

## Высоконапорные насосы в секционном исполнении

Заводской номер \_\_\_\_\_

Типоряд: \_\_\_\_\_



**Данное Руководство по эксплуатации содержит важные инструкции и указания.**

**Убедительная просьба прочитать его перед монтажом, подключением к электросети и пуском в эксплуатацию. Следует также соблюдать требования других инструкций, касающихся узлов данного агрегата.**



**Необходимо держать руководство по эксплуатации в непосредственной близости от насосного агрегата или на агрегате.**

## Содержание

	Страница		Страница
<b>1</b>	<b>Общие положения</b>	<b>4</b>	
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>4</b>	
2.1	Маркировка предписаний по технике безопасности в руководстве по эксплуатации	4	
2.2	Квалификация и обучение персонала	4	
2.3	Последствия несоблюдения требований безопасности	4	
2.4	Безопасная работа	4	
2.5	Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала	5	
2.6	Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу	5	
2.7	Самостоятельное изменение и изготовление запасных частей	5	
2.8	Недопустимые условия эксплуатации	5	
<b>3</b>	<b>Транспортировка и промежуточное хранение</b>	<b>5</b>	
3.1	Транспортировка	5	
3.2	Промежуточное хранение /консервация	5	
<b>4</b>	<b>Описание агрегата и принадлежностей</b>	<b>6</b>	
4.1	Общее описание	6	
4.2	Условное обозначение	6	
4.3	Конструктивное исполнение	6	
4.4	Область применения	6	
<b>5</b>	<b>Установка /монтаж</b>	<b>7</b>	
5.1	Правила безопасности /специальные указания	7	
5.2	Фундамент /проверка перед началом установки	7	
5.3	Установка насосного агрегата	7	
5.3.1	Центровка валов насоса и двигателя	8	
5.4	Подсоединение трубопроводов	9	
5.4.1	Компенсация вакуума	10	
5.5	Электрическое подсоединение	10	
5.5.1	Подключение электродвигателя	10	
5.5.2	Настройка реле времени	10	
5.5.3	Проверка направления вращения	10	
<b>6</b>	<b>Пуск в эксплуатацию /прекращение работы</b>	<b>11</b>	
6.1	Первый пуск в эксплуатацию	11	
6.1.1	Смазочные материалы	11	
6.1.2	Заполнение насоса и контроль	11	
6.1.3	Защитное ограждение	11	
6.1.4	Электрическое подключение	12	
6.1.5	Включение	12	
6.1.6	Выключение	12	
6.1.7	Конечный контроль	12	
6.2	Границы рабочего диапазона	13	
6.2.1	Температура перекачиваемой жидкости	13	
6.2.2	Частота включения	13	
6.2.3	Минимальная подача насоса	13	
6.2.4	Плотность перекачиваемой жидкости	13	
6.3	Прекращение работы /хранение / консервация	13	
6.3.1	Насосный агрегат /насос сохраняется на месте установки с обеспечением контроля готовности к работе	13	
6.3.2	Насос подлежит съему с места установки и хранению на складе	13	
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию после хранения	13	
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и уход</b>	<b>14</b>	
7.1	Общие указания	14	
7.2	Техническое обслуживание / профилактические осмотры	14	
7.2.1	Эксплуатационный контроль	14	
7.2.2	Подшипниковый узел и смазка	14	
7.2.3	Уплотнение вала	15	
7.2.4	Муфта	15	
7.3	Демонтаж	15	
7.3.1	Общие указания	15	
7.3.2	Подготовка к демонтажу	15	
7.3.3	Демонтаж подшипников	16	
7.3.4	Демонтаж и замена уплотнений вала	18	
7.3.5	Демонтаж торцового уплотнения	18	
7.3.6	Разборка проточной части насоса	20	
7.3.7	Рекомендуемый комплект запасных частей для 2-летнего срока эксплуатации	20	
7.4	Повторная сборка	20	
7.4.1	Моменты затяжки соединительных винтов 905	21	
7.4.2	Монтаж проточной части	21	
7.4.3	Уплотнения вала	21	
7.4.4	Подшипники	22	
7.5	Восстановление щелевого зазора	25	
7.5.1	Максимально допустимый щелевой зазор	25	
7.5.2	Ремонтные работы	25	
<b>8</b>	<b>Возможные неисправности, их причины и устранение</b>	<b>27</b>	
<b>9</b>	<b>Чертежи общего вида</b>	<b>28-30</b>	
9.1	Спецификация деталей	31	
	Затягивание гаек вала для модели насоса Multitec	23	
	Установочные размеры для центровки муфты, типоразмеры от 32 до 65, версии исполнения E, Ex, F, Fx, V, Vx	32	

## Предметный указатель

	Разд.	Стр.		Разд. Стр.	
Безопасная работа	2.4	4	Правила безопасности /специальные указания	5.1	7
Включение	6.1.5	12	Пределы рабочего диапазона	6.2	12
Возможные неисправности, их причины и устранение	8	27	Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала	2.5	5
Восстановление щелевого зазора	7.5	25	Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу	2.6	5
Выключение	6.1.6	12	Прекращение работы/хранение/консервация	6.3	13
Границы рабочего диапазона	6.2	13	Присоединение трубопроводов	5.4	9
Демонтаж	7.3	15	Присоединение двигателя	5.5.1	10
Демонтаж и замена уплотнений	7.3.4	18	Проверка направления вращения	5.5.3	10
Демонтаж подшипника	7.3.3	16	Промежуточное хранение/консервация	3.2	5
Демонтаж торцового уплотнения	7.3.5	18	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	6	11
Допустимая величина щелевого зазора	7.5.1	25	Разборка проточной части насоса	7.3.6	20
Заполнение насоса и контроль	6.1.2	11	Рекомендуемое количество запасных частей для 2-летней непрерывной работы	7.3.7	20
Затягивание гаек вала для Multitec		23	Ремонтные работы	7.5.2	25
Защитное ограждение	6.1.3	11	Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей	2.7	5
Квалификация и обучение персонала	2.2	4	Смазочные материалы	6.1.1	11
Компенсация вакуума	5.4.1	10	Спецификация деталей	9.1	31
Конечный контроль	6.1.7	12	Температура перекачиваемой жидкости	6.2.1	13
Конструктивное исполнение	4.3	6	Техника безопасности	2	4
Контроль насоса и двигателя	5.3.1	8	Техническое обслуживание/профилактические осмотры	7.2	14
Маркировка предписаний по технике безопасности	2.1	4	Техническое обслуживание /уход	7	14
Минимальная подача насоса	6.2.3	13	Транспортировка /обращение	3.1	5
Моменты затяжки соединительных винтов 905	7.4.1	21	Транспортировка /промежуточное хранение	3	5
Монтаж проточной части	7.4.2	21	Уплотнение вала	7.2.3	15
Муфта	7.2.4	15	Условное обозначение	4.2	6
Недопустимые условия эксплуатации	2.8	5	Установка /монтаж	5	7
Насос подлежит съему с места установки и хранению на складе	6.3.2	13	Установка насосного агрегата	5.3	7
Насосный агрегат /насос сохраняется на месте установки с обеспечением контроля готовности к работе	6.3.1	13	Установочные размеры для центровки муфты, типоразмер 32-65, тип исполнения E, Ex, F, Fx, V, Vx		32
Настройка реле времени	5.5.2	10	Фундамент /проверка перед началом установки	5.2	7
Область применения	4.4	6	Центровка валов насоса и двигателя	5.3.1	8
Общие положения	1	4	Частота включения	6.2.2	13
Общее описание насоса	4.1	6	Чертеж общего вида	9	28-30
Общие указания по демонтажу	7.3.1	15	Щелевой зазор	7.5.1	25
Общие указания по техобслуживанию	7.1	14	Эксплуатационный контроль	7.2.1	14
Описание изделия и принадлежностей	4	6	Электрическое подсоединение	5.5	10
Первый пуск в эксплуатацию	6.1	11	Электрическое подключение	6.1.4	12
Плотность перекачиваемой жидкости	6.2.4	13			
Повторная сборка	7.4	20			
Повторный пуск в эксплуатацию после хранения	6.4	13			
Подготовка к демонтажу	7.3.2	15			
Подключение электродвигателя	5.5.1	10			
Подшипник	7.4.4	22			
Подшипниковый узел и смазка	7.2.2	14			
Последствия несоблюдения требований безопасности	2.3	4			

## 1 Общие положения

Насосы Multitec сконструированы в соответствии с последними достижениями техники, весьма тщательно изготовлены и подвергались контролю качества на всех стадиях изготовления.

