Библиотека СОК

Насос высокого давления

Multitec / Multitec-RO

Высоконапорные насосы в секционном исполнении

Руководство по эксплуатации/монтажу



KSB

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Multitec / Multitec-RO

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 12.10.2021

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 8
1.6 Символы предупреждающих знаков 8

2 Техника безопасности **9**
2.1 Общие сведения 9
2.2 Использование по назначению 9
2.3 Квалификация и обучение персонала 9
2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства 10
2.5 Работы с соблюдением техники безопасности 10
2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора 10
2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу 11
2.8 Недопустимые способы эксплуатации 11
2.9 Указания по взрывозащите 11
2.9.1 Маркировка 11
2.9.2 Пределы допустимых температур 12
2.9.3 Контрольные устройства 13
2.9.4 Границы рабочего диапазона 13

3 Транспортировка/хранение/утилизация **14**
3.1 Проверка комплекта поставки 14
3.2 Транспортирование 14
3.2.1 Транспортировка принадлежностей 15
3.3 Хранение/консервация 16
3.4 Возврат 16
3.5 Утилизация 17

4 Описание насоса/насосного агрегата **18**
4.1 Общее описание 18
4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH) 18
4.3 Условное обозначение 19
4.4 Заводская табличка 19
4.5 Конструктивное исполнение 19
4.6 Конструкция и принцип работы 21
4.7 Ожидаемые шумовые характеристики 22
4.8 Комплект поставки 22
4.9 Габаритные размеры и масса 23

5 Установка / Монтаж **24**
5.1 Правила техники безопасности 24
5.2 Проверка перед началом установки 24
5.3 Установка насосного агрегата 24
5.3.1 Установка на фундамент 25
5.4 Трубопроводы 26
5.4.1 Присоединение трубопровода 26
5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках 28
5.4.3 Компенсация вакуума 29
5.4.4 Места дополнительных присоединений 30
5.5 Проверка центровки муфты 31
5.6 Центровка насоса и двигателя 33
5.6.1 Термическое расширение 33
5.6.2 Двигатель с установочным винтом 34

5.6.3 Двигатели без установочного винта ... 34
5.6.4 Центровка моноблочных и вертикальных насосов ... 35
5.7 Подключение к электросети ... 36
5.7.1 Указания по электрическому подключению ... 37
5.7.2 Эксплуатация с пусковой схемой «звезда – треугольник», пусковыми трансформаторами или пусковыми реостатами ... 37
5.7.3 Работа с устройством плавного пуска ... 38
5.7.4 Работа с частотным преобразователем ... 38
5.7.5 Заземление ... 39
5.7.6 Подключение двигателя ... 39
5.8 Проверка направления вращения ... 39

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации ... 41
6.1 Ввод в эксплуатацию ... 41
6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию ... 41
6.1.2 Заполнение смазкой ... 41
6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха ... 43
6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха ... 44
6.1.5 Окончательный контроль ... 46
6.1.6 Включение ... 46
6.1.7 Проверка уплотнения вала ... 48
6.1.8 Выключение ... 49
6.2 Границы рабочего диапазона ... 50
6.2.1 Температура окружающей среды ... 50
6.2.2 Частота включения ... 51
6.2.3 Перекачиваемая среда ... 51
6.2.4 Частота вращения ... 53
6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 53
6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 53
6.4 Повторный ввод в эксплуатацию ... 54

7 Техобслуживание/текущий ремонт ... 55
7.1 Правила техники безопасности ... 55
7.2 Техническое обслуживание/осмотр ... 56
7.2.1 Эксплуатационный контроль ... 56
7.2.2 Технический осмотр ... 58
7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения ... 60
7.3 Опорожнение и очистка ... 64
7.4 Демонтаж насосного агрегата ... 65
7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 65
7.4.2 Подготовка насосного агрегата ... 66
7.4.3 Демонтаж двигателя ... 66
7.4.4 Демонтаж подшипниковой опоры ... 66
7.4.5 Демонтаж уплотнения вала ... 73
7.4.6 Демонтаж проточной части ... 80
7.5 Монтаж насосного агрегата ... 81
7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 81
7.5.2 Монтаж проточной части ... 82
7.5.3 Монтаж уплотнения вала ... 83
7.5.4 Монтаж подшипника ... 89
7.5.5 Установить ступицы муфт ... 93
7.5.6 Монтаж двигателя ... 94
7.6 Моменты затяжки ... 95
7.6.1 Моменты затяжки резьбовой стяжки ... 95
7.6.2 Моменты затяжки гаек вала ... 95
7.7 Резерв запасных частей ... 97
7.7.1 Заказ запасных частей ... 97
7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 97

8 Неисправности: Причины и устранение ... 99

9 Прилагаемая документация ... 104
9.1 Общая схема со спецификацией деталей ... 104

9.1.1 Аксиальный всасывающий патрубок 104
9.1.2 Радиальный всасывающий патрубок 106
9.1.3 Моноблочные насосы 110
9.1.4 Варианты 111
9.1.5 Спецификация деталей 112

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС 113

11 Свидетельство о безопасности оборудования 114

Указатель 115

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Ротор

полностью смонтированный блок всех вращающихся деталей без торцевого уплотнения, подшипников качения и скольжения

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.

1777.8/17-RU

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

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

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

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

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

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

1777.8/17-RU

1 Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
⚠ ОПАСНО	**ОПАСНО** Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	**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/EC (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.

1777.8/17-RU

2 Техника безопасности

ОПАСНО

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

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

2.1 Общие сведения

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

2.2 Использование по 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/насосный агрегат должен использоваться только для перекачивания сред, указанных в технической спецификации или документации соответствующего исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной допустимой подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Насос/насосный агрегат всегда должен работать с правильным направлением вращения.
- 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.

2.3 Квалификация и обучение персонала

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

1777.8/17-RU

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

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

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

2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

1777.8/17-RU

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 6.1.8, Страница 49) (⇨ Глава 6.3, Страница 53)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- 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 41)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за границами 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.
(⇨ Глава 2.2, Страница 9)

2.9 Указания по взрывозащите

ОПАСНО

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

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

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

Кроме того, следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные сбоку соответствующим символом, и на следующие главы, (⇨ Глава 2.9.1, Страница 11) по (⇨ Глава 2.9.4, Страница 13)
Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.
Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.
Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.

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

Максимальные допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры».

Насос имеет тип взрывозащиты «Конструкционная безопасность "c"» 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 среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соответствие температуры перекачиваемой среды (рабочей температуры).

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

Температурный класс указывает на максимальную допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурный класс в соответствии с EN 13463-1	Максимально допустимая температура перекачиваемой среды[2)]
T1	200 °C
T2	200 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только по запросу

Температурный класс T4 В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды 40 °C, наличии пластичной смазки, надлежащем техническом обслуживании и эксплуатации гарантировано соответствие требованиям температурного класса T4.

В перечисленных ниже случаях, а также при температуре окружающей среды выше 40 °C, необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Температурные классы T5 и T6 При наличии условий, соответствующих температурным классам T5 и T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников.

При ненадлежащей эксплуатации или неисправностях и невыполнении предписанных мероприятий возможен нагрев до значительно более высоких температур.

Для эксплуатации в условиях, соответствующих температурному классу T6, требуется специальное исполнение.

1777.8/17-RU

2 Зависит от исполнения по материалу

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными (со склада) насосами» значение максимальной допустимой рабочей 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 ниже (⇨ Глава 6.2.3.1, Страница 51) минимальные значения подачи относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных ниже (⇨ Глава 6.2.3.1, Страница 51) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортирование



⚠ ОПАСНО

Выскальзывание насоса/насосного агрегата из подвеса

Опасность для жизни вследствие падения деталей!

- ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении.
- ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт двигателя или насоса недопустимо.
- ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.
- ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев.
- ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

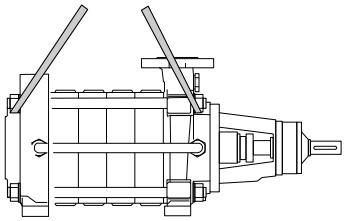


Рис. 1: Транспортировка насоса

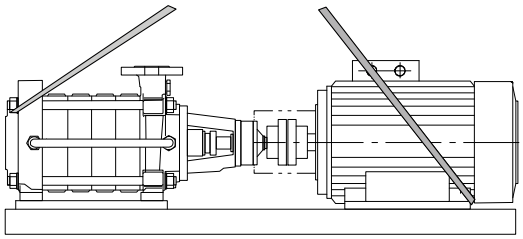


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата

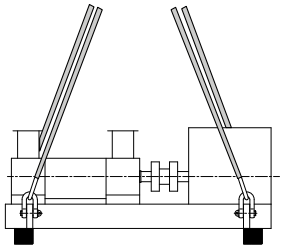


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата (фундаментная плита с рым-болтами)

1777.8/17-RU

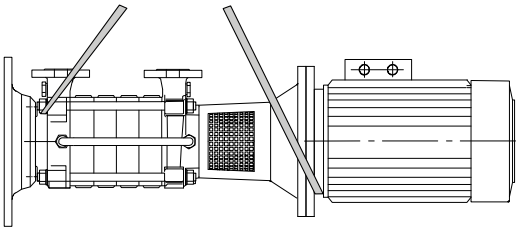


Рис. 4: Транспортировка моноблочных и вертикальных насосов

3.2.1 Транспортировка принадлежностей

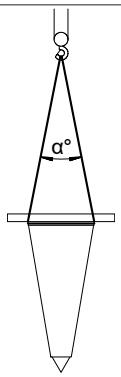
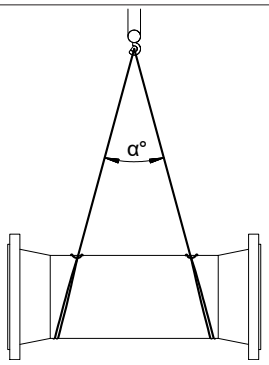
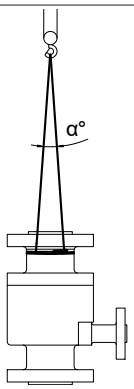
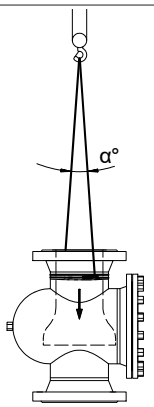
ВНИМАНИЕ

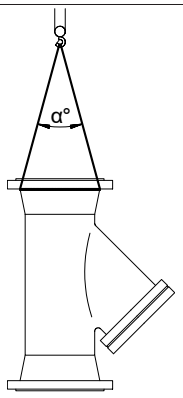
Ненадлежащее транспортирование сетчатого фильтроэлемента / фильтра

Повреждение сетчатого фильтроэлемента / фильтра строповочными приспособлениями!

- ▹ Не сжимать и не допускать повреждения сетчатой вставки и ткани сетки.
- ▹ Транспортировать принадлежности вручную. Если транспортирование вручную из-за массы невозможно, соблюдать директивы.

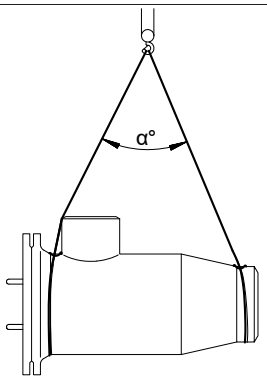
Закрепить грузозахватные средства в соответствии с рисунками или документацией соответствующего изготовителя.

 α° < 120 °	 α° < 120 °
Транспортировка сетчатой вставки (колпачковой сетки)	Транспортировка корпуса сетки/распорки
 α° < 120 °	 α° < 120 °
Транспортировка клапана минимальной подачи	Транспортировка корзиночной сетки



α° < 120 °

Транспортировка Y-образной сетки



α° < 120 °

Транспортировка цилиндрической сетки

3.3 Хранение/консервация



ВНИМАНИЕ

Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении

Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

▹ При хранении на отрытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.



ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений

Негерметичность или повреждение насоса!

▹ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

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

При правильном хранении в закрытом помещении обеспечивается сохранность установки в течение трех месяцев (см. заказ на поставку и подтверждение заказа). Производителем была произведена соответствующая обработка насосов/насосных агрегатов.

Если предусматривается хранение в течение срока, превышающего три месяца, принимаются меры по консервации в соответствии с данными заказа (см. заказ на поставку и подтверждение заказа).

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3, Страница 64)
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 114)

1777.8/17-RU



УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ 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

- Многоступенчатый центробежный насос в секционном исполнении с рабочим колесом первой ступени (исключение: Multitec 32) для низких значений кавитационного запаса (NPSH).

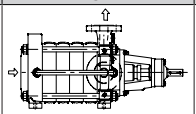
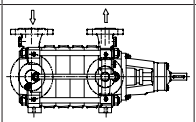
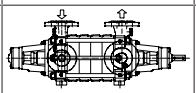
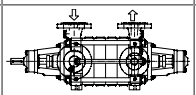
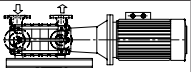
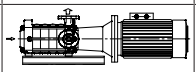
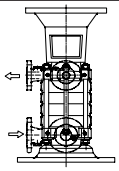
Multitec:

- Перекачивание чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химически и механически

Multitec-RO:

Код материала: 31 или 33

Насос для использования при опреснении воды (методом обратного осмоса)

Тип установки	Рисунок	Описание
A		горизонтальная установка, на фундаментной плите только с одним выходом вала (со стороны привода) подшипник качения на стороне привода и подшипник скольжения на стороне всасывания осевой всасывающий патрубок для всего диапазона Q/H
B		аналогично типу установки A, но с радиальным всасывающим патрубком
C		горизонтальная установка, на фундаментной плите с двумя выходами вала со стороны привода и всасывания подшипники качения привод на напорной стороне для всего диапазона Q/H
D		аналогично типу установки C, но привод со стороны всасывания
E		горизонтальный моноблок, общий подшипник для насоса и двигателя, жесткая муфта, радиальный всасывающий патрубок диапазон Q/H: 100 м³/ч, 250 м
F		аналогично типу установки E, но с осевым всасывающим патрубком
V		вертикальный моноблок диапазон Q/H: до 400 кВт

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

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

1777.8/17-RU

4.3 Условное обозначение

Пример: Multitec [3] A 32/8E-2.1 12.167 (SP)

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Multitec	Тип
A	Тип установки
32	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
8E	Число ступеней/Комбинация рабочих колес
2.1	Проточная часть
12	Код материала
167	Код уплотнения
SP	Обозначение специальных вариантов (по запросу)

4.4 Заводская табличка



Рис. 5: Заводская табличка (пример) Multitec

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Производительность	4	Частота вращения
5	Номер позиции заказа (шестизначный)	6	порядковый номер (двузначный)
7	Высота подачи	8	Год выпуска

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Многоступенчатый центробежный секционный насос
- Горизонтальная установка на фундаментной плите или в моноблочном исполнении
- Вертикальная установка в моноблочном исполнении или с карданным валом

1777.8/17-RU

[3] Сокращенно MTC

Корпус насоса

- Корпус всасывающей ступени: с осевым или радиальным патрубком
- Корпус всасывающей ступени и напорный корпус: радиальные патрубки с возможностью поворота с шагом 90°
- Фланцы по EN и ASME (отверстия и уплотнительная кромка)
- Один корпус для сальникового и торцового уплотнения
- Герметизация корпусов ступеней, напорных корпусов и корпуса уплотнения кольцами круглого сечения, установленными «в замок»

Привод

- Электродвигатель 50 Гц и 60 Гц
- Возможен дизельный или турбинный двигатель

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо с пространственно изогнутыми лопатками

Подшипник

- Фиксированный подшипник стороны привода: подшипник качения
- Подвижный подшипник не со стороны привода: в зависимости от типа установки подшипник скольжения или качения
- Консистентная или жидкая смазка подшипника качения
- Смазка подшипника скольжения перекачиваемой средой
- Самоустанавливающиеся

Муфта

- Исполнение на фундаментной плите: эластичная муфта с проставком/без проставка
- Моноблочное исполнение до DN 65 с жесткой муфтой, свыше этого блочный агрегат с эластичной муфтой без проставка

Защитное ограждение муфты

Стандарт:

- Защитное ограждение муфты, цилиндрическое

По запросу:

- Защитное ограждение муфты, устойчивое при наступании

Уплотнение вала

- Неохлаждаемое сальниковое уплотнение, с подводом затворной жидкости или без него
- Стандартное торцовое уплотнение по EN 12756
- Картриджное торцовое уплотнение

1777.8/17-RU

4.6 Конструкция и принцип работы

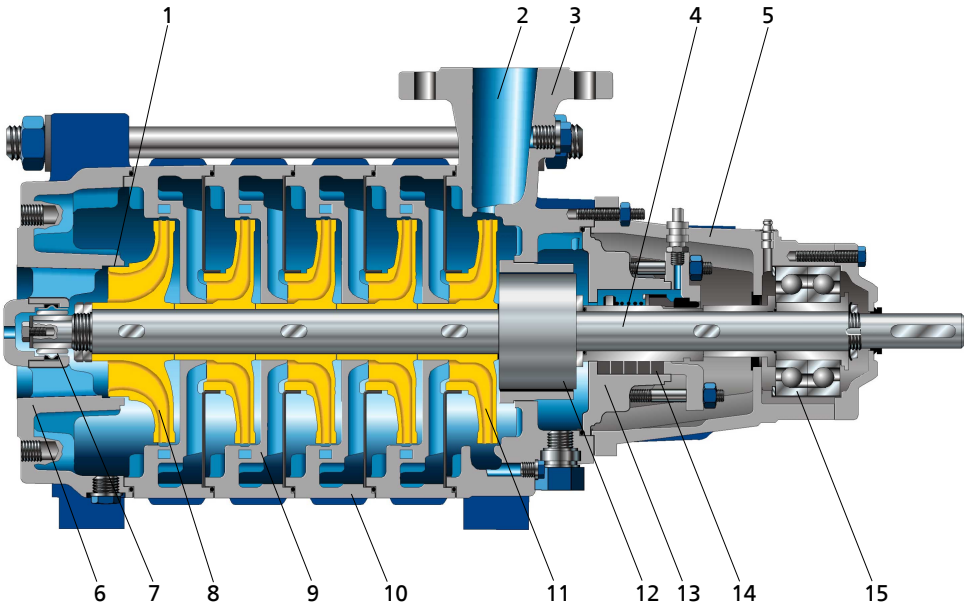


Рис. 6: Сечение

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Герметичный корпус	4	Вал
5	Корпус подшипника	6	Всасывающая часть
7	Подшипник скольжения	8	Рабочее колесо всасывающей части
9	Направляющее колесо	10	Ступенчатый корпус
11	Рабочее колесо	12	Разгрузочный поршень
13	Уплотнительная камера	14	Уплотнение вала
15	Подшипник качения		

Исполнение

Насос выполнен с аксиальным или радиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

Принцип действия

Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос и форсируется ротационным рабочим колесом (8) наружу. В проточной части ступенчатого корпуса (10) кинетическая энергия транспортируемой жидкости превращается в потенциальную энергию (давление) и жидкость направляется через направляющее колесо (9) к следующему рабочему колесу (11). Данный процесс повторяется при прохождении каждой ступени до последнего из рабочих колес (11), затем жидкость направляется через корпус напорной части (3) к напорному патрубку (2), через который поступает в напорный трубопровод. Обратному току транспортируемой жидкости из ступенчатого корпуса (10) к предыдущему рабочему колесу препятствует дросселирующая щель (1). С обратной стороны последнего из рабочих колес при необходимости размещается разгрузочный поршень (12), который воспринимает осевое гидравлическое усилие. За последним из рабочих колес (11) и разгрузочным поршнем (12) проточная часть ограничена уплотнительной камерой (13), через которую проходит приводной вал (4). Отверстие для вала уплотнительной камеры (13) изолировано от среды с помощью динамического уплотнения (14) вала. Приводной вал (4) опирается на подшипники качения (15) или подшипник скольжения (7), закрепленные в корпусе подшипника (5) или во всасывающей части (6). Корпус подшипника (5) соединен с корпусом всасывающей или напорной части (6 или 3).

Уплотнение

Насос загерметизирован уплотнением вала (стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} [4) 5)]

Номинальная потребляемая мощность P_N [кВт]	Насос		Насос с электродвигателем	
	1450 об/мин $^{-1}$ [дБ]	2900 об/мин$^{-1}$ [дБ]	1450 об/мин$^{-1}$ [дБ]	2900 об/мин$^{-1}$ [дБ]
2,2	56	57	60	65
3,0	58	60	62	67
4,0	59	61	63	68
5,5	61	63	65	70
7,5	63	65	66	71
9	64	66	68	73
11	65	67	68	73
15	66	68	70	75
18,5	67	69	71	76
22	68	70	72	77
30	69	71	73	78
37	70	72	74	79
45	71	73	75	79
55	71	74	75	80
75	72	74	77	82
90	72	75	77	82
110	73	75	78	83
132	73	76	78	83
160	74	76	79	84
200	75	77	80	85
250	75	78	80,5	-
315	76	78	81	-
355	78	80	81	-
400	79	81	82	-
500	80	82	82	-
560	80	82	82	-
630	82	83	84	-
710	82,5	84	84	-
800	82,5	-	84	-
900	82,5	-	84	-
1000	82,5	-	84	-
1120	82,5	-	84	-
1200	82,5	-	84	-
До 1400	83	-	84	-

Ожидаемые шумовые характеристики для других мощностей/частот вращения: по запросу
Шумовые характеристики могут быть гарантированы только после консультации с техническим специалистом KSB.

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

1777.8/17-RU

4 Измеренный на расстоянии 1 м от контура насоса (по DIN 45635, часть 1 и 24)

5 Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ

Привод

- Электродвигатель
- Дизельный двигатель
- Гидромотор
- Турбина с частотой вращения до 4000 об/мин

Муфта

- Эластичная муфта с проставком или без него

Защита от прикосновений

- Защитное ограждение муфты

Фундаментная плита

- Стальной U-образный профиль

Принадлежности

- В отдельных случаях

4.9 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

Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите.
- ▹ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные для здоровья средства консервации для насосов, подлежащих длительной консервации

Опасность отравления!

- ▹ Перед вводом в эксплуатацию установку и насосный агрегат необходимо промыть.
- ▹ Демонтировать насос и полностью удалить консервирующее средство со всех деталей, соприкасающихся с перекачиваемой жидкостью.
- ▹ Следовать указаниям, приведенным в подтверждении заказа.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки

Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб!

- ▹ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1.
- ▹ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.
- ▹ Учитывать сведения о массе.

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

5.3 Установка насосного агрегата



⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов

Опасность взрыва!

- ▹ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.



ВНИМАНИЕ

Перекос при установке опорной плиты или насоса

Повреждение насоса!

- ▹ При установке опорной плиты или насоса необходимо их точно и тщательно выровнять.

1777.8/17-RU

5.3.1 Установка на фундамент

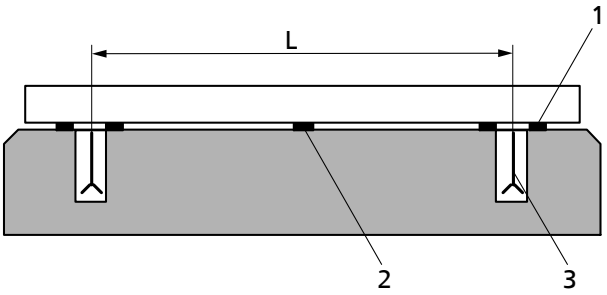


Рис. 7: Установка подкладных пластин

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

Тип установки A, B, C и D

- ✓ 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. Использовать подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.
   Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/фундаментной рамой и фундаментом.
   При расстоянии между фундаментными болтами (L) ≥ 800 мм подложить дополнительные подкладные пластины (2) между ними посередине.
   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 бетонная смесь схватится, выровнять фундаментную плиту.
6. Равномерно затянуть фундаментные болты (3).
7. При ширине фундаментной плиты > 400 мм необходима заливка безусадочным бетоном нормального гранулометрического состава с водоцементным соотношением (В/Ц) ≤ 0,5.
   Жидкая консистенция обеспечивается добавлением разжижителя.
   Выполнить дополнительную обработку бетона в соответствии с EN 206-1 .
   Следить за тем, чтобы не возникали полости.

УКАЗАНИЕ

Фундаментные плиты из стального U-образного профиля имеют жесткую на скручивание конструкцию и не требуют заливки.

УКАЗАНИЕ

Для малошумной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний. В этом случае заливать фундаментную плиту не нужно.

УКАЗАНИЕ

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

Тип установки E, F, V,

1. Установить насос на фундамент и выровнять его с помощью уровня по верхнему фланцу корпуса двигателя.
2. Выровнять насос с помощью подкладных пластин, как описано выше.
3. Вставить фундаментные болты (3) в предусмотренные отверстия.
4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода



⚠ ОПАСНО

Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса

Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!

- ▹ 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

Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе

Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!

- ▹ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.
- ▹ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.



УКАЗАНИЕ

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

- ✓ Ведущий к насосу всасывающий /подводящий трубопровод в режиме всасывания проложить с уклоном вверх, а в режиме притока - с уклоном вниз.
- ✓ Перед фланцем всасывающего патрубка имеется участок успокоения, длина участка составляет не менее трех диаметров всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров соответствующих патрубков насоса.
- ✓ Во избежание повышенных потерь давления переходники с увеличением номинального диаметра следует выполнять с углом расширения около 8°.
- ✓ Трубопроводы закреплены непосредственно перед насосом и присоединены без механических напряжений.

1. Резервуары, трубопроводы и присоединения тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед установкой в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
   Для модели Multitec A: не закрывать отверстие крышки подшипника скольжения.

1777.8/17-RU

ВНИМАНИЕ

Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах

Повреждение насоса!

- ▹ Удалить загрязнения из трубопроводов.
- ▹ При необходимости установить фильтр.
- ▹ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇨ Глава 7.2.2.3, Страница 59) .

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

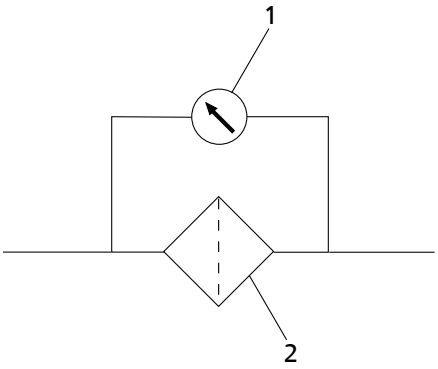


Рис. 8: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр

УКАЗАНИЕ

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

4. Присоединить патрубки насоса к трубопроводу.

ВНИМАНИЕ

Агрессивные моющие средства и протравочные средства

Повреждение насоса!

- ▹ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

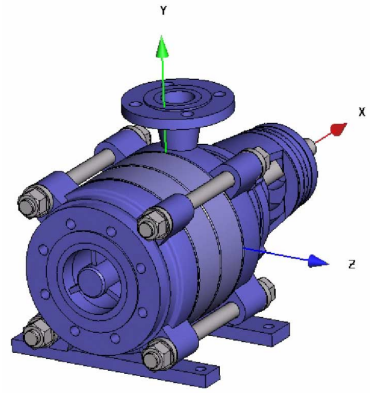


Рис. 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Направление действия сил	
F_X	горизонтально, параллельно оси насоса
F_Y	вертикально, перпендикулярно оси насоса
F_Z	горизонтально, перпендикулярно оси насоса
Направление действия моментов	
M_X	вокруг горизонтальной оси, параллельной оси насоса
M_Y	вокруг вертикальной оси патрубка
M_Z	вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной оси насоса

Рассматривать всасывающий и напорный патрубки по отдельности. Соответствующие значения диаметра всасывающего и напорного патрубков указаны в технической спецификации.

Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса (всасывающий и напорный патрубки из серого чугуна);
код материала 10, 11, 12, 13, 14

DN	вертикальный патрубок перпендикулярно валу			горизонтальный патрубок перпендикулярно валу			осевой патрубок параллельно валу			Значения моментов для всех патрубков		
	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	M_x [Н.м]	M_y [Н.м]	M_z [Н.м]
32	245	410	265	245	265	410	--	--	--	260	160	190
50	510	635	415	510	415	635	--	--	--	330	250	170
65	640	800	520	640	520	800	800	520	640	460	350	240
80	800	970	625	800	625	970	--	--	--	680	520	340
100	1015	1270	830	1015	830	1270	1270	830	1015	950	715	490
125	1470	1850	1220	1470	1220	1850	1850	1220	1470	1235	930	660
150	1780	2220	1465	1780	1465	2220	2220	1465	1780	1640	1260	840
200	2700	3490	2220	2700	2220	3490	3490	2220	2700	2520	1840	1260
250	3810	4760	3180	3810	3180	4760	4760	3180	3810	3580	1740	2710
300	4765	3815	5715	4765	5715	3815	-	-	-	4360	2130	3295

Таблица 8: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса (всасывающий и напорный патрубки из стали, высококачественной стали, дуплексной или супердуплексной стали);
код материала 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33

DN	вертикальный патрубок перпендикулярно валу			горизонтальный патрубок перпендикулярно валу			осевой патрубок параллельно валу			Значения моментов для всех патрубков		
	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	M_x [Н.м]	M_y [Н.м]	M_z [Н.м]
32	345	575	370	345	370	575	--	--	--	365	225	265
50	715	890	580	715	580	890	--	--	--	460	350	240
65	895	1120	730	895	730	1120	1120	730	895	645	490	335
80	1120	1360	875	1120	875	1360	--	--	--	950	730	475
100	1420	1780	1160	1420	1160	1780	1780	1160	1420	1330	1000	685
125	2060	2590	1710	2060	1710	2590	2590	1710	2060	1730	1300	925
150	2490	3110	2050	2490	2050	3110	3110	2050	2490	2295	1765	1175
200	3780	4885	3110	3780	3110	4885	4885	3110	3780	3530	2575	1765
250	--	--	--	--	--	--	6665	4450	5335	5010	3795	2435

5.4.3 Компенсация вакуума

УКАЗАНИЕ

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

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

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

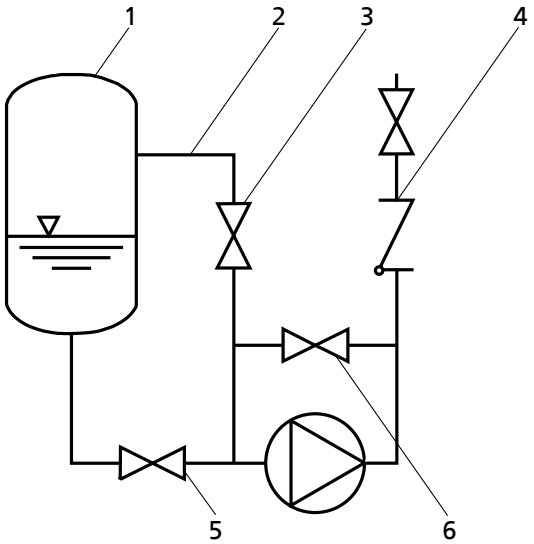


Рис. 10: Компенсация вакуума

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

УКАЗАНИЕ

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

5.4.4 Места дополнительных присоединений

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!

Опасность взрыва!

- ▹ Необходимо убедиться в совместимости затворной, затворноохлаждающей и/или охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.

⚠ ОПАСНО

Опасность перегрева при несоблюдении максимальной допустимой температуры вспомогательных жидкостей

Опасность взрыва!

- ▹ Соблюдать максимальную температуру 60 °C для затворной и промывочной жидкости.
- ▹ Соблюдать максимальную температуру 30 °C для торцовых уплотнений с водяным охлаждением.

⚠ ОПАСНО

Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки

ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды!

Повреждение насоса!

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!

Опасность ожога!

Нарушение работы насоса!

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

Торцовое уплотнение с водяным охлаждением

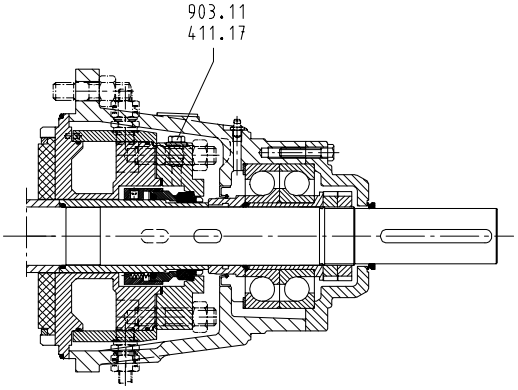


Рис. 11: Торцовое уплотнение с водяным охлаждением

1777.8/17-RU

В исполнениях с торцовыми уплотнениями с водяным охлаждением камера охлаждения должна быть всегда подключена к контуру охлаждения. Вне зависимости от температуры перекачиваемой среды должна осуществляться циркуляция охлаждающей жидкости.

5.5 Проверка центровки муфты

ОПАСНО

Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты

Опасность взрыва!

Опасность ожога!

- ▹ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.

ВНИМАНИЕ

Смещение вала насоса и электродвигателя

Повреждение насоса, двигателя и муфты!

- ▹ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.
- ▹ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.

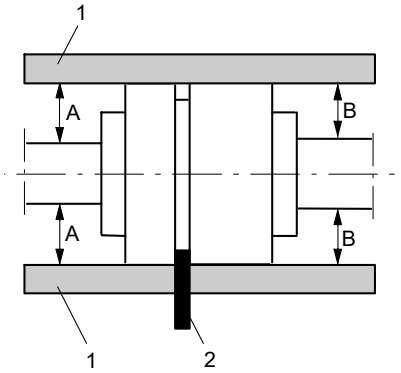


Рис. 12: Муфта без проставка, контроль центровки муфты

1	Линейка	2	Шаблон

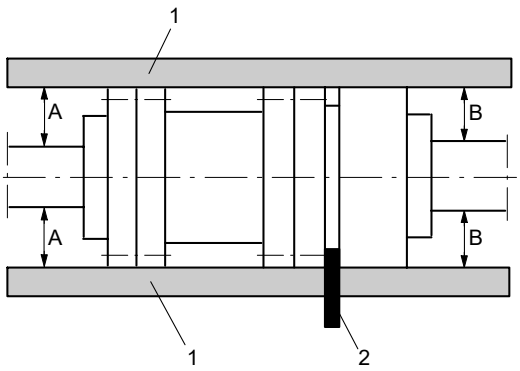


Рис. 13: Муфта с проставком, контроль центровки муфты

1	Линейка	2	Шаблон

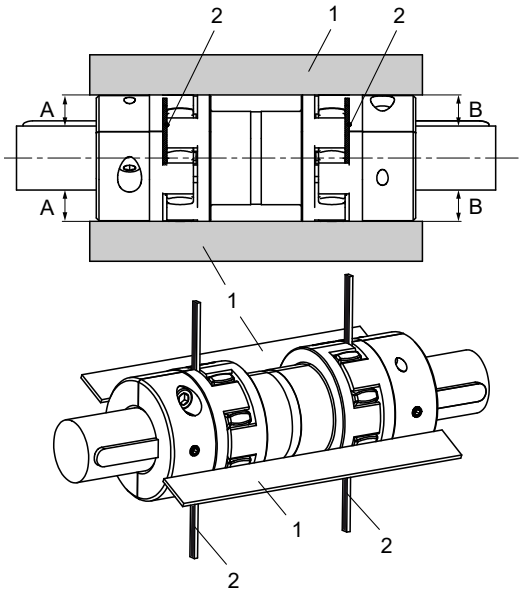


Рис. 14: Двухкарданная муфта с проставком, контроль центровки муфты

1	Линейка	2	Шаблон

Таблица 9: Допустимые отклонения при центровке полумуфт

Тип муфты	Радиальное отклонение[6)]	Осевое отклонение[6)]
	[мм]	[мм]
Муфта без проставка (⇨ Рис. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Муфта с проставком (⇨ Рис. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Двухкарданная муфта (⇨ Рис. 14)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивая рама защитного ограждения демонтированы.

1. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
2. Оставив линейку на месте, провернуть муфту рукой.
   Муфта отцентрована правильно, если расстояние A или B до соответствующего вала по всей длине одинаково.
   Допустимое радиальное отклонение при центровке полумуфт необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
3. Проверить расстояние (значение см. в плане установки) между полумуфтами по всему периметру.
   Муфта отцентрована правильно, если расстояние между полумуфтами по всей длине одинаково.
   Допустимое осевое отклонение при центровке полумуфт необходимо учитывать и соблюдать как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и воздействии давления на входе.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, наступоустойчивую раму для защитного ограждения.

1777.8/17-RU

6 Если значения, указанные изготовителем двигателя, ниже, необходимо придерживаться указанных значений.

5.6 Центровка насоса и двигателя

5.6.1 Термическое расширение



ВНИМАНИЕ

Расширение в продольном и вертикальном направлениях при температуре транспортируемой жидкости > 100 °C

Напряжения и деформации насоса / насосного агрегата!

- ▹ Затянуть нивелировочные винты для крепления насоса на опорной плите с соблюдением указанных в таблице ниже моментов затяжки (с целью предотвращения расширения в продольном направлении).
- ▹ Учесть различное расширение насоса и привода в вертикальном направлении. Учесть приведенные ниже для ориентации формулы для оценки расширения в вертикальном направлении.
- ▹ Проверить и при необходимости скорректировать положение насоса после нагрева до рабочей температуры.



ВНИМАНИЕ

Превышение допустимых сил и моментов на патрубках насоса вследствие термического расширения трубопровода и насоса

Деформация и сбой в работе насоса!

- ▹ Соблюдать допустимые силы и моменты на патрубках насоса при любой рабочей температуре. (⇨ Глава 5.4.2, Страница 28)

Термическое расширение в продольном направлении

Чтобы предотвратить термическое расширение в продольном направлении, нужно соблюдать следующие значения момента затяжки:

Таблица 10: Значения момента затяжки для крепления насоса на фундаментной плите

Типоразмер	Резьба	Прочность	Момент затяжки	
			Сторона привода [Н.м]	Противоположная сторона [Н.м]
32	M12	4.6	30	15
50	M12	4.6	30	15
65	M16	4.6	60	30
100	M20	4.6	120	60
125	M20	4.6	120	60
150	M30	4.6	450	200
200	M30	4.6	450	200
250	M36	4.6	780	390

Термическое расширение в вертикальном направлении

При центровке муфты следует учесть различное поведение насоса и привода при термическом расширении.

Для ориентировочной оценки расширения в вертикальном направлении может использоваться следующая формула, позволяющая определить, насколько выше насоса должен быть расположен двигатель:

$\Delta H[мм] = 1/100000 * (\Delta T_p * H_p - \Delta T_m * H_m)$

ΔT_p	=	разность температур насоса и окружающей среды [°C]
H_p	=	высота оси насоса [мм]
ΔT_m	=	разность температур двигателя и окружающей среды [°C]
H_m	=	высота оси двигателя [мм]

5.6.2 Двигатель с установочным винтом

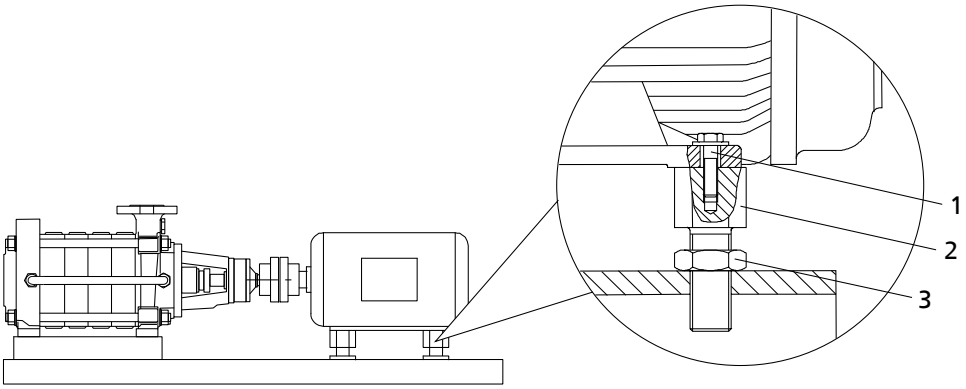


Рис. 15: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- ▹ 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

Опасность возгорания от искр, образующихся при трении

Опасность взрыва!

- ▹ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

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

5.6.3 Двигатели без установочного винта

Компенсация разницы высоты осей насоса и привода осуществляется с помощью подкладок.

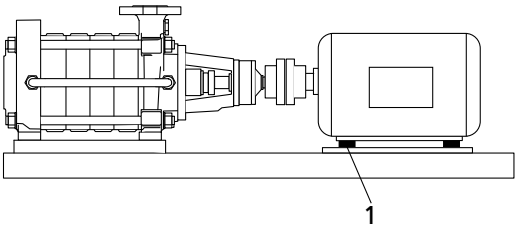


Рис. 16: Насосный агрегат с подкладками

1	Подкладка		

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
5. Проверить работу муфты/вала.
   Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Открытая вращающаяся муфта

Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!

- ▹ 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

Опасность возгорания от искр, образующихся при трении

Опасность взрыва!

- ▹ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

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

5.6.4 Центровка моноблочных и вертикальных насосов

Для выбора правильного взаимного расположения двигателя и насоса необходима центровка фланца двигателя и корпуса насоса. При проверке вал должен легко проворачиваться.

При центровке моделей типоразмеров Multitec V 32 - Multitec V 65 следует учитывать установочные размеры для центровки муфт.

Установочные размеры для центровки муфт типоразмеров 32 - 65, тип компоновки E, F, V,

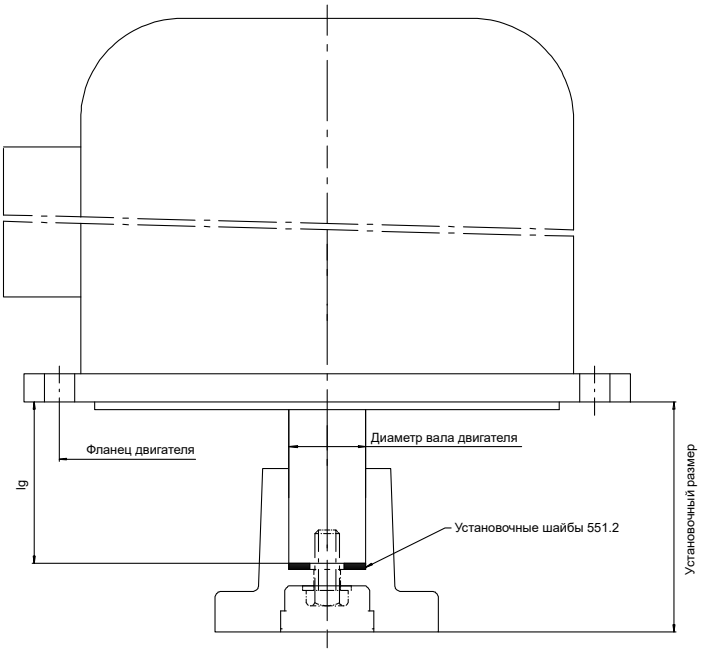


Рис. 17: Установочные размеры для муфты

Таблица 11: Установочный размер для центровки муфты

Диаметр фланец двигателя	Типоразмер	Вал двигателя		Установочный размер ±0,25 [mm]
		Диаметр [mm]	lg [mm]	
F165	32-50	24	50	90
F215	32-50-65	28	60	100
F265	32-50-65	38	80	120
F300	32-50-65	42/48	110	150
F350	65	48/55	110	150
F350	32-50	48/55	110	153
F400	32-50-65	55	110	153
F400/F500	32-50-65	60	140	183
F500/600	65	65	140	183
F600	65	80	170	213

5.7 Подключение к электросети



⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

1777.8/17-RU



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное подключение к электросети

Повреждение сети электроснабжения, короткое замыкание!

- ▷ Соблюдать технические условия подключения местных энергоснабжающих компаний.

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



УКАЗАНИЕ

Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

5.7.1 Указания по электрическому подключению

Асинхронный двигатель

Насосные агрегаты с асинхронными двигателями KSB предусматривают прямое включение. При включении и во время разгона напряжение не должно превышать значения, указанного в документации заказа. Если данный тип включения для сети электроснабжения недопустим, следует предусмотреть пусковые устройства, снижающие пусковой ток (напр., пусковые схемы «звезда – треугольник» (Y-Δ), пусковые трансформаторы, пусковые реостаты, устройства плавного пуска и т.д.).

Синхронный двигатель

Насосные агрегаты с синхронными двигателями предназначены только для эксплуатации с преобразователем частоты. Эксплуатация с непосредственным подключением к сети электроснабжения не допускается.

5.7.2 Эксплуатация с пусковой схемой «звезда – треугольник», пусковыми трансформаторами или пусковыми реостатами



ВНИМАНИЕ

Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник»

Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▷ Установить время переключения звезда- треугольник как можно короче.

Пусковая схема «звезда – треугольник»

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

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

Пауза при переключении с Y на Δ не должна превышать 60 мс. **Дополнительное запаздывание недопустимо!**

Пусковые устройства

Пусковые устройства должны работать в автоматическом режиме, т.е. переключение с частичного на рабочее напряжение должно осуществляться автоматически. Время при частичном напряжении не должно превышать указанного в таблице значения. При работе с пусковым трансформатором или пусковым реостатом следует выбирать переключение без разрыва цепи (например, методом Корндорфа).

Таблица 13: Настройка пусковых устройств

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

5.7.3 Работа с устройством плавного пуска



УКАЗАНИЕ

При использовании насосных агрегатов в спринклерных установках в соответствии с VdS
При использовании насосных агрегатов в спринклерных установках в соответствии с VdS дополнительно необходимо соблюдать директиву VdS CEA 4001!

Следующие ориентировочные значения соответствуют нашему опыту по надежной эксплуатации насосных агрегатов. Тем не менее, эксплуатирующая организация и изготовитель устройств плавного пуска должны убедиться в том, что особенности насосных агрегатов учтены. Это, в зависимости от изготовителя, может выходить за рамки приведенных нами ориентировочных значений.

Таблица 14: Ориентировочные значения для устройств плавного пуска

Параметр / функция	Настройка
Минимальное напряжение при запуске	50 % от расчетного напряжения двигателя
Продолжительность линейного участка разгона / время разгона	t_H < 5 секунд
Ограничение тока	I_A / I_N прибл. 3,5
Время выбега / продолжительность линейного участка выбега	t_A < 5 секунд
все специальные функции, например: ▪ Задержка разгона, ▪ Регулировка тока ▪ Регулировка частоты вращения ▪ Функция кик-стартера / бустера	AUS

1. Устройство плавного пуска после разгона должно перекрываться блокировкой.
2. Обязательно следовать руководству по эксплуатации изготовителя.



УКАЗАНИЕ

Шум или вибрации при разгоне и выбеге свидетельствует о неправильно заданных параметрах устройства плавного пуска. Это может быть, например, слишком большая продолжительность линейного участка разгона, неправильный режим работы (регулирования), активированная специальная функция и т. д.

5.7.4 Работа с частотным преобразователем



УКАЗАНИЕ

При использовании насосных агрегатов в спринклерных установках в соответствии с VdS
При использовании насосных агрегатов в спринклерных установках в соответствии с VdS дополнительно необходимо соблюдать директиву VdS CEA 4001!

1777.8/17-RU

Принцип, по которому преобразователь частоты осуществляет регулирование и управление

- Для асинхронных двигателей регулирование и управление должно соответствовать управлению по вольт-частотной линейной характеристике.
- Для синхронных двигателей необходимо использовать преобразователи частоты с процессом управления и регулирования без датчиков, подходящим для двигателей со встроенными магнитами.

Максимальное допустимое время разгона и время выбега

Процесс разгона из состояния покоя до минимальной частоты $f_{мин.}$ не должен занимать более 5 секунд.

Минимальная частота

Минимальная частота при продолжительном режиме работы составляет 30 Гц.

Частота вращения при продолжительном режиме работы не должна быть ниже 900 об/мин.

Максимальная рабочая частота

- Для асинхронных двигателей:
  нельзя превышать максимальную рабочую частоту 50 Гц или 60 Гц.
- Для синхронных двигателей:
  нельзя превышать максимальную рабочую частоту 100 Гц.
- Для насосов:
  нельзя превышать максимальную допустимую рабочую частоту.

5.7.5 Заземление



⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

▷ Подсоединить выравнивание потенциалов к соответствующему заземляющему выводу.

5.7.6 Подключение двигателя



УКАЗАНИЕ

Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя).

Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

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

5.8 Проверка направления вращения



⚠ ОПАСНО

Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

▷ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе.

▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Руки в корпусе насоса

Травмы, повреждение насоса!

- ▹ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.



ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения привода и насоса

Повреждение насоса!

- ▹ 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).

Исключение: установка D - направление вращения против часовой стрелки.

1. Кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить. При этом обратить внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
   Направление вращения двигателя должно совпадать со стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

1777.8/17-RU

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇨ Глава 5.7, Страница 36)
- Перекачиваемая среда была дегазирована.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, и из него удален воздух. (⇨ Глава 6.1.3, Страница 43)
- Направление вращения проверено.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4, Страница 54)
- В месте соединения трубопровода с патрубком насоса не возникает деформаций и напряжений.
- Установлены устройства для защиты от прикосновения для горячих, холодных и подвижных деталей.
- Качество бетонного фундамента соответствует предписаниям.
- Насосный агрегат закреплен и отцентрован в соответствии с заданными допусками.



ВНИМАНИЕ

Низкое качество питательной воды котла и конденсата

Потеря прочности, вызванная местной коррозией (графитизация чугуна)!

- ▷ Необходимо учитывать указанные ниже предельные значения во всех режимах работы.
- ▷ Подготовка воды должна производиться в соответствии с директивами VdTÜV относительно качества питательной и котловой воды для паровых установок до 64 бар.
- ▷ Предотвратить проникновение воздуха в систему.

Таблица 15: Предельные значения для питательной воды котла и конденсата при использовании чугуна

	Предельные значения
Значение pH	≥ 9,0 (желательно ≥ 9,3)
O_2-содержание	≤ 0,02 промилле
Доля свежей воды	≤ 25 %

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

Подшипники с масляной смазкой

Заполнить подшипниковый кронштейн смазочным маслом.
Качество масла см. (⇨ Глава 7.2.3.1.2, Страница 60)
Количество масла см. (⇨ Глава 7.2.3.1.3, Страница 60)

Заполнить смазочным маслом масленку постоянного уровня (только для подшипника с масляной смазкой)

УКАЗАНИЕ

Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.

ВНИМАНИЕ

Недостаток жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня

Повреждение подшипников!

- ▹ Регулярно контролировать уровень жидкой смазки.
- ▹ Всегда полностью наполнять резервный бачок.

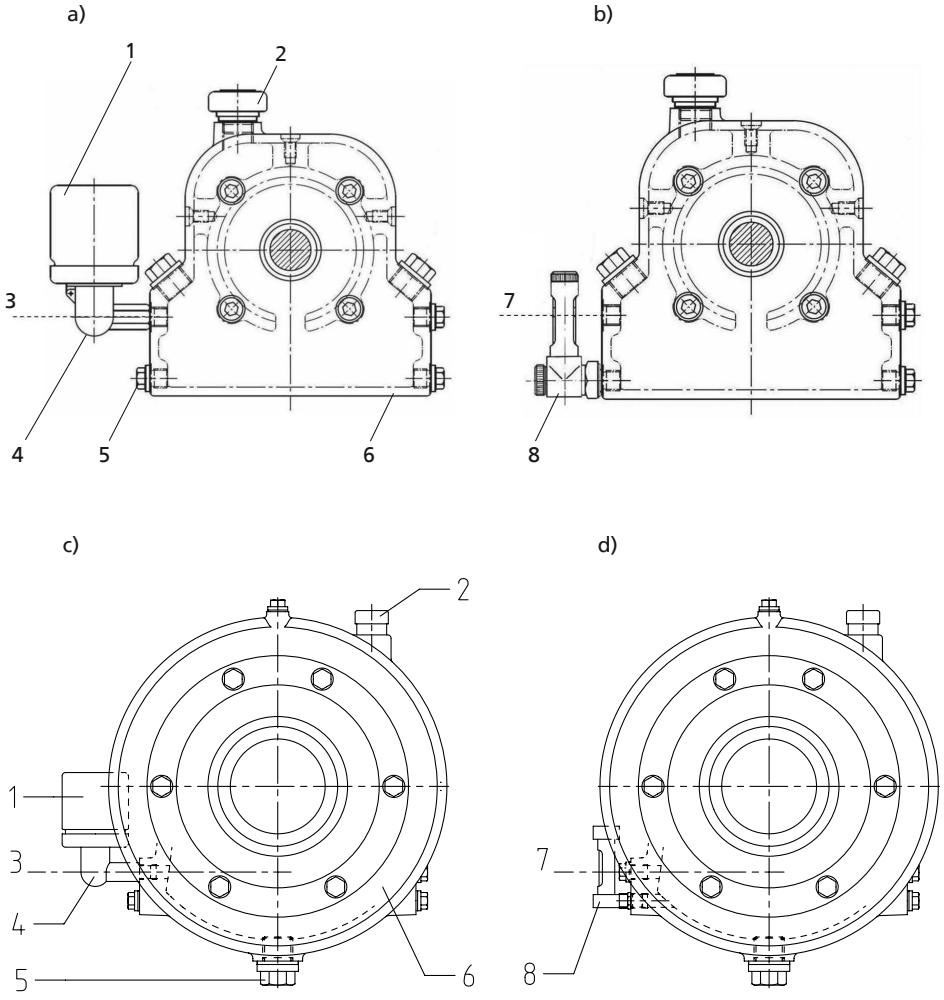


Рис. 18: a) Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня - b) Подшипниковый кронштейн с указателем уровня масла -
c) Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня (типоразмер 250) - d) Подшипниковый кронштейн с указателем уровня масла (типоразмер 250)

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Уровень масла Масленка постоянного уровня	4	Присоединительное колено масленки постоянного уровня

1777.8/17-RU

5	Резьбовая пробка	6	Крышка подшипника
7	Уровень масла Указатель уровня масла	8	Указатель уровня масла



УКАЗАНИЕ

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

Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

✓ Масленка постоянного уровня установлена.

✓ Резьбовая пробка завинчена.

