлов или футеровки из чувствительной к ударам и хрупкой керамики CeramikPolySiC®</p> <p>Повреждение узлов/ футеровки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или давлению на них. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается транспортировать с помощью цепей.

В типоразмерах KWPК 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 и 400-400-500 вместо бронедиска используется щелевое кольцо.

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Указания и шаги из (⇒ Глава 7.1, Страница 54) соблюдены и выполнены.
 1. Натянуть уплотнительные кольца круглого сечения 412.25/412.75 на бронедиск 135.01.
 2. Вложить бронедиск 135.01 в корпус насоса.
 3. Привинтить бронедиск 135.01 болтами с шестигранной головкой 914.05 или, соответственно, винтами с внутренним шестигранником 914.05 с уплотнительными кольцами круглого сечения 412.05/.75 или, соответственно, уплотнительными кольцами 411.13 к корпусу насоса. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)

7.5.3 Монтаж подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 67) учтены и выполнены.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Носить термостойкую защитную обувь ▷ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.

1. Радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 нагреть в масляной ванне примерно до 80 °С.
2. Подшипниковый кронштейн P10ax/P12sx: установить втулку 500.21 на вал.
3. Радиально-упорный шарикоподшипник 320.02 и внутреннее кольцо роликоподшипника с цилиндрическими роликами 322.01 надеть на вал 210 и передвинуть до упора.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Радиально-упорные шарикоподшипники должны размещаться согласно O-образной компоновке. В парах разрешается использовать радиально-упорные шарикоподшипники только одного изготовителя.</p>

4. Шлицевую гайку 920.21 без стопорной шайбы 931.01 затянуть крючковым ключом.
5. Охладить радиально-упорные шарикоподшипники 320.02 до температуры, примерно на 5 °С превышающей температуру окружающей среды.
6. Шлицевую гайку 920.21 затянуть, затем снова отвернуть.
7. Смазать несколькими каплями подходящей смазки (например, Molykote) поверхности прилегания между стопорной шайбой 931.01 и шлицевой гайкой 920.21.
8. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: надеть шайбу 507.12.
9. Надеть стопорную шайбу 931.01.
10. Затянуть шлицевую гайку 920.21.

11. Загнуть стопорную шайбу 931.01.
12. Надеть корпус подшипника 382 на радиально-упорный шарикоподшипник 320.02.
13. Установить упорную шайбу 550.23.
Подшипниковый кронштейн P10ax/P12sx: при замене подшипника перед монтажом проверить и при необходимости изменить толщину упорной шайбы.
14. Установить стопорные кольца 932.01/932.03 в подшипниковый кронштейн / корпус подшипника.
15. Установить внешнее кольцо подшипника качения 322.01.
16. Предварительно смонтированный вал 210 с корпусом подшипника 382, уплотнительным кольцом круглого сечения 412.02 и уплотнительной манжетой вала 421.02 осторожно вставить в корпус 330 со стороны привода до упора. Следить за положением маслотовратных отверстий.
17. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.02 (подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: болты с шестигранной головкой 901.95). Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
18. Установить шпильки 902.04.
19. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: установить кольцо V-образного сечения 411.78 и отжимные болты с шестигранной головкой 901.91. Внешние поверхности колец V-образного сечения 411.77/78 должны располагаться вровень с внешней поверхностью крышки подшипника/корпуса подшипника.
20. Установить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.36 и шайбу 507.11.
21. Установить крышку подшипника со стороны насоса 360.01 с уплотнительным кольцом 400.01.
Проследить за уплотнительной манжетой 421.01.
Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx: вместо уплотнительной манжеты вала установить кольцо V-образного сечения 411.77.
22. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.01 со стороны насоса. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
23. Установить фонарь подшипникового кронштейна 344 с шпильками 902.04.
24. Установить шестигранные гайки 920.04 на фланце подшипникового кронштейна 330.
25. Вставить призматические шпонки 940.02.
26. Надеть ступицу муфты на конец вала.
27. Зафиксировать ступицу муфты установочным винтом.
28. Установить отбойник 507.01 (если имеется).

7.5.4 Монтаж уплотнения вала

7.5.4.1 Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие правила.

- Выполнять монтаж торцевого уплотнения в соответствии со сборочным чертежом.
- Соблюдать чистоту и осторожность при выполнении работ.
- Снимать устройства защиты от прикосновения к поверхностям скольжения только непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотнительных 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 надевании вращающегося узла на защитную гильзу вала принять необходимые меры во избежание повреждения поверхности защитной гильзы вала.
- В насосах со сдвоенным торцовым уплотнением удалить воздух из камеры торцового уплотнения и подавать необходимое давление согласно монтажному чертежу (также и во время простоя).
- Подача затворной жидкости должна быть обеспечена также во время простоя агрегата.

Монтаж торцового уплотнения, тип 4 К

- ✓ Собранная подшипниковая опора и детали торцового уплотнения 433 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.
 - ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 68) соблюдены и выполнены.
1. Вложить нажимное кольцо 474 в расточку с обратной стороны крышки корпуса с напорной стороны.
 2. Надеть пружины 477 на винты с внутренним шестигранником 914.
 3. Нанести на резьбу винтов с внутренним шестигранником 914 пасту для фиксации резьбовых соединений (рекомендуется).

Таблица 23: Моменты затяжки винтов с внутренним шестигранником 914

Размер уплотнения	Резьба	Момент затяжки [Н.м]
Малые размеры уплотнения	M6	8
Большие размеры уплотнения	M10	20

4. Вставить винты с внутренним шестигранником 914 с надетыми на них пружинами 477 в отверстия в нажимном кольце 474 и ввернуть в крышку насоса.
При этом следить за тем, чтобы нажимное кольцо 474 свободно двигалось. Не фиксировать нажимное кольцо.
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт прокладки круглого сечения с минеральной смазкой или маслом Повреждение прокладки круглого сечения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускать контакта прокладки круглого сечения из этилен-пропиленового каучука с минеральным маслом или минеральной смазкой. ▷ Не допускать контакта прокладки круглого сечения из силиконового каучука с силиконовым маслом или силиконовой смазкой.

5. Нанести на уплотнительное кольцо круглого сечения 412.51 и посадочное место под уплотнительное кольцо круглого сечения на уплотняющем кольце 472.51 подходящее смазочное средство.
6. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.51 в канавку в крышке корпуса с напорной стороны.
7. Осторожно установить уплотняющее кольцо 472.51.
При этом следить за тем, чтобы нажимное кольцо 474 свободно двигалось. Не фиксировать нажимное кольцо.
8. Установить крышку корпуса с напорной стороны с уплотнительным кольцом 411.10 в сборе на фонарь подшипникового кронштейна 344.
9. Затянуть болты с шестигранной головкой 901.22.
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
10. Вложить в гильзу вала 523 уплотнительное кольцо круглого сечения 412.52 для ответного кольца 472.52.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Использование консистентной смазки или других смазочных материалов длительного действия</p> <p>Препятствие для передачи крутящего момента / перегрев и повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже передающих крутящий момент деталей торцового уплотнения запрещается использовать консистентную смазку или другие смазочные материалы длительного действия. ▷ Для уменьшения возникающего при монтаже трения использовать мазеобразное мыло. ▷ Не наносить на поверхности скольжения торцового уплотнения консистентную или жидкую смазку.

11. Осторожно вдавить ответное кольцо 472.52.
12. Подшипниковый кронштейн P08sx/P10ax/P12sx (типоразмеры торцового уплотнения 80, 100, 120):
установить два передающих момент штифта в обойму ответного кольца на гильзе вала 523.
При монтаже ответного кольца следить за положением обоих штифтов.
13. Очистить и высушить поверхности скольжения (например, ацетоном).
14. Надеть гильзу вала 523 с ответным кольцом 472.52 на вал насоса 210 и сдвинуть до упора в буртик вала.