Настоящее руководство должно облегчить вам ознакомление с насосом и использование его в соответствии с непосредственным назначением.

В руководстве содержатся важные указания, которые помогут вам безопасно, правильно и экономично использовать электронасос. Соблюдение указаний руководства необходимо для того, чтобы обеспечить высокую эксплуатационную надежность и длительный срок службы насоса и предотвращать опасность для обслуживающего персонала.

В руководстве не учитываются требования местных правил и предписаний, за соблюдение которых, в том числе и привлекаемым монтажным персоналом, несет ответственность пользователь.

Насосный агрегат Multitec нельзя использовать в условиях, когда эксплуатационные параметры превышают значения, указанные в технической документации, в отношении перекачиваемой жидкости, подачи насоса, частоты вращения, плотности жидкости, давления и температуры, а также мощности электродвигателя или других показателей, приводимых в настоящем руководстве или договорной документации. В случае необходимости проконсультируйтесь с изготовителем.

На заводской табличке насоса указываются типоразмер типоразмер агрегата и важнейшие технические характеристики. Просим всегда указывать их в переписке и особенно при заказе запасных частей.

При возникновении потребности в дополнительной информации или дополнительных указаниях, а также в случаях повреждений насоса обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее учреждение фирмы KSB.

## 2. Техника безопасности

Данное руководство содержит основные предписания, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте агрегата. Поэтому руководство должно быть обязательно прочитано обслуживающим персоналом перед монтажом и пуском в эксплуатацию и должно постоянно находиться на месте эксплуатации.

Следует соблюдать не только общие правила безопасности, приведенные в данном основном разделе «Техника безопасности», но и специальные указания по технике безопасности, содержащиеся в других разделах, т.е.:

- общие предписания по применению технологического оборудования и средств защиты.,
- организационные мероприятия и предпосылки для применения технологического оборудования. (Инструкция по организации труда, статьи R233-1 - R233-10 и Распоряжение □ 93-41 от 11/1/93)

### 2.1 Маркировка предписаний по технике безопасности в руководстве по эксплуатации

Содержащиеся в настоящем руководстве указания по технике безопасности, несоблюдение которых может привести к опасности для обслуживающего персонала, помечены в тексте руководства знаком общей опасности:



(обозначение по ISO 7000-0434),

и при опасности поражения электрическим током - знаком:



(обозначение по IEC 417-5036).

Указания по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать повреждение насоса или нарушение нормального режима его работы, обозначены словом

**ВНИМАНИЕ**

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на корпус агрегата, например,

- направление вращения
- обозначение мест подвода жидкости,

должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. В случае несоблюдения указаний по технике безопасности обязательства гарантийного обслуживания становятся недействительными.

### 2.2 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый обслуживанием, техническим уходом, ремонтом и монтажом агрегата, должен обладать соответствующей квалификацией. Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом должны быть в точности определены стороной, эксплуатирующей агрегат. Если персонал не владеет необходимыми знаниями, то следует организовать его обучение. По желанию заказчика обучение может быть проведено изготовителем или поставщиком. Также следует удостовериться в том, что содержание руководства было полностью усвоено персоналом.

### 2.3 Последствия несоблюдения требований безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к угрозе для здоровья и жизни обслуживающего персонала, а также нанести ущерб оборудованию или окружающей среде. Несоблюдение указаний по технике безопасности влечет за собой потерю прав на любые претензии по возмещению ущерба.

В частности, невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:

- нарушение важных функций машины/установки,
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта агрегата,
- угроза поражения персонала электрическим током или травмирования механическими или химическими воздействиями,
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

### 2.4 Безопасная работа

Необходимо соблюдать приведенные в руководстве предписания по технике безопасности, действующие национальные нормы охраны труда, а также внутренние отраслевые или заводские правила безопасного ведения работ.

## 2.5 Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала

- Если отдельные части насоса имеют чрезмерно высокую или очень низкую температуру, пользователем должно быть обеспечено устройство ограждений, предохраняющих от соприкосновения.
- Защитные ограждения движущихся деталей (например, муфты) находящегося в эксплуатации насоса не должны удаляться.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых жидкостей (например, взрывоопасных, токсичных, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникла опасность для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать предписания законодательных норм.
- Опасность поражения электрическим током должна быть исключена (следует руководствоваться национальными предписаниями по электробезопасности и/или нормами местных предприятий электроснабжения).

## 2.6 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу

Пользователь должен проследить за тем, чтобы все работы, связанные с техническим обслуживанием, профилактическими осмотрами и монтажом агрегата, выполнялись квалифицированным и специально подготовленным персоналом, который полностью ознакомлен с руководством по эксплуатации.

Все работы на машине должны выполняться, как правило, только после ее остановки. Приведенная в руководстве последовательность операций по отключению агрегата должна полностью соблюдаться (см. п. 6.3).

Насосы или насосные агрегаты, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть снова установлены и приведены в работоспособное состояние.

Перед пуском в эксплуатацию следует учесть указания п. 6.1 «Первый пуск в эксплуатацию».

## 2.7 Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Переделка или изменение агрегата допустимы только после предварительного согласования с фирмой-изготовителем KSB. Оригинальные запасные части и допущенные изготовителем к использованию принадлежности обеспечивают эксплуатационную надежность агрегата. Использование других деталей исключает ответственность фирмы-изготовителя KSB за возможные последствия.

## 2.8 Недопустимые условия эксплуатации

Эксплуатационная надежность работы поставленного насоса гарантируется при его использовании только в соответствии с предписанным назначением, т.е. в соответствии с надлежащими техническими данными. За дальнейшими деталями следует обращаться к указаниям раздела 4 настоящего пособия по эксплуатации. Указанные в техническом паспорте предельные значения не должны превышать.

## 3 Транспортировка и промежуточное хранение

### 3.1 Транспортировка

Транспортировка агрегата должна осуществляться в соответствии с действующими правилами.



Крепление троса на рым-болте электродвигателя недопустимо.



Падение насоса при неправильной подвеске может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

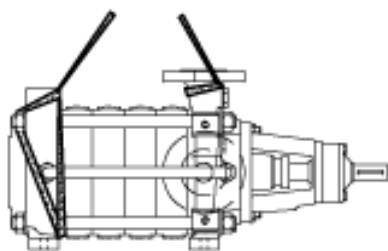


Рис. 3.1-1 Транспортировка насоса

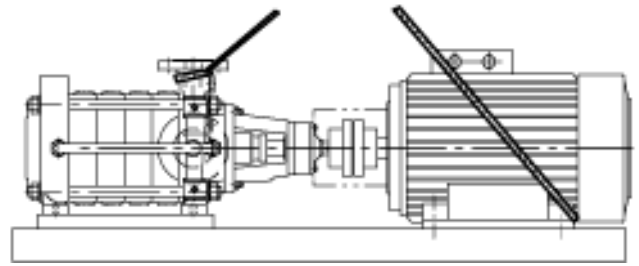


Рис. 3.1-2 Транспортировка агрегата

При транспортировке агрегата строповочные тросы должны закрепляться в соответствии с верхним рисунком. Использование рым-болта двигателя недопустимо!