1. Вывернуть вентиляционную пробку (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) с крышки подшипника (6) и удерживать ее.
3. Через отверстие для вентиляционной пробки залить столько масла, чтобы оно появилось в присоединительном колене масленки постоянного уровня (4).
4. Заполнить резервный бак масленки постоянного уровня (1) до максимума.
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в исходное положение.
6. Ввернуть вентиляционную пробку (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном баке масленки постоянного уровня (1).
   Резервный бак должен быть постоянно заполнен для поддержания нужного уровня масла. При необходимости повторить шаги 1 – 6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (5) до тех пор, пока в резервном баке не появятся воздушные пузырьки.

Подшипниковый кронштейн со смотровым стеклом уровня масла

При использовании масляной смазки масленка постоянного уровня, как правило, устанавливается на крышке подшипника. В качестве варианта смотровое стекло уровня масла может быть установлено в нижнем отверстии крышки подшипника.

В исполнении со смотровым стеклом уровня масла, уровень масла должен находится между красными отметками на указателе. При необходимости вынуть вентиляционную пробку и произвести дозаполнение маслом.

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха



⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!

Опасность взрыва!

▹ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.



⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

▹ 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

Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки

ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды!

Повреждение насоса!

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

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.).

6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха



⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной смеси внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ Перед включением удалить воздух из насоса, камеры торцового уплотнения и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой средой.



⚠ ОПАСНО

Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки

ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды!

Повреждение насоса!

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



ВНИМАНИЕ

Повышенный износ из-за сухого хода

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.
- ▹ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

1777.8/17-RU

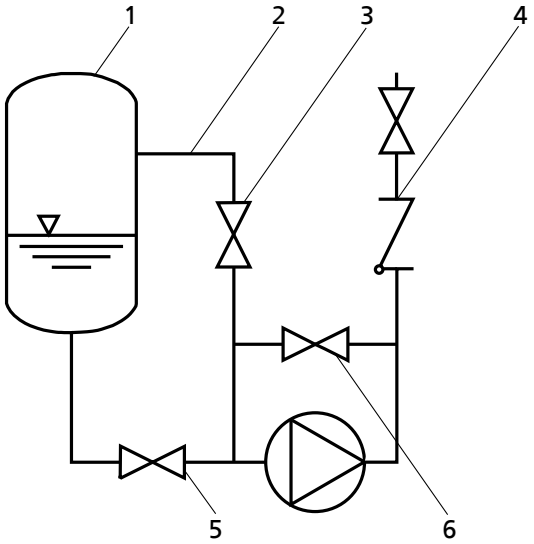


Рис. 19: Компенсация вакуума

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

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить транспортируемой жидкостью.
   Для отвода воздуха использовать различные отверстия, снабженные пробками или соответствующие устройства в трубопроводах.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).
4. Открыть запорный орган (3) (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума (2) и закрыть вакуум-плотный запорный орган (6) (при наличии).

УКАЗАНИЕ

По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.

Удаление воздуха из камеры уплотнения в случае охлаждаемого торцового уплотнения (код уплотнения 64)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Удаление воздуха из камеры уплотнения в горячем состоянии

Опасность ожога в результате выхода горячего пара!

- ▹ Воздух из камеры уплотнения по возможности следует удалять только в холодном состоянии.
- ▹ Если невозможно избежать удаления воздуха в горячем состоянии, к отверстию для удаления воздуха необходимо подсоединить трубу, чтобы отвести поток пара на безопасное расстояние.
  (не поставляется KSB)
- ▹ Принять необходимые меры, чтобы клапан не мог открыться во время работы.

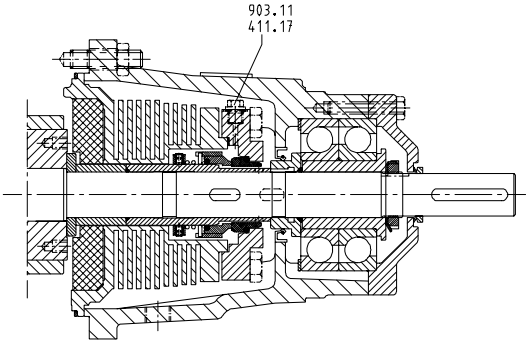


Рис. 20: Пробка выпуска воздуха из камеры уплотнения (корпус уплотнения с воздушным охлаждением) — типоразмеры 32–100

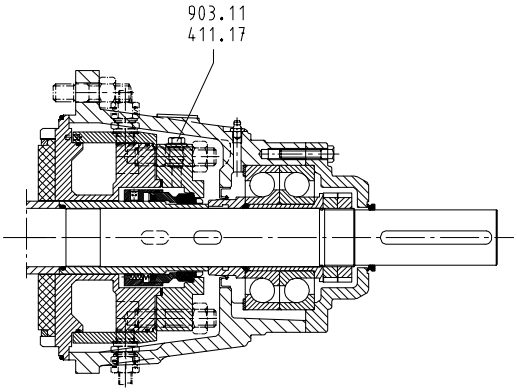


Рис. 21: Пробка выпуска воздуха из камеры уплотнения (корпус уплотнения с водяным охлаждением) — типоразмеры 125–150 (и при необходимости для типоразмеров 32–100 как специальное исполнение)

1. Повернуть пробку выпуска воздуха 903.11 на четверть оборота.
   ⇨ Воздух из камеры уплотнения удален
2. Снова затянуть пробку выпуска воздуха 903.11.

6.1.5 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇨ Глава 5.5, Страница 31)
3. Проверить работу муфты/вала.
   Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
   Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.6 Включение

⚠ ОПАСНО

Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода

Опасность взрыва!

Выход горячей или токсичной среды!

- ▹ 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.

1777.8/17-RU



⚠ ОПАСНО

Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.
- ▹ Заполнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 6.1.3, Страница 43) (⇨ Глава 6.1.4, Страница 44)
- ▹ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Корпус всасывающей ступени, напорный корпус, корпус ступени, корпус уплотнения и крышка уплотнения принимают температуру перекачиваемой среды

Опасность ожога!

- ▹ Не прикасаться к горячим деталям.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Температура подшипникового кронштейна во время эксплуатации более 60 °C

Опасность ожога!

- ▹ Не прикасаться к горячим деталям.



ВНИМАНИЕ

Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки

Повреждение насоса!

- ▹ Немедленно отключить насос/насосный агрегат.
- ▹ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система очищена.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и при необходимости предвключенного резервуара удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Наполняющие и вентиляционные трубопроводы закрыты.



ВНИМАНИЕ

Запуск при открытой напорной линии

Перегрузка двигателя!

- ▹ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
- ▹ Применять плавный запуск.
- ▹ Использовать систему регулирования числа оборотов.

1. Полностью открыть запорную арматуру в подводе /всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Запустить двигатель.
   При запуске не должны быть заметны аномальные вибрации или шумы.
4. После того, как будет достигнуто требуемое значение частоты вращения, медленно открыть запорную арматуру напорного трубопровода и регулировать до достижения точки нормальной работы.

Автоматический обратный клапан при достижении рабочей частоты вращения должен открываться - без возникновения аномальных шумов, вибраций или повышения потребления электроэнергии насосным агрегатом.

5. После достижения рабочей точки проверить потребляемую мощность привода и температуру подшипников.
6. Проверить центровку муфты и в случае необходимости подцентровать.
7. При возникновении необычных шумов во время разгона в подшипники с пластичной смазкой можно добавить пластичную смазку, не более 1/3 допустимого объема. (⇨ Глава 7.2.3.2.3, Страница 63)

6.1.7 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение

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

Сдвоенное торцовое уплотнение



⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения

Опасность взрыва!

Слишком высокая температура поверхности!

- ▹ Необходимо убедиться, что температура затворной среды при наличии сдвоенного торцового уплотнения не превышает 60 °C.

Сальниковая набивка

Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

(прибл. 20 капель в минуту)



УКАЗАНИЕ

При использовании сальникового уплотнения с регулировкой частоты вращения протечки необходимо регулировать при минимальном давлении транспортируемой жидкости; при других режимах работы следует учитывать, что утечки через сальниковое уплотнение будут больше.

Подготовка

1. Снять устройства защиты от прикосновения на отверстиях корпуса подшипников 350.1.

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

Незакрытые вращающиеся части

Опасность травмирования!

- ▹ 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.

1777.8/17-RU

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.

По окончании работ установить устройства защиты от прикосновения обратно на отверстия корпуса подшипников 350.1.

6.1.8 Выключение



ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла внутри насоса
Повреждение уплотнения вала!
- ▹ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.



ВНИМАНИЕ

Противоток перекачиваемой среды не допускается
Опасность повреждения обмотки двигателя! Повреждение торцового уплотнения!
- ▹ Закрыть запорную арматуру.

✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.

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.

При продолжительном простое:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные подсоединения.
   При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.



ВНИМАНИЕ

Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса
Повреждение насоса!
- ▹ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Границы рабочего диапазона



⚠ ОПАСНО

Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей

Опасность взрыва!

Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!

- ▹ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.
- ▹ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен.
- ▹ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру.
- ▹ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.



⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной смеси внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.



⚠ ОПАСНО

Перегрев в области уплотнения вала

Опасность взрыва!

- ▹ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.

6.2.1 Температура окружающей среды

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 16: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение[7)]
максимум	40 °C
минимум	-10 °C



ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды

Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▹ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

1777.8/17-RU

7 При отклонениях необходимо обратиться в компанию KSB

6.2.2 Частота включения



⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности двигателя

Опасность взрыва!

Повреждение двигателя!

- ▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.



ВНИМАНИЕ

Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя

Повреждение насоса/насосного агрегата!

- ▷ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

Частота включений определяется максимальным нагревом двигателя. Частота включений зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и условий пуска (прямой пуск, пуск переключением «звезда/треугольник», моменты инерции и т.п.) Если пуски распределены во времени равномерно, для разгона на приоткрытую запорную арматуру на стороне напора рекомендованы следующие ориентировочные значения:

Таблица 17: Частота включения

Мощность двигателя	Максимальное количество включений
[кВт]	[включений/час]
≤ 3	20
4 - 11	15
12 - 45	10
> 45	5



УКАЗАНИЕ

Для насосов, чьи валы оснащены двумя призматическими шпонками на муфтах, макс. частота включения составляет 30 включений/месяц, независимо от потребляемой мощности, за исключением случаев, когда применяется устройство плавного пуска или преобразователь частоты.

Перегрузка двигателя может, как правило, иметь следующие последствия:

- превышение допустимых температур обмотки или смазки подшипников;
- преждевременный износ муфты;
- сокращение срока эксплуатации деталей насоса;
- неполадки или явления кавитации в установке.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

При одинарном режиме работы необходимо учитывать следующие минимальные значения подачи, позволяющие предотвратить термические и механические перегрузки насоса. В случае параллельного подключения насосов аналогичной или другой конструкции для обеспечения стабильной работы минимальное значение подачи может увеличиваться.

Таблица 18: Подача

Типоразмер	Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
32	от минус 10 до +100 °C	≈ 15 % от Q_{opt} [8)]	См. гидравлические характеристики и техническую спецификацию
50	> 100 до +140 °C	≈ 20 % от Q_{opt} [8)]	
65	> 140 до +200 °C	≈ 25 % от Q_{opt} [8)]	
100	вне зависимости от температуры	≈ 35 % от Q_{opt} [8)]	
125			
150			
200			
250			

Для типоразмеров 100, 125, 150, 200 и 250 краткосрочная минимальная подача составляет 25 % от Q_{opt} [8)] . Допускается непрерывная эксплуатация при такой минимальной подаче не более одного часа и прибл. 200 ч/год.

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

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

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

Таблица 19: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s²
H	напор насоса	m
T_f	температура перекачиваемой среды	°C
T_O	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

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



ВНИМАНИЕ

Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.

Перегрузка двигателя!

- ▹ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте.
- ▹ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.
При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

1777.8/17-RU

8 Точка максимального КПД

Насосный агрегат запрещается использовать в качестве смесителя изделий для обработки рабочих сред. Данное изделие необходимо расположить на расстоянии не менее 5 м от фланца всасывающего патрубка для обеспечения надлежащего перемешивания. При необходимости проверить, подходит ли материал насоса для запланированного использования. Требуется консультация с компанией KSB.

6.2.4 Частота вращения

Минимальная частота вращения составляет 900 об/мин. Данная частота вращения зависит от мощности при запуске и достигается в течение 5 секунд. Максимальная частота вращения зависит от материалов и размеров насоса.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

Multitec:

✓ Имеется достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.

1. При длительном нахождении в состоянии покоя необходимо ежемесячно включать насосный агрегат примерно на пять минут.
   Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.



УКАЗАНИЕ

Для насосов с исполнением по материалу 10, 13, 17, 20, 21, 27 и 28 (проточная часть насоса из чугуна), в первую очередь, при транспортировке агрессивных вод (высокое содержание кислорода) следует избегать продолжительных простоев. В данном случае насос должен находиться в заполненном состоянии, рабочий цикл должен проводиться не реже, чем раз в два дня.



УКАЗАНИЕ

Полное опорожнение ступенчатых корпусов горизонтальных насосов возможно только при помощи пробок ступенчатых корпусов (дополнительно). Если это не представляется возможным, мы рекомендуем действовать в соответствии с описанием в следующей главе.

Multitec-RO:

✓ Имеется достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.

1. Насос заполнен солесодержащей перекачиваемой средой:
   максимальное время простоя - 48 часов.
   По истечении этого времени насос должен поработать, по меньшей мере, 30 минут.
   Рекомендуется ополоснуть средой, не содержащей соли.
2. Насос не заполнен солесодержащей перекачиваемой средой:
   никаких дополнительных мероприятий и дополнительной консервации не требуется.
   Требуется кратковременно запустить насос или вращать ротор каждые 30 дней

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

✓ Насос опорожнён надлежащим образом (⇨ Глава 7.3, Страница 64) , соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇨ Глава 7.4.1, Страница 65)

1. Заполнить насос водоотталкивающим средством консервации (напр. RUSTELO DEWATERING 924, изготовитель CASTROL; OSYRIS DW, изготовитель TOTAL; или аналоги).
2. Несколько раз провернуть насос вручную, чтобы распределить средство консервации.



ВНИМАНИЕ

Консервант на основе гликоля (например, B. KLÜBERTOP K 01-601)

Повреждения, вызванные коррозией на поверхностях, не покрытых консервирующим средством.

- ▹ При длительном хранении консервирующее средство не сливать.
- ▹ Хранить насос полностью заполненном консервирующим средством состоянии.
- ▹ Сливать консервирующее средство только перед повторным пуском в эксплуатацию. (Консервирующее средство можно использовать повторно при содержании воды < 20%)

3. Опустошить насос и перекрыть всасывающий и напорный патрубки.
4. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (масло и смазка без силикона). Следует учитывать дополнительные указания и сведения. (⇨ Глава 3.3, Страница 16)
5. Ежемесячно проворачивать вал насос вручную, чтобы предотвратить повреждения подшипников. Если это невозможно, заменить подшипники перед повторным вводом в эксплуатацию.

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 41) (⇨ Глава 6.2, Страница 50)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу. (⇨ Глава 7, Страница 55)



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отсутствие защитных приспособлений

Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!

- ▹ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.



УКАЗАНИЕ

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

1777.8/17-RU

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием

Опасность взрыва в результате электростатического разряда!

- ▹ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.



⚠ ОПАСНО

Появление искр во время работ по техобслуживанию

Опасность взрыва!

- ▹ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.
- ▹ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.



⚠ ОПАСНО

Неправильное техобслуживание насосного агрегата

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.
- ▹ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!

- ▹ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
- ▹ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- ▹ 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

Недостаточная устойчивость

Защемление рук и ног!

- ▹ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

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



УКАЗАНИЕ

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль



⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

- ▹ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.
- ▹ Обеспечить достаточно высокий подпор.
- ▹ Предусмотреть соответствующие меры контроля.



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала

Опасность взрыва!

Утечка горячих, токсичных сред!

Повреждение насосного агрегата!

Опасность ожога!

Опасность пожара!

- ▹ Регулярно обслуживать уплотнение вала.



⚠ ОПАСНО

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

Опасность ожога!

- ▹ Регулярно проверять состояние смазки.
- ▹ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

1777.8/17-RU



ВНИМАНИЕ

Повышенный износ из-за сухого хода

Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.
- ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.



ВНИМАНИЕ

Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды

Повреждение насоса!

- ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды).
- ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇨ Глава 6.2, Страница 50)

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен работать тихо и без вибраций.
- При использовании масляной смазки следить за необходимым уровнем масла. (⇨ Глава 6.1.2, Страница 41)
- Проверять уплотнение вала. (⇨ Глава 6.1.7, Страница 48)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечки.
- Проверять наличие шумов при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также увеличение потребляемого тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос. Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников. Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.
- При использовании масляной смазки температура подшипников может замеряться в маслосборнике. Сигнал тревоги подается при нагреве до температуры 100 °C. Следует исключить возможность нагрева выше110 °C (отключение насоса).



ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников

Повреждение насоса!

- ▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.



УКАЗАНИЕ

После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипников качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).

Учитывать следующие данные относительно температуры подшипников:

- **Контроль температур вручную недостаточен.**
- Повышение температуры может наступить после демонтажа подшипников или проточной части насоса, а также после замены смазки.
- В случае если температура подшипников при вводе в эксплуатацию превышает 100 °C, насос следует выключить и произвести следующие контрольные мероприятия:
  - Проверить положение насосного агрегата.
  - Проверить модель и расположение подшипников.
    (⇨ Глава 7.5.4, Страница 89)
  - Демонтировать подшипник качения.
  - Проверить количество смазки в подшипниках качения (только с консистентной смазкой).
    Слишком большое количество смазки приводит к повышению температуры.
  - После повторной установки необходимо проверить, достаточно ли давление, оказываемое крышкой (фиксированный подшипник) на наружное кольцо подшипника.

7.2.2 Технический осмотр



⚠ ОПАСНО

Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

▹ Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.



⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов

Опасность взрыва!

▹ 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 Проверка зазоров

Увеличение зазоров отрицательно влияет на производительность насоса. Это приводит к снижению кпд и высоты подачи.

Максимально допустимые размеры зазоров

Указанные размеры зазоров зависят от диаметра.

Таблица 20: Максимально допустимые зазоры

Диаметр	Зазор [мм]
Рабочее колесо 230 и 231	
Зазор со стороны всасывания	0,8
Зазор на втулке	0,8

1777.8/17-RU

Диаметр	Зазор [мм]
Разгрузочный поршень 59.4	0,8
Всасывающая часть 106.1 и дистанционная втулка 525.2 (только при типах компоновки C и D)	1,0 при подаче из вакуумного резервуара 2,5 для любых других условий эксплуатации

Исключения из вышеназванных зазоров для определенных типоразмеров и исполнений согласно следующей таблице:

Таблица 21: Максимально допустимые зазоры для кода материала 31 и 33

Типоразмер	Проточная часть насоса	Частота	Количество ступеней с лимитированными зазорами	Зазор [мм]		
				Зазор со стороны всасывания	Зазор на втулке	Разгрузочный поршень 59.4
65	5.1	50 Гц 2-пол.	12-16	0,6	0,7	0,6
		60 Гц 2-пол.	9-12			
	6.1	50 Гц 2-пол.	12-13			
		60 Гц 2-пол.	8-9			
100	7.1	50 Гц 2-пол.	10			
		60 Гц 2-пол.	7			
	8.1	50 Гц 2-пол.	10			
		60 Гц 2-пол.	6-7			



УКАЗАНИЕ

При превышении указанного максимального зазора необходимо заменить детали или, используя щелевое кольцо, восстановить первоначальный зазор. Необходима консультация с компанией KSB.

7.2.2.3 Очистка фильтра



ВНИМАНИЕ

Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе

Повреждение насоса!

- ▹ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра).
- ▹ Регулярно очищать фильтр.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника



ОПАСНО

Возникновение перегрева при механическом контакте

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения



⚠ ОПАСНО

Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

▷ Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Интервалы

Таблица 22: Периодичность замены жидкой смазки

Температура у подшипника	Первая замена жидкой смазки	Все последующие замены жидкой смазки[9)]
До 70 °C	Через 300 часов наработки	Через 8500 часов наработки
70 °C - 80 °C	Через 300 часов наработки	Через 4200 часов наработки
80 °C - 90 °C	Через 300 часов наработки	Через 2000 часов наработки

7.2.3.1.2 Качество масла

Качество: ISO VG 46

Таблица 23: Качество масла

Обозначение	Свойства	
ISO VG 46	Кинематическая вязкость при 40 °C	46±4,6 мм²/с
	Температура вспышки (по Кливленду)	+180 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-12 °C
	Температура эксплуатации[10)]	Выше допустимой температуры подшипника

7.2.3.1.3 Объем жидкой смазки

Таблица 24: Объем жидкой смазки

Типоразмер	Прибл. объем жидкой смазки[11)] [мл]	
	Сторона привода	Противоположная сторона
32	330	330
50	500	330
65	490	510
100	880	920

1777.8/17-RU

9 Не реже раза в год

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

11 Объем жидкой смазки без учета жидкой смазки в резервуаре масленки постоянного уровня

Типоразмер	Прибл. объем жидкой смазки[11)] [мл]	
	Сторона привода	Противоположная сторона
125	880	920
150	1000	1040
200	1000	1040
250	940	1000

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.

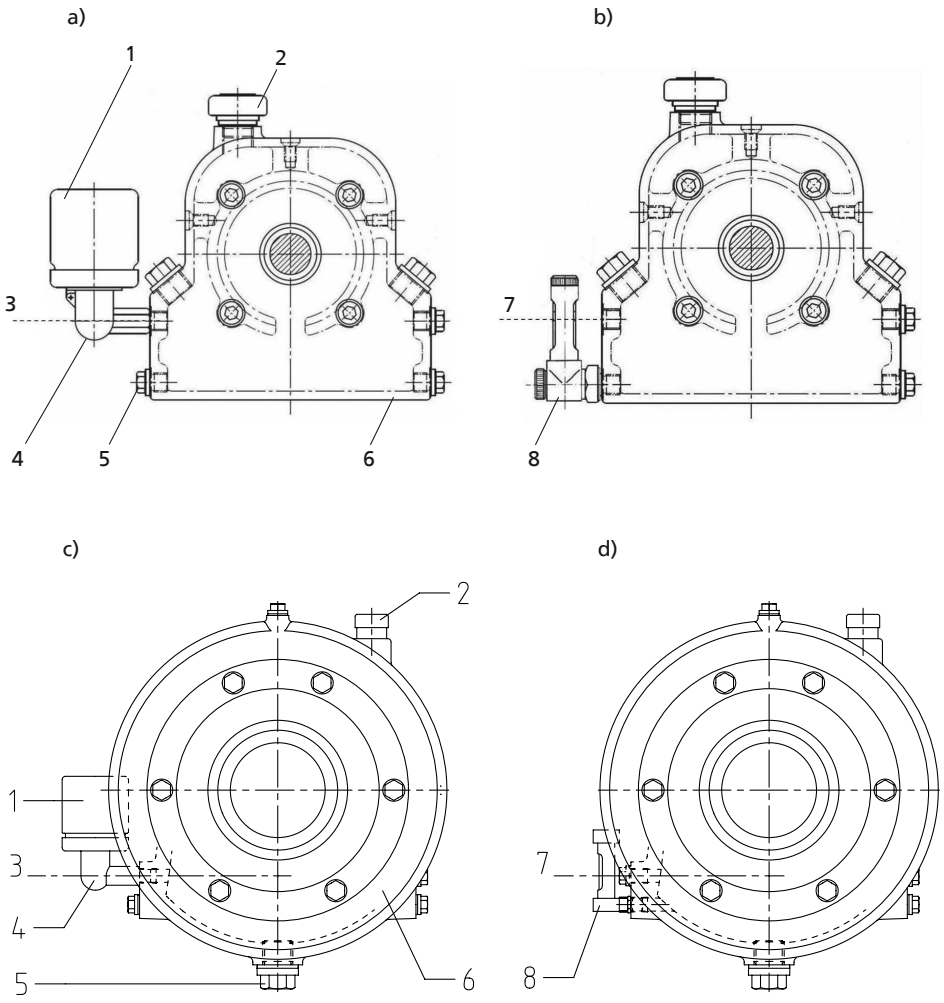


Рис. 22: a) Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня - b) Подшипниковый кронштейн с указателем уровня масла -
c) Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня (типоразмер 250) - d) Подшипниковый кронштейн с указателем уровня масла (типоразмер 250)

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Уровень масла Масленка постоянного уровня	4	Присоединительное колено масленки постоянного уровня
5	Резьбовая пробка	6	Крышка подшипника
7	Уровень масла Указатель уровня масла	8	Указатель уровня масла

✓ Приготовить подходящий бак для отработанного масла

1. Установить бак под резьбовую пробку.
2. Вывернуть резьбовую пробку (5) на опоре (6) и слить масло.
3. После опорожнения корпуса подшипника (3) снова ввернуть резьбовую пробку (5).
4. Залить свежее масло. (⇨ Глава 6.1.2, Страница 41)

7.2.3.2 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

1777.8/17-RU

7.2.3.2.1 Интервалы

В зависимости от размера насоса и частоты вращения необходимо с определенной регулярностью проводить дополнительную смазку подшипников качения и, при необходимости, заменять находящуюся в них консистентную смазку.

Исключение: подшипники с постоянной смазкой (Multitec 32, а также подшипники качения, устанавливаемые со стороны насоса в Multitec 50 и 65)



УКАЗАНИЕ

В некоторых моделях установлены подшипники качения с постоянной смазкой. В этих случаях на опоре подшипника отсутствует пресс-масленка.

Таблица 25: Частота замены консистентной смазки

Типоразмер	Частота замены консистентной смазки		
	< 1800 об/мин	≈ 2950 об/мин	≈ 3550 об/мин
32	10000 h	7200 h	5700 h
50			
65			
100	9000 h	5700 h	3900 h
125			
150	8300 h	4000 h	3100 h
200	8300 h	-	-
250	7100 h	-	-



УКАЗАНИЕ

В случае частого проведения дополнительной смазки мы рекомендуем ежегодно проводить полную замену консистентной смазки.
В других случаях полную замену необходимо производить каждые два года. При этом подшипник качения следует извлечь, очистить и снова заполнить смазкой.

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 26: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

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

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

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.
При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.2.3 Количество смазки

Таблица 27: Количество консистентной смазки

Типоразмер	Количество на подшипник [г]	
	Сторона привода	Противоположная сторона
32	-	-
50	46	-

Типоразмер	Количество на подшипник [г]	
	Сторона привода	Противоположная сторона
65	46	-
100	94	45
125	94	45
150	162	80
200	162	80
250	180	90

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки



ВНИМАНИЕ

Смешивание смазки с различными мыльными основами

Изменение смазочных свойств!

- ▹ Тщательно промыть подшипник.
- ▹ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇨ Глава 7.4.4.2, Страница 68)

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

7.3 Опорожнение и очистка



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ 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.

Вертикальные насосы

Вывернуть пробку всасывающей части.

Горизонтальные насосы

Вывернуть пробку ступенчатого корпуса (дополнительно), всасывающей части (при наличии) и напорной части.

Альтернатива:

1. привести насос с помощью крана в вертикальное положение всасывающим патрубком вниз.
2. Ротор при этом поворачивать вручную.
3. Снять пробку корпуса для уплотнения, всасывающей части (при наличии) и напорной части.