7.5.4.2 Монтаж сальниковой набивки

Набивочная камера сальника

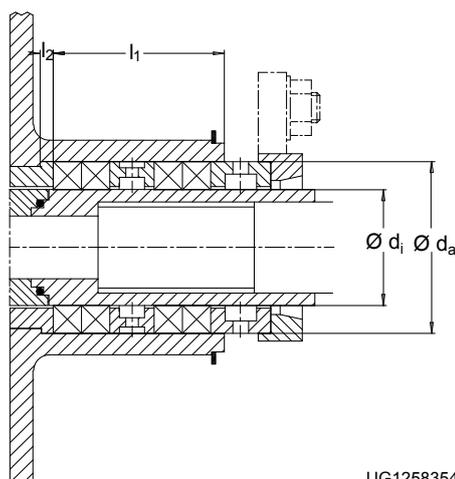


Рис. 22: Размеры набивочной камеры и количество колец набивки

Таблица 24: Набивочная камера сальника

Подшипниковый кронштейн	Набивочная камера сальника					Количество колец набивки	
	Ød _i	Ød _a	□	l ₁	l ₂	с затворным кольцом	без затворного кольца
P03ax	45	65	10	64	8	4 ²³⁾	6
P04ax	55	75	10	64	8	4 ²³⁾	6
P05ax	70	95	12,5	79	8	4 ²³⁾	6
P06x	80	105	12,5	79	10	4 ²³⁾	6
P08sx	100	132	16	103	10	4 ²³⁾	6
P10ax	120	152	16	103	7	4 ²³⁾	6
P12sx	140	172	16	103	7	4 ²³⁾	6

23) Для исполнения 4 (см. рисунок «Существующие варианты исполнения»): 1 распорное кольцо и 3 набивочных кольца

Варианты исполнения

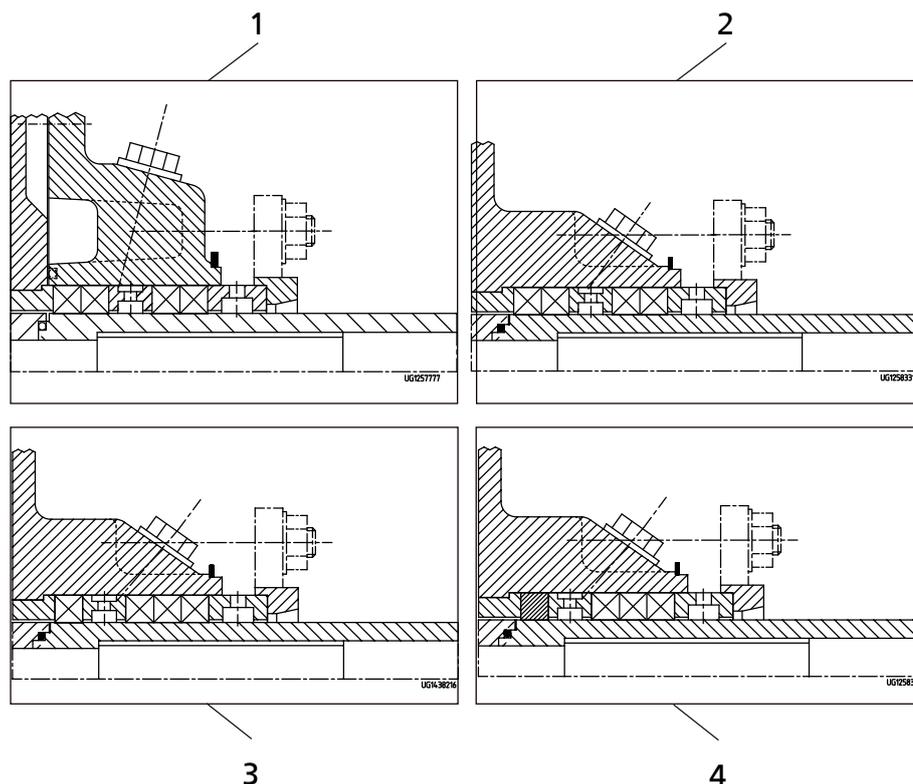


Рис. 23: Существующие варианты исполнения

1	Расположение P3 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости ²⁴⁾	2	Расположение P3 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости ²⁵⁾
3	Расположение P6 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости	4	Расположение P4 сальниковой набивки с присоединением для подачи затворной жидкости

Порядок действий Для набивок из чистого графита: см. дополнительное руководство по эксплуатации. Использовать предварительно сформированные набивочные кольца

- ✓ Подшипниковая опора в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 68) учтены и, соответственно, выполнены.
 1. Свинтить корпус сальника 451.01 (при его наличии) с напорной крышкой 163. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
 2. Запрессовать грундбусу 456.01 в напорную крышку.
 3. Для набивки с подключением для подачи затворной жидкости (см. рисунок «Существующие варианты исполнения», позиции 1 и 2) дополнительно вставить затворное кольцо 458.01 в указанную позицию.
 4. Первое набивочное кольцо вставить так, чтобы поверхность среза располагалась горизонтально.
 5. Удерживая кольцо, задвинуть защитную втулку 524 вала стороной со снятой фаской в набивочную камеру со стороны насоса.

24) Для исполнения по материалу GHHH и HHHH

25) Для всех исполнений по материалу кроме GHHH, HHHH

6. Возвратно-поступательными движениями защитной втулки немного расширить внутренний диаметр кольца набивки и извлечь защитную втулку 524. Каждое последующее кольцо набивки устанавливать со смещением прилб. 90° относительно предыдущего кольца. Процедура расширения такая же. Вставить затворное кольцо 458.01 (если оно имеется) в указанную позицию (см. рисунок «Существующие варианты исполнения»). После вкладывания последнего кольца защитная втулка 524 вала остается в набивочной камере.
7. Сальниковое кольцо 454.01 вставить таким образом, чтобы плоскость разделения проходила перпендикулярно нажимной втулке сальника 452.01.
8. Вставить нажимную втулку сальника 452.01 и слегка затянуть вручную двумя шестигранными гайками 920.02, следя за положением шайб 550.01.
9. Установить полностью набитую крышку корпуса 163 с уплотнительным кольцом 411.10 и защитной втулкой вала 524 в насос, свинтить ее с фонарем подшипникового кронштейна 344.
10. Затянуть винты с шестигранной головкой 901.22. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)

7.5.5 Монтаж рабочего колеса

Подшипниковый кронштейн P03ax, P04ax, P05ax, P06x

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неадекватный монтаж/ демонтаж узлов или футеровки из чувствительной к ударам и хрупкой керамики CeramikPolySiC®</p> <p>Повреждение узлов/ футеровки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или давлению на них. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается транспортировать с помощью цепей.

- ✓ Собранная подшипниковая опора с уплотнением вала и детали лежат на чистой и ровной монтажной площадке.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Посадочное отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматические шпонки очищены и не имеют заусенцев.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 69) выполнены и соблюдены.
 1. Вставить призматические шпонки 940.01 в паз вала.
 2. Установить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06 на защитную втулку вала 524.01.
 3. Установить рабочее колесо с помощью приспособления для монтажа/ демонтажа²⁶⁾.
 4. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.03.
 5. Ввернуть винт крепления рабочего колеса 906.²⁶⁾ Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
 6. Проверить и при необходимости отрегулировать осевое положение ротора. Расстояние между лопаткой на тыльной стороне рабочего колеса/рабочим колесом 230 и крышкой корпуса с напорной стороны 163 должно быть ≤ 1,5 мм.

26) Специальный инструмент заказывается в качестве принадлежности.

Подшипниковый кронштейн P08sx, P10ax, P12sx

- ✓ Собранная подшипниковая опора/торцовое уплотнение и детали лежат на чистой и ровной монтажной площадке.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Посадочное отверстие рабочего колеса, вал и пазы под призматические шпонки очищены и не имеют заусенцев.
- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 69) выполнены и соблюдены.
 1. Вставить призматические шпонки 940.01 в паз вала.
 2. Установить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06 на защитную втулку вала 524.01.
 3. Установить рабочее колесо с помощью приспособления для монтажа/демонтажа²⁶⁾.
 4. Установить шайбу 550.87 и стопорную шайбу 931.02.
 5. Затянуть болт с шестигранной головкой 901.87. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)
 6. Установить крышку ступицы рабочего колеса 260 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.03.²⁶⁾
 7. Проверить и при необходимости отрегулировать осевое положение ротора. Расстояние между лопаткой на тыльной стороне рабочего колеса/рабочим колесом 230 и крышкой корпуса с напорной стороны 163 должно быть $\leq 1,5$ мм.