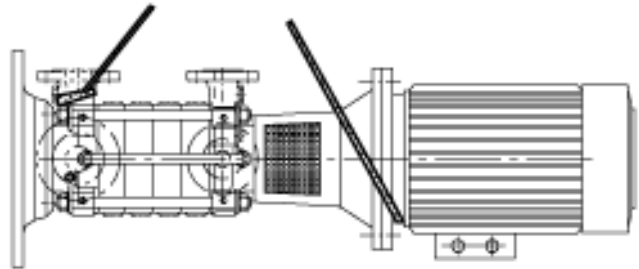


Рис. 3.1-3. Транспортировка моноблочных и вертикальных насосов

### 3.2 Промежуточное хранение/консервация

Следует отметить, что при осуществлении поставки и выполнении заказа на заводе проводится та или иная консервация, обеспечивающая защиту поставляемого товара в течение 3-х месяцев. Если насос должен вводиться в эксплуатацию спустя длительное время после поставки, рекомендуется выполнить следующие дополнительные операции:

#### Хранение новых насосов в закрытом помещении:

Консервация новых насосов рассчитана на хранение максимум 3 месяца в сухом закрытом помещении, в невскрытой упаковке.

#### ВНИМАНИЕ

Хранящееся оборудование должно быть защищено от влаги, грязи, вредных воздействий и доступа посторонних лиц!

Все отверстия смонтированных узлов агрегата должны быть закрыты и их разрешается открывать только во время монтажа!

#### Хранение на открытом воздухе при невскрытой упаковке:

Агрегат/насос следует защищать от влаги, грязи, вредных воздействий и доступа посторонних лиц.

В любом случае используемое средство консервации обязательно удалить путем промывки для обеспечения ввода в нормальную эксплуатацию.

При хранении свыше 3 месяцев (опция, указывается в спецификации заказа):

#### Новый агрегат:

Меры по специальной консервации предпринимаются на заводе. Применяемый для этого продукт должен быть удален промывкой перед вводом установки в нормальную эксплуатацию.

#### ВНИМАНИЕ

При этом используемый продукт не подходит для применения в установках для питьевой воды и в данном случае необходимо полное удаление его путем демонтажа и очистки деталей насоса, контактирующих с перекачиваемой средой. Подробные указания приводятся в спецификации заказа.

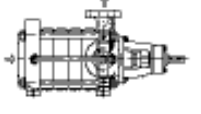
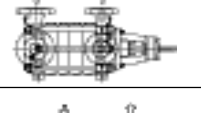
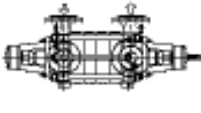
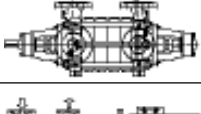
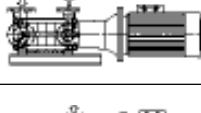
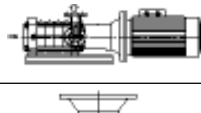
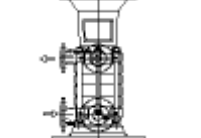
#### Насос остается встроенным в установку в течение длительного времени до первого ввода в эксплуатацию:

При длительных простоях насоса чтобы постоянно поддерживать насос в работоспособном состоянии и предотвратить образование отложений в проточной части и в зоне притока, необходимо производить специальные мероприятия (см. разд.. 6.3.1).

## 4 Описание агрегата и принадлежностей

### 4.1 Общее описание

Многоступенчатый центробежный насос в секционном исполнении с всасывающим рабочим колесом (за исключением: MTC 32) для низкого кавитационного запаса NPSH.

<b>A</b>		Горизонтальная компоновка, на опорной плите, включает только 1 приводной вал со стороны привода 1 подшипник качения со стороны привода 1 торцовое уплотнение со стороны всаса осевое расположение всасывающего патрубка  для всего поля характеристик Q/H
<b>B</b>		Такая же компоновка как и А, но с радиальным всасывающим патрубком
<b>C</b>		Горизонтальная компоновка, на опорной плите, включает только 2 приводных вала со стороны привода и со стороны всаса 2 подшипника качения привод с напорной стороны  для всего поля характеристик Q/H
<b>D</b>		Такая же компоновка как и С, но с приводом со стороны всаса
<b>E</b> <b>Ex</b>		Горизонтальный моноблочный электронасос общий подшипник для насоса и двигателя, жесткая муфта, радиальный всасывающий патрубок поле характеристик Q/H: до 100 м³/ч, 25 бар
<b>F</b>		Такая же компоновка как и Е, но с осевым всасывающим патрубком
<b>Fx</b>		Вертикальный моноблочный электронасос  Поле характеристик Q/H: до 204 м³/ч, 25 бар до 100 м³/ч, 40 бар

### 4.2 Условное обозначение

Типоряд Multitec A  
 Тип исполнения 32/8E-2,1  
 Условный диаметр напорного патрубка 12.65(SF)  
 Число ступеней/Комбинация рабочих колес \_\_\_\_\_  
 Проточная часть \_\_\_\_\_  
 Материал исполнения \_\_\_\_\_  
 Код уплотнения вала \_\_\_\_\_  
 Обозначение специальных вариантов (опция) \_\_\_\_\_

### 4.3 Конструктивное исполнение

Конструктивное исполнение:

Высоконапорный центробежный насос моноблочной конструкции в исполнении на опорной плите, горизонтальная или вертикальная версия, осевой или радиальный всасывающий патрубок, радиальные всасывающий и напорный патрубки можно поворачивать на 90°.

Подшипниковые узлы:

Свободный подшипник скольжения изготовлен из карбида кремния (не для типов исполнения насоса С и D), является самоустанавливающимся. Подшипник скольжения смазывается перекачиваемой средой, смазка упорных подшипников, как-то подшипники качения, производится консистентной смазкой или маслом.

Уплотнение вала:

Неохлаждаемое сальниковое уплотнение с подачей или без подачи затворной жидкости. Стандартное торцовое уплотнение (неохлаждаемое, охлаждаемое) по DIN 24 960. Двойное торцовое уплотнение со стандартными торцовыми уплотнениями по DIN 24 960 (смонтировано спина к спине или в тандемном расположении).  
Встроенный кртридж, специальное исполнение.

Привод:

Электрический, гидравлический или дизельный двигатель или турбина с максимальной частотой вращения до 4000 об/мин.

### 4.4 Область применения

**Коммунальное водоснабжение:** Насосные станции, установки для водоподготовки и повышения давления.

**Водоподготовка:** Фильтрация, обратный осмос.


**Применение в промышленности:** Общее водоснабжение, холодная вода, мощные установки, утилизация отходов, циркуляция хладоносителей, питание котлов, теплая вода, горячая вода, перекачивание конденсата, процессное использование, органические и неорганические жидкости, обезжиривающие средства, моющие или щелочные растворы, смазочные вещества, охлаждение, обработка поверхностей.

**Кондиционирование воздуха:** Крупные установки для кондиционирования воздуха, высотные здания


**Орошение:** Круговые дождеватели, капельное орошение, дождевальные аппараты для полива по квадрату, площадное орошение.

## 5 Установка /монтаж

### 5.1 Правила безопасности / специальные указания

 Электрооборудование, эксплуатируемое в помещениях с взрывоопасной средой, должно соответствовать требованиям взрывозащиты. Вид и степень взрывозащиты указываются на заводской табличке электродвигателя.

При установке во взрывоопасных помещениях должны соблюдаться местные предписания по взрывозащите электрооборудования и условия, оговоренные в прилагаемом свидетельстве об испытаниях, выданном официальным испытательным учреждением. Свидетельство об испытаниях взрывозащищенного электрооборудования должно храниться на месте эксплуатации оборудования (например, в кабинете сменного мастера).

 Безаварийная работа центробежных насосов может быть гарантирована только в том случае, если насосы правильно смонтированы и производится надлежащий технический уход.

**Указание:** На заводской табличке насоса указываются типоряд, типоразмер, тип исполнения насоса, важнейшие технические эксплуатационные характеристики и заводской номер (см. также разд. 4.2).

При дополнительных запросах, последующих заказах оборудования и особенно при заказе запасных частей следует всегда указывать характеристики типоряда / типа исполнения.