Если полное опустошение невозможно, мы рекомендуем демонтировать насос и просушить его отдельные детали.

1777.8/17-RU

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом

Опасность травмирования!

- ▹ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность травмирования!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.



ВНИМАНИЕ

Выступающий подшипник скольжения у типоразмеров 32, 50 и 100

Повреждение подшипника скольжения при демонтаже всасывающей линии!

- ▹ При отсоединении всасывающей линии от всасывающего патрубка всасывающую линию нужно сдвинуть вдоль оси, как минимум, на 20 мм от насоса.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇨ Глава 7.1, Страница 55)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний деталировочного и обзорного чертежей. (⇨ Глава 9.1, Страница 104)



УКАЗАНИЕ

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



⚠ ОПАСНО

Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки

Опасность травмирования!

- ▹ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇨ Глава 6.1.8, Страница 49)
- ▹ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.
- ▹ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇨ Глава 7.3, Страница 64)
- ▹ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения.
- ▹ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.



УКАЗАНИЕ

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

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить электропитание и принять меры против повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся вспомогательные соединения.
3. Снять защитное ограждение муфты. В случае насосов типоразмера 200 с вертикальной установкой и мощностью двигателя > 250 кВт цилиндрическое защитное ограждение муфты состоит из 2 частей. Чтобы снять защитное ограждение муфты, необходимо отвернуть оба болта.
4. Снять проставок муфты (при наличии).
5. При использовании жидкой смазки слить смазку.

7.4.3 Демонтаж двигателя

УКАЗАНИЕ

При использовании муфты с промежуточной втулкой двигатель можно оставить привинченным к фундаментной плите при снятии подшипников и уплотнения вала.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание двигателя

Защемление рук и ног!

- ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

1. Отсоединить кабель от двигателя.
2. Отвинтить болты крепления двигателя от фундаментной плиты или фонаря привода.
3. **Только для типов установки E, F и V, типоразмеров 32-65:** отвинтить болт с шестигранной головкой 901.5.
4. Сдвинув или приподняв двигатель, отсоединить его от насоса.
5. **Только для типа установки V, типоразмера 200 и при мощность двигателя > 250 кВт:** снять винт с внутренним шестигранником 914, подкладную шайбу 554, защитное ограждение муфты 280 и соединительный элемент 145.

7.4.4 Демонтаж подшипниковой опоры

7.4.4.1 Демонтаж подшипника скольжения (расположен с противоположной приводу стороны)

Подшипник скольжения демонтируется без разборки деталей проточной части насоса.

Осевой всасывающий патрубок

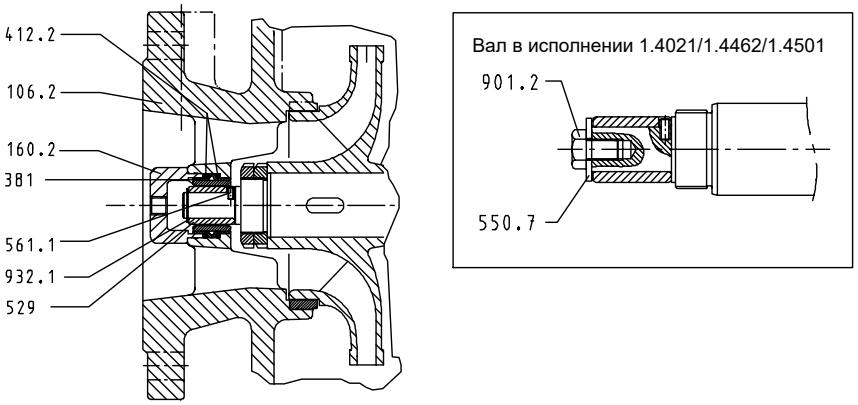


Рис. 23: Демонтаж подшипников скольжения - осевой всасывающий патрубок

1777.8/17-RU

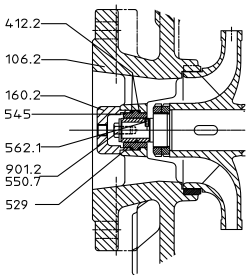


Рис. 24: Демонтаж подшипников скольжения - осевой всасывающий патрубок

1. Стянуть с помощью отжимных винтов (M10 в Multitec 32 и M12 в Multitec 50-150) крышку 160.2.
2. **Вал в исполнении C45+N**
   Удалить стопорное кольцо 932.1.
   Вал в исполнении 1.4021/1.4462/1.4501
   Вывернуть винт 901.2 и снять шайбу 550.7.
3. Вынуть подшипниковую втулку SiC 529.
4. Вынуть вкладыш подшипника 381 или втулку подшипника 545 с двумя уплотнительными кольцами круглого сечения 412.2.

Примечание:
Просечной штифт 561.1 или цилиндрический штифт 562.1 остается без изменений.

Радиальный всасывающий патрубок

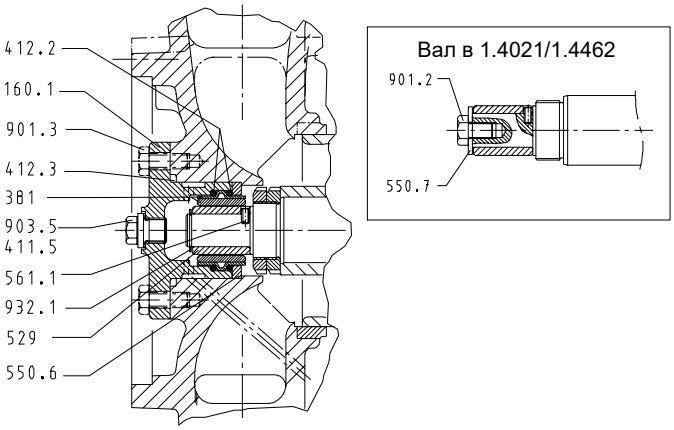


Рис. 25: Демонтаж подшипников скольжения - радиальный всасывающий патрубок

1. Ослабить винты с шестигранными головками 901.3.
2. Снять крышку 160.1 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.3.
3. Вытянуть вкладыш подшипника 381 с двумя кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.2.
4. **Вал в исполнении C45**
   Удалить стопорное кольцо 932.1.
   Вал в исполнении 1.4021/1.4462
   Вывернуть винт 901.2 и снять шайбу 550.7.
5. Вынуть подшипниковую втулку SiC 529.
6. Извлечь шайбу 550.6.

Примечание:
Штифт 561.1, предотвращающий прокручивание, остается.

7.4.4.2 Демонтаж подшипника качения (расположен с противоположной приводу стороны)

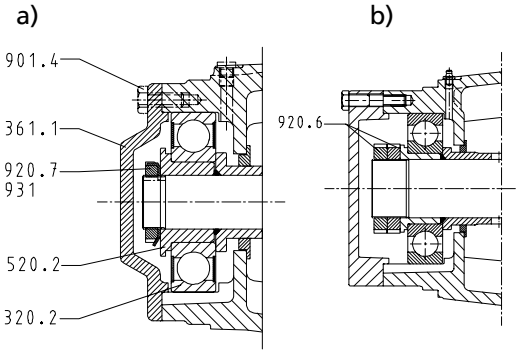


Рис. 26: Консистентная смазка с уплотнительной манжетой: a) Multitec 32-125 и b) Multitec 150-200

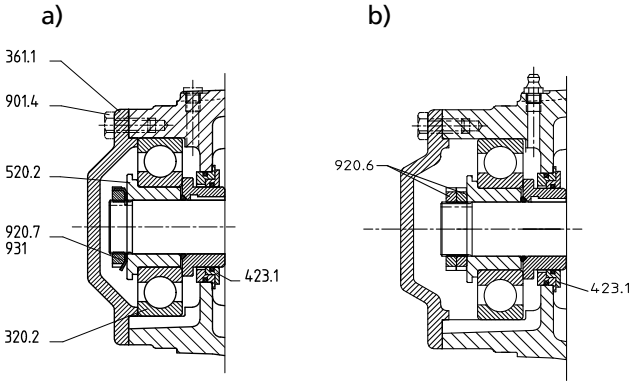


Рис. 27: Консистентная смазка с лабиринтным уплотнением: a) Multitec 32-125 и b) Multitec 150-200

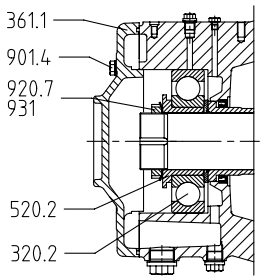


Рис. 28: Консистентная смазка с уплотнительной манжетой Multitec 250

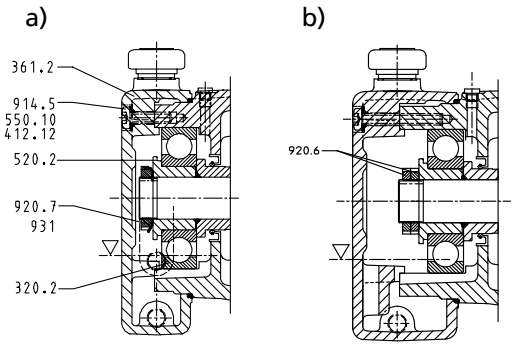


Рис. 29: Жидкая смазка с уплотнительной манжетой: a) Multitec 32-125 и b) Multitec 150-200

1777.8/17-RU

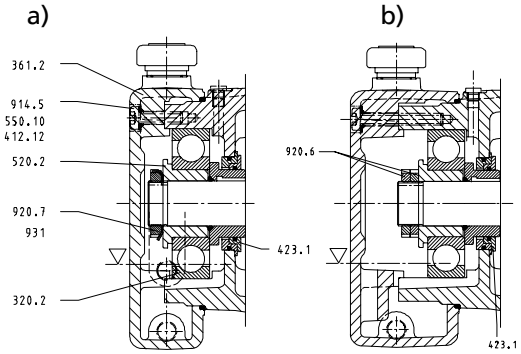


Рис. 30: Жидкая смазка с лабиринтным уплотнением: a) Multitec 32-125 и b) Multitec 150-200

✓ При жидкой смазке: масло слито.

1. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.4 или винт с внутренним шестигранником 914.5.
2. Отвернуть винты на торцевой крышке подшипника 361.1 или 361.2.
3. Отвернуть гайку 920.7 со стопорной шайбой 931 или гайки 920.6.
4. Снять втулку 520.2 с подшипником качения 320.2.

7.4.4.3 Демонтаж подшипников качения (со стороны привода)

Демонтаж подшипников качения со стороны привода не требует демонтажа подшипника скольжения, находящегося с противоположной стороны.

Снятие полумуфты

Перед снятием подшипника качения со стороны привода необходимо снять полумуфту.

1. Отвернуть резьбовой штифт в ступице муфты.
2. Снять полумуфту.
3. Извлечь призматическую шпонку 940.3.

Подготовка к демонтажу подшипника качения

Консистентная смазка

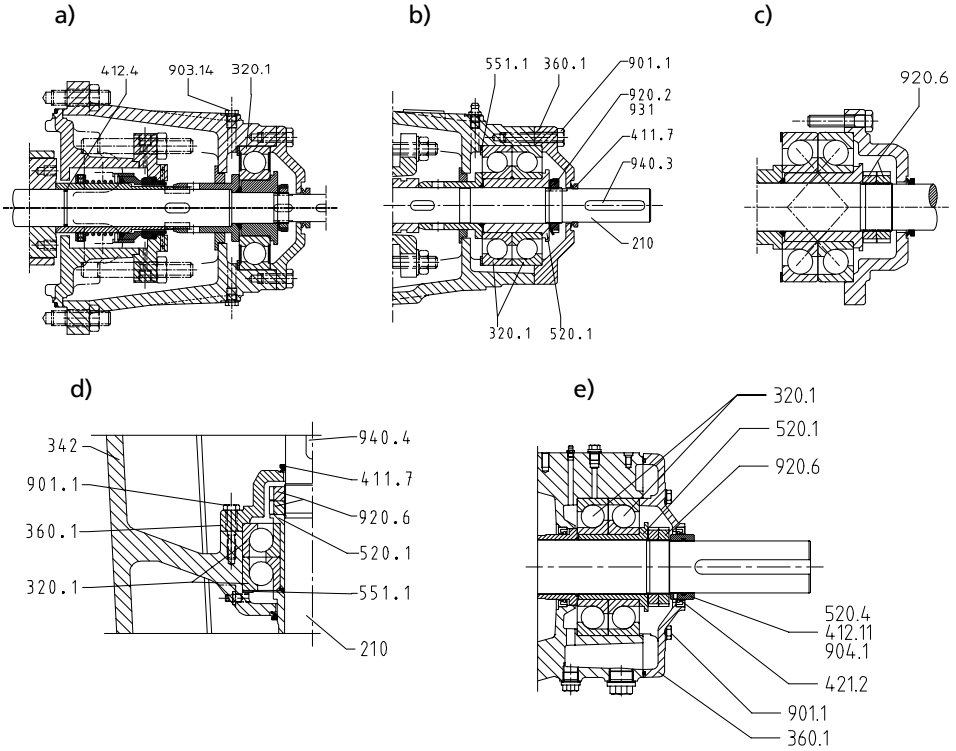


Рис. 31: Консистентная смазка: a) типоразмер 32 и b) типоразмер 50-65 и c) типоразмер 100-200 и d) тип установки V при типоразмере 100-150 и e) типоразмер 250

1. Снять уплотнительное кольцо 411.7 (V-образную манжету, не для типоразмера 250).
2. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.1.
3. Снять крышку подшипника 360.1.
   Для типоразмера 250: снять крышку подшипника 360.1 с уплотнительной манжетой 421.2.
4. Для типоразмера 250: вывернуть резьбовые штифты 904.1 и стянуть втулку 520.4.

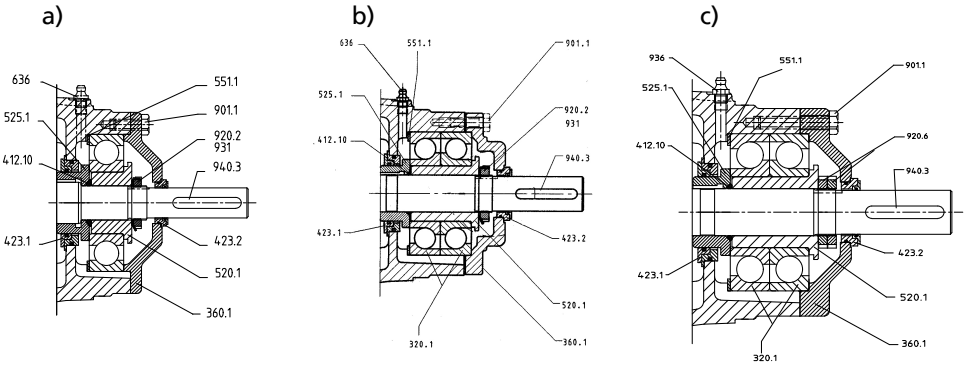


Рис. 32: Консистентная смазка с лабиринтным уплотнением: a) типоразмер 32 и b) типоразмер 50-65 и c) типоразмер 100-200

1. Снять лабиринтное уплотнительное кольцо 423.2.
2. Отвернуть болт с шестигранной головкой 901.1.
3. Снять крышку подшипника 360.1.

1777.8/17-RU

Жидкая смазка с уплотнительной манжетой

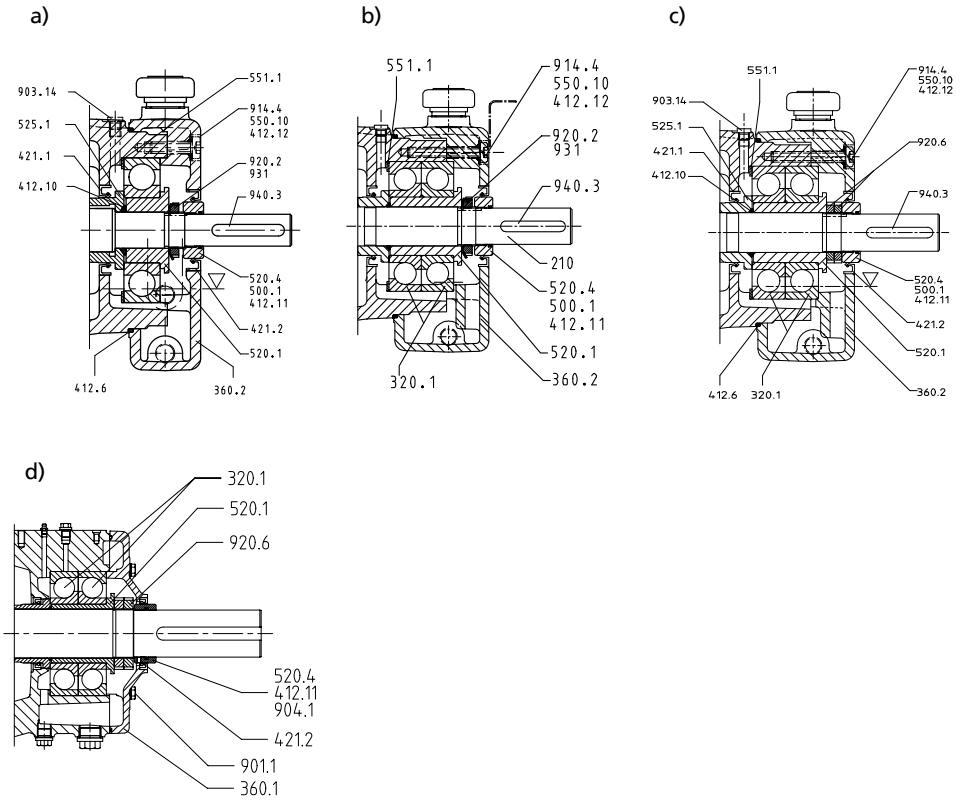


Рис. 33: Жидкая смазка с уплотнительной манжетой: a) типоразмер 32 и b) типоразмер 50-65 и c) типоразмер 100-200 и d) типоразмер 250

✓ При жидкой смазке: масло слито.

1. Отвернуть болт с шестигранной головкой 914.4 и снять вместе с шайбой 550.10 и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.12 или отвернуть и снять болт с шестигранной головкой 901.1 вместе с уплотнительным кольцом 411.26.
2. Снять крышку подшипника 360.2.
3. Снять втулку 520.4 с кольцом 500.1 (регулировочное кольцо) и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.11.
   Для типоразмера 250: отвернуть резьбовой штифт 904.1 и снять втулку 520.4 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.11.

Масляная смазка с лабиринтным уплотнением

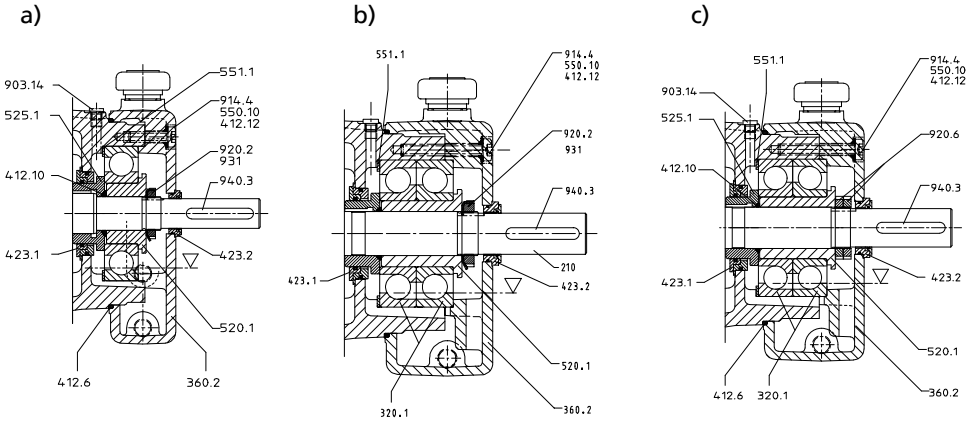


Рис. 34: Масляная смазка с лабиринтным уплотнением: a) типоразмер 32 и b) типоразмер 50-65 и c) типоразмер 100-200

✓ При жидкой смазке: масло слито.

1. Снять лабиринтное уплотнительное кольцо 423.2.
2. Открутить винты с внутренним шестигранником 914.4 и извлечь их вместе с шайбой 550.10 и кольцом круглого сечения 412.12.
3. Демонтировать крышку подшипника 360.2.

Демонтаж подшипников качения

УКАЗАНИЕ

При демонтаже шлицевой гайки 920.6 необходимо маркировать соответствующие детали, учитывая последовательность и взаимное расположение поверхностей, с тем чтобы полностью повторить конструкцию при повторной сборке.

1. Отвернуть гайку 920.2 со стопорной шайбой 931 или гайки 920.6. Вал 210 при этом следует придерживать.
2. Снять втулку 520.1 с подшипниками качения 320.1 (подшипником). Центровка вала/втулки производится без натяжения.

ВНИМАНИЕ

Неправильное положение блока рабочих колес относительно оси.

- ▹ При внесении изменений, касающихся подшипника или уплотнения, следует установить аналогичные распорные шайбы со стороны подшипника.
- ▹ Положение деталей после внесения изменений не должно изменяться.

3. Извлечь дистанционную шайбу 551.1 (отсутствует в типоразмере 250).

УКАЗАНИЕ

При типах установки V, E, F типоразмеров 32, 50, 65 насос не имеет фиксированных подшипников, их функции выполняют подшипники двигателя.

При типе установки V типоразмеров 100, 125 и 150 фиксированный подшипник находится в опорно-подшипниковом фонаре 342. Монтаж и демонтаж производится по аналогии с горизонтальным типом установки.

1777.8/17-RU

7.4.5 Демонтаж уплотнения вала

7.4.5.1 Демонтаж торцевого уплотнения

7.4.5.1.1 Демонтаж стандартного торцового уплотнения

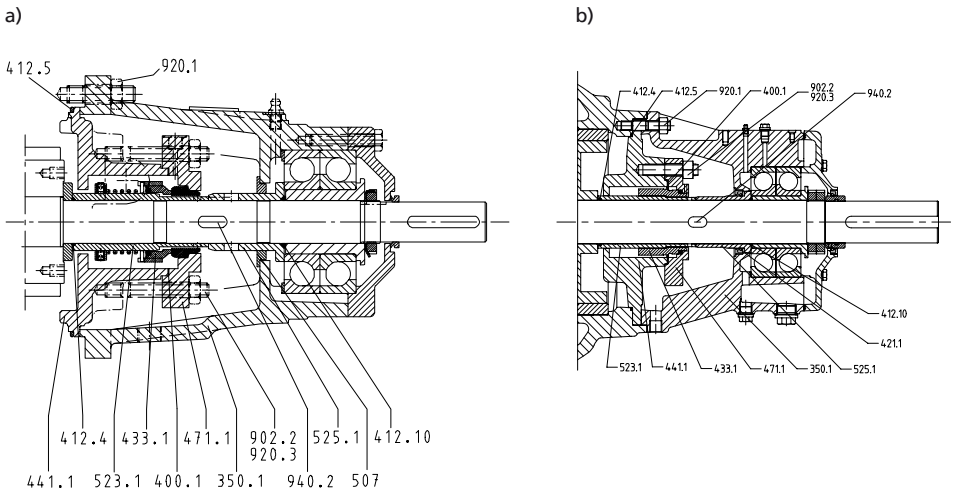


Рис. 35: Демонтаж торцового уплотнения: a) типоразмеры 32-200 и b) типоразмер 250

✓ Насос опорожнен.

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Снять устройства защиты от прикосновения на окнах корпуса подшипников 350.1.
2. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.10.
3. Снять дистанционную втулку 525.1.
4. Снять циркуляционную трубку (в зависимости от исполнения).
5. Отвернуть гайку 920.3 на крышке уплотнения 471, чтобы освободить пружину торцового уплотнения.
6. Отвернуть гайку 920.1 и снять корпус подшипников 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
7. Снять крышку уплотнения 471.1 с неподвижным кольцом и уплотнительной прокладкой 400.1.
8. Извлечь призматическую шпонку 940.2.
9. Снять гильзу вала 523.1 с вращающимися частями торцового уплотнения 433.1 или 523.2 с 433.2 (в зависимости от кода уплотнения).
   Для установки съемника можно использовать два отверстия в гильзе вала.
10. Снять корпус уплотнения 441.1 с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.5 и двумя шпильками 902.2.
11. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.4.

7.4.5.1.2 Демонтаж торцового уплотнения с воздушным охлаждением (код уплотнения 64)

Область применения

Рабочая температура:	140-200 °C
Типоразмеры:	Multitec 32 - 100

Насос разрешается подключать только к двигателю со степенью защиты IP55.

Дополнительные рабочие операции по демонтажу с типами компоновки C и D

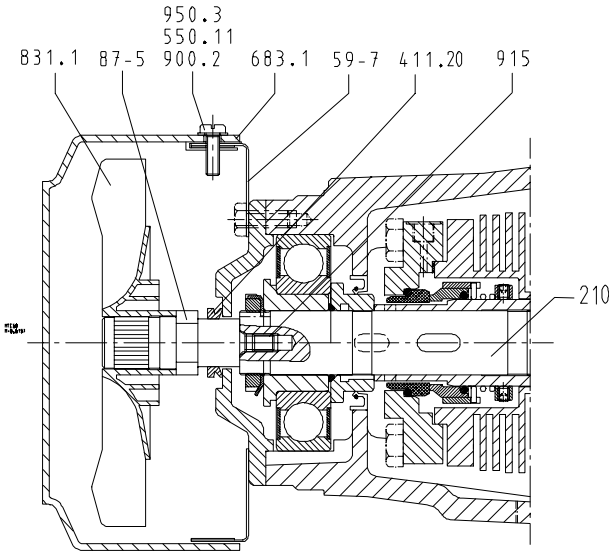


Рис. 36: Демонтаж торцового уплотнения с воздушным охлаждением - дополнительные рабочие операции

Типы компоновки C и D

1. Ослабить винт 900.2 и снять кожух 683.1.
2. Отвинтить ось 87-5 с крыльчаткой 831.1.
   Резьбовая вставка 915 остается на валу 210.
3. Демонтировать опорный элемент 59-7.

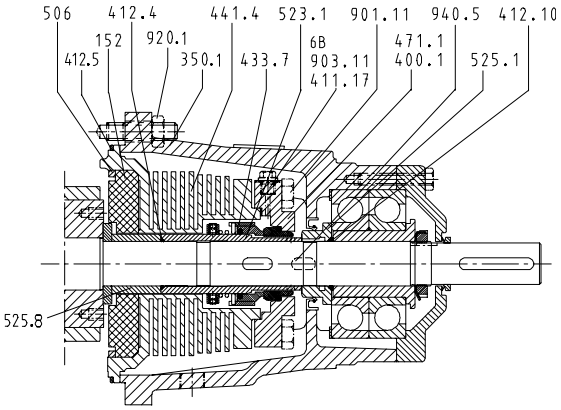


Рис. 37: Демонтаж торцового уплотнения с воздушным охлаждением

Рабочие операции при демонтаже торцового уплотнения

✓ Насос опорожнен.