7.5.6 Монтаж съемного узла

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Ненадлежащий монтаж/ демонтаж узлов или футеровки из чувствительной к ударам и хрупкой керамики CeramikPolySiC®</p> <p>Повреждение узлов/ футеровки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается обрабатывать молотком, подвергать ударам или давлению на них. ▷ Для транспортировки деталей из керамического материала CeramikPolySiC® следует использовать только соответствующий подъемный инструмент (напр. хомуты, петли). ▷ Детали из керамического материала CeramikPolySiC® запрещается транспортировать с помощью цепей.
---	--

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.5, Страница 73) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
- ✓ При съемном узле без муфты: Установить муфту согласно данным производителя.
 1. Установить опорную лапу 183.
 2. При необходимости принять меры против опрокидывания съемного узла (напр. подпереть или подвесить).
 3. Вставить съемный узел с новым плоским уплотнением 411.10 в корпус насоса 101. Следить, чтобы рабочее колесо не прилегало к износозащитной стенке.
 4. Затянуть гайки 920.01.
 5. Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.7 Регулировка диагональной щели

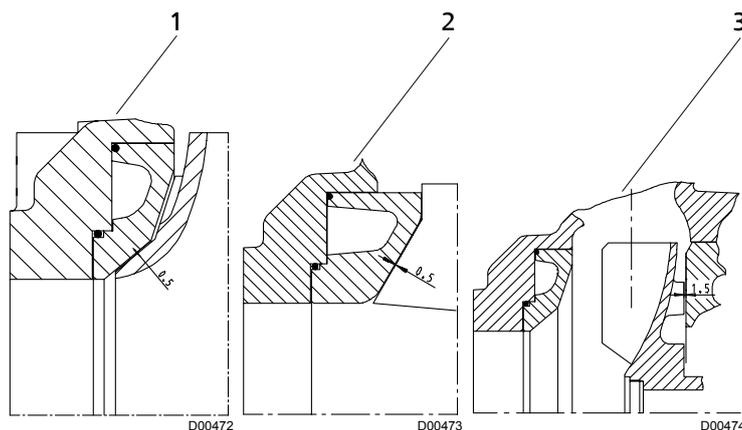


Рис. 24: Зазоры KWP

1	Тип рабочего колеса К	2	Тип рабочего колеса О
3	Тип рабочего колеса F		

Таблица 25: Зазоры между рабочим колесом и бронедиском или, соответственно, лопаткой на задней стороне рабочего колеса и крышкой корпуса

Тип рабочего колеса	Условный проход напорного патрубка	Зазор
KWP К	< DN 300	0,50 mm + 0,1
	с DN 300 по DN 600	0,60 +0,1 мм
KWP О	-	0,50 mm + 0,1
KWP F	-	1,50 mm + 0,1


УКАЗАНИЕ

При превышении указанного размера щели более чем на 0,5 мм подрегулировать диагональную щель, как описано ниже.

Закрытое рабочее колесо (KWP К) и открытое рабочее колесо (KWP О)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 74) выполнены и учтены.
- 1. Отвернуть резьбовые штифты 904.01 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) болты с шестигранной головкой 901.91.
- 2. С помощью винтов с внутренним шестигранником 914.02 сдвинуть корпус подшипника вместе с ротором в направлении насоса до прилегания к бронедиску 135.01.
- 3. Измерить осевой зазор между подшипниковым кронштейном 330 и корпусом подшипника 382.
- 4. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) болты с шестигранной головкой 901.95.
- 5. Снова извлечь ротор с помощью резьбовых штифтов 904.01 или (для подшипниковых кронштейнов P10ax, P12sx) с помощью болтов с шестигранной головкой 901.91 в направлении привода.
- 6. Настроить зазор между рабочим колесом и бронедиском, соблюдать указанные размеры щели.
- 7. **Подшипниковые кронштейны P03ax, P04ax, P05ax, P06x**
 Зафиксировать ротор, затянув винты с внутренним шестигранником 914.02. Контрление резьбовыми штифтами сохраняется.
Подшипниковый кронштейн P08sx
 Зафиксировать ротор, затянув болты с шестигранной головкой 901.95. Контрление резьбовыми штифтами 904.01 сохраняется.
 Обезжирить оставшийся зазор между подшипниковым кронштейном и корпусом

подшипника и заполнить акрилатной уплотнительной массой.

Подшипниковый кронштейн P10ax, P12sx

Зафиксировать ротор, подложив подкладные пластины 89-4.12 под болты крепления 901.95.

Затянуть болты с шестигранной головкой 901.95.

Контрление болтами с шестигранной головкой 901.91 сохраняется.

Обезжирить оставшийся зазор между подшипниковым кронштейном и корпусом подшипника и заполнить акрилатной уплотнительной массой.

Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)

Свободновихревое рабочее колесо (KWP F)

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 74) учтены и выполнены.

1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.02.
2. Вытянуть ротор, ввернув резьбовые штифты 904.01 до упора (отбойными лопатками на основном диске рабочего колеса в крышку корпуса с напорной стороны 163).
3. Измерить осевой зазор между подшипниковым кронштейном 330 и корпусом подшипника 382.
4. Отвернуть резьбовые штифты 904.01 и сдвинуть ротор с помощью винтов с внутренним шестигранником 914.02 на 1,5 мм в направлении насоса.
5. Зафиксировать ротор, затянув резьбовые штифты 904.01.
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 78)

Остальные этапы монтажа (для всех типов рабочего колеса)

1. Установить отжимные болты 901.30 на фонаре подшипникового кронштейна 344 и 901.31 на крышке корпуса с напорной стороны 330.
2. При несимметричных относительно оси вращения узлах установить кожух 680.11 (перфорированный лист) на фонаре подшипникового кронштейна 344. Для этого имеются резьбовые отверстия 12 x M6 x 10.

7.5.8 Монтаж двигателя

Исполнение с муфтой

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

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.7, Страница 75) соблюдены и, соответственно, выполнены.

1. Сдвигая двигатель, отцентровать его и насос (⇒ Глава 5.7, Страница 37) , затем состыковать их.
2. Зафиксировать двигатель на опорной плите.
3. Отцентровать насос и двигатель. (⇒ Глава 5.7, Страница 37)
4. Присоединить кабель к зажимам двигателя (см. документацию производителя).

Исполнение с ременным приводом

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

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.7, Страница 75) соблюдены и, соответственно, выполнены.

1. Установить раму крепления двигателя 81-54.01 на насос или опорную плиту.
2. Привинтить раму крепления двигателя с помощью резьбовых шпилек и шестигранных гаек 920.23/920.24 к насосу или опорной плите.
3. Установить двигатель на раму крепления и отцентровать.
4. Зафиксировать двигатель крепежными винтами 901.62 с шайбами 550.6.

7.5.9 Монтаж ременной передачи

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащим образом проверенное и отцентрованное соединение с двигателем Повышенный износ, недостаточная передача мощности, сильный шум при работе!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Использовать только чистые ременные шкивы без износа. ▷ Добиться соосности концов вала насоса/двигателя и ременных шкивов. ▷ Для многоремных передач: <ul style="list-style-type: none"> - при замене клиновых ремней всегда заменять весь комплект ремней полностью. - Использовать клиновые ремни одинаковой длины. ▷ Натягивать клиновой ремень без чрезмерного усилия. ▷ Натягивать клиновой ремень только вручную. Не использовать инструменты (например, рычаг). ▷ Правильно натягивать клиновой ремень (⇒ Глава 5.6.2, Страница 36) .

	ВНИМАНИЕ
	<p>Вспучивание клиновых ремней из-за агрессивных условий окружающей среды Сокращение срока службы клиновых ремней!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предохраните клиновые ремни при помощи подходящих мер от воздействия масляного тумана, капающего масла и других химических сред.