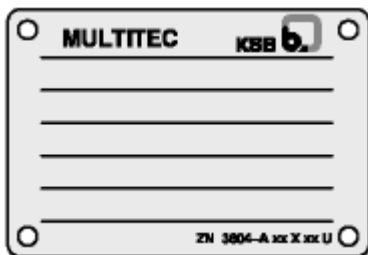



Рис. 5.1-1 Заводская табличка

 Этот насосный агрегат нельзя использовать в условиях, когда эксплуатационные параметры превышают значения, указанные в технической документации, в отношении перекачиваемой жидкости, подачи насоса, частоты вращения, плотности жидкости, давления и температуры или других показателей, приводимых в настоящем руководстве или договорной документации. Следует обязательно соблюдать предписанные значения подсоединяемой электрической мощности, а также указания по техническому обслуживанию и монтажу. Использование агрегата за пределами указанных выше условий ведет к перегрузкам, что является недопустимым.

Предпосылкой безаварийной работы является надлежащая квалификация обслуживающего персонала.

**Фирма KSB не несет ответственности за работу агрегата при несоблюдении требований настоящего Руководства.**

При возникновении потребности в дополнительной информации или дополнительных указаниях, а также в случаях повреждений насоса обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее учреждение фирмы KSB.

### 5.2 Фундамент/Проверка перед началом установки

Место установки насоса должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными в Таблице размеров / Монтажном чертеже.

Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (минимум Класс X0), чтобы обеспечить надежную и правильную установку согласно DIN 1045 или аналогичным нормам.

Бетон фундамента должен полностью схватиться до начала установки агрегата. Поверхность фундамента должна быть горизонтальной и ровной.

### 5.3 Установка агрегата

Бетонный фундамент перед установкой опорной плиты должен быть чистым и гладким.

Агрегат при установке на фундамент следует выравнивать по горизонтали с помощью прецизионного уровня.

Агрегаты, отцентрованные на заводе на опорной плите, после закрепления на фундаменте и присоединении трубопроводов должны быть обязательно дополнительно отцентрованы (тонкая регулировка).

Насосный агрегат при установке на фундамент выравнивают с помощью уровня (по валу / напорному патрубку). Должна быть выдержана ширина зазора между полумуфтами, указанная на установочном чертеже. Регулировочные прокладки следует во всех случаях размещать между опорной плитой / фундаментом с обеих сторон от анкерных болтов, вплотную к ним. При расстоянии между анкерными болтами > 800 мм под средней частью опорной плиты следует предусмотреть дополнительные прокладки. Все регулировочные прокладки должны быть плоскими.

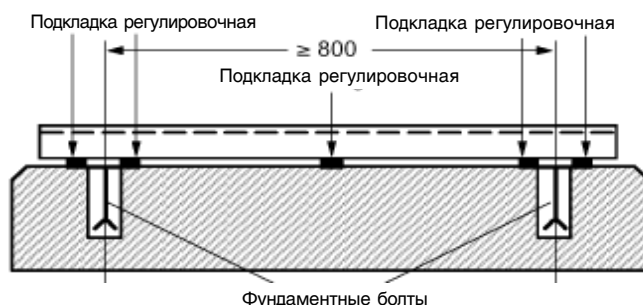


Рис. 5.3-1 Размещение регулировочных прокладок под опорной плитой

После схватывания раствора анкерные болты равномерно затягивают.

#### ВНИМАНИЕ

Необходимо обязательно проследить за тем, чтобы опорная плита не была подвергнута механическим напряжениям в осевом и радиальном направлениях.

Выравнивание следует проводить с большой тщательностью, так как это является предпосылкой безаварийной работы агрегата. Несоблюдение этого условия ведет к потере права на любую претензию по гарантии.

Опорные плиты из U-образного профиля (шириной до 400 мм) являются жесткими на кручение и не нуждаются в заливке бетоном.

Опорные плиты шириной более 400 мм заливают до верхней кромки по возможности безусадочным бетоном. Проследите за тем, чтобы в бетонной заливке не оставалось пустот.

#### Моноблочные насосы

Необходимо обеспечить, чтобы насос не был подвергнут механическим напряжениям в осевом и радиальном направлениях.

Если насос и двигатель были поставлены отдельно, насос устанавливают без двигателя на фундамент, выравнивают с помощью прецизионного уровня (по верхнему фланцу фонаря опоры подшипника двигателя) и затем закрепляют.

Для выравнивания регулировочные прокладки следует во всех случаях размещать между опорной плитой и фундаментом с обеих сторон от анкерных болтов, вплотную к ним. Все регулировочные прокладки должны быть плоскими. Анкерные болты затягиваются равномерно и туго.

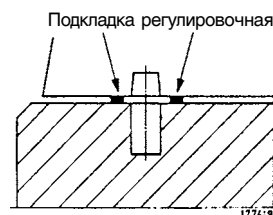


Рис. 5.3-2 Размещение регулировочных прокладок под опорной плитой

### 5.3.1 Центровка валов насоса и двигателя

#### Защитное ограждение муфты

В соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности насос разрешается эксплуатировать только при наличии защитного ограждения муфты / кожуха фонаря подшипника. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение или кожух фонаря подшипника исключается из комплекта поставки, то пользователь насоса должен самостоятельно установить защитное ограждение.

#### Исполнение на опорной плите

 После закрепления опорной плиты необходимо тщательно проверить муфту и при необходимости отцентровать агрегат (по двигателю).

Перед проверкой или соответственно центровкой следует ослабить закрепление опорных лап насоса и затем снова затянуть болты без напряжений.

**ВНИМАНИЕ** Проверку муфты и соответственно центровку необходимо проводить и в том случае, если насос и двигатель поставлены в смонтированном отцентрированном виде на общей опорной плите.

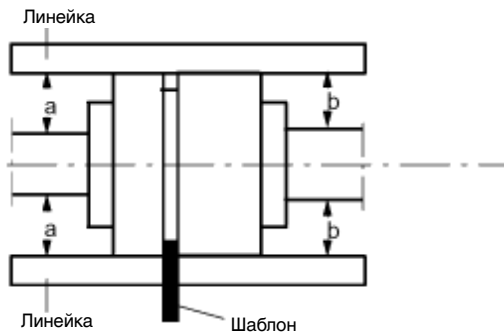


Рис. 5.3-3 Центровка муфты шаблоном и линейкой

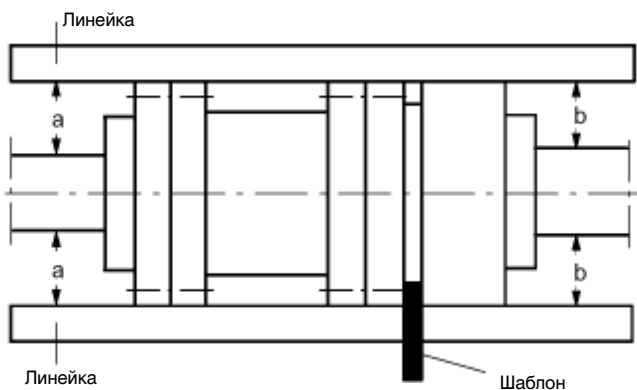


Рис. 5.3-4 Центровка муфты с проставком

Величина радиального и осевого смещения полумуфт не должна превышать 0,1 мм.

**ВНИМАНИЕ**

При температуре перекачиваемой среды 120 оС и выше насос должен быть закреплен на опорной плите фундаментными болтами путем затягивания с моментами затяжки в соответствии с данными, приведенными в Таблице.

МТС	Резьба	Прочность	Момент затяжки со стороны привода	Момент затяжки с противоположной стороны
32	M 12	4.6	30 Нм	15 Нм
50	M 12	4.6	30 Нм	15 Нм
65	M 16	4.6	60 Нм	30 Нм
100	M 20	4.6	120 Нм	60 Нм
125	M 20	4.6	120 Нм	60 Нм
150	M 30	4.6	450 Нм	200 Нм

Необходимо не допускать возникновения напряжений и деформаций за счет увеличения линейных размеров насоса в результате термического расширения.

При центровке муфты следует учитывать разницу термического линейного расширения по высоте для насоса и блока привода при температуре перекачиваемой среды 100°С.

Разница термического приращения по высоте, т.е. насколько двигатель стал выше насоса, может быть определена на основании следующей формулы:

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

$\Delta T_p$  - разница между температурой насоса и температурой окружающей среды (°C)

$H_p$  - высота положения насоса по оси [мм]

$\Delta T_m$  - разница между температурой двигателя и температурой окружающей среды (°C)

$H_m$  - высота положения двигателя по оси [мм]

**ВНИМАНИЕ**

Эти коррективы также необходимо применять и в том случае, когда центровка муфты произведена на разогретом в процессе работы насосе.