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Снять кольцо круглого сечения 412.10.
2. Снять дистанционную втулку 525.1.
3. Ослабить винт с шестигранной головкой 901.11.
4. Отвернуть гайки 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
5. Снять крышку уплотнения 471.1 с неподвижным кольцом и уплотнительной прокладкой 400.1.
6. Извлечь призматическую шпонку 940.5.
7. Снять втулку вала 523.1 с вращающимися частями торцового уплотнения 433.7.
   Для закрепления съемника можно использовать 2 отверстия во втулке вала.
8. Снять корпус уплотнения вала 441.4 с термобарьером 152, кольцом круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
9. Снять кольцо круглого сечения 412.4.
10. Снять дистанционную втулку 525.8.

7.4.5.1.3 Демонтаж торцового уплотнения с водяным охлаждением (код уплотнения 64)

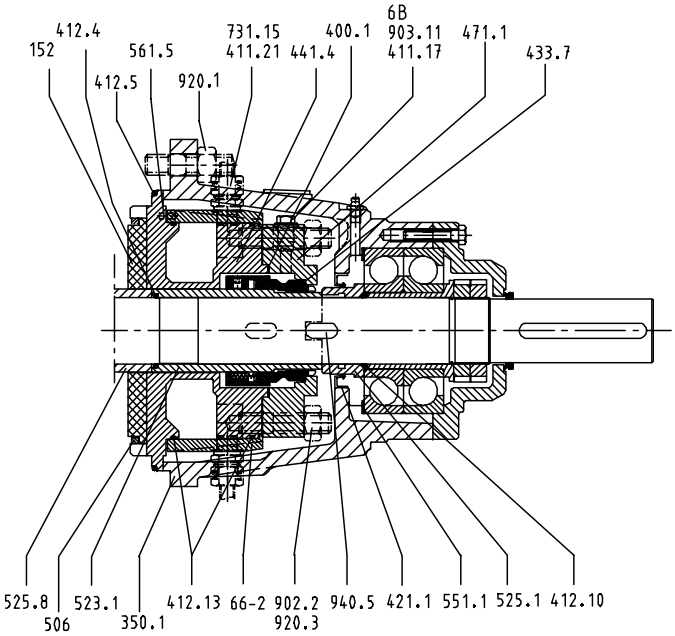


Рис. 38: Демонтаж торцового уплотнения с водяным охлаждением

Область применения

Рабочая температура:	140-200 °C
Типоразмеры:	Multitec 125 - 150 (по выбору для типоразмеров Multitec 32 - 100)

- ✓ Насос опорожнен.
- ✓ Опорожнить систему циркуляции.
- ✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Ослабить резьбовое трубное соединение 731.15 и вывинтить циркуляционную линию.
2. Снять кольцо круглого сечения 412.10.
3. Снять дистанционную втулку 525.1.
4. Ослабить гайку 920.3 на крышке уплотнения 471.
5. Отвернуть гайки 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
6. Снять крышку уплотнения 471.1 с неподвижным кольцом и уплотнительной прокладкой 400.1.
7. Извлечь призматическую шпонку 940.5.
8. Снять втулку вала 523.1 с вращающимися частями торцового уплотнения 433.7.
   Для закрепления съемника можно использовать 2 отверстия во втулке вала.
9. Снять рубашку охлаждения 66-2.
10. Снять корпус уплотнения вала 441.4 с термобарьером 152, кольцом круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
11. Снять кольцо круглого сечения 412.4.
12. Снять дистанционную втулку 525.8.

7.4.5.1.4 Демонтаж картриджного торцового уплотнения

Торцовое уплотнение в исполнении «картриджного торцового уплотнения» устанавливается по требованию клиента. Существует множество вариантов, моделей и марок. При демонтаже торцового уплотнения подобной конструкции следует руководствоваться данными сборочного чертежа и полученной документацией. В случае сомнений следует обратиться к изготовителю.

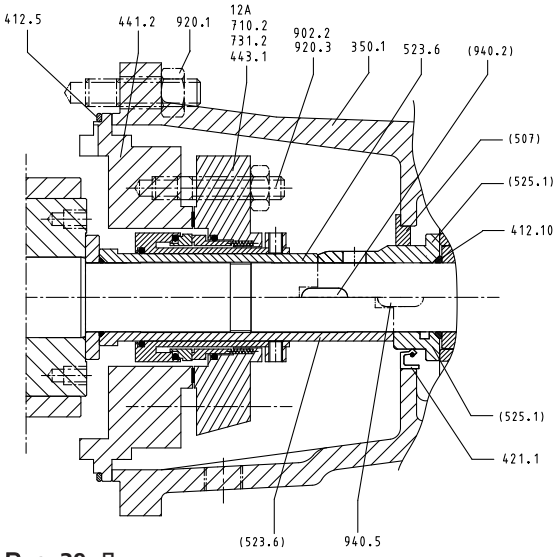


Рис. 39: Демонтаж картриджного торцового уплотнения

Обычная последовательность действий такова:

✓ Насос опорожнен.

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Снять защиту от прикосновения на окнах корпуса подшипников 350.1.
2. Снять кольцо круглого сечения 412.10.
3. Снять дистанционную втулку 525.1.
4. Демонтировать вспомогательную трубопроводную обвязку (циркуляционную линию и т.п.) (в зависимости от исполнения).
5. Ослабить гайки 920.3 на картридже.
6. Отвернуть гайки 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
7. Снять картридж 443.1 и плоское уплотнение 400.1.
8. Снять призматическую шпонку 940.2 или 940.5.
9. Снять втулку вала 523.6.
   Для закрепления съемника можно использовать 2 отверстия во втулке вала.
10. Снять корпус уплотнения вала 441.2 с кольцом круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
11. Снять кольцо круглого сечения 412.4.

7.4.5.1.5 Демонтаж двойного торцового уплотнения

Установка торцового уплотнения по «тандемному» принципу или «спиной к спине» определяется в зависимости от требования клиента. Существует множество вариантов, моделей и марок. При демонтаже торцового уплотнения подобной конструкции следует руководствоваться данными сборочного чертежа и полученной документацией. В случае сомнений следует обратиться к изготовителю.

Обычная последовательность действий такова:

Расположение «спина к спине»

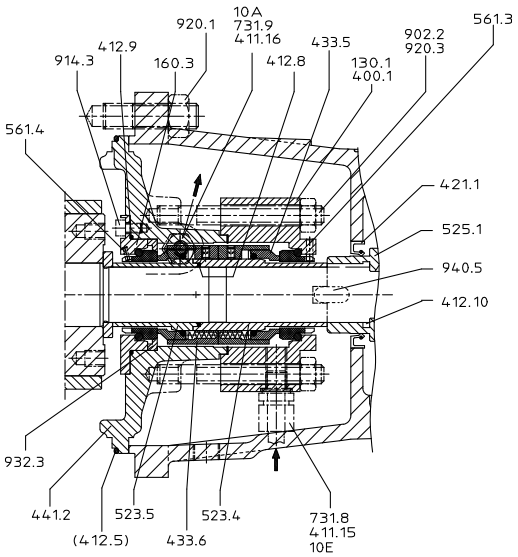


Рис. 40: Монтаж двойного торцового уплотнения с расположением «спина к спине»

✓ Насос опорожнен.

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Снять защиту от прикосновения на окнах корпуса подшипников 350.1.
2. Снять кольцо круглого сечения 412.10.
3. Снять дистанционную втулку 525.1.
4. Демонтировать вспомогательную трубопроводную обвязку (для термосифона).
5. Ослабить резьбовые трубные соединения 731.8 и 731.9.
6. Ослабить гайки 920.3 на крышке уплотнения 130.1 таким образом, чтобы освободить пружину торцового уплотнения.
7. Отвернуть гайки 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
8. Снять крышку уплотнения 130.1 с плоским уплотнением 400.1 и стационарным кольцом второго торцового уплотнения 433.5.
9. Извлечь призматическую шпонку 940.5.
10. Снять втулку вала 523.4 с торцевым кольцом второго торцового уплотнения 433.5 и с поводком торцового уплотнения 433.6.
11. Снять кольцо круглого сечения 412.8 (кроме Multitec 32: кольцо круглого сечения 412.4).
12. Снять втулку вала 523.5 (кроме Multitec 32: втулка вала 523.4) с торцевым кольцом первого торцового уплотнения 433.6.
13. Снять корпус для уплотнения 441.2 с кольцом круглого сечения 412.5, стационарным кольцом первого торцового уплотнения 433.6 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
14. Снять кольцо круглого сечения 412.4.

Тандемное исполнение или система с циркуляцией затворной жидкости

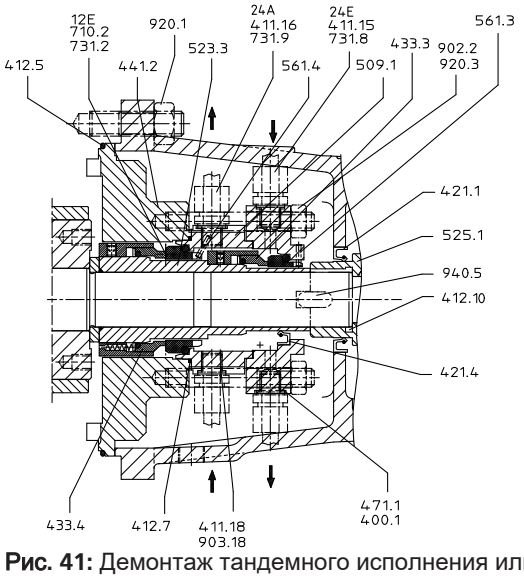


Рис. 41: Демонтаж тандемного исполнения или системы с циркуляцией затворной жидкости

✓ Насос опорожнен.

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

1. Снять защиту от прикосновения на окнах корпуса подшипников 350.1.
2. Снять кольцо круглого сечения 412.10.
3. Снять дистанционную втулку 525.1.
4. Демонтировать вспомогательную трубопроводную обвязку (циркуляционную линию и т.п.) (в зависимости от исполнения).
5. Снять резьбовые трубные соединения 731.8 и 731.9.
6. Ослабить гайки 920.3 на крышке уплотнения 130.1 таким образом, чтобы освободить пружину торцового уплотнения.
7. Отвернуть гайки 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
8. Снять крышку уплотнения 130.1 с плоским уплотнением 400.1 и неподвижным кольцом второго торцового уплотнения 433.3 (при тандемном исполнении) или уплотнительной манжетой 421.4 (с системой циркуляции затворной жидкости).
9. Извлечь призматическую шпонку 940.5.
10. Ослабить резьбовую пробку 903.18.
11. Отвинтить резьбовой штифт вращающихся частей второго торцового уплотнения 433.5 через отверстие промежуточного кольца (кроме исполнения с циркуляцией затворной жидкости), при необходимости для этого повернуть вал, пока не будет видно резьбовой штифт.
12. Снять вращающиеся части второго торцового уплотнения 433.3 (кроме исполнения с циркуляцией затворной жидкости).
13. Снять промежуточное кольцо 509.1 и кольцо круглого сечения 412.7.
14. Снять неподвижное кольцо первого торцового уплотнения 433.4.
15. Снять втулку вала 523.3 с вращающимися частями первого торцового уплотнения 433.4.
16. Снять корпус уплотнения вала 441.2 с кольцом круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
17. Снять кольцо круглого сечения 412.4.

1777.8/17-RU

7.4.5.2 Демонтаж сальниковой набивки

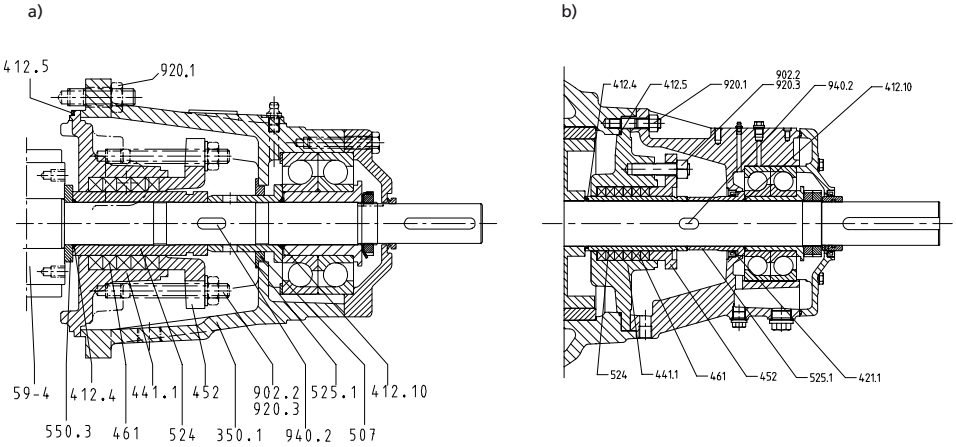


Рис. 42: Удаление сальниковой набивки: a) типоразмер 32-200 и b) типоразмер 250

Снятие колец сальниковой набивки

Снятие колец сальниковой набивки не требует демонтажа подшипниковой опоры.

✓ Снять устройства защиты от прикосновения на окнах корпуса подшипников 350.1.

1. Отвернуть гайки 920.3.
2. Извлечь нажимную крышку сальника 452 из корпуса уплотнения 441.1.
3. Снять трубопровод затворной жидкости, при наличии такового.
4. Снять кольца сальниковой набивки 461 и при необходимости затворное кольцо.

Демонтаж корпуса уплотнения

✓ Подшипники сняты. (⇨ Глава 7.4.4.3, Страница 69)

✓ Снять кольца сальниковой набивки 461.

1. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.10.
2. Снять дистанционную втулку 525.1.
3. Отвернуть гайку 920.1 и снять корпус подшипника 350.1 вместе с соответствующим уплотнением.
4. Снять корпус уплотнения 441.1 с нажимной крышкой сальника 452.
5. Извлечь призматическую шпонку 940.2.
6. Снять с помощью съемника защитную гильзу вала 524. Использовать для этого проточку в защитной гильзе вала.
7. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.4.

Примечание

В случае затруднений при демонтаже защитной гильзы вала 524 можно использовать разгрузочный поршень 59-4 (при наличии такового).

1. Закрепить съемник в резьбовых отверстиях разгрузочного поршня.
2. Снять разгрузочный поршень 59-4, шайбу 550.3 и защитную гильзу вала 524.

7.4.6 Демонтаж проточной части

Демонтаж напорного корпуса

- ✓ Подшипники качения 320.1 сняты.
- ✓ Уплотнение вала снято.
- ✓ Проточная часть насоса находится в вертикальном положении (по возможности).

1. Только в исполнении A и B: демонтировать подшипник скольжения. (⇨ Глава 7.4.4.1, Страница 66)
2. Привести насос в вертикальное положение свободным концом вала вверх.
3. Обеспечить опору насоса с противоположной стороны (стороны всасывания).
4. Начинать демонтаж с верхней стороны (стороны напора).
5. Пронумеровать торцовые стороны корпусов и маркировать их взаимное расположение, с тем чтобы полностью повторить конструкцию при повторной сборке.
6. Демонтировать разгрузочный трубопровод (трубу) 710.1 (при наличии таковой).
7. Зафиксировать напорный корпус 107 с помощью подъемного приспособления.
8. Отвернуть 4 или 8 стяжных шпилек 905.
9. Поднять напорный корпус 107 и легкими ударами резинового молотка по последней ступени всасывающего корпуса отсоединить напорный корпус.
10. Снять напорный корпус 107.
11. Снять разгрузочный поршень 59-4 (или дистанционную втулку 525.4) и шайбу 550.3 (отсутствует в типоразмере 250).
12. Извлечь призматическую шпонку 420.2.
13. Снять рабочее колесо 230.3 или 230.1 и удалить соответствующую призматическую шпонку.
14. Извлечь и утилизировать уплотнительное кольцо круглого сечения 412.1.

Демонтаж отдельных ступеней

Демонтаж корпуса ступени

1. Удалить шайбу из листового металла 550.1 (отсутствует в типоразмерах 125-250).
2. Снять корпус ступени 108.1 и направляющий аппарат 171.1 (вместе или по отдельности).
   Для этого использовать выступ на внешнем контуре или проточку, при необходимости освободить легкими ударами резинового молотка.
3. Снять рабочее колесо 230.1 и удалить соответствующую призматическую шпонку.
4. Извлечь и утилизировать уплотнительное кольцо круглого сечения 412.1.
5. По возможности удерживать вал в вертикальном положении.
6. Повторять рабочие операции 1-5, пока не будет снято всасывающее рабочее колесо (231).

УКАЗАНИЕ! В исполнениях A, B, C и D по материалу 22, 23, 30, 31 и 33 типоразмеров 32-150 в средней ступени установлена промежуточная опора. В следующей таблице указаны соответствующие типоразмеры и количество ступеней:

1777.8/17-RU

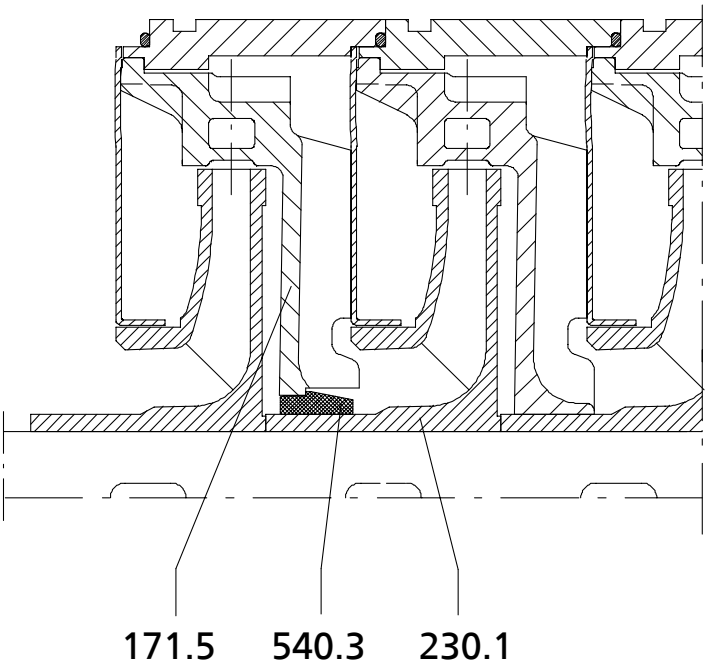


Рис. 43: Втулка (промежуточная опора)

171.5	Направляющий аппарат (промежуточная опора)	230.1	Рабочее колесо
540.3	Втулка (промежуточная опора)		

Таблица 28: Типоразмеры и количество ступеней с промежуточной опорой

Типоразмер	Количество ступеней
32	8
50	7
65	6
100	6
125	5
150	6

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.



ВНИМАНИЕ

Неквалифицированный монтаж

Повреждение насоса!

- ▹ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.
- ▹ Всегда использовать оригинальные запасные части.



ВНИМАНИЕ

Контакт эластомеров с маслом или смазкой

Повреждение уплотнения вала!

- ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду.
- ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

Последовательность действий

Сборку насоса осуществлять в соответствии со сборочным чертежом.

Поврежденные детали заменить новыми.

Уплотнения

- **Плоские уплотнения**
  - Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.
  - Плоские уплотнения из графита и материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. п.).
- **Кольца круглого сечения**
  - Запрещается использовать кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
  - Использовать только новые кольца круглого сечения.
- **Вспомогательные монтажные средства**
  - При монтаже плоских уплотнений следует, по мере возможности, отказаться от вспомогательных средств.
  - Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, «Pattex»).
  - Наносить клей точечно тонким слоем.
  - Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.
  - Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или другим похожим средством.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.
(⇨ Глава 7.6, Страница 95)

7.5.2 Монтаж проточной части

- ✓ Начинать монтаж со стороны всасывания.
- ✓ По возможности выполнять монтаж в вертикальном положении.
- ✓ Зазор между последним рабочим колесом 230.1 или 230.3 и разгрузочным поршнем 59-4 (или дистанционной втулкой 525.4) составляет от 0,7 до 1,2 мм. В типоразмере 200 зазор составляет от 1,3 до 2,9 мм, а в типоразмере 250 — от 1,7 до 2,6 мм.
- ✓ Детали, выполненные из высококачественной стали (рабочие колеса, поршни), устанавливаются с использованием вспомогательных монтажных средств. Использовать только вещества, разрешенные для применения в установках транспортировки питьевой воды.
- ✓ Блок, включающий всасывающий корпус 106.1 или 106.2 со щелевым кольцом 502.1 и опорой (при наличии таковой), готов.
- ✓ **Тип установки A, B, V:**
  узел вала 210 с просечным штифтом 561.1 или цилиндрическим штифтом 562.1 и гайками вала 920.5 установлен.
- ✓ **Тип установки C, D:**
  узел вала 210 с дистанционной втулкой 525.2 подготовлен.

1. Установить на валу призматическую шпонку 940.1 и всасывающее рабочее колесо 231.
2. Установить узел вала и рабочего колеса во всасывающий корпус 106.1 или 106.2.
3. Вставить призматическую шпонку 940.1.

1777.8/17-RU

4. Установить корпус ступени 108.1 с направляющим аппаратом (вместе или по отдельности) 171.1 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.1 на вал.
   В типоразмерах 125-250: щелевые кольца в корпусах ступени
   В типоразмерах 200-250: щелевые кольца в направляющих аппаратах
5. Установить шайбу из листового металла 550.1 (отсутствует в типоразмерах 125-250).
6. Установить на валу рабочее колесо ступени 230.1.
7. Повторять рабочие операции 3-6, пока не будет установлено последнее рабочее колесо.
8. При наличии промежуточной опоры 540.3: промежуточная опора встроена в направляющий аппарат 171.1. Учитывать номера ступеней, чтобы обеспечить их правильное расположение.
   В проточной части 9.2, 10.2, 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 и 15.2 последнее рабочее колесо — 230.3.
9. Установить призматическую шпонку 940.2, разгрузочный поршень 59-4 (или дистанционную втулку 525.4) и шайбу 550.3 на валу.
10. Установить напорный корпус 107 (с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.1, опорой (при наличии таковой), втулкой поршня 540.1 (при наличии таковой) и 4 шпильками 902.1).
11. Вставить стяжные шпильки 905 с шайбами 550.4 и гайками 920.4.
12. Слегка затянуть стяжные шпильки 905.
13. Привести насос в горизонтальное положение и установить лапы насоса на ровной поверхности (например, монтажном столе).
14. Затянуть стяжные шпильки 905 в два этапа.
    На первом этапе на 50 % момента затяжки; на втором этапе на 100 % момента затяжки. (⇨ Глава 7.6.1, Страница 95)
    Соблюдать правильную последовательность.
15. Подсоединить разгрузочный трубопровод 710.1 (при наличии разгрузочного поршня).

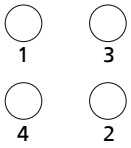


Рис. 44: Типоразмеры 32-150:
затяжка стяжных шпилек — последовательность действий

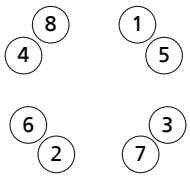


Рис. 45: Типоразмеры 200-250:
затяжка стяжных шпилек — последовательность действий

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения

Чертежи и номера деталей см. в главе «Демонтаж торцового уплотнения».

В горизонтальных насосных агрегатах на фундаментной плите (тип установки C и D) при использовании торцовых уплотнений с зависящими от направления вращения пружинами следует учитывать направление вращения.

Монтаж торцового уплотнения

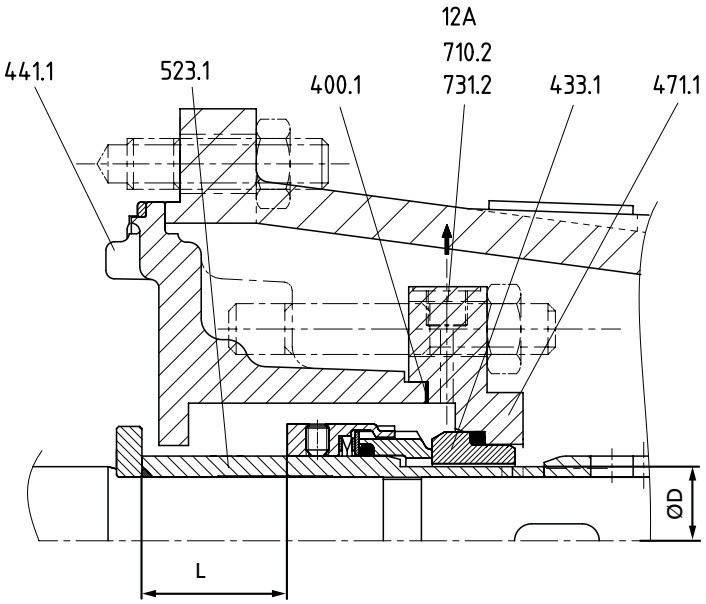


Рис. 46: Установочный размер L для торцового уплотнения

Таблица 29: Установочный размер L для торцового уплотнения H7N (код уплотнения 55, 63, 64, 67, 68, 81), 57B (код уплотнения 42, 43, 45) и 5B (код уплотнения 155, 163, 164, 167, 168, 181)

Типоразмер	Диаметр D торцового уплотнения [мм]	Установочный размер L [мм]
32	35	31
50	35	31
65	40	43,5
100	50	51,5
125	60	58
150	70	70,5
200	70	70,5
250	85	70,5

УКАЗАНИЕ

Насосы с кодом уплотнения 55, 62, 63, 67 и 68, заказанные до 28 февраля 2011 года, могут быть оснащены торцовыми уплотнениями других типов (H12N и H17GN), для которых требуются другие установочные размеры.
Необходимо обратиться в компанию KSB, чтобы определить установленный тип и необходимые установочные размеры.

При других типах торцовых уплотнений необходимо обратиться в компанию KSB.

УКАЗАНИЕ

Для торцовых уплотнений с другими кодами уплотнения установочные размеры не указываются.

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие правила.

- Выполнять монтаж торцового уплотнения в соответствии со сборочным чертежом.
- Соблюдать чистоту, действовать с большой тщательностью.
- Снимать устройства защиты от прикосновения к поверхностям скольжения только перед монтажом.

1777.8/17-RU

- Не допускать повреждений уплотнительных поверхностей или уплотнительных колец круглого сечения.
- После монтажа ответного кольца проверить его плоскопараллельность с корпусной частью.
- Поверхность гильзы вала должна быть безупречно чистой и гладкой, монтажная кромка — со снятой фаской.
- При надевании вращающегося узла на гильзу вала следует принять меры, позволяющие предотвратить повреждение поверхности гильз вала.

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 81) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 82) учтены и выполнены.

✓ Смонтированная подшипниковая опора и детали торцового уплотнения находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.

✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.

✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.

✓ Уплотнительные поверхности очищены.

1. В зависимости от конструкции торцового уплотнения выполнить следующие действия.

7.5.3.1.1 Демонтаж стандартного торцового уплотнения

1. Установить на валу кольцевое уплотнение круглого сечения 412.4.
2. Установить на валу уплотнительную камеру 441.1 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
3. Установить вращающиеся части торцевого уплотнения 433.1 или 433.2 на втулку вала 523.1 или 523.2 (соблюдать установочный размер L).
4. Установить на вал втулку вала 523.1 с установленными предварительно вращающимися частями торцевого уплотнения 433.1 или втулку вала 523.2 с вращающимися частями торцевого уплотнения 433.2 (согласно коду уплотнения).
5. Установить призматические шпонки 940.2.
6. Осторожно вставить неподвижное опорное кольцо торцевого уплотнения 433.1 или 433.2 в крышку уплотнения 471.1.
7. Снять крышку уплотнения 471.1 с плоским уплотнением 400.1.
8. Вставить и затянуть гайки 920.3.
9. Установить гайку 920.1 и корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, распорную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
10. Подключить циркуляционную линию 710.2 (согласно коду уплотнения).
11. Закрепить устройства защиты от прикосновения на отверстиях корпуса подшипников 350.1.