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 66) по (⇒ Глава 7.5.8, Страница 76) соблюдены и, соответственно, выполнены.

1. Установить клиноременный шкив 882.01 с помощью зажимной втулки 540.02 на вал насоса 210.
2. Установить клиноременный шкив 882.02 с помощью зажимной втулки 540.03 на вал двигателя.
3. Выровнять по одной линии клиноременные шкивы 882.01/882.02.
(⇒ Глава 5.6.2, Страница 36)
4. Двигая соответствующим образом резьбовые штанги 590.23/590.24 и шестигранные гайки 920.63/64, установить раму крепления двигателя 81-54.01 в положение, при котором клиновой ремень без усилий можно надеть на клиноременные шкивы 882.01/882.02.
5. Надеть клиновой ремень на ременные шкивы 882.01/882.02.
 Использование воска для ремней или подобных средств не требуется.

6. Натянуть клиновой ремень. (⇒ Глава 5.6.2, Страница 36)
(⇒ Глава 5.7.3, Страница 40)
7. Установить на место кожух ремня.
8. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию изготовителя двигателя).

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки, насос

Винты корпуса

	ВНИМАНИЕ
	<p>Использование ударного гайковерта при работе с корпусами NORIHARD (NH 153)</p> <p>Повреждение винтов и резьбы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Использовать ударный гайковерт запрещается. ▷ Необходимо следить за тем, чтобы шпильки легко ввинчивались до конца резьбы.

Таблица 26: Моменты затяжки резьбовых соединений²⁷⁾²⁸⁾

Материал	C35E+QT/ C35+N-A2A	A4-70/ A4-70	8.8 A2A/ 8
Клеймо	YK/Y	A4-70/ A4-70	8.8/ 8
Резьба	Моменты затяжки [Н.м]		
M8	-	16	23
M10	-	30	46
M12	40	55	80
M16	100	140	190
M20	190	200	380
M24	330	455	660

Винт крепления рабочего колеса

Таблица 27: Моменты затяжки винта крепления рабочего колеса (номер детали 906 и 901.87)

Подшипниковая опора	Моменты затяжки M _A [Н.м]	
	Подшипниковые кронштейны P03ax... P12sx Исполнение с внешним шестигранником или под торцовый цапфовый (крючковый) гаечный ключ	Подшипниковые кронштейны P03ax... P06ax Исполнение с внутренним шестигранником
P03ax	80	50
P04ax	80	50
P05ax	140	100
P06x	260	190
P08sx/P10ax/P12sx	360	-

27) Указанные значения действительны для комнатной температуры при отсутствии смазки на резьбе.

28) После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшить на 15–20 %.

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
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

Все данные см. на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3, Страница 19)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 85)
- 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 28: 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 ²⁹⁾	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Вал	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Рабочее колесо	1	1	1	1	2	2	2	20%
320.02	Радиально-упорные шарикоподшипники (комплект)	1	1	1	2	2	2	3	25%
322.01	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	1	1	1	2	2	2	3	25%
330	Подшипниковый кронштейн в сборе	-	-	-	-	-	-	1	2
-	Уплотнения для корпуса насоса (комплект)	2	4	6	8	8	9	12	150%
Для исполнения с торцовым уплотнением									
433.01	Торцовое уплотнение, в сборе ³⁰⁾	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Вращающееся кольцо ³⁰⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Ответное кольцо ³⁰⁾	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Уплотнение ответного кольца ³⁰⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Уплотнение вращающегося кольца ³⁰⁾	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Пружины (комплект) ³⁰⁾	1	1	1	1	1	2	2	20%
Для исполнения с сальниковой набивкой									
456.01	Грундбукса	1	1	1	2	2	2	3	30%
461.01	Сальниковая набивка (комплект)	2	4	4	6	6	6	8	100%
524.01	Защитная гильза вала	1	2	2	2	3	3	4	50%

29) для KWP 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 и 400-400-500: щелевое кольцо вместо бронедиска

30) По выбору

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 29: Взаимозаменяемость деталей насосов

Типоразмер	Наименование детали																	
	Корпус насоса	Бронедиск на всасывании	Крышка корпуса с напорной стороны	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная крышка сальника	Нажимное кольцо сальника	Фонарное кольцо	Сальниковое уплотнение	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная гильза вала	Винт крепления рабочего колеса	
	Номер детали																	
	101	135.01	163	210	230	320/322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906	
Подшипниковый кронштейн P03ax																		
065-040-0250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
065-050-0200	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
065-050-0201	2	2	2	1	33	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
080-065-0200	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
080-065-0201	3	3	2	1	34	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
100-080-0250	4	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
100-080-0251	4	4	1	1	35	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	
Подшипниковый кронштейн P04ax																		
080-040-0315	5	5	3	2	5	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-050-0400	6	6	4	2	6	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0315	7	7	3	2	7	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0313	7	30	3	2	36	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
080-065-0400	8	8	4	2	8	2	2	4	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
100-080-0315	9	9	3	2	9	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
100-080-0311	9	9	3	2	37	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0250	10	10	5	2	10	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0251	10	10	5	2	38	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0253	10	31	5	2	39	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
125-100-0315	11	11	3	2	11	2	2	3	2	2	2	2	2	-	2	2	2	
Подшипниковый кронштейн P05ax																		
100-080-0400	12	12	6	3	12	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
100-080-0403	12	32	6	3	40	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
125-100-0400	13	13	6	3	13	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
125-100-0403	13	33	6	3	41	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0315	16	16	7	3	16	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0311	16	16	7	3	42	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
150-150-0400	17	17	6	3	17	3	3	5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
200-200-0320	18	18	7	3	18	3	3	6	3	3	3	3	3	-	3	3	3	
Подшипниковый кронштейн P06x																		
125-080-0500	19	19	8	4	19	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
150-125-0500	20	20	9	4	20	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
150-125-0503	20	34	9	4	43	4	4	7	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
200-200-0400	21	21	10	4	21	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
200-200-0403	21	35	10	4	44	4	4	5	4	4	4	4	4	-	4	4	4	
250-250-0315	22	-	11	4	22	4	4	6	4	4	4	4	4	33	4	4	4	
Подшипниковый кронштейн P08sx																		
200-200-0500	23	22	12	4	23	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
200-200-0501	33	36	12	4	45	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	

Типоразмер	Наименование детали																	
	Корпус насоса	Бронедиск на всасывании	Крышка корпуса с напорной стороны	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная крышка сальника	Нажимное кольцо сальника	Фонарное кольцо	Сальниковое уплотнение	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная гильза вала	Винт крепления рабочего колеса	
	Номер детали																	
	101	135.01	163	210	230	320/ 322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906	
200-200-0503	23	37	12	4	46	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0400	24	23	13	4	24	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0403	24	38	13	4	47	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0500	25	24	12	4	25	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0503	25	39	12	4	48	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0505	25	40	12	4	49	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0630	26	25	14	4	26	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
250-250-0634	26	41	14	4	50	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
300-300-0400	27	-	13	4	27	5	5	9	5	5	5	5	5	34	5	5	6	
300-300-0500	28	26	12	4	28	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
300-300-0503	33	42	12	4	51	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
350-350-0400	29	-	13	4	29	5	5	9	5	5	5	5	5	35	5	5	5	
350-350-0500	30	27	12	4	30	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
350-350-0503	30	43	12	4	52	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
350-350-0504	30	44	12	4	53	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
350-350-0630	31	28	14	4	31	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
350-350-0633	31	45	14	4	54	5	5	9	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
400-400-0500	32	29	12	4	32	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
400-400-0503	32	46	12	4	55	5	5	8	5	5	5	5	5	-	5	5	5	
Подшипниковый кронштейн Р10ах																		
200-200-0500	23	22	15	5	56	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
200-200-0501	33	36	15	5	57	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
200-200-0503	23	37	15	5	58	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0400	24	23	16	5	59	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0403	24	38	16	5	60	6	6	9	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0500	25	24	15	5	61	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0503	25	39	15	5	62	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0505	25	40	15	5	63	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0630	26	25	17	5	64	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
250-250-0634	26	41	17	5	65	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
300-300-0400	27	-	16	5	66	6	6	9	6	6	6	6	6	34	6	6	6	
300-300-0500	28	26	15	5	67	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
300-300-0503	33	42	15	5	68	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
350-350-0400	29	-	16	5	69	6	6	9	6	6	6	6	6	35	6	6	7	
350-350-0500	30	27	15	5	70	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
350-350-0503	30	43	15	5	71	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
350-350-0504	30	44	15	5	72	6	6	8	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
350-350-0630	31	28	17	5	73	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
350-350-0633	31	45	17	5	74	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
400-400-0500	32	-	15	5	75	6	6	8	6	6	6	6	6	36	6	6	5	
400-400-0503	32	-	15	5	76	6	6	8	6	6	6	6	6	37	6	6	5	
400-400-0533	34	47	20	5	77	6	6	11	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
400-400-0583	35	48	21	5	78	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	
500-400-0710	36	49	22	5	79	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5	