#### Насосы в моноблочном исполнении и вертикальные насосы

Соосность валов двигателя и насоса обеспечивается центровкой фланцев двигателя и фланцев фонаря привода. При проверке вращения вал агрегата должен легко проворачиваться.

**ВНИМАНИЕ**

Для типоразмеров МТС V 32-65 при монтаже необходимо соблюдать установочные размеры для центровки муфты (см. стр. 31).

#### Конечный контроль

Еще раз проверьте центровку агрегата согласно приведенным выше указаниям. Вал агрегата должен легко проворачиваться вручную при поворачивании муфты. Следует проверить правильность всех соединений и их работоспособность.



### 5.4 Подсоединение трубопроводов

Всасывающий трубопровод должен быть уложен с подъемом в сторону насоса, а при работе в режиме подпора - с уклоном в сторону насоса.

Номинальный диаметр коротких трубопроводов должен по меньшей мере соответствовать диаметру патрубков насоса. Для длинных трубопроводов диаметр следует определять с учетом экономических соображений для каждого конкретного случая.

Переходные патрубки при переходе на больший диаметр труб должны быть выполнены с углом расширения около 80°, чтобы предотвратить значительные потери на вихреобразование.

Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от вида установки и типа насоса.

**ВНИМАНИЕ**

Насос ни в коем случае не должен служить местом закрепления трубопровода. На корпус насоса не должны воздействовать никакие усилия и моменты (например, в результате скручивания или температурного расширения ...).

Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и соединены с насосом без механических напряжений. Насос не должен подвергаться нагрузкам от веса трубопроводов.

**ВНИМАНИЕ**

В случае проведения сварочных работ на трубопроводах и уже установленном насосе запрещено применять незаземленный аппарат электросварки к насосу или опорной плите во избежание прохождения электрического тока через подшипник скольжения, который мог бы причинить досрочное разрушение (эффект точечной коррозии).

Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими устройствами, чтобы насос не подвергался недопустимым нагрузкам и моментам, передаваемым трубопроводами. При превышении сил, передаваемых трубопроводами на корпус насоса, может быть, например, нарушена герметичность насоса, что приведет к вытеканию перекачиваемой жидкости.

**Угроза для жизни людей при вытекании токсичных или горячих перекачиваемых жидкостей!**

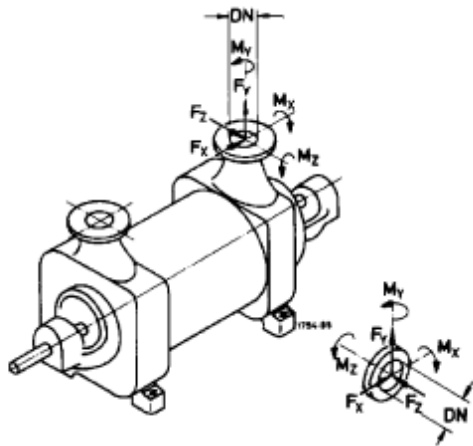


Рис. 5.4-1 Максимальные силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Направление действия сил:

- X = по горизонтали, параллельно оси насоса
- Y = по вертикали к оси насоса
- Z = по горизонтали, перпендикулярно к оси насоса

Направление действия моментов:

- MX = вокруг горизонтальной оси, параллельно оси насоса
- MY = вокруг вертикальной оси патрубка
- MZ = вокруг горизонтальной оси, перпендикулярно к оси насоса

Всасывающий и напорный патрубки должны при этом рассматриваться отдельно.

**Максимально допустимые усилия в трубопроводах (Материал исполнения обозначен числами 10, 11, 12)**

	Условный диаметр патрубков								
	32	50	65	80	100	125	150	200	250
Вертикальный патрубок, перпендикулярный к валу (Н)									
Fx	245	510	640	700	1015	1470	1780	2700	-
Fy	410	635	800	970	1270	1850	2220	3490	-
Fz	265	415	520	625	830	1220	1465	2220	-
Горизонтальный патрубок, перпендикулярный к валу (Н)									
Fx	245	510	640	800	1015	1470	1780	2700	-
Fy	265	415	520	625	830	1220	1465	2220	-
Fz	410	635	800	970	1270	1850	2220	3490	-
Осевой патрубок, перпендикулярный к валу (Н)									
Fx	-	-	800	-	1270	1850	2220	3490	4760
Fy	-	-	520	-	830	1220	1465	2220	3180
Fz	-	-	640	-	1015	1470	1780	2700	3810
Моменты для всех патрубков (Н·м)									
Mx	260	330	460	680	950	1235	1640	2520	3580
My	160	250	350	520	715	1000	1260	1840	2710
Mz	190	170	240	340	490	660	840	1260	1740

Пример:

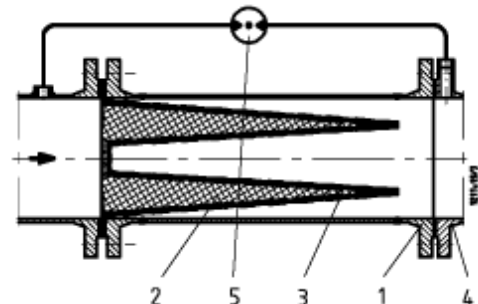
- Multitec 50 с радиальным всасывающим патрубком
- для всасывающего патрубка применимо табличное значение для Ø 80
- для напорного патрубка применимо табличное значение для Ø 50

**Максимально допустимые усилия в трубопроводах (Материал исполнения обозначен числами от 20 до 30)**

Для материалов исполнения, обозначенных числами 10, 11, 12, указанные значения следует умножить на коэффициент 1,4.

**Защита от загрязняющих частиц**

При вводе в эксплуатацию новых установок необходимо тщательно прочистить, промыть и продуть резервуар, трубопроводы и места присоединений. Образующийся при сварке грат, окалина и другие загрязнения нередко отделяются лишь по истечении определенного времени. Такие загрязнения следует улавливать сетчатым фильтром, который устанавливается во всасывающем трубопроводе насоса. Площадь свободного сечения фильтра должно соответствовать трехкратной площади поперечного сечения трубопровода, чтобы забивание фильтра загрязняющими частицами не вызывало слишком сильного возрастания сопротивления. Колпачковый фильтр со вставной сеткой, изготовленной из проволоки диаметром 0,5 мм с размером ячеек 2,0 мм, выполнен из стойкого к коррозии материала.



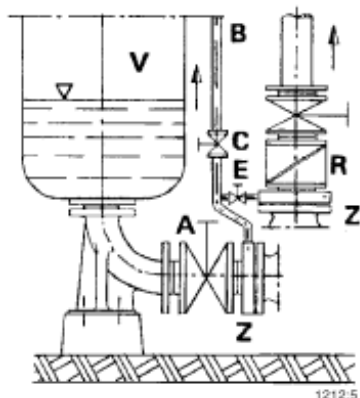
- 1 Приемный патрубок сетчатого фильтра
- 2 Тонкая сетка
- 3 Перфорированный стальной лист
- 4 Всасывающий патрубок насоса
- 5 Дифференциальный манометр

Рис. 5.4-2 Колпачковый фильтр для всасывающего трубопровода

### 5.4.1 Компенсация вакуума

Откачка жидкости из находящихся под вакуумом резервуаров требует размещения устройства для компенсации вакуума. Трубопровод должен иметь номинальный диаметр не менее 25 мм. Ввод трубопровода в резервуар должен находиться выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

Дополнительный трубопровод с запорным органом - разгрузочный трубопровод напорного патрубка - облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.



- A Главный запорный орган
- B Трубопровод для компенсации вакуума
- C Запорный орган
- E Запорный орган, вакуумплотный
- R Обратный клапан
- V Резервуар под вакуумом
- Z Промежуточный фланец

Рис. 5.4-3 Всасывающий трубопровод с трубопроводом для компенсации вакуума

## 5.5 Электрическое подсоединение



Электрическое подсоединение должно выполняться специалистом-электриком (см. п. 5.1)!  
Необходимо учитывать обязательные требования нормы DIN VDE.