7.5.3.1.2 Монтаж торцового уплотнения с воздушным охлаждением (код уплотнения 64)

Насос разрешается подключать только к двигателю со степенью защиты IP55.

1. Установить на валу дистанционную втулку 525.8 и кольцо круглого сечения 412.4.
2. Установить на вал корпус для уплотнения 441.4 с кольцом круглого сечения 412.5 и теплоизолятором 152.
3. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения 433.7 на втулку вала 523.1. (учесть установочный размер L).
4. Установить на вал втулку вала 523.1.
5. Установить призматическую шпонку 940.5.
6. Осторожно вставить неподвижное кольцо торцового уплотнения 433.7 в крышку уплотнения 471.1.
7. Установить крышку уплотнения 471.1 с уплотнительной прокладкой 400.1.

8. Вставить и затянуть винты с шестигранными головками 901.11.
9. Смонтировать гайки 920.1, корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, дистанционную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.

Дополнительные рабочие операции при типе компоновки C и D

После монтажа подшипника устанавливается крыльчатка:

1. Установить опорный элемент 59-7 на крышке подшипника.
2. Ось 87-5 с крыльчаткой 831.1 навинтить на резьбовую вставку 915 (в валу 210).
3. Установить кожух 683.1 и затянуть винты 900.2.

7.5.3.1.3 Монтаж торцового уплотнения с водяным охлаждением (код уплотнения 64)

1. Установить на валу дистанционную втулку 525.8 и кольцо круглого сечения 412.4.
2. Установить на валу корпус для уплотнения 441.4 с кольцом круглого сечения 412.5, теплоизолятором 152, рубашкой охлаждения 66-2 с кольцами круглого сечения 412.13 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
3. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения 433.7 на втулку вала 523.1 (учесть установочный размер L).
4. Установить на вал втулку вала 523.1.
5. Установить призматическую шпонку 940.5.
6. Осторожно вставить неподвижное кольцо торцового уплотнения 433.7 в крышку уплотнения 471.1.
7. Установить крышку уплотнения 471.1 с уплотнительной прокладкой 400.1.
8. Наживить и затянуть гайки 920.3.
9. Смонтировать гайки 920.1, корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, дистанционную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
10. Установить резьбовые трубные соединения 731.15 с уплотнительными кольцами 411.21.
11. Снова подключить циркуляционную линию.

7.5.3.1.4 Монтаж картриджного торцового уплотнения

Торцовое уплотнение в исполнении «картриджного торцового уплотнения» устанавливается по требованию клиента. Существует множество вариантов, моделей и марок. При монтаже торцового уплотнения подобной конструкции следует руководствоваться данными сборочного чертежа и полученной документацией. В случае сомнений следует обратиться к изготовителю.

Необходимые основные рабочие операции:

1. Установить на валу кольцо круглого сечения 412.4.
2. Установить на валу корпус для уплотнения 441.2 с кольцом круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
3. Установить на вал втулку вала 523.6 и картриджное торцовое уплотнение 443.1 (следовать указаниям изготовителя).
4. Установить призматическую шпонку 940.2.
5. Наживить и затянуть гайки 920.3.
6. Смонтировать гайки 920.1, корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, дистанционную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
7. Подключить циркуляционную линию 710.2.
8. Закрепить защиту от прикосновения на окнах корпуса подшипника 350.1.

1777.8/17-RU

7.5.3.1.5 Монтаж двойного торцового уплотнения

Торцовое уплотнение тандемного исполнения или установки «спина к спине» устанавливается по требованию клиента. Существует множество вариантов, моделей и марок. При монтаже торцового уплотнения подобной конструкции следует руководствоваться данными сборочного чертежа и полученной документацией. В случае сомнений следует обратиться к изготовителю.

Необходимые основные рабочие операции:

Расположение «спина к спине»

1. Установить кольцо круглого сечения 412.4.
2. Установить на вал корпус для уплотнения 441.2 с кольцом круглого сечения 412.5, стационарным кольцом первого торцового уплотнения 433.6 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
3. Установить на вал втулку вала 523.5 (кроме Multitec 32: втулка вала 523.4) с торцевым кольцом первого торцового уплотнения 433.6.
4. Установить кольцо круглого сечения 412.8 (кроме Multitec 32: кольцо круглого сечения 412.4).
5. Установить на вал втулку вала 523.4 с поводком первого торцового уплотнения 433.6 и торцевым кольцом второго торцового уплотнения 433.5.
6. Установить призматическую шпонку 940.5.
7. Установить крышку уплотнения 130.1 с плоским уплотнением 400.1 и стационарным кольцом второго торцового уплотнения 433.5.
8. Наживить и затянуть гайки 920.3.
9. Смонтировать гайки 920.1, корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, дистанционную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
10. Установить резьбовые трубные соединения 731.8 и 731.9 и вспомогательную трубопроводную обвязку (для термосифона).
11. Закрепить защиту от прикосновения на окнах корпуса подшипника 350.1.

"Тандемная" установка

1. Установить на валу кольцевое уплотнение круглого сечения 412.4.
2. Установить на валу уплотнительную камеру 441.2 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.5 и двумя резьбовыми шпильками 902.2.
3. Установить втулку вала 523.3 с вращающимися частями первого торцевого уплотнения 433.4.
4. Установить неподвижное кольцо первого торцевого уплотнения 433.4 на промежуточное кольцо 509.1.
5. Вставить кольцо круглого сечения 412.7 и надеть промежуточное кольцо 509.1 на уплотнительную камеру 441.2.
6. Установить вращающиеся части второго торцевого уплотнения 433.3 (при установке "тандем") на втулку вала 523.3.
7. Завинтить резьбовую шпильку вращающихся частей второго торцевого уплотнения 433.4 через отверстие промежуточного кольца (кроме варианта с циркуляцией затворной жидкости).
8. Ввинтить резьбовую пробку 903.18.
9. Вставить призматическую шпонку 940.5.
10. Надвинуть крышку уплотнения 130.1 с плоским уплотнением 400.1 и неподвижным кольцом второго торцевого уплотнения 433.4 (при установке "тандем") и радиальным уплотнительным кольцом 421.4 (при циркуляции затворной жидкости) на промежуточное кольцо 509.1.
11. Вставить и затянуть гайки 920.3.
12. Установить гайку 920.1 и корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, распорную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
13. Установить резьбовые соединения 731.8 и 731.9 (для термосифона и т. п.).

14. Подключить циркуляционную линию 710.2.
15. Закрепить устройства защиты от прикосновения на отверстиях корпуса подшипников 350.1.

7.5.3.2 Монтаж сальниковой набивки

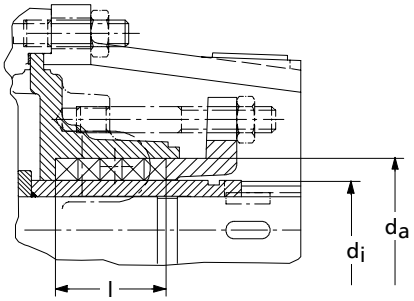


Рис. 47: Набивочная камера сальника

Таблица 30: Размеры сальниковой набивки

Типоразмер	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Длина шнура набивки	Количество колец набивки
	Ø d_i	Ø d_a	l			
32	45	65	50	□ 10	≈ 181	5
50	45	65	50			
65	45	65	50			
100	56	80	60	□ 12,5	≈ 223	
125	66	90	72		≈ 254	6
150	78	110	96	□ 16	≈ 306	
200	78	110	96			
250	90	122	96		≈ 346	

Если абсолютное давление на входе у всасывающего патрубка ниже 1 бар, сальниковая набивка должна быть оснащена блокировочным кольцом.

Соответствующая затворная жидкость должна быть чистой.

Необходимые характеристики:

- Объем 1 л/мин
- Запорное давление должно быть на 0,5 бар больше давления в уплотнительной камере.
- Давление при закрытой задвижке в любом случае должно соответствовать не менее чем 0,1 бар относительного давления.

Разрезанное набивочное кольцо

Для графитовой сальниковой набивки см. дополнительное руководство по эксплуатации.



Рис. 48: разрезанное набивочное кольцо

✓ Выполнены и соблюдены шаги и указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 81) по (⇨ Глава 7.5.2, Страница 82) .

✓ Установленная подшипниковая опора 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.

1. Очистить набивочную камеру.
2. Вставить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.4.
3. Установить на вал защитную втулку вала 524.
4. Установить призматические шпонки 940.2.
5. Надеть уплотнительную камеру 441.1.

6. Установить гайку 920.1 и корпус подшипника 350.1 с соответствующим уплотнением, распорную втулку 525.1 и кольцо круглого сечения 412.10.
7. Опрессованные кольца надеваются на защитную втулку вала 524 и вставляются на место с помощью нажимной втулки сальника 452.
   Каждое последующее кольцо должно устанавливаться таким образом, чтобы разрез был смещен примерно на 90° относительно разреза предыдущего кольца и по отдельности вдвигаться нажимной втулкой сальника 452 в набивочную камеру.
8. При набивке с блокировочным кольцом (при работах с вакуумом) блокировочное кольцо устанавливается вместо предпоследнего набивочного кольца. Последнее набивочное кольцо расположено в уплотнительной камере со стороны насоса.
9. Установить нажимную втулку 452 на резьбовые шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть шестигранными гайками 920.2.
   На этом этапе набивочные кольца не должны запрессовываться.
10. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника 452 при помощи калибра.
11. Без усилия равномерно затянуть нажимную втулку сальника 452
    Рабочее колесо должно легко проворачиваться.
12. Закрепить устройства защиты от прикосновения на отверстиях корпуса подшипников 350.1.

7.5.4 Монтаж подшипника

УКАЗАНИЕ

В случае наличия цилиндрического кожуха муфты:
- подшипники с консистентной смазкой Соединительный элемент крепится винтом с шестигранной головкой 901.1 на крышке корпуса подшипников
- подшипники с масляной смазкой: Крышка корпуса подшипников фиксируется винтами с внутренним шестигранником 914.4. Соединительный элемент крепится на крышке корпуса подшипников тремя дополнительными винтами с шестигранной головкой 901.15.

Размеры подшипников качения

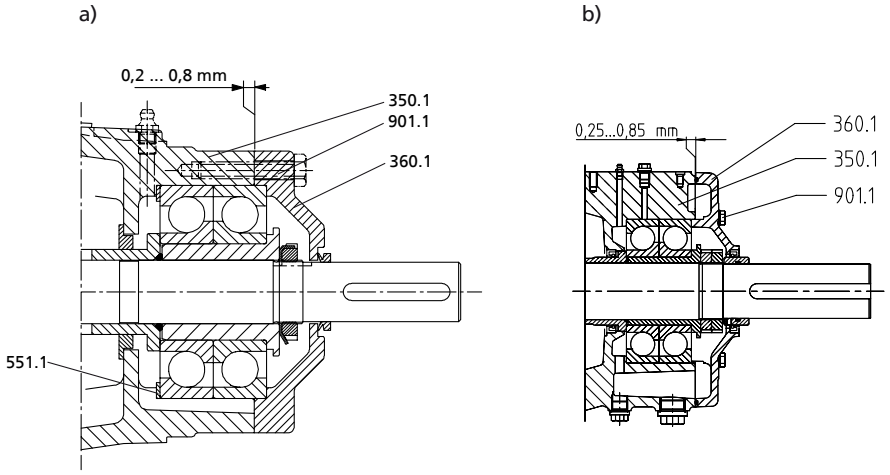


Рис. 49: подшипники с консистентной смазкой: a) типоразмер 32-200 и b) типоразмер 250

Таблица 31: Размеры подшипников качения — подшипники с консистентной смазкой

Типоразмер	Фиксированный подшипник 320.1	Плавающий подшипник 320.2
32	6309 ZZ C3-HT	6309 ZZ C3-HT
50	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT
65	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT

Типоразмер	Фиксированный подшипник 320.1	Плавающий подшипник 320.2
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3

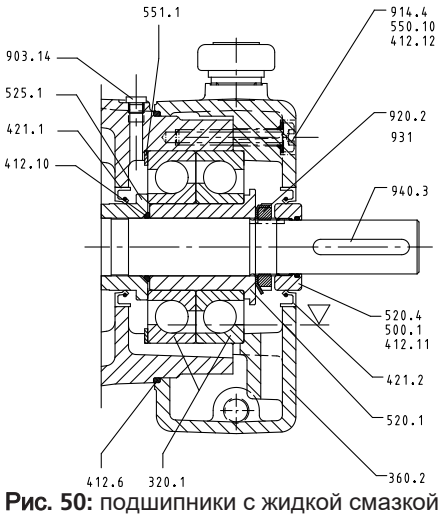


Рис. 50: подшипники с жидкой смазкой

Таблица 32: Размеры подшипников качения — подшипники с жидкой смазкой

Типоразмер	Фиксированный подшипник 320.1	Плавающий подшипник 320.2
32	6309 C3	6309 C3
50	2 x 7309 BUA	6309 C3
65	2 x 7309 BUA	6309 C3
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3

7.5.4.1 Установка фиксированного подшипника

Фиксированный подшипник расположен со стороны привода.
В типоразмере 32 установлены радиальные шарикоподшипники. Остальные типоразмеры оснащены радиально-упорными шарикоподшипниками в X-образном расположении.
Моноблочные агрегаты типа установки E и F, а также V в типоразмерах 32, 50 и 65 не имеют фиксированных подшипников. (⇨ Глава 7.5.4.2, Страница 91)

Дистанционные шайбы 551.1 (отсутствуют в типоразмере 250) служат для центровки ротора по оси.

осевое положение ротора

Регулировка осевого положения ротора не требуется. В типоразмерах 32-200 правильное осевое положение ротора обеспечивается при помощи дистанционных шайб 551.1 со стороны подшипника (или радиально-упорного шарикоподшипника) в корпусе подшипников 350.1. Суммарная толщина дистанционных шайб составляет 1,6 мм. В типоразмере 250 правильное положение ротора обеспечивается непосредственно корпусом подшипников.

Момент затяжки винтов крышки

Затяжка болтов крышки 901.1 (или винтов 914.4 для подшипников с жидкой смазкой) производится крест-накрест с соблюдением следующих значений момента затяжки:

Таблица 33: Моменты затяжки винтов крышки

Типоразмер	Момент затяжки [Н.м]
32/50/65	30
100/125/150/200/250	40

✓ Шаги и указания с (⇨ Глава 7.5.1, Страница 81) по (⇨ Глава 7.5.3, Страница 83) учтены и выполнены

1. **В вертикальных моноблочных агрегатах типоразмеров 100-150:** установить опорно-подшипниковый фонарь 342 с винтами 902.1.
2. Смазать подшипники с консистентной смазкой с двух сторон. (Не относится к типу 6309 и подшипникам с жидкой смазкой!)
3. Установить подшипник качения с помощью пресса на втулку подшипника 520.1 или 520.2 по X-образной схеме.
   При отсутствии пресса подшипник или подшипники качения следует уложить на мягкое основание и без перекоса вставить втулку подшипника с помощью мягкого ударного инструмента в отверстие подшипника качения.
4. Вложить дистанционные шайбы 551.1 в корпус подшипников 350.1. (Суммарная толщина дистанционных шайб = 1,6 мм.) Отсутствуют в типоразмере 250.
5. Надеть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.10 на вал.
6. Установить смонтированный подшипниковый узел в корпус подшипников 350.1. При необходимости слегка приподнять вал.
7. Затянуть подшипники качения с помощью гаек вала 920.2/.6/.7.
   В исполнениях с 2 гайками вала сначала затянуть внутреннюю гайку (⇨ Глава 7.6.2, Страница 95) и снова слегка ослабить. Затем законтрить наружной гайкой.
8. При наличии стопорной шайбы 931 загнуть ее в соответствующий паз.

Окончательный контроль

После монтажа подшипников необходимо провести следующие контрольные действия:

Подшипники с консистентной смазкой

✓ Болты с шестигранной головкой 901.1 затянуты.

1. Проверить зазор между крышкой 360.1 и корпусом подшипников 350.1.
   Крышка не должна опираться на корпус подшипников.
   Зазор должен составлять от 0,2 мм до 0,8 мм.
   В типоразмерах 32-200 зазор должен составлять от 0,2 мм до 0,8 мм, в типоразмере 250 — от 0,25 мм до 0,85 мм.

Подшипники с жидкой смазкой

1. Проверить зазор между крышкой 360.2 и корпусом подшипников 350.1.

7.5.4.2 Окончательный монтаж моноблочных насосов E, F, V, типоразмеров 32, 50 и 65

1. Установить полумуфту 861.1.
2. Затянуть гайку вала 920.9. (⇨ Глава 7.6.2, Страница 95)
3. При наличии стопорной шайбы 931.4 загнуть ее в соответствующий паз.
4. Закрепить поддон привода 341 резьбовыми шпильками 902.1.

7.5.4.3 Установка плавающего подшипника

Плавающие подшипники

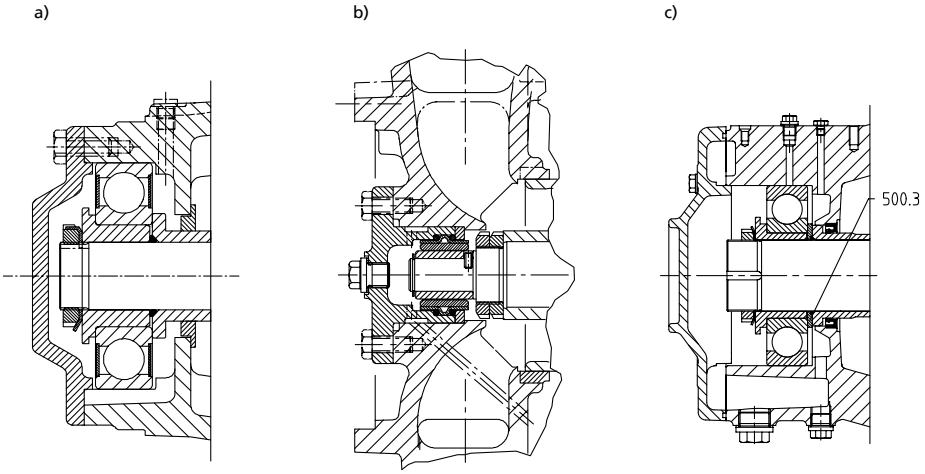


Рис. 51: a) радиальные шарикоподшипники в качестве плавающих подшипников, типоразмеры 32-200 - b) подшипники скольжения в качестве плавающих подшипников- c) радиальные шарикоподшипники в качестве плавающих подшипников, типоразмер 250

Типы установки C и D оснащены радиальным шарикоподшипником в качестве радиального подшипника (a) или (c). При любых других типах установки подшипник скольжения из карбида кремния находится во всасывающем корпусе (b).
Внешнее кольцо радиального шарикоподшипника должно иметь осевой зазор. При монтаже дистанционные шайбы 551.1. не используются.

7.5.4.3.1 Установка подшипника скольжения (расположен с противоположной приводу стороны)

Аксиальный всасывающий патрубок

✓ Просечной штифт 561.1 или цилиндрический штифт 562.1 уже установлен.

1. Установить вкладыш подшипника 381 или втулку подшипника 545 с двумя кольцами круглого сечения 412.2.
2. Надеть втулку подшипника SiC 529 на вал.
3. **Вал в исполнении C45+N**
   Вставить стопорное кольцо 932.1
   Вал в исполнении 1.4021/1.4462/1.4501
   Ввинтить шайбу 550.7 и винт 901.2 в вал.
4. Установить крышку 160.2 легкими ударами резинового молотка.

Радиальный всасывающий патрубок

✓ Просечной штифт 561.1 или цилиндрический штифт 562.1 уже установлен.

1. Вложить шайбу 550.6.
2. Надеть втулку подшипника SiC 529 на вал.
3. **Вал в C45+N**
   Вставить стопорное кольцо 932.1
   Вал в 1.4021/1.4462/1.4501
   Ввинтить шайбу 550.7 и винт 901.2 в вал.
4. Установить вкладыш подшипника 381 с двумя кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.2.
5. Установить крышку 160.1 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.3.
6. Затянуть болты с шестигранными головками 901.3.

7.5.4.3.2 Установка подшипника качения (расположен с противоположной приводу стороны)

1. В типоразмерах 250 вложить кольцо 550.3.
2. Смазать подшипники с консистентной смазкой.
   (Не относится к типу 6309 и подшипникам с жидкой смазкой!)
3. Запрессовать подшипник качения на втулку подшипника 520.2 с помощью пресса. При отсутствии пресса подшипник качения следует уложить на мягкое основание и без перекоса вставить втулку подшипника с помощью мягкого ударного инструмента в отверстие подшипника качения.
4. Затянуть гайку 920.7 со стопорной шайбой 931 или гайки 920.6.
   Соблюдать моменты затяжки. (⇨ Глава 7.6.2, Страница 95)
5. Ввернуть винты на торцевой крышке подшипника 361.1 или 361.2.
6. Затянуть болты с шестигранной головкой 901.4 или винт с внутренним шестигранником 914.5.

7.5.5 Установить ступицы муфт



ВНИМАНИЕ

Неправильный демонтаж

Повреждение подшипниковой опоры и деталей муфты!

- ▹ Ступицы муфт снимать только при помощи съемника.
- ▹ Не следует ударять по ступицам муфт.

Собрать все разобранные ступицы муфт.
Обратить внимание на соответствие обозначений всех деталей муфт, которые должны быть соединены.

1. Тщательно очистить концы валов и отверстия ступиц, проверить соблюдение размеров.
2. Слегка зачистить шпоночные канавки и вставить призматические шпонки.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности из-за нагрева деталей для монтажа/демонтажа

Опасность ожога!

- ▹ Носить термостойкую защитную обувь
- ▹ Удалить легковоспламеняющиеся вещества из опасной зоны.

3. Для облегчения установки ступицы муфты можно равномерно нагреть до температуры не выше 80 °C. Предварительно удалить эластомерные уплотнения. Уже нагретые один раз эластомерные уплотнения не разрешается использовать повторно.
4. Натянуть ступицы муфт, так чтобы конец вала и торцевая сторона ступицы совпали.
   В случае жестких муфт для моноблочных агрегатов E, F и V типоразмеров 32-65: соблюдать установочные размеры жесткой муфты.
   (⇨ Глава 5.6.4, Страница 35)

1777.8/17-RU

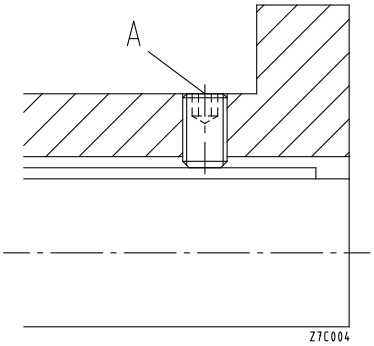


Рис. 52: Ступица муфты с резьбовым штифтом

A	Резьбовой штифт

5. Затянуть резьбовые штифты.
6. Установить фиксирующее кольцо (при наличии такового) на ступицу муфты.

УКАЗАНИЕ

Некоторые варианты исполнения оснащаются валами или муфтами с 2 призматическими шпонками. Нужно установить 2 призматические шпонки, как описано выше.

7.5.6 Монтаж двигателя

7.5.6.1 Установка двигателя (агрегат с опорной плитой)

УКАЗАНИЕ

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

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

7.5.6.2 Установка двигателя (моноблочный агрегат)

1. Установить двигатель и закрепить с помощью болтов 901.7 и гаек 920.10 на поддоне привода или опоры подшипников 341 или 342.
2. Центровка насоса и двигателя. (⇨ Глава 5.6.4, Страница 35)
3. Подсоединить клеммы двигателя.

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки резьбовой стяжки

Таблица 34: Моменты затяжки резьбовой стяжки (в Н.м)[12)]

Типоразмер	Код материала						
	10-11-12-13-14	15-16-17	20-21-22-23-25-26-30-31-33		27-31-33	28	31-33
			Макс. допустимое давление				
			40 [бар]	63 [бар]	80 [бар]	100 [бар]	100 [бар]
32	85	95	150		-	-	-
50	140	170	240		-	-	-
65	250	330	430		550	-	640
100	400	500	680		865	1060	990
125	600	1070	1370		1620	1950	1650
150	700	1750	1500	2000	-	-	-
200	700	-	-	-	-	-	-
250	1000	-	-	-	-	-	-

7.6.2 Моменты затяжки гаек вала

Таблица 35: Моменты затяжки гаек вала (в Н.м) — сторона привода

Типоразмер	A, B, C, D				E,F, V			
	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]
32	M 25x1,5	80	40[17)]	-	M 25x1,5	80	40[17)]	--
50	M 30x1,5	80	40[17)]	-	M 25x1,5	80	40[17)]	--
65	M 35x1,5	100	50[17)]	-	M 30x1,5	80	40[17)]	--
100	M 42x1,5 (2x)	150	75	150	M 42x1,5 (2x)	150	75	150
125	M 52x1,5 (2x)	200	100	200	M 52x1,5 (2x)	200	100	200
150	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
200	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	M 75x1,5 (2x)	315	160	315	-	-	-	-

Таблица 36: Моменты затяжки гаек вала (в Н.м) — противоположная приводу сторона

Типоразмер	A, B, E, F, V				C, D			
	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]
32	M 25x1,5	-	40	100	M 25x1,5	80	40	--
50	M 30x1,5	-	40	120	M 30x1,5	80	40	--
65	M 35x1,5	-	50	150	M 35x1,5	100	50	--
100	M 42x1,5	-	75	150	M 42x1,5	150	75[17)]	--
125	M 50x1,5	-	100	200	M 52x1,5	200	100[17)]	--
150	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250

12 Учитывать отличающиеся данные на заводской табличке и в сопутствующей документации.
13 Снова ослабить после первой затяжки
14 Окончательные моменты затяжки первой гайки
15 Моменты затяжки второй гайки (при наличии таковой)
16 При затяжке зафиксировать первую гайку
17 Загнуть стопорную шайбу

Типоразмер	A, B, E, F, V				C, D			
	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]	Гайка	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]
200	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	-	-	-	-	M 75x2,0	315	160	-

Порядок действий при затяжке гаек вала с помощью динамометрического ключа

Зафиксировать гайку вала с помощью низкопрочного фиксатора для резьбы (например, Loctite 222).

Гайка со стопорной шайбой — сторона привода (и противоположная приводу сторона при типах установки C и D)

1. Стопорная шайба еще не установлена. Затянуть гайку моментом затяжки M1, затем полностью ее открутить.
2. Установить стопорную шайбу.
3. Затянуть гайку моментом затяжки M2 и загнуть стопорную шайбу.

Гайка с контргайкой — противоположная приводу сторона (кроме типов установки C и D)

1. Затянуть первую гайку моментом затяжки M1, затем снова ослабить.
2. Затянуть первую гайку моментом затяжки M2.
3. Затянуть контргайку моментом затяжки M3, первая гайка таким образом фиксируется.