Типоразмер	Наименование детали																
	Корпус насоса	Бронедиск на всасывании	Крышка корпуса с напорной стороны	Вал	Рабочее колесо	Подшипник качения	Подшипниковый кронштейн	Фонарь подшипникового кронштейна	Корпус сальника	Нажимная крышка сальника	Нажимное кольцо сальника	Фонарное кольцо	Сальниковое уплотнение	Щелевое кольцо	Отбойник	Защитная гильза вала	Винт крепления рабочего колеса
	Номер детали																
	101	135.01	163	210	230	320/ 322	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	502.01	507	524.01	906
500-400-0713	36	50	22	5	80	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0544	37	51	23	5	81	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0630	38	52	17	5	82	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0633	38	53	17	5	83	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0634	38	54	17	5	84	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0635	38	55	17	5	85	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
500-500-0637	38	56	17	5	86	6	6	10	6	6	6	6	6	-	6	6	5
Подшипниковый кронштейн P12sx																	
200-200-0500	23	22	18	6	87	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0501	33	36	18	6	88	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
200-200-0503	23	37	18	6	89	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0500	25	24	18	6	90	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0505	25	39	18	6	91	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0503	25	40	18	6	92	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0630	26	25	19	6	93	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
250-250-0634	26	41	19	6	94	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
300-300-0500	28	26	18	6	95	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
300-300-0503	33	42	18	6	96	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0500	30	27	18	6	97	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0503	30	43	18	6	98	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0504	30	44	18	6	99	6	6	8	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0630	31	28	19	6	100	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
350-350-0633	31	45	19	6	101	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0500	32	-	18	6	102	6	6	8	7	7	7	7	7	36	7	7	5
400-400-0503	32	-	18	6	103	6	6	8	7	7	7	7	7	37	7	7	5
400-400-0533	34	47	24	6	104	6	6	11	7	7	7	7	7	-	7	7	5
400-400-0583	35	48	25	6	105	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0710	36	49	26	6	106	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-400-0713	36	50	26	6	107	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0544	37	51	27	6	108	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0630	38	52	19	6	109	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0633	38	53	19	6	110	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0634	38	54	19	6	111	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0635	38	55	19	6	112	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
500-500-0637	38	56	19	6	113	6	6	10	7	7	7	7	7	-	7	7	5
600-600-0663	39	57	28	7	114	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5
600-600-0669	39	57	28	7	115	6	6	10	-	-	-	-	-	-	7	8	5

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 30: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ³¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку
X	-	-	-	-	-	-	-	Чрезмерное противодавление	Проверить установку на наличие загрязнений Увеличить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный кавитационный запас NPSH _{установки} (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости заменить подводящий трубопровод, если его сопротивление слишком высоко Проверить встроенные фильтры / приемное отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенная осевая нагрузка ³²⁾	Отрегулировать рабочее колесо
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

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

32) Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ³¹⁾
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические подключения
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения	Повысить частоту вращения
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование несоответствующих материалов	Выбрать другую комбинацию материалов
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения
-	-	-	-	X	-	-	-	Поврежденные соединительные винты/ уплотнение	Заменить уплотнение 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 втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала Проверить сливной трубопровод 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	-	-	Крышка сальника и/или крышка уплотнения неправильно затянута, неподходящий набивочный материал	Исправить
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка агрегата	Проверить муфту, при необходимости отцентровать
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор муфты	Скорректировать зазор согласно монтажному чертежу
-	X	-	-	-	-	-	-	Слишком низкое рабочее напряжение	Увеличить напряжение Проверить падение напряжение в кабеле подсоединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить ротор Отбалансировать ротор

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Насос с подшипниковым кронштейном с P03ах по P06х

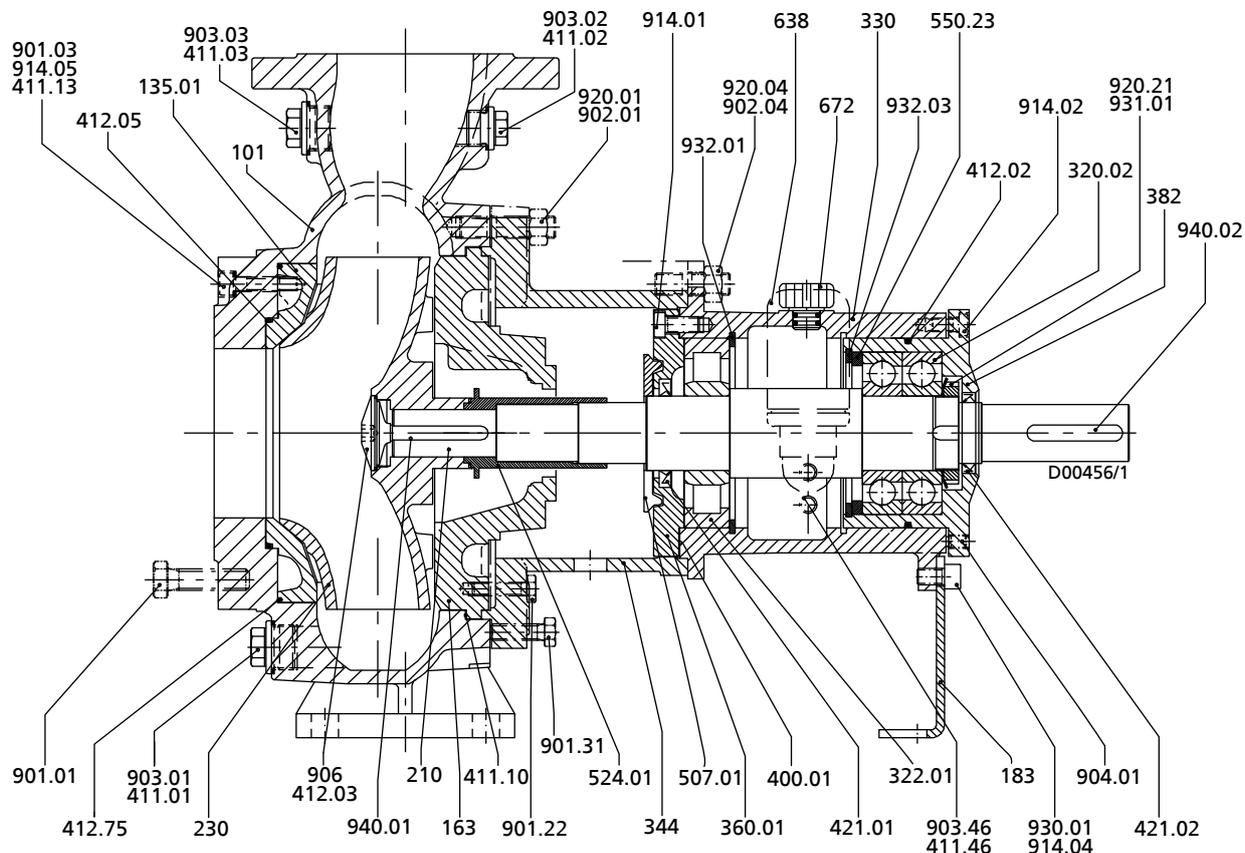


Рис. 25: Сборочный чертеж насоса с подшипниковым кронштейном с P03ах по P06х

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	507.01	Отбойник
135.01 ³³⁾	Бронедиск	524.01	Защитная гильза вала
163	Крышка корпуса с напорной стороны	550.23	Шайба
183	Опорная лапка	638	Масленка постоянного уровня
210	Вал насоса	672	Воздушник
230	Рабочее колесо	901.01/.03/.22/.31	Болт с шестигранной головкой
320.02	Подшипник качения	902.01/.04	Шпилька
322.01	Радиальный роликоподшипник	903.01/.02/.03/.46	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	904.01	Резьбовой штифт
344	Фонарь подшипникового кронштейна	906	Винт рабочего колеса
360.01	Крышка подшипника	914.01/.02/.04/.05	Винт с внутренним шестигранником
382	Корпус подшипника	920.01/.04/.21	Гайка
400.01	Уплотнительная прокладка	930.01	Фиксатор
411.01/.02/.03/.10/.13/.46	Уплотнительное кольцо	931.01	Стопорная шайба