Следует проверить, соответствует ли напряжение сети данным, указанным на заводской табличке электродвигателя, и выбрать подходящую для данного случая схему подсоединения.

**При выполнении электрического подсоединения должны быть учтены технические условия подсоединения местного предприятия энергоснабжения.**

**Настоятельно рекомендуется применение защитного автомата электродвигателя.**

### 5.5.1 Подключение электродвигателя

Электродвигатель следует подключать в соответствии со схемой подключения, находящейся в клеммной коробке и показанной на рис. 5.5-1 или 5.5-2.

**ВНИМАНИЕ** Проверить крепость соединений клемм подключения электродвигателя и в случае ослабления подтянуть кабельные зажимы.

Соединение треугольником (низкое напряжение)

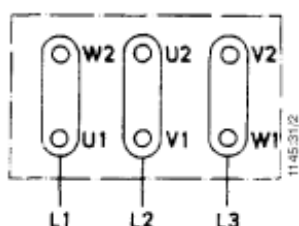


Рис. 5.5-1 Схема подключения для трехфазных двигателей, соединение треугольником

Соединение звездой (высокое напряжение)

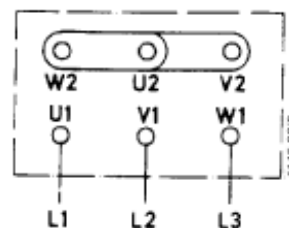


Рис. 5.5-2 Схема подключения для трехфазных двигателей, соединение звездой

### 5.5.2 Настройка реле времени

У трехфазных электродвигателей с переключением со звезды на треугольник необходимо обеспечивать, чтобы выдержка времени между пуском и моментом переключения была небольшой, так как длительная задержка приводит к повреждениям насоса.

Рекомендуемая уставка реле времени для схемы переключения со звезды на треугольник: 3 - 5 сек в зависимости от мощности двигателя.

Взрывозащищенные электродвигатели со степенью защиты оболочки IP 54, видом взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва» (Ex)e, классом изоляции T3 в соответствии с EN 50014 (DIN VDE 0170/0171 часть 1) всегда должны подсоединяться через защитный автомат.

### 5.5.3 Проверка направления вращения

**ВНИМАНИЕ** Для насосов с зависимым от направления вращения торцевым уплотнением (код уплотнения 62 и 63) проверка направления вращения двигателя ни в коем случае нельзя проводить на сцепленнос с насосом двигателе. Если сцепление не имеет значения, проверку направления вращения следует проводить при сцеплении и при заполненном жидкостью насосе.

Направление вращения двигателя должны совпадать с направлением стрелки, указывающей направление вращения насоса или двигателя (если смотреть со стороны двигателя - по часовой стрелке, при установке типа D - против часовой стрелки). Направление вращения проверяют путем кратковременного включения насоса.

При неправильном направлении вращения меняют местами любые две фазы сетевого кабеля (L1, L2 или L3) на клеммах электродвигателя.

## 6 Пуск в эксплуатацию / прекращение работы

### Указание по применению насосов для питания котлов

Предельные характеристики качества питательной воды для котлов и конденсата при использовании чугуна:

- величина pH не менее 9,0 (желательно не менее 9,3);
- содержание кислорода не более 0,02 ppm.

Эти значения должны соблюдаться на входе в насос во всех рабочих состояниях. Доля свежей воды должна составлять максимум 25%.

Условия водоподготовки должны соответствовать требованиям инструкции Союза работников технического надзора (VdTUV) для парокотельных установок с давлением до 64 бар.

Необходимо предотвращать возможность проникновения воздуха в систему.

### 6.1 Первый пуск в эксплуатацию

#### ВНИМАНИЕ

Для обеспечения безопасной эксплуатации насоса необходимо перед пуском насоса выполнить следующие мероприятия:

- качество бетонного фундамента соответствует предписаниям,
- крепление агрегата на фундаменте, размещение прокладок и центровка валов выполнены с соблюдением предписанных допусков,
- подсоединенные к насосу трубопроводы не вызывают механических напряжений в патрубках насоса,
- электрические присоединения и уставка реле времени соответствуют мощности двигателя и действующим правилам,
- уставки гидравлических, электрических и механических защитных устройств соответствуют установленным требованиям,
- насос полностью заполнен перекачиваемой жидкостью,
- двигатель вращается в правильном направлении,
- все подсоединения герметичны.

#### ВНИМАНИЕ

При ослаблении фундамента установки (например, пружинных элементов) необходимо обеспечить выравнивание всех движений насосного агрегата за счет, например, встраивания компенсатора в напорном и всасывающем трубопроводе.

#### 6.1.1 Смазочные материалы

##### Консистентная смазка подшипников

Подшипники заполняются консистентной смазкой на заводе.

##### Масляная смазка подшипников

В крышку подшипника заливается масляная смазка качества HD 20 (ISO VG 46) (см. Раздел 7.2.2).

#### 6.1.2 Заполнение насоса и контроль

Перед каждым включением необходимо заполнить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью и выпустить из системы воздух. Для выпуска воздуха предусмотрены различные отверстия, закрытые заглушками, на трубопроводах можно использовать соответствующие приспособления.

Запорный орган на всасывающем или подающем трубопроводе должен быть полностью открыт.

Все дополнительные выводы должны быть полностью открыты и проверены на проходимость.

Запорный орган «С» трубопровода для компенсации вакуума (при его наличии) должен быть открыт, устойчивый к вакууму запорный орган Е следует закрыть (см. рис. 5.4.1).

#### ВНИМАНИЕ

Сухой ход вызывает повышенный износ и создает условия повреждения насоса!

При наличии автоматического обратного клапана в напорном трубопроводе следует открыть клапан минимального расхода и заблокировать его против непреднамеренного закрытия.

Исключения составляют следующие случаи:

- Если перед пуском насоса не имеется противодействия, то насос можно включать только при закрытом запорном органе.
- Если насос в исполнении с торцовым уплотнением в процессе эксплуатации показывает очень незначительную потерю утечек, т.е. утечки почти невидимы (в виде пара). Техобслуживания не требуется.
- Если насос оснащен сальниковым уплотнением, потеря утечек в процессе эксплуатации насоса являются нормальным явлением (см. п. 6.1.5).

### Специальные указания для охлаждаемых торцовых уплотнений (код уплотнения 64)

- Если насос оснащен охлаждаемым торцовым уплотнением, из камеры уплотнения следует выпустить воздух через резьбовое отверстие воздуховыпускной резьбовой пробки 903.11, отвернув на четверть оборота резьбовую пробку вентиляционного отверстия и снова завернув ее.