Гайка с контргайкой — противоположная приводу сторона (кроме типов установки C и D)

1. Затянуть первую гайку моментом затяжки M1.
2. Затянуть контргайку моментом затяжки M2, первая гайка таким образом фиксируется.

Порядок действий при затяжке гаек вала без помощи динамометрического ключа

Если при затяжке гаек вала подходящий динамометрический ключ отсутствует, необходимы следующие действия в зависимости от исполнения:

Гайка со стопорной шайбой — сторона привода (или противоположная приводу сторона при типах установки C и D)

1. Затянуть гайку вала без стопорной шайбы.
2. Снова отвернуть гайку вала.
3. Установить стопорную шайбу.
4. Умеренно туго затянуть гайку вала.
5. Загнуть стопорную шайбу.

Гайка с контргайкой — противоположная приводу сторона (кроме типов установки C и D)

1. Затянуть первую гайку вала.
2. Снова отвернуть первую гайку вала.
3. Умеренно туго затянуть первую гайку вала.
4. Затянуть контргайку первой гайки вала, первая гайка таким образом фиксируется.

Гайка с контргайкой — противоположная приводу сторона (кроме типов установки C и D)

1. Умеренно туго затянуть первую гайку вала.
2. Затянуть контргайку первой гайки вала, первая гайка таким образом фиксируется.

1777.8/17-RU

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке. (⇨ Глава 4.4, Страница 19)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование (⇨ Глава 9.1, Страница 104)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Для быстрого устранения возникающих проблем рекомендуется иметь на складе резервный запас деталей.
Для этого имеются следующие возможности:

- Индивидуальный подбор необходимого количества запасных частей
- Скомплектованные наборы для ремонта, включающие основные запасные части



УКАЗАНИЕ

Мы рекомендуем при полном демонтаже проточной части насоса заменять изнашивающиеся детали, например, подшипники, уплотнения, стопорные кольца и т.п. (ср. нижеприведенную таблицу)

Таблица 37: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
Для консистентной смазки								
210	Вал (в сборе с мелкими деталями)	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо (комплект)	1	1	1	2	2	3	30 %
231	Всасывающее рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
412.1	Кольцо круглого сечения (комплект)	4	8	8	8	9	12	150 %
433	Торцовое уплотнение (в сборе)	2	3	4	5	6	7	90 %
461[18)]	Сальниковая набивка (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %
502.1[19)]	Щелевое кольцо всасывающей части (комплект)	2	2	2	3	3	4	50 %

18 при использовании уплотнения вала с кодами 65 и 66 (сальниковая набивка); детали № 433 и 523 не используются

19 для типоразмеров 32 – 100 с кодом материала 15, 16, 17 и 20 до 33; для типоразмеров 125-200 при любом материале

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
502.2[20]	Щелевое кольцо ступенчатого корпуса (комплект)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.3[21]	Щелевое кольцо направляющего колеса (комплект)	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
524[18]	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %
525	Дистанционная втулка	2	2	2	3	3	4	50 %
550.1[22]	Шайба из листового металла (комплект)	2	2	2	3	3	4	50 %
99-20.1[23]	Ремкомплект подшипника скольжения (вкл. детали № 381 или 545, 412.2/.3, 529, 550.7, 561.1 или 562.1, 901.2, 931.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.2	Ремкомплект разгрузочного поршня (вкл. детали № 540.1, 59-4, 940.2)	1	1	1	2	2	3	30 %
99-20.4[23]	Ремкомплект шарикоподшипников со стороны привода (вкл. детали № 320.1, 412.10, 520.1, 551.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.4[24]	Ремкомплект шарикоподшипников со стороны, противоположной приводу (вкл. детали № 320.2, 412.10, 520.2)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9.1	Комплект уплотнений (вкл. детали № 400.1, 411.7, 412.2/.3/.4/.5/.10, 507)	4	8	8	8	9	12	150 %
Дополнительно при масляной смазке								
421[25]	Уплотнительная манжета	4	8	8	8	9	12	150 %
423[25]	Лабиринтное уплотнительное кольцо	2	3	4	5	6	7	90 %
99-9.2	Комплект уплотнений (вкл. детали № 411.10/.11, 412.6/.10/.11/.12)	4	8	8	8	9	12	150 %

20 только для типоразмеров 125-200
21 только для типоразмера 200
22 только для типоразмеров 32 – 100
23 в типах компоновки A и B
24 дополнительно при типах компоновки C и D; детали № 99-20.1 не используются
25 в соответствии с исполнением

1777.8/17-RU

8 Неисправности: Причины и устранение



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное устранение неисправностей

Опасность травмирования!

- ▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.

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

Таблица 38: Справка по устранению неисправностей

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Подача насоса < заданного значения	Насос качает против слишком высокого давления	Дополнительно открыть запорную арматуру в напорном трубопроводе, пока не будет достигнута рабочая точка
	Чрезмерное противодавление	Установка рабочего колеса/колес большего размера
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
		Увеличить частоту вращения турбины или двигателя внутреннего сгорания
		Проверить установку на отсутствие загрязнений
	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или заполнить насос
	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса/рабочих колес	Удалить отложения из насоса или трубопроводов
	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить трубопровод
		Установить воздушный клапан
	Слишком низкий допустимый кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (приток)	Откорректировать уровень жидкости
		Полностью открыть запорную арматуру подводящего трубопровода
		При необходимости изменить подводящий трубопровод при слишком высоком сопротивлении в нем
		Проверить встроенные сетчатые фильтры
	Слишком высокая скорость снижения давления	Соблюдать допустимую скорость снижения давления
	Слишком большая высота всасывания	Очистить сетчатую вставку и подводящий трубопровод
		Откорректировать уровень жидкости
		Заменить подводящий трубопровод
		Проверить встроенные сетчатые фильтры
	Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
	Слишком низкая частота вращения	Повысить частоту вращения
		Повысить напряжение
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Износ внутренних частей	Заменить неисправные детали
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Работа на 2 фазах	Заменить неисправные предохранители
		Проверить подключение электропроводки
Давление насоса $_{pd}$ > заданного значения	Слишком высокая частота вращения	Изменить диаметр рабочего колеса
		Обратиться в сервисную службу компании KSB

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Подпор $_{ps}$ < заданного значения	Измерительный прибор поврежден	Заменить измерительный прибор
	Дифференциальное давление в сетчатой вставке слишком высокое	Снять и очистить сетчатую вставку
	Не полностью открыта запорная арматура в подводящем трубопроводе	Открыть запорную арматуру
	Давление в емкости на всасывании слишком низкое	Проверить подающий резервуар или повысить давление
Давление насоса $_{pd}$ < заданного значения	Измерительный прибор поврежден	Заменить измерительный прибор
	Слишком низкая частота вращения	Проверить привод
	Подпор слишком низкий	Проверить подпор и подающий резервуар
	Температура перекачиваемой среды слишком низкая или слишком высокая	Повысить или понизить температуру
	Система минимальной подачи неисправна	Проверить систему минимальной подачи
Течь в уплотнении вала	Уплотнение вала неисправно	Проверить, при необходимости заменить
	Бороздки или шероховатость защитной втулки вала (524) или втулки вала (523)	Проверить защитную втулку вала (524) или втулку вала (523), при необходимости заменить
	Выравнивание насосного агрегата	Проверить муфту, если необходимо, отцентровать заново
	Насос перекошен	Проверить подсоединения труб и закрепление насоса
	Слишком мало охлаждающей жидкости	Увеличить объем охлаждающей жидкости
	Загрязнение камеры охлаждающей жидкости или охладителя	Очистить камеру охлаждающей жидкости или охладитель
		Проверить охлаждающую жидкость, при необходимости очистить
	Неполадки в трубопроводе циркулирующей жидкости	Увеличить свободное сечение
		Проверить трубопроводы
	Слишком сильная опрессовка на уплотнительной канавке, отсутствие смазочной или циркулирующей жидкости	Проверить установочные размеры
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
Повышенная температура подшипников	Подшипник неисправен	Проверить, при необходимости заменить
	Количество смазки	Проверить количество смазки, при необходимости добавить или заменить
	Качество смазки	Проконтролировать
	Повышенная осевая сила	Проверить щелевые кольца/разгрузочную часть, при необходимости заменить
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Износ внутренних частей	Заменить неисправные детали
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Дисбаланс ротора насоса	Очистить ротор насоса
		Отбалансировать ротор насоса
	Плохая центровка насосного агрегата	Проверить муфту и при необходимости отцентровать

1777.8/17-RU

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Повышенная температура подшипников	Насос перекошен	Проверить подсоединения труб и закрепление насоса
	Расстояние между ступицами муфты	Проверить расстояние между ступицами муфты согласно плану установки, при необходимости отрегулировать
Температура насоса > заданного значения	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или заполнить насос
	Слишком низкий кавитационный запас NPSH $_{установки}$ (на всасывание)	Откорректировать уровень жидкости
		Полностью открыть запорную арматуру подводящего трубопровода
		При необходимости изменить подводящий трубопровод при слишком высоком сопротивлении в нем
		Проверить встроенные сетчатые фильтры
	Слишком высокая скорость снижения давления	Соблюдать допустимую скорость снижения давления
	Подача < заданного значения	Подача ≥ $Q_{мин}$
Течь, насос	Неисправность колец круглого сечения или металлических уплотнительных поверхностей	Заменить кольца круглого сечения или обработать металлические уплотнительные поверхности
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Ослаблены соединительные винты	Подтянуть
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
Нарушение плавности хода насоса	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или заполнить насос
	Слишком низкий кавитационный запас NPSH $_{установки}$ (на всасывание)	Откорректировать уровень жидкости
		Полностью открыть запорную арматуру подводящего трубопровода
		При необходимости изменить подводящий трубопровод при слишком высоком сопротивлении в нем
		Проверить встроенные сетчатые фильтры
	Слишком высокая скорость снижения давления	Соблюдать допустимую скорость снижения давления
	Износ внутренних частей	Заменить неисправные детали
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Противодавление насосу ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку с помощью запорной арматуры в напорном трубопроводе
		В случае постоянной перегрузки обточить имеющееся рабочее колесо/колеса
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Выравнивание насосного агрегата	Проверить муфту, если необходимо, отцентровать заново
	Насос перекошен	Проверить подсоединения труб и закрепление насоса
	Количество смазки	Проверить количество смазки, при необходимости добавить или заменить
	Качество смазки	Проконтролировать качество масла, при необходимости его заменить
	Дисбаланс ротора насоса	Очистить ротор насоса
		Отбалансировать ротор насоса
	Подшипник неисправен	Заменить подшипники

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Нарушение плавности хода насоса	Подача < заданного значения	Подача ≥ $Q_{мин}$
Кавитационные шумы в насосе или трубопроводах	Поврежден подводящий трубопровод	Проверить подводящий трубопровод
	Не полностью открыта запорная арматура в подводящем трубопроводе	Открыть запорную арматуру
	Давление в емкости на всасывании слишком низкое	Проверить подающий резервуар или повысить давление
	Допустимый кавитационный запас $NPSH_{-установки}$/$NPSH_{-насоса}$ слишком мал	Проверить подводящий трубопровод
		Заменить подводящий трубопровод
	Слишком высокая скорость снижения давления	Соблюдать допустимую скорость снижения давления
	Подсасывание воздуха на уплотнениях, арматуре и уплотнении вала	Проверить трубопроводы; проверить уплотнение вала на герметичность
	Из насоса или трубопроводов не полностью удален воздух	Удалить воздух или заполнить насос
	Слишком высокая температура перекачиваемой среды	Снизить температуру
Внезапное блокирование насоса	Механическая блокировка ротора	Сбой в подаче электроэнергии; разблокировать насос и сбросить давление
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
Колебание давления или количества разгрузочной жидкости	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Удалить воздух или заполнить насос
	Слишком низкий кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (на всасывание)	Откорректировать уровень жидкости
		Полностью открыть запорную арматуру подводящего трубопровода
		При необходимости изменить подводящий трубопровод при слишком высоком сопротивлении в нем
		Проверить встроенные сетчатые фильтры
	Слишком высокая скорость снижения давления	Соблюдать допустимую скорость снижения давления
	Износ внутренних частей	Заменить неисправные детали
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Повышенная осевая сила	Проверить щелевые кольца/разгрузочную часть, при необходимости заменить
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Изменение поперечного сечения трубопровода разгрузочной жидкости; слишком высокое сопротивление; схождение нескольких трубопроводов вблизи насоса	Проверить режим работы Проверить обратную линию Проверить значения давления насоса
	Подмывание диска разгрузки с обратной стороны	Проверить зазоры/люфты ротора и разгрузочное устройство
	Износ разгрузочного устройства	Проверить зазоры/люфты ротора и разгрузочное устройство
Перегрузка привода	Износ внутренних частей	Заменить неисправные детали
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Противодавление насосу ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку с помощью запорной арматуры в напорном трубопроводе
		В случае постоянной перегрузки обточить имеющееся рабочее колесо/колеса
		Обратиться в сервисную службу компании KSB

1777.8/17-RU

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Перегрузка привода	Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Обратиться в сервисную службу компании KSB
	Слишком высокая частота вращения	Изменить диаметр рабочего колеса
		Обратиться в сервисную службу компании KSB
		Уменьшить частоту вращения привода
	Насос перекошен	Проверить подсоединения труб и закрепление насоса
	Слишком низкое рабочее напряжение	Проверить подключение электропроводки
	Работа на 2 фазах	Заменить неисправные предохранители
		Проверить подключение электропроводки

9 Прилагаемая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

Следующие данные приведены для определенных номеров деталей:

1) только для исполнений с торцовым уплотнением
2) кроме типоразмера 32
3) только типоразмер 125...150/4-полюсный
4) для типоразмера 65, 100, 125 и 150/4-полюсный
5) Multitec 50 ASME
6) только типоразмер 150/2-полюсный
7) только проточная часть насоса 9.2/10.2/11.1/12.1/13.1 и 14.1

9.1.1 Аксиальный всасывающий патрубок

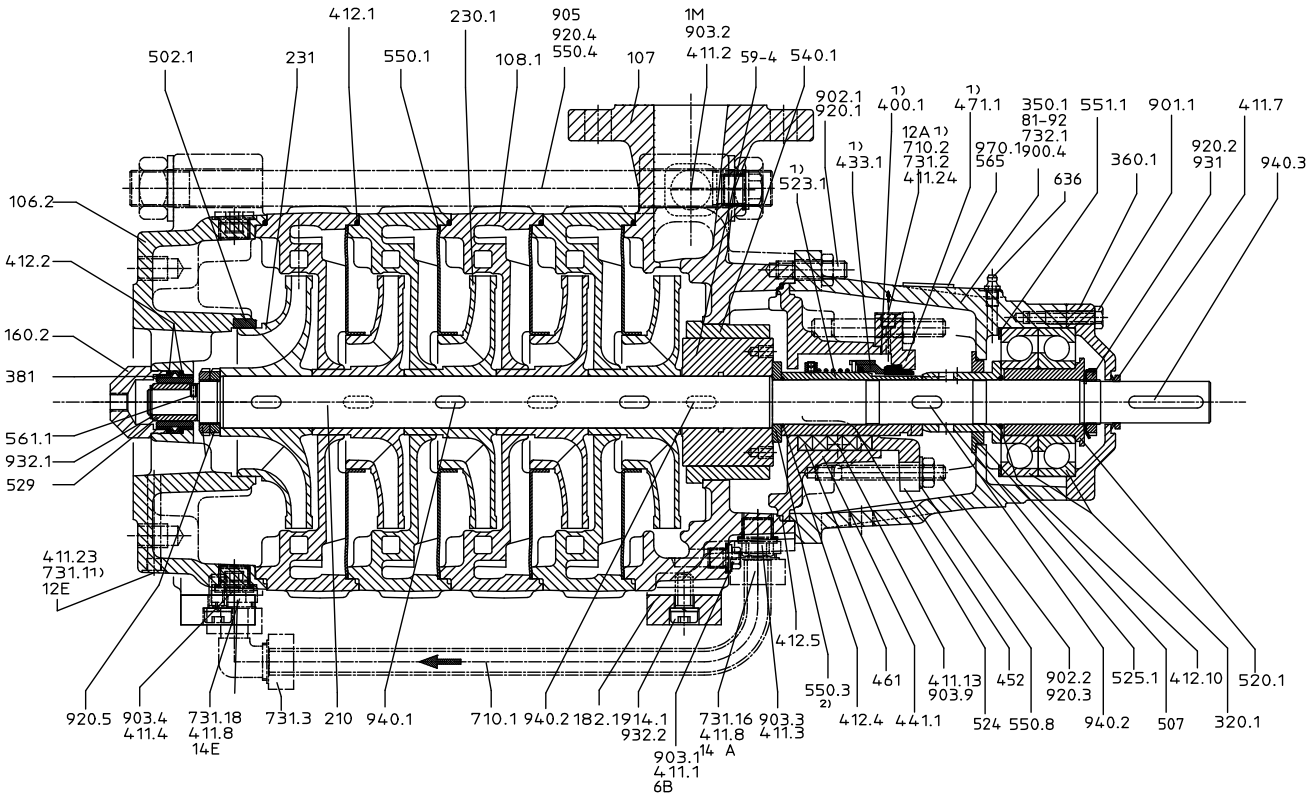


Рис. 53: Multitec - тип компоновки A - типоразмер 32-50

1777.8/17-RU

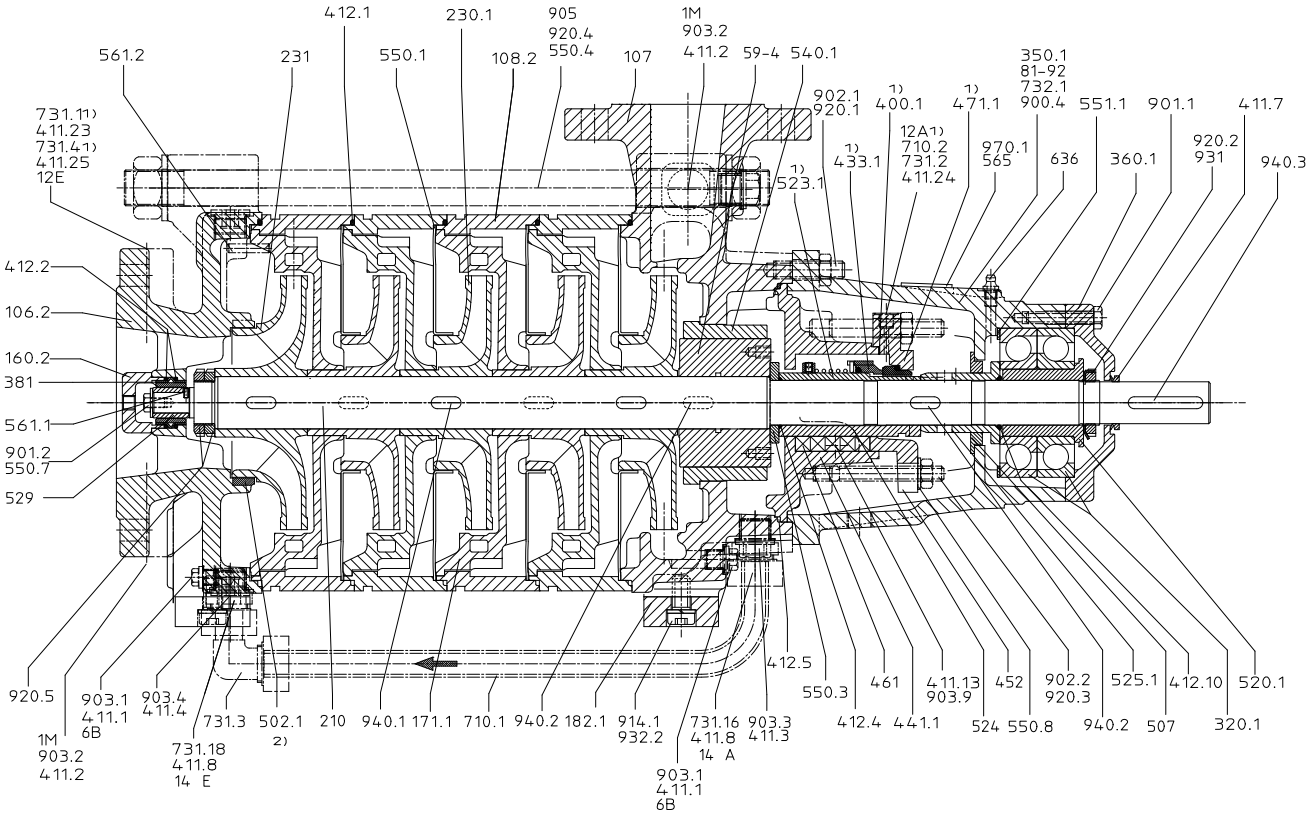


Рис. 54: Multitec - тип компоновки A - типоразмер 65-100

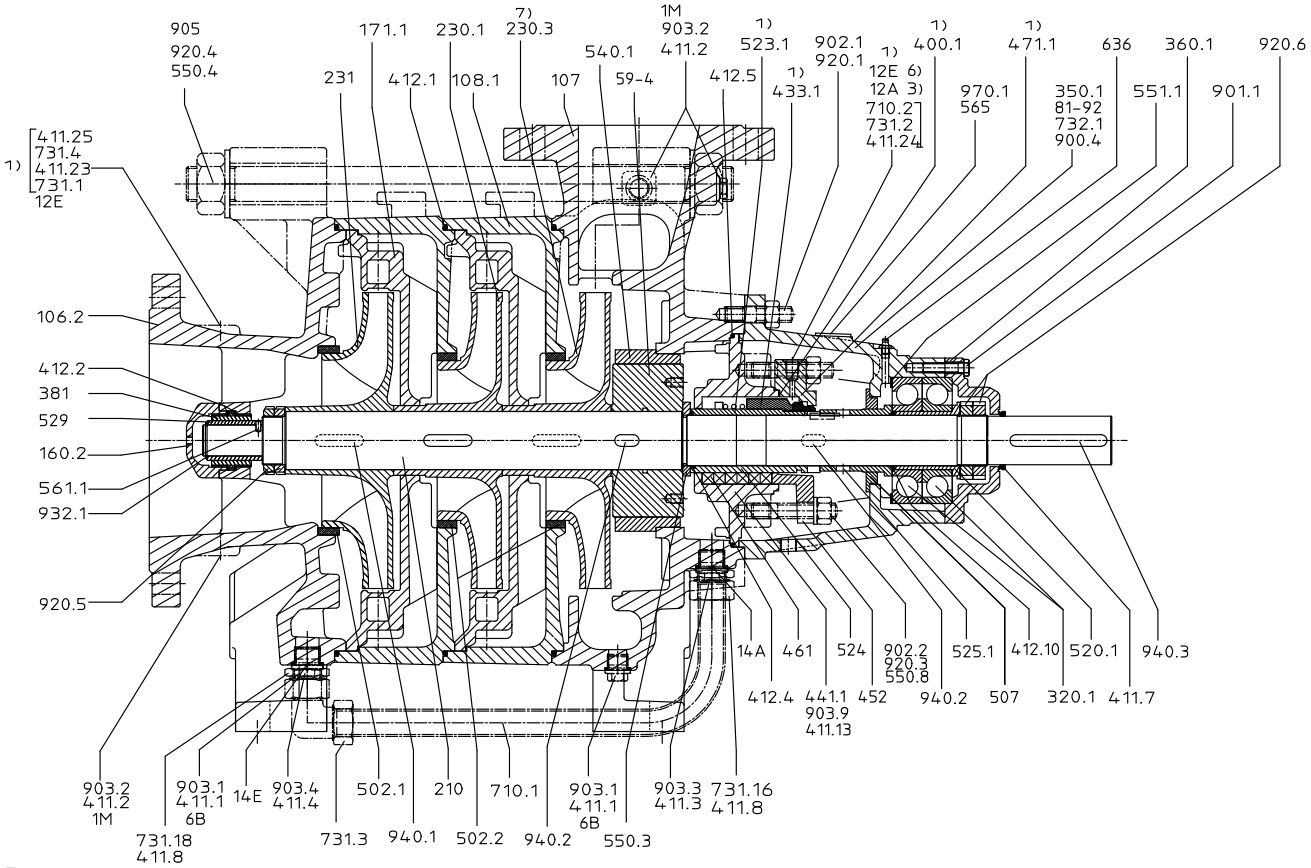


Рис. 55: Multitec - тип компоновки A - типоразмер 125-150

9.1.2 Радиальный всасывающий патрубок

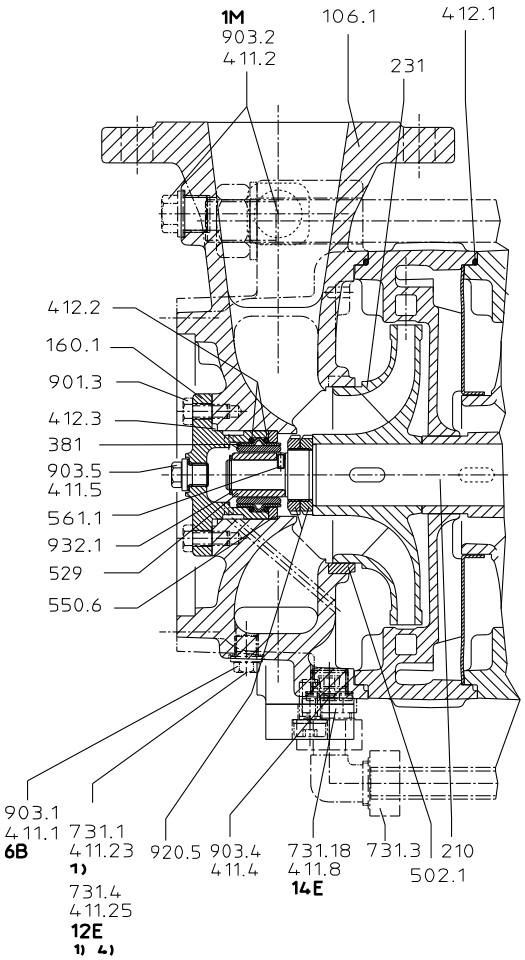


Рис. 56: Тип установки B и E

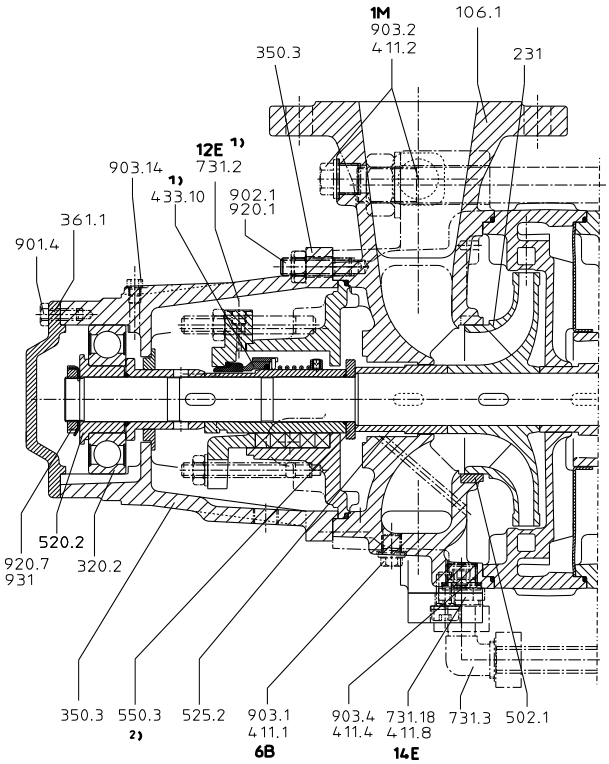


Рис. 57: Тип установки C (сторона всасывания)