33) В типоразмерах KWPК 250-250-315, 300-300-400, 350-350-400 и 400-400-500 вместо бронедиска используется щелевое кольцо 502.01.

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.02/03/05/75	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.01/03	Стопорное кольцо
421.01/02	Уплотнительная манжета	940.01/02	Призматическая шпонка

9.1.2 Насос с подшипниковым кронштейном с P08sx по P12sx

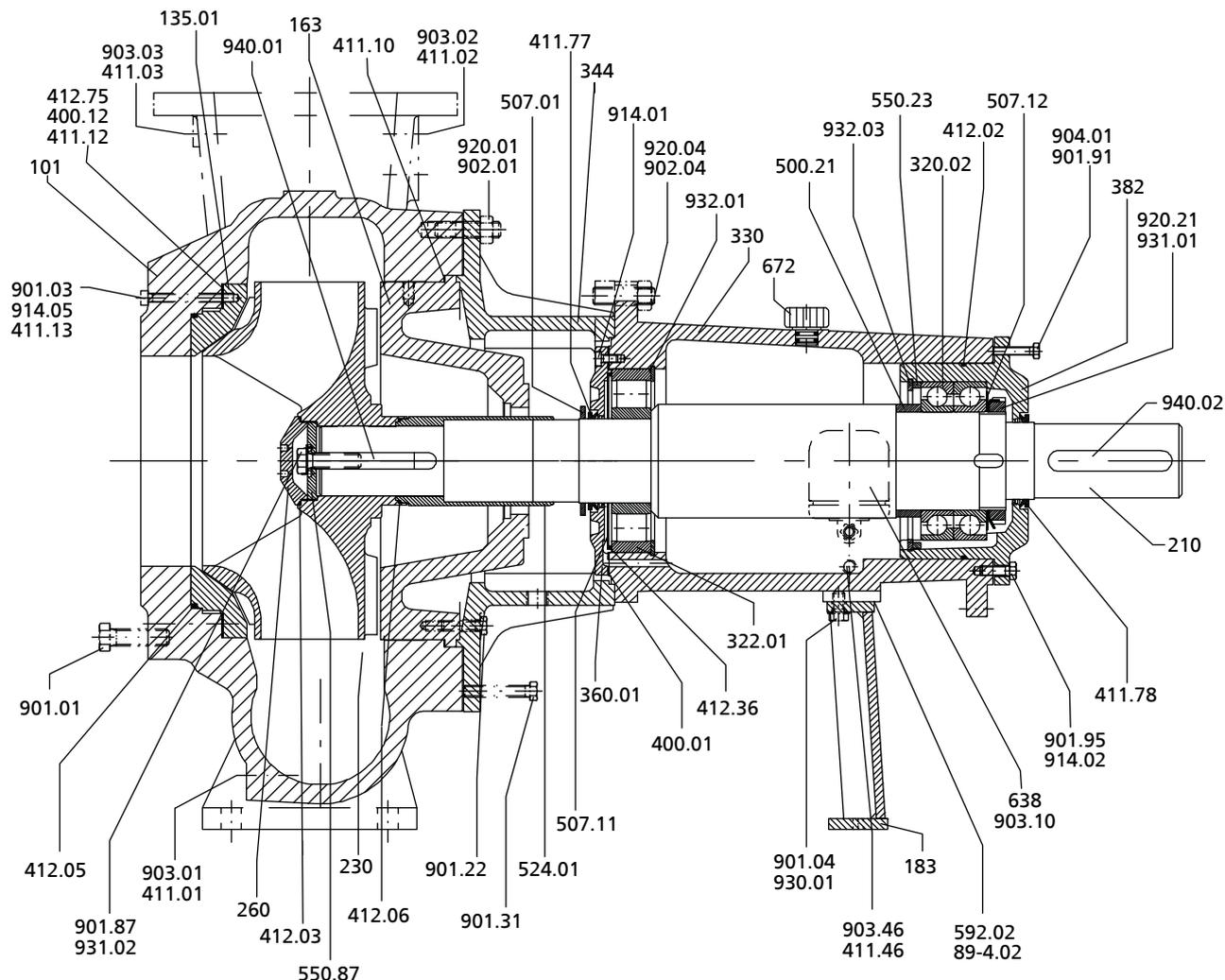


Рис. 26: Сборочный чертеж насоса с подшипниковым кронштейном с P08sx по P12sx

Таблица 32: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	507.01/.11/.12	Отбойник
135.01	Бронедиск	524.01	Защитная гильза вала
163	Крышка корпуса с напорной стороны	550.23/.87	Шайба
183	Опорная лапка	592.02	Подложка
210	Вал насоса	638	Масленка постоянного уровня
230	Рабочее колесо	672	Воздушник
260	Крышка рабочего колеса	89-4.02	Подкладная пластина
320.02	Подшипник качения	901.01/.03/.04/.22/.31/.87 /.91/.95	Болт с шестигранной головкой
322.01	Радиальный роликоподшипник	902.01/.04	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.01/.02/.03/.10/.46	Резьбовая пробка
344	Фонарь подшипникового кронштейна	904.01	Резьбовой штифт
360.01	Крышка подшипника	914.01/.02/.05	Винт с внутренним шестигранником
382	Корпус подшипника	920.01/.04/.21	Гайка
400.01/.12	Уплотнительная прокладка	930.01	Фиксатор
411.01/.02/.03/.10/.12/.13 /.46/.77/.78	Уплотнительное кольцо	931.01/.02	Стопорная шайба

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.02/.03/.05/.06/.36/.75	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.01/.03	Стопорное кольцо
500.21	Кольцо	940.01/.02	Призматическая шпонка