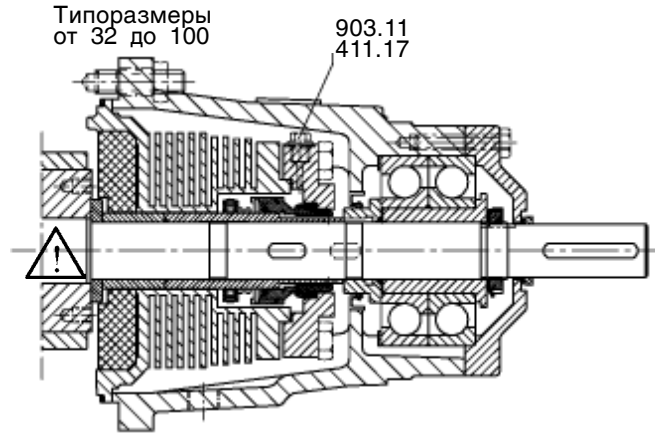


Рис. 6.1-1

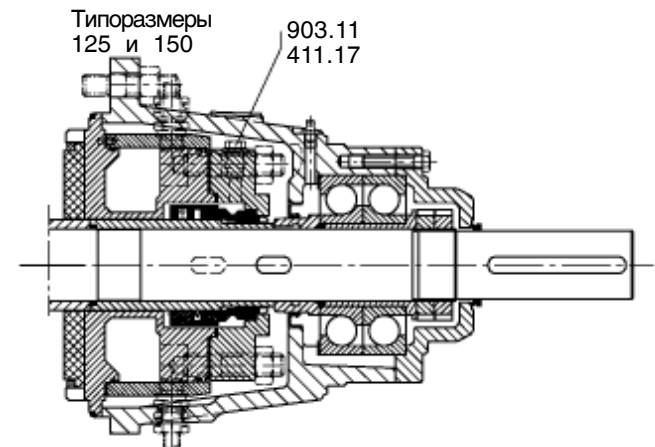


Рис. 6.1-2

#### ВНИМАНИЕ

При вводе в эксплуатацию насоса в холодном состоянии из камеры уплотнения следует удалить воздух. При удалении воздуха в нагретом состоянии в процессе удаления воздуха пар выбрасывается через воздуховыпускную резьбовую пробку и создается опасность ожога! Если по базовым условиям работы установки удаления воздуха в горячем состоянии избежать невозможно, следует закрепить на вентиляционное отверстие трубопровод с заслонкой (не входит в стандартный комплект поставки KSB), так чтобы в процессе удаления воздуха выходящий поток пара направлялся в место, где не создавалась бы опасность ожога. Пар должен отводиться в безопасное место, чтобы эта заслонка не могла открыта в процессе работы насоса.

### 6.1.3 Защитное ограждение



В соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности насос разрешается эксплуатировать только при наличии защитного ограждения. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение исключается из комплекта поставки, то пользователь насоса должен установить его самостоятельно.

### 6.1.4 Электрическое присоединение

Если для привода насоса служит электродвигатель, то электрическое подключение должно выполняться специалистом-электриком. Следует проверить, соответствует ли напряжение сети данным, указанным на заводской табличке электродвигателя, и выбрать подходящую для данного случая схему подсоединения.

У трехфазных электродвигателей с переключением со звезды на треугольник необходимо обеспечивать, чтобы выдержка времени между пуском и моментом переключения была небольшой. Длительная задержка приводит к повреждениям насоса.

Уставка реле времени при переключении со звезды на треугольник

Мощность двигателя	Уставка реле времени
□ 30 кВт	3 сек ± 30 %
> 30 кВт	5 сек ± 30 %

### 6.1.5 Включение

Процедура пуска

- запорный орган с напорной стороны должен быть закрыт,
- процесс пуска должен проходить без ненормальной вибрации или необычного шума,
- автоматический обратный клапан при достижении рабочей частоты вращения должен быть постоянно открыт, не должно быть ненормального шумообразования, вибраций или повышенного потребления тока агрегатом,
- открыть запорный орган с напорной стороны,
- после достижения рабочей точки характеристики следует проверить потребляемую двигателем мощность и температуру подшипников.

После достижения рабочей температуры и/или при наличии утечек насос следует отключить и подтянуть резьбовые соединения присоединительных фланцев.

При появлении ненормальных шумов, вибраций, температур или утечек агрегат необходимо немедленно останавливать и запускать снова только после устранения их причин.

#### ВНИМАНИЕ

При повышенной температуре подшипника качения при первом пуске в эксплуатацию позволяет производить процесс запуска вгиль. Окончательная температура подшипника устанавливается только через определенное время эксплуатации (по истечении примерно 48 рабочих часов).

### 6.1.6 Выключение

Закрывать запорный орган в напорном трубопроводе.

При наличии встроенного в напорный трубопровод обратного клапана запорный орган может оставаться открытым, если в системе действует достаточное противодавление.

- Выключить двигатель. Проследить за плавным выбегом.
- При длительных остановках насоса запорный орган подводящего трубопровода должен быть закрыт. Дополнительные выводы также должны быть закрыты.
- В насосах, работающих под вакуумом, затворная жидкость должна подаваться к уплотнению вала также и после остановки насоса.
- При опасности замерзания и/или длительной остановке следует опорожнить насос или же принять меры против замерзания насоса.

Если насос после остановки должен поддерживаться в состоянии готовности, его следует запускать минимум на 5 мин через регулярные промежутки времени (см. также п. 6.3):

- насосы противопожарного водоснабжения мин. 1х / 1 месяц,
- насосы питьевого водоснабжения минимум 1х / 48 час,
- резервные насосы минимум 1х / 1 неделя

(для насоса было бы лучше, чтобы запуски насоса производились ежедневно).

Во время пусков следует проверять герметичность и работоспособность дополнительных присоединений.

### 6.1.7 Конечный контроль

При заполненной жидкостью насосе муфта / вал должны легко без сопротивления проворачиваться вручную.

При работе насоса утечки через уплотнение вала не должны превышать допустимых значений.

#### Сальниковое уплотнение

Монтаж сальникового уплотнения выполнен на заводе. Окончательная регулировка с подтягиванием нажимной крышки может быть выполнена только через несколько часов работы насоса. В течение этого времени утечки жидкости через уплотнение превышают нормальные. Следует контролировать температуру просачивающейся жидкости.

Окончательную регулировку проводят постепенно по истечении достаточного времени приработки, чтобы жидкость просачивалась через уплотнение отдельными каплями (ок. 20 капель в минуту). Преждевременное или слишком сильное затягивание нажимной крышки без выдержки соответствующего времени приработки может привести к местному повышению температуры и недостаточной смазке уплотнения, из-за чего произойдет разрушение сальниковой набивки, преждевременный износ защитной втулки вала и появятся повышенные, неконтролируемые утечки жидкости.

**Для насосов с регулируемым числом оборотов** или переменным подающим давлением никакое сальниковое уплотнение не может быть использовано. Переменное давление затрудняет настройку на плавные контролируемые утечки.

#### ВНИМАНИЕ

Наложение этих предпосылок не позволяет ни при каком рабочем состоянии прекратить утечки через сальниковое уплотнение. При повышенном подающем давлении и/или повышенном числе оборотов возможно неизбежное увеличение регулируемой утечки через сальниковое уплотнение, которую не возможно уменьшить путем выворачивания винта сальникового уплотнения. Настройка на минимальную утечку возможна только при уменьшенном числе оборотов и/или уменьшенном подающем давлении.

#### Торцовое уплотнение

Узел торцового уплотнения смонтирован и отрегулирован на заводе. Уплотнение не нуждается в техническом обслуживании, время от времени следует контролировать утечки.

Во время пуска в эксплуатацию кратковременно могут появляться повышенные утечки жидкости через уплотнение. Если повышенные утечки сохраняются в течение длительного времени, агрегат следует немедленно остановить и выявить причину утечек. Такой причиной может быть, в частности, загрязненная перекачиваемая жидкость или предыдущая работа насоса в режиме сухого хода вследствие недостаточного выпуска воздуха из насоса.

#### Охлаждаемое торцовое уплотнение (Код уплотнения 64)

Если насос оснащен охлаждаемым торцовым уплотнением (код уплотнения 64), процедуру выпуска воздуха можно проводить в соответствии с приведенными выше в п. 6.1.1 указаниями.

## 6.2 Границы рабочего диапазона

Проточная часть насоса рассчитана на чистую или слегка загрязненную жидкость (доля твердых частиц составляет максимум 20 ppm). Для этого необходимо проследить, чтобы при эксплуатации насоса соблюдались указанные границы рабочего диапазона, соответствующие надлежащему предназначению.

### 6.2.1 Температура перекачиваемой жидкости

Эксплуатация насоса при температуре, более высокой, чем указано в техническом паспорте и на заводской табличке, не допускается.

### 6.2.2 Частота включения

Допустимая частота включений в единицу времени зависит от особенностей установки и условий эксплуатации. В общем случае перегрузка двигателя имеет следующие последствия:

- ненормальное повышение температуры сверх допустимых для обмотки и подшипниковой смазки пределов;
- преждевременный износ муфты;
- сокращение срока службы компонентов насоса;
- сбои и неполадки в работе технологической установки

Во избежание сильного повышения температуры двигателя и чрезмерных нагрузок насоса, двигателя, муфты, уплотнений и подшипников частота включения насоса (в час) не должна превышать:

Мощность двигателя	Число включений в час
до 3 кВт	20
от 4 до 11 кВт	15
от 11 до 45 кВт	10
45 кВт и выше	5

### 6.2.3 Минимальная подача насоса

Если вид установки предусматривает возможность работы насоса против заблокированного закрытого запорного органа с напорной стороны, следует в течение этого времени обеспечить минимальную подачу насоса:

- при  $t$  от  $-10$  до  $+100$  °C 15 %  $Q_{opt}$
- при  $t$  от  $>100$  до  $+140$  °C 20 %  $Q_{opt}$
- при  $t$  от  $>140$  до  $+200$  °C 25 %  $Q_{opt}$

Если в отдельных случаях потребуются точный расчет, следует проконсультироваться с изготовителем.