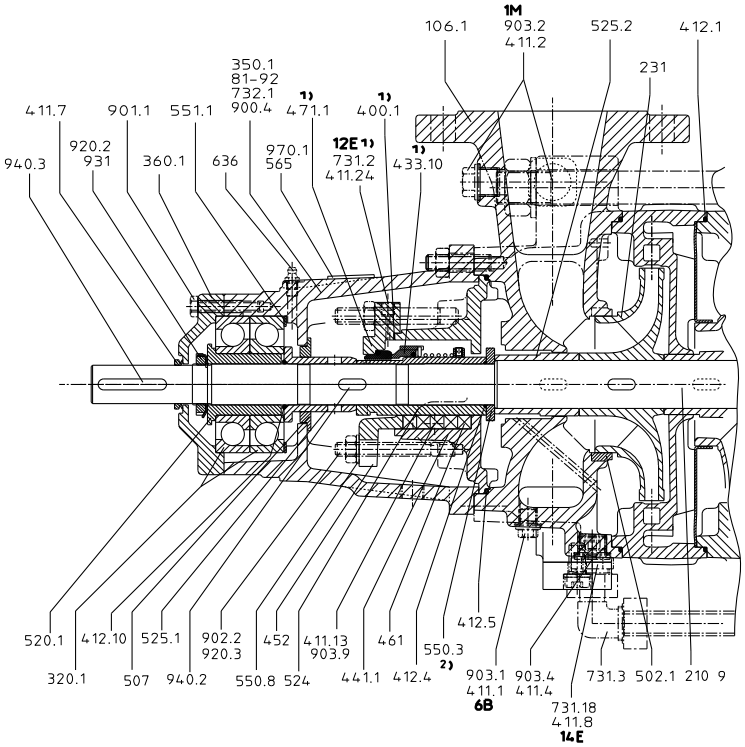


Рис. 58: Тип установки D (сторона всасывания)

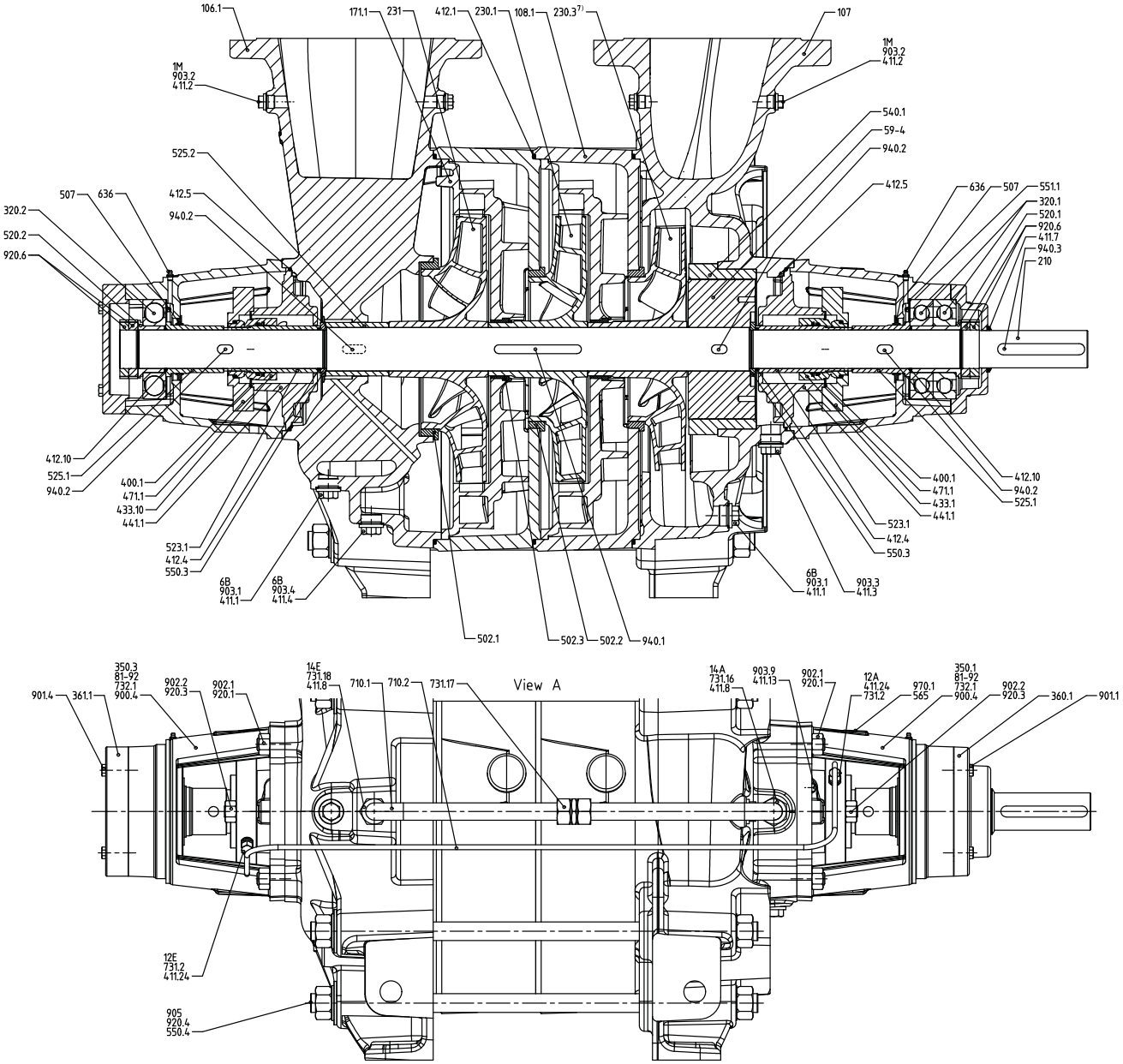


Рис. 59: Тип установки C — Multitec 200

1777.8/17-RU

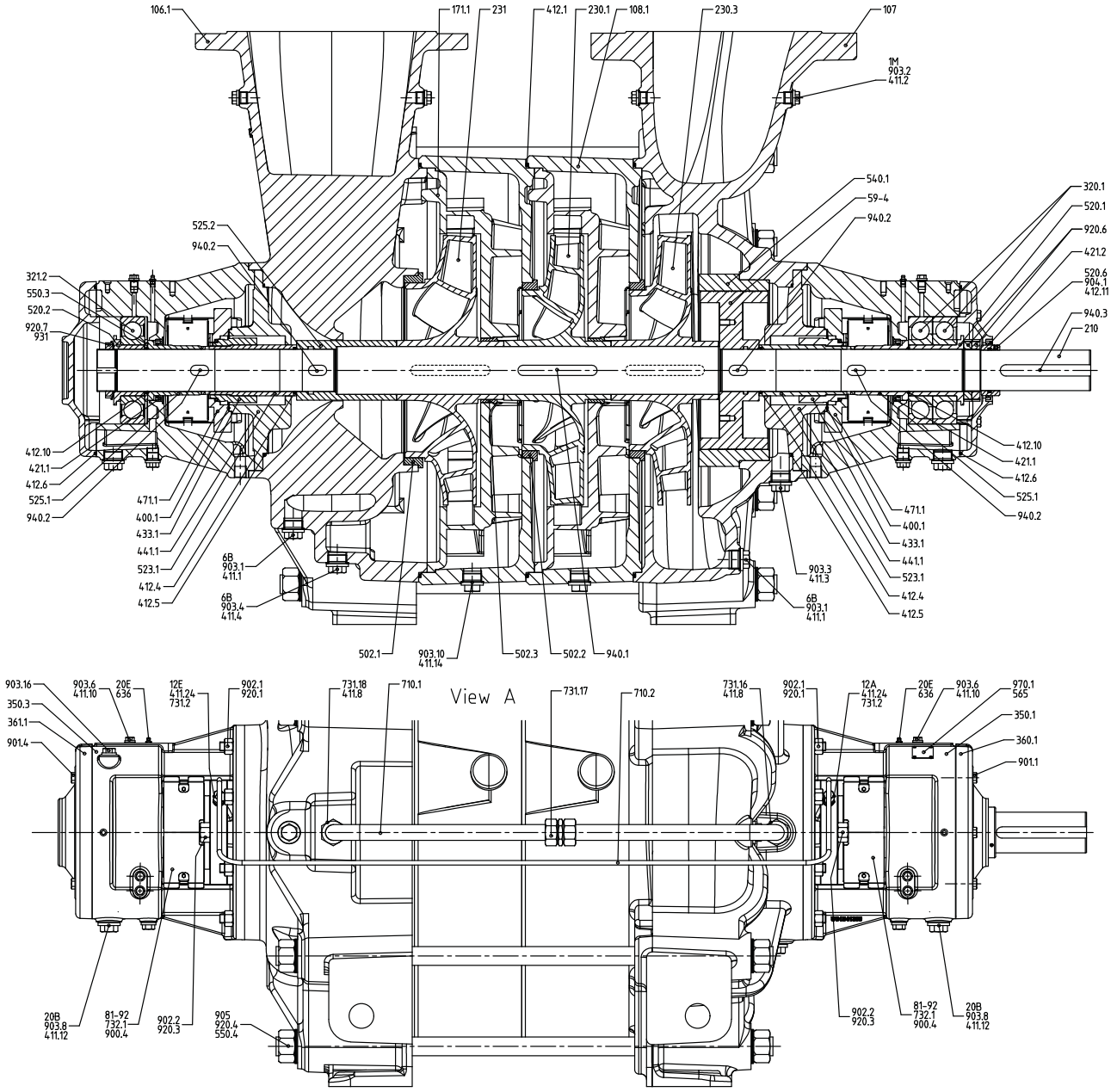


Рис. 60: Тип установки C — Multitec 250

9.1.3 Моноблочные насосы

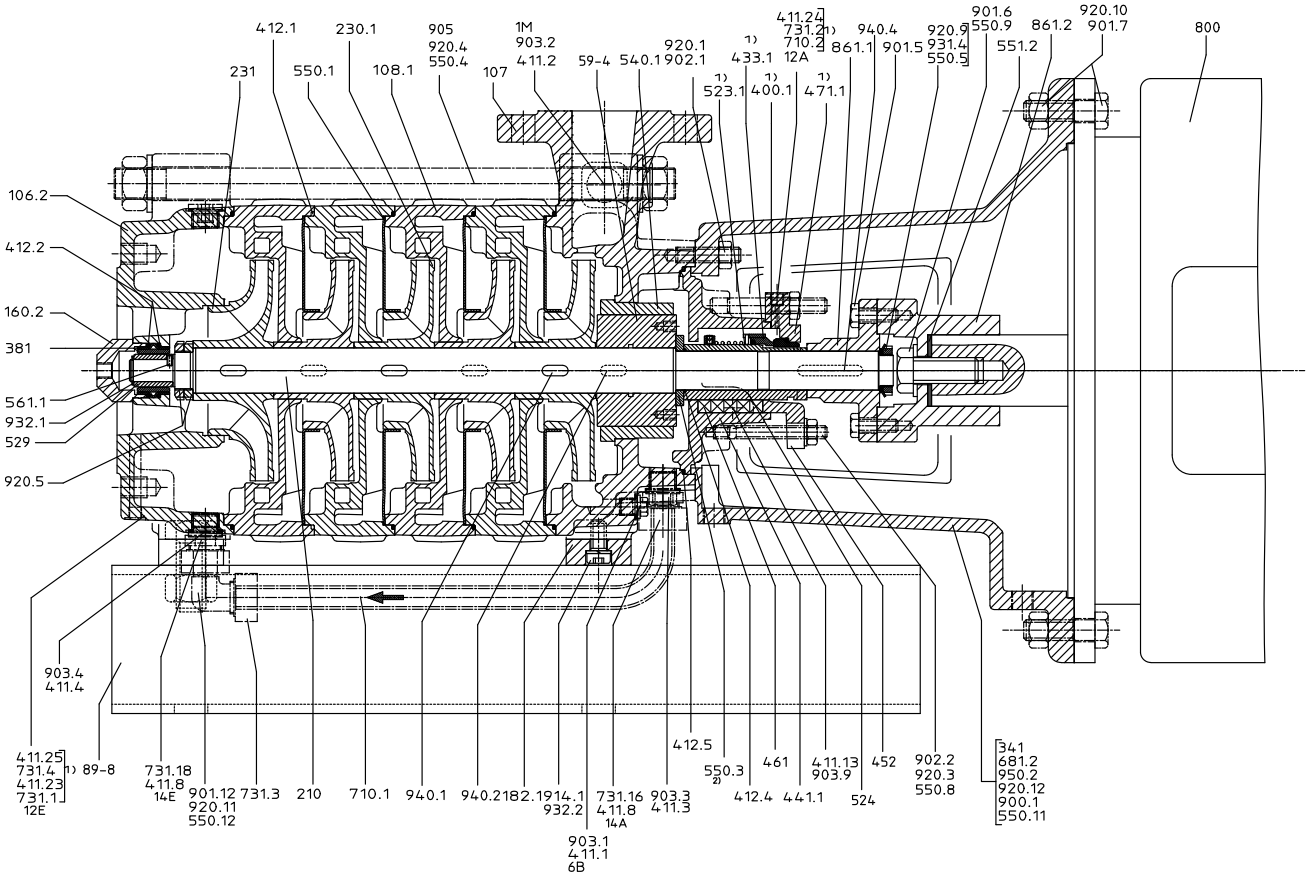
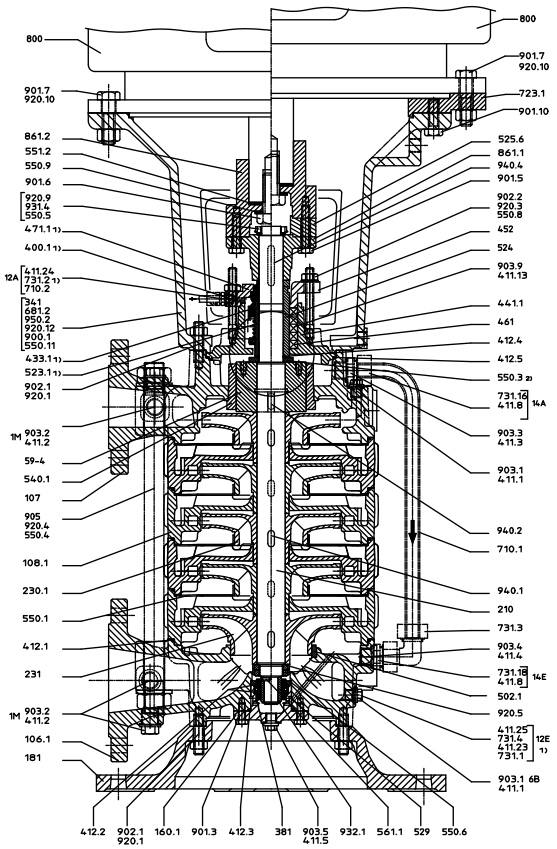


Рис. 61: Тип установки F

a)



b)

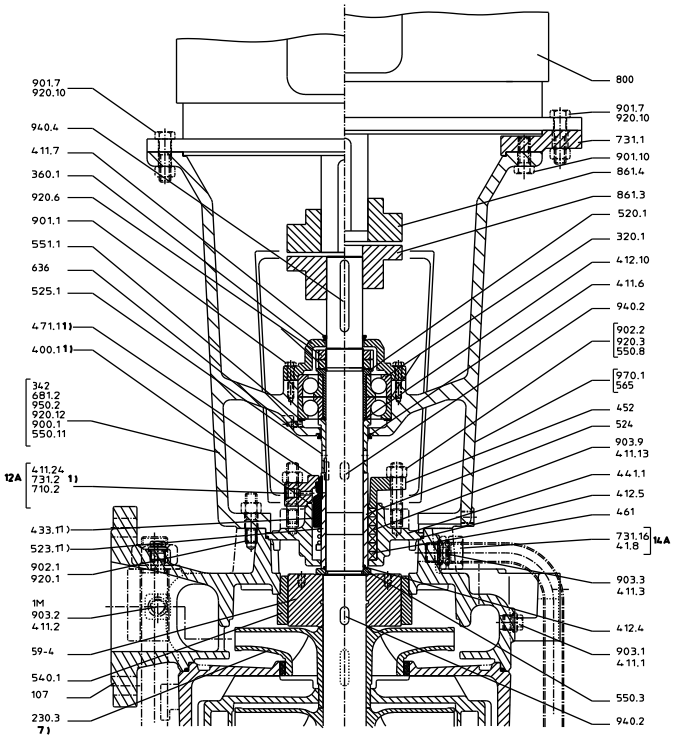


Рис. 62: Тип установки V - a) типоразмер 32-65 - b) типоразмер 100-200

1777.8/17-RU

9.1.4 Варианты

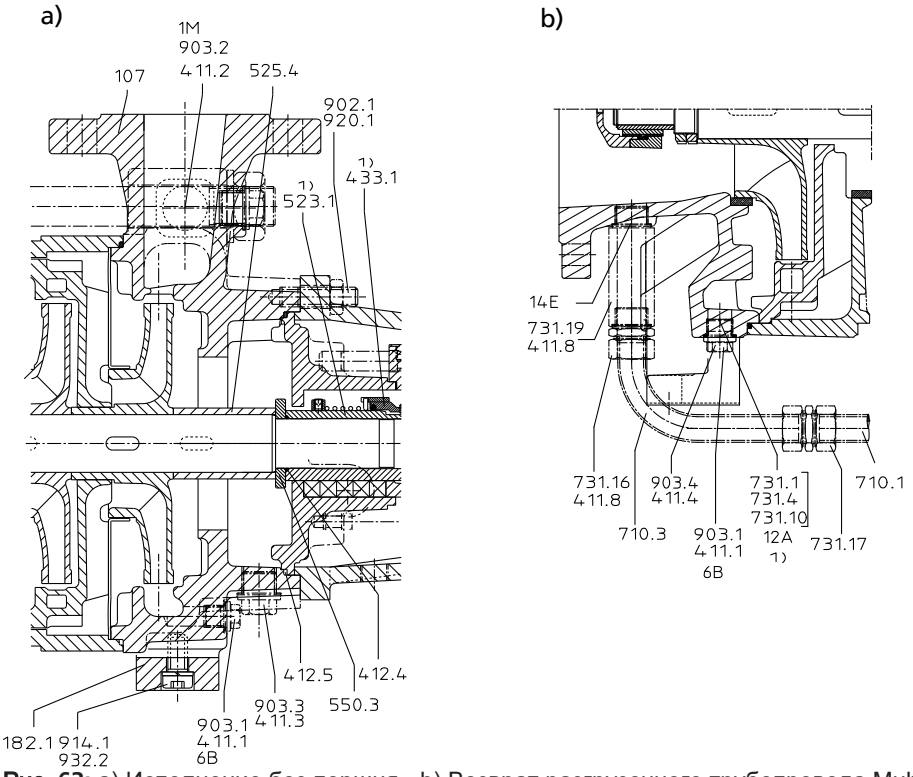


Рис. 63: a) Исполнение без поршня - b) Возврат разгрузочного трубопровода Multitec 150/2-полюсный

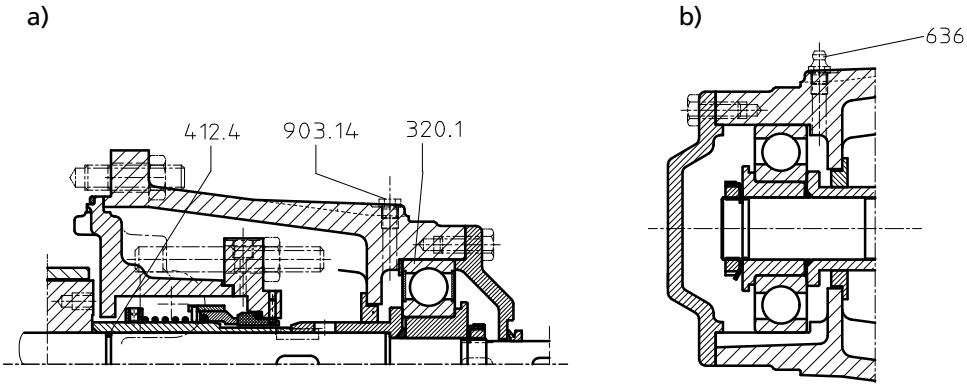


Рис. 64: a) Подшипник со стороны привода Multitec 32 - b) Смазка консистентной смазкой через смазочный ниппель с противоположной приводу стороны, типоразмеры 100 и 125

9.1.5 Спецификация деталей

Таблица 39: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
106.1/.2	Всасывающая часть	540.1/.3	Втулка
107	Напорная часть	545	Втулка подшипника
108.1/.2	Ступенчатый корпус	550.1	Шайба из листового металла
160.1/.2	Крышка	550.2/.3/.4/.6/.7/.8/.9/.10/.11	Шайба
171.1/.5	Направляющее колесо	551.1/.2	Дистанционная шайба
181	Стойка насоса	561.1/.2	Просечной штифт
182.1	Опора насоса	562.1/.2	Цилиндрический штифт
210	Вал	565	Заклепка
230.1/.3	Рабочее колесо	59-4	Разгрузочный поршень
231	Всасывающее рабочее колесо	59-7	Опорный элемент
320.1/.2	Подшипник качения	636	Смазочный ниппель
341	Фонарь привода	638	Масленка постоянного уровня
342	Опорный корпус	681.2	Защитное ограждение муфты
350.1	Корпус подшипника	683.1	Кожух
360.1/.2	Крышка подшипника	710.1/.2/.3	Труба
361.1/.2	Наконечник крышки подшипника	723.1	Фланец
381	Вкладыш подшипника	731.1/.2/.3/.4/.16/.17/.18	Резьбовое трубное соединение
400.1	Плоское уплотнение	732.1	Фиксатор
411.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.8/.13/.23/.24/.25	Уплотнительное кольцо	800	Двигатель
412.1/.2/.3/.4/.5/.10/.11/.12	Кольцо круглого сечения	81-92	Крышка из листового металла
421.1/.2/.3	Уплотнительная манжета	831.1	Крыльчатка
423.1/.2	Лабиринтное уплотнительное кольцо	861.1/.2/.3/.4	Полумуфта
433.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.10	Торцовое уплотнение	87-5	Ось
441.1/.4	Корпус для уплотнения	89-9	Опорная направляющая
452	Нажимная втулка сальника	900.2/.4	Винт
461	Сальниковая набивка	901.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.8/.9/.10/.11/.12	Винт с шестигранной головкой
471.1/.2	Крышка уплотнения	902.1/.2	Резьбовая шпилька
500.1	Кольцо	903.1/.2/.3/.4/.5/.9/.10/.11/.14	Резьбовая пробка
502.1/.2	Щелевое кольцо	905	Соединительный винт
502.3	Щелевое кольцо направляющего колеса	914.1	Винт с внутренним шестигранником
507	Разбрызгивающее кольцо	920.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.9/.10/.11	Гайка
520.1/.2/.3/.4	Втулка	931	Стопорная шайба
523.1/.2/.3/.5/.6	Втулка вала	932.1/.2	Стопорное кольцо
524	Защитная втулка вала	940.1/.2/.3/.4/.5	Призматическая шпонка
525.1/.2/.4	Дистанционная втулка	950.2/.3	Пружина
529	Втулка подшипника SiC	970.1	Табличка

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**::

Multitec/Multitec-RO

Номер заказа KSB: .....

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

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты[26)]:
  - ISO 12100
  - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....[27)].....

ФИО

Должность

Фирма
Адрес

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

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

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....

Номер заказа/

Номер позиции заказа[28]: .....

Дата поставки: .....

Область применения: .....

Перекачиваемая среда[28]: .....

Нужное отметить крестиком[28]:



☐ едкая



☐ пожароопасная



☐ воспламеняющаяся



☐ взрывоопасная



☐ опасная для здоровья



☐ вредная для здоровья



☐ ядовитая



☐ радиоактивная



☐ опасная для окружающей среды



☐ безопасная

Причина возврата[28]: .....

Примечания: .....

.....

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

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

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

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

☐ В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.

☐ Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

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

.....	.....	.....
Место, дата и подпись	Адрес	Печать фирмы

1777.8/17-RU

28 Обязательное поле

Указатель

А

Абразивные среды 52

В

Ввод в эксплуатацию 41
Взрывозащита 11, 24, 31, 34, 35, 39, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 55, 56, 58, 59, 60
Включение 47
Возврат 16
Вывод из эксплуатации 54

Д

Декларация о безопасности 114
Демонтаж 65
Дополнительные присоединения 30
Допустимые силы на патрубках насоса 28
Допустимый диапазон эксплуатации 50

Ж

Жидкая смазка
  Интервалы 60

З

Заводская табличка 19
Зазоры 58
Запасная часть
  Заказ запасных частей 97
Заполнение и удаление воздуха 45
Заполнение средой и удаление воздуха 44
Защита от прикосновений 23
Защитное ограждение муфты 20

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 22
Конечный контроль 46
Консервация 54
Консистентная смазка
  Периодичность 63
Конструкция 19, 21
Контрольные устройства 13
Корпус насоса 20

М

Масленка постоянного уровня 43
Масляная смазка
  Качество масла 60
Моменты затяжки 95
Монтаж 65, 82
Муфта 20, 23, 58

Н

Направление вращения 40
Неисправности
  Причины и устранение 99
Неполные машины 7
Номер заказа 7

О

Области применения 9
Обозначение предупреждающих знаков 8
Ожидаемые шумовые характеристики 22
Описание изделия 18

П

Перекачиваемая среда
  Плотность 52
Повреждение
  Заказ запасных частей 97
Повторный ввод в эксплуатацию 54
Подшипник 20
Право на гарантийное обслуживание 7
Предельные температуры 12
Предупреждающие знаки 8
Привод 20, 23
Принцип действия 21

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Резерв запасных частей 97

С

Сальниковая набивка 48
Сборочный чертеж 104
Случай неисправности 7
Смазывание консистентной смазкой
  Качество консистентной смазки 63
Сопутствующая документация 7

Т

Температура подшипников 57, 58
Техника безопасности 9
Техническое обслуживание 56
Тип рабочего колеса 20
Торцовое уплотнение 48
Транспортировка 14
Трубопроводы 26

У

Уплотнение вала 20
Условное обозначение 19
Установка
  Установка на фундамент 25
Установка/монтаж 24
Утилизация 17

1777.8/17-RU

Ф

Фильтр 27, 59

Х

Хранение 54

Ц

Центровка муфты 31, 32

Ч

Частота включений 51
Частота включения 51
Частота вращения 53

Ш

Шум при работе 56

1777.8/17-RU

1777.8/17-RU (01376693)

KSB S.A.S.
Allée de Sagan – B.P. 189 •36004 Châteauroux Cedex (France)
Tél. 09 69 39 29 79
www.ksb.fr