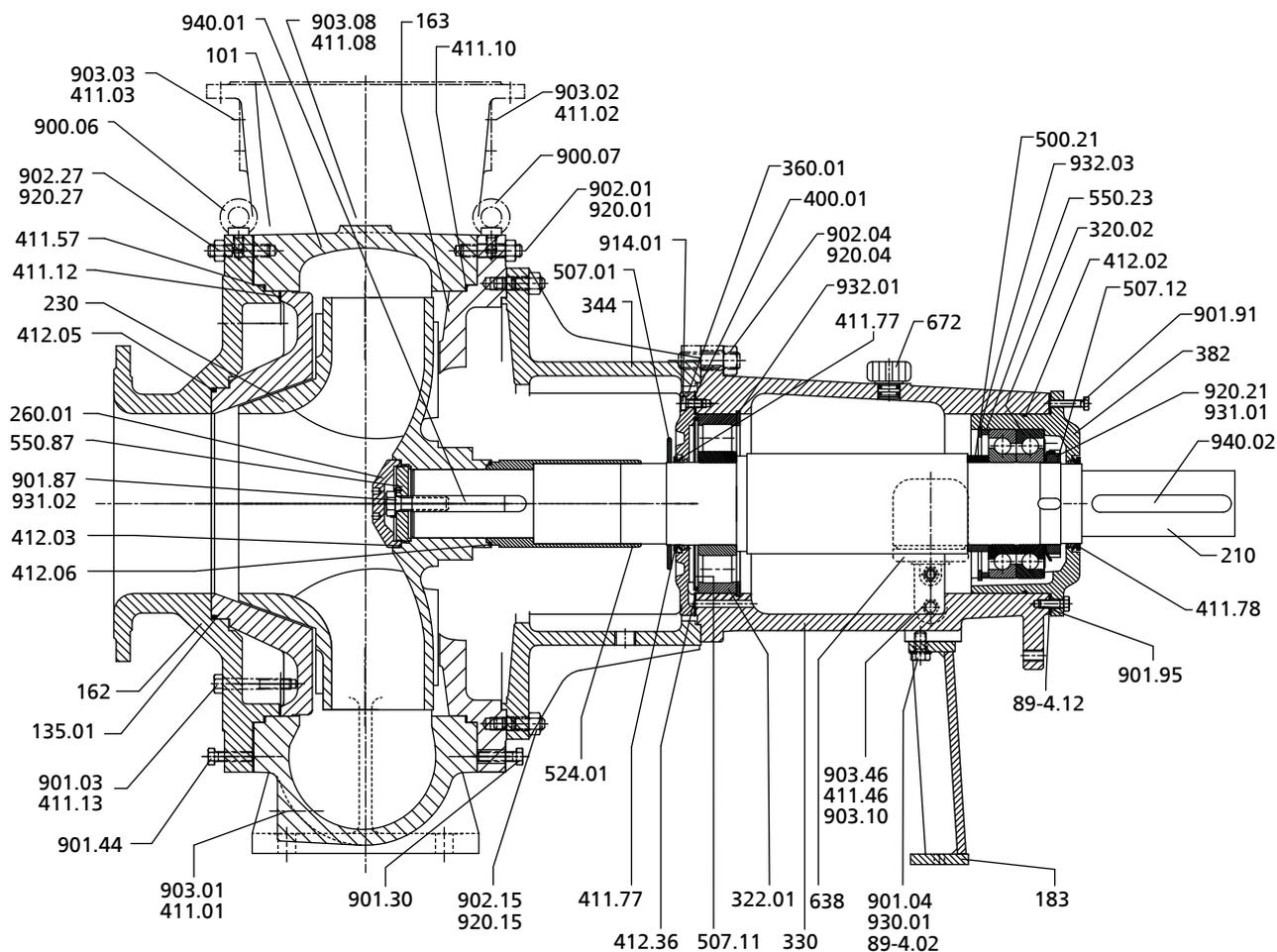
9.1.3 Насос с подшипниковым кронштейном с P10ax по P12sx: типоразмер 500-400-710 и 500-400-713

Рис. 27: Сборочный чертеж насоса с подшипниковым кронштейном с P10ax по P12sx, типоразмер 500-400-710 и 500-400-713

Таблица 33: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	507.01/.11/.12	Отбойник
135.01	Бронедиск	524.01	Защитная гильза вала
162	Крышка со стороны всасывания	550.23/.87	Шайба
163	Крышка корпуса с напорной стороны	638	Масленка постоянного уровня
183	Опорная лапка	672	Воздушник
210	Вал	89-4.02/.12	Подкладная пластина
230	Рабочее колесо	900.06/.07	Винт
260.01	Крышка рабочего колеса	901.03/.04/.30/.44/.87/.91/.95	Болт с шестигранной головкой
320.02	Подшипник качения	902.01/.04/.15/.27	Шпилька
322.01	Радиальный роликоподшипник	903.01/.02/.03/.08/.10/.46	Резьбовая пробка
330	Подшипниковый кронштейн	914.01	Винт с внутренним шестигранником
344	Фонарь подшипникового кронштейна	920.01/.04/.15/.21/.27	Гайка
360.01	Крышка подшипника	930.01	Фиксатор
400.01	Уплотнительная прокладка	931.01/.02	Стопорная шайба

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
411.01/02/03/08/10/12 .13/46/57/77/78	Уплотнительное кольцо	932.01/03	Стопорное кольцо
412.02/03/05/06/36	Уплотнительное кольцо круглого сечения	940.01/02	Призматическая шпонка
500.21	Кольцо		

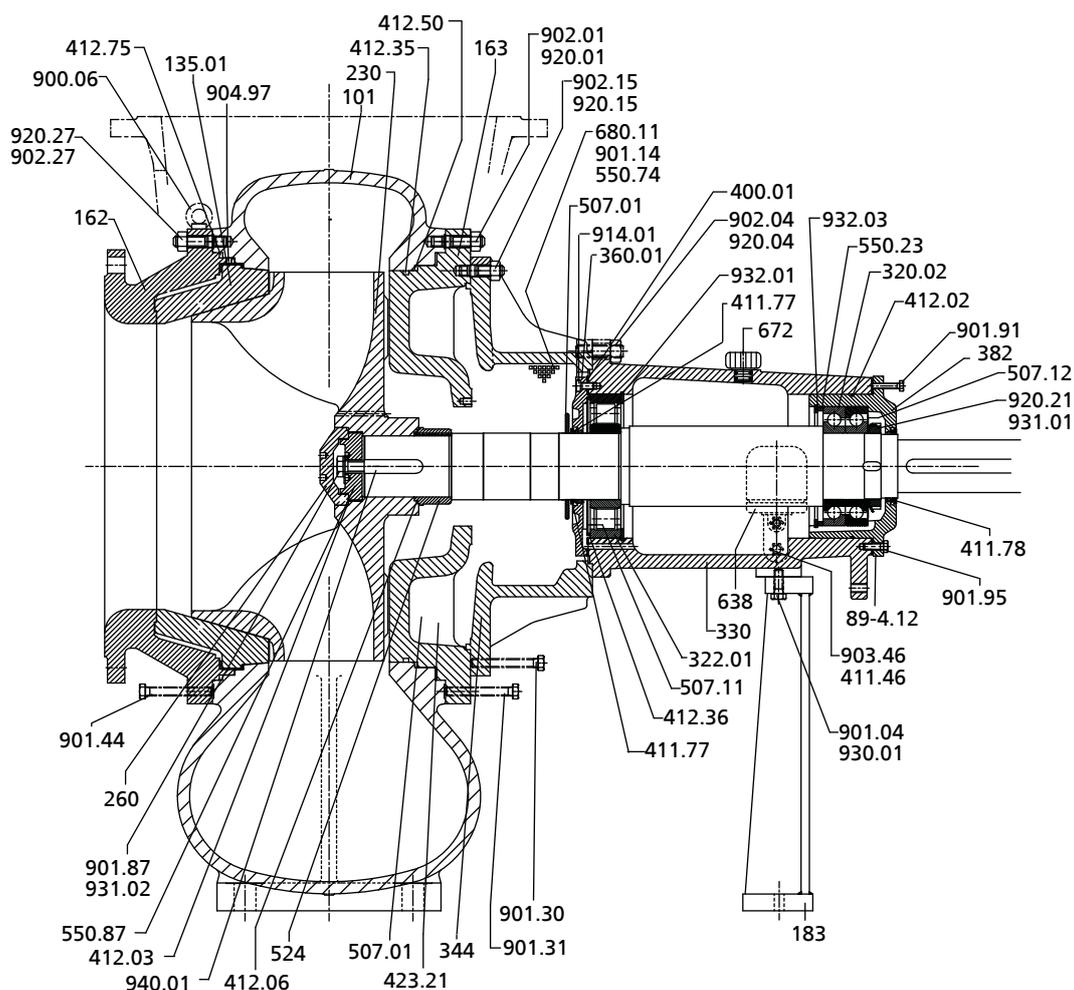
9.1.4 Насос с подшипниковым кронштейном P12sx: типоразмер 500-500-544, 600-660-663 и 600-600-669

Рис. 28: Сборочный чертеж насоса с подшипниковым кронштейном P12sx: типоразмер: 500-500-544, 600-660-663 и 600-600-669