Вышеуказанные значения минимальной подачи насоса действительны при эксплуатации одиночного насоса и позволяют предотвратить термические и механические перегрузки насоса. В случае параллельной эксплуатации с таким же или другим насосом указанные величины минимальной подачи могут достигать более высоких значений, при этом стабильность эксплуатационных характеристик гарантируется.

### 6.2.4 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости. Чтобы избежать перегрузки двигателя и насоса, плотность перекачиваемой жидкости должна соответствовать данным, указанным при заказе.

## 6.3 Прекращение работы, хранение, консервация

### 6.3.1 Насос/агрегат остается на месте эксплуатации с контролем готовности

Чтобы при остановке на длительное время постоянно поддерживать насос в работоспособном состоянии и предотвратить образование отложений на внутренних элементах и непосредственно в зоне притока, насос через регулярные промежутки времени (каждые 1-3 месяца) включают на короткое время (примерно на 5 минут) для проверки работоспособности. При этом следует учитывать указания по вводу в эксплуатацию (см. п. 6.1).

Для насосов в исполнении по материалу 10, 20 и 21 (исполнение из серго чугуна) особенно для перекачивания воды с агрессивными примесями (высокое содержание кислорода) необходимо избегать длительных простоев. В этом случае следует насос оставить заполненным и проводить запуски вместо 1 раза в 1-3 месяца не менее 1 раза каждые 2 дня (см. также п. 6.1.5).

При опасности замерзания и/или длительной остановке следует опорожнить насос и принять меры против замерзания и коррозии. Для опорожнения насоса открыть запорную заглушку 6В.

#### ВНИМАНИЕ

Дальнейшее полное опорожнение ступенчатого корпуса для насосов в смонтированном состоянии возможно только для горизонтальных насосов, если опорожнение производить через горловину запорной заглушки в ступенчатом корпусе (опция). Если это невозможно, рекомендуется насос разобрать и действовать в соответствии с разделом 6.3.2.

### 6.3.2 Насос демонтируется и поступает на хранение

Перед передачей насоса на хранение должны быть проведены операции проверки и мероприятия по технической обслуживанию согласно п. 7.1. После этого выполняют следующие меры по консервации:

Насос может быть полностью опорожнен. Для вертикальных насосов опорожнение производится через горловину сливной заглушки корпуса насоса.

Для горизонтальных насосов с резьбовым сливным отверстием в ступенчатом корпусе (опция) дальнейшее полное опорожнение может быть произведено через горловину запорной заглушки. Опорожнение может быть также произведено с помощью грузового крана путем установки насоса в вертикальное положение с всасывающим патрубком, направленным вниз. Рабочее колесо при этом проворачивать рукой. Дополнительно следует кроме того опорожнить корпус уплотнения через горловину соответствующей запорной заглушки.



При использовании такого способа необходимо следить, чтобы насос не выскользнул из подвески, иначе создается угроза повреждения персоналу или оборудованию! Если полное опорожнение невозможно, рекомендуется демонтировать насос и высушить отдельными деталями.

После опорожнения насос залить водоотталкивающим консервирующим средством, например:

RUSTELO DEWATERING 924 (изготовитель CASTROL)

OSYRIS (изготовитель TOTAL) или равноценным им.

Насос следует несколько раз проверить вручную, чтобы равномерно распределить консервант. После этого насос опорожняют и закрывают всасывающий и напорный патрубки.

Открытые металлические части должны быть покрыты подходящим антикоррозионным средством.

#### ВНИМАНИЕ

Если насос оставлен на длительное хранение с использованием в качестве консерванта KLBERTOP K 01-601 или другого консерванта на основе гликоля, консервант не должен сливаться. В этом случае насос должен оставаться на хранение в полностью залитом консервантом состоянии. Консервирующее средство сливается перед повторным пуском в эксплуатацию и может быть использовано повторно. В случае повторного использования необходимо проверить содержание воды в консервирующем средстве, которое не должно превышать 20%.

### 6.4 Повторный пуск в эксплуатацию после хранения

Перед повторным пуском насоса следует учесть требования разделов «Первый пуск в эксплуатацию» (п. 6.1) и «Границы рабочего диапазона» (п. 6.2).


Сразу же после завершения работ необходимо квалифицированно восстановить или привести в действие все средства защиты и безопасности.


## 7 Техническое обслуживание и уход

### 7.1 Общие указания

Пользователь обязан позаботиться о том, чтобы все работы по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу выполнялись специально подготовленным квалифицированным персоналом, полностью изучившим руководство по эксплуатации.

Составив план технического обслуживания, можно сократить до минимума трудоемкость операций, избежать дорогостоящего ремонта и обеспечить бесперебойную и надежную работу насоса.

 **Как правило, все работы на машине должны проводиться только после отсоединения электрических проводов. Следует исключить возможность случайного включения насосного агрегата, чтобы предотвратить опасность для жизни обслуживающего персонала!**

 **Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, должны подвергаться дезактивации. При сливе жидкости необходимо следить за тем, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания, чтобы исключить опасность для здоровья и жизни людей!**

### 7.2 Техническое обслуживание / профилактические осмотры


#### 7.2.1 Эксплуатационный контроль

**ВНИМАНИЕ**


Насос должен работать плавно, без рывков.

Сухой ход насоса недопустим!

Максимально допустимая температура в помещении 40 °С. Температура подшипников не должна более чем на 50°С превышать температуру в помещении, но во всех случаях не должна быть выше 90°С (температура снаружи корпуса подшипника), см. также п. 7.4.4.1.

 Не допускается длительная работа насоса против закрытой задвижки, чтобы предотвратить нагревание перекачиваемой среды.

Осторожно: Минимально допустимая подача насоса - см. п. 6.2.3.

 Задвижка в подводящем трубопроводе во время работы насоса не должна быть закрыта.

Утечки жидкости через торцовое уплотнение при работе насоса незначительны или не видимы (в виде пара). Торцовое уплотнение не нуждается в техническом обслуживании.

В насосах с сальниковым уплотнением нормальными являются капельные утечки.

Установленные резервные насосы необходимо регулярно, 1 раз в неделю, кратковременно включать и выключать, чтобы гарантировать их постоянную готовность.

Следует контролировать работоспособность дополнительных присоединений.

### 7.2.2 Подшипниковые опоры и смазка

Подшипники качения типа МТС32 в исполнении с консистентной смазкой, а также подшипники качения со стороны привода типа МТС50 и МТС65 в исполнении насоса типа С и D заполнены долговечной смазкой и не нуждаются в последующей смазке. В этом случае в корпусе подшипников не имеется ниппеля для смазки.

#### Насос

Подшипники качения в зависимости от исполнения смазываются консистентной смазкой или масляной смазкой.

#### Тип смазки / Смена смазки

Подшипники заправлены высококачественной литевой консистентной смазкой.

В зависимости от типоразмера насоса и времени эксплуатации насоса требуется последующая смена смазки подшипников путем обновления имеющейся в подшипниках качения консистентной смазки.

Типоразмер МТС	Частота вращения (об/мин)		
	<1800	~2950	~3550
32-50-65	10000 ч	7200 ч	5700 ч
100-125	9000 ч	5700 ч	3900 ч
150	8300 ч	4000 ч	3100 ч

В случае укороченных интервалов между последующими сменами смазки рекомендуется, чтобы консистентная смазка раз в год полностью обновлялась. Если особый случай не требует иного, полное обновление консистентной смазки должно производиться не чаще двух раз в год.

При этом подшипник