Таблица 34: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	524	Защитная гильза вала
135.01	Бронедиск	550.23/.74/.87	Шайба
162	Крышка со стороны всасывания	638	Масленка постоянного уровня
163	Крышка корпуса с напорной стороны	672	Воздушник
183	Опорная лапка	680.11	Кожух
230	Рабочее колесо	89-4.12	Подкладная пластина
260	Крышка рабочего колеса	900.06	Винт
320.02	Подшипник качения	901.04/.14/.30/.31/.44/.87/.91/.95	Болт с шестигранной головкой
322.01	Радиальный роликоподшипник	902.01/.04/.15/.27	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.46	Резьбовая пробка
344	Фонарь подшипникового кронштейна	904.97	Резьбовой штифт
360.01	Крышка подшипника	914.01	Винт с внутренним шестигранником
382	Корпус подшипника	920.01/.04/.15/.21/.27	Гайка
400.01	Уплотнительная прокладка	930.01	Фиксатор

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
411.46/.77/.78	Уплотнительное кольцо	931.01/.02	Стопорная шайба
412.02/.03/.06/.35/.36/.50 /.75	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.01/.03	Стопорное кольцо
423.21	Лабиринтное уплотнительное кольцо	940.01	Призматическая шпонка
507.01/.11/.12	Отбойник		

9.1.5 Уплотнения вала

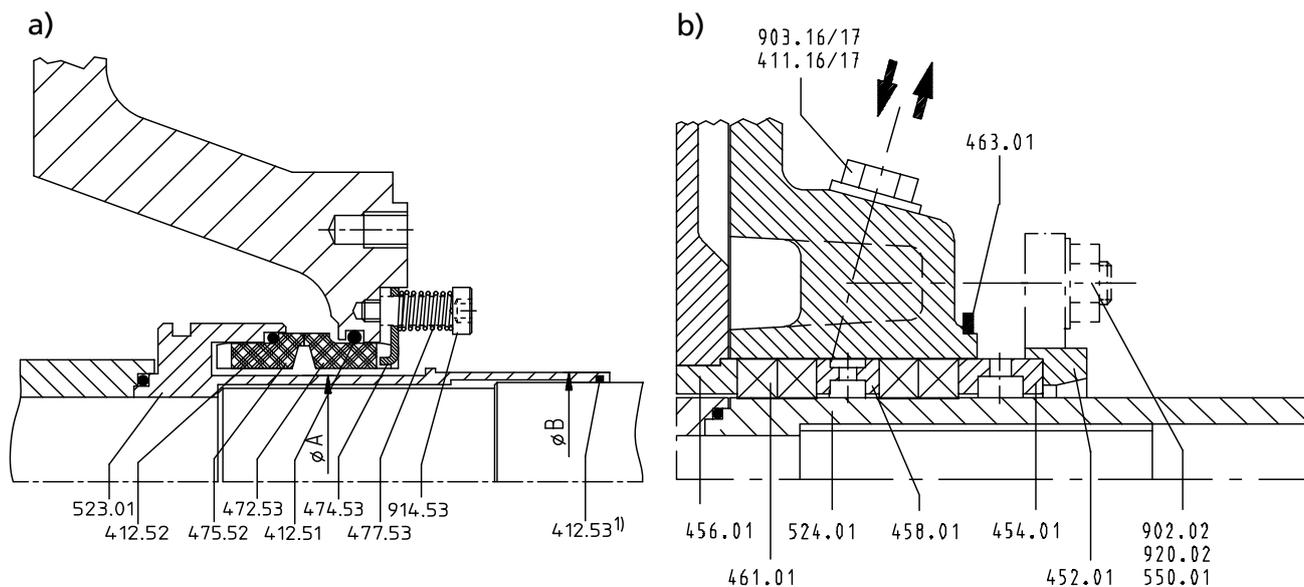


Рис. 29: Уплотнение вала с P03ax по P12sx: а) торцовое уплотнение 4К; б) охлаждаемый сальник

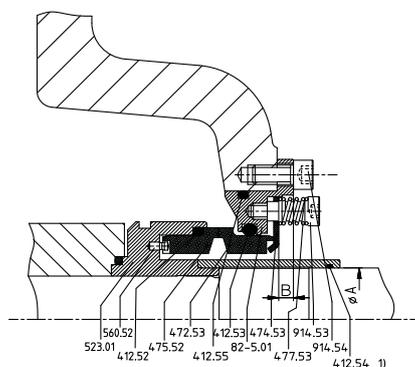

 Рис. 30: Торцовое уплотнение 4К-120М³⁴⁾

Таблица 35: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
411.16/17	Уплотнительное кольцо	475.52	Ответное кольцо
412.51/52/53/54/55	Уплотнительное кольцо круглого сечения	477.53	Пружина
452.01	Нажимная крышка сальника	524.01	Защитная гильза вала
454.01	Нажимное кольцо сальника разъемное	550.01	Шайба
456.01	Грундбукса	560.52	Штифт
458.01	Затворное кольцо разъемное	82-5.01	Адаптер
461.01	Кольцо набивки	902.02	Шпилька
463.01	Каплеотвод	903.16/17	Резьбовая пробка
472.53	Вращающееся кольцо	914.53/54	Винт с внутренним шестиграником
474.53	Нажимное кольцо	920.02	Шестигранная гайка

34) только для типоразмеров 600-600-663 и 600-600-669

10 Декларация соответствия 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 в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....³⁵⁾.....

Название
Функция
Фирма
Адрес

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

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:

Номер заказа/

Номер позиции заказа³⁶⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость³⁶⁾:

Нужное отметить крестиком³⁶⁾:

 <input type="checkbox"/> радиоактивная	 <input type="checkbox"/> взрывоопасная	 <input type="checkbox"/> едкая	 <input type="checkbox"/> ядовитая
 <input type="checkbox"/> вредная для здоровья	 <input type="checkbox"/> биологически опасная	 <input type="checkbox"/> легко воспламеняющаяся	 <input type="checkbox"/> безопасная

Причина возврата³⁶⁾:

Примечания:

.....

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

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

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

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

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

Место, дата и подпись

Адрес

Печать фирмы

36) Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 52

В

Ввод в эксплуатацию 43

Взаимозаменяемость деталей насоса 80

Взаимозаменяемость деталей насосов 80

Взрывозащита 12, 26, 34, 35, 38, 39, 41, 45, 47, 50, 54, 55, 56, 57, 59

Включение 47

Водяное охлаждение 46

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 52

Выключение 49

Д

Демонтаж 61

Дополнительные присоединения 34

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 30

З

Заводская табличка 19

Зазоры 75

Запасная часть

Заказ запасных частей 79

Заполнение средой и удаление воздуха 46

Защита от прикосновений 24

И

Использование по назначению 9

К

Кольцо набивки из чистого графита 48

Комплект поставки 24

Консервация 16, 52

Конструкция 19

Конструкция и принцип действия 23

Контрольные устройства 13

Корпус насоса 19

М

Масленка постоянного уровня 43

Моменты затяжки резьбовых соединений 78

Монтаж 61

Муфта 24, 57

Н

Направление вращения 42

Неисправности

Причины и устранение 83

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 9

Обозначение предупреждающих знаков 8

Ожидаемые шумовые характеристики 24

Окончательный контроль 46

Описание изделия 17, 22

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 52

Повреждение

Заказ запасных частей 79

Повторный ввод в эксплуатацию 53

Подача 51

Подшипник 20

Пределы рабочего диапазона 50

Предельные значения температуры 12, 13

Предупреждающие знаки 8

Привод 21, 24

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 11

Рекламации 7

С

Сальниковая набивка 48

Свидетельство о безопасности оборудования 95

Случай неисправности 7

Смазка маслом

Качество масла 59

Периодичность 59

Сопутствующая документация 7

Специальные принадлежности 25

Т

Температура подшипников 56

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 55

Тип рабочего колеса 20

Торцовое уплотнение 48

Транспортировка 14

Трубопроводы 29

У

Уплотнение вала 20

Установка

Без фундамента, 28

Установка на фундамент 27

Установка/монтаж 26

Утилизация 16

Ф

Фильтр 29, 57

Х

Хранение 16, 52

Ц

Центровка муфты 35

Ч

Частота включений 50

Частота включения 51

Ш

Шум при работе 55, 56



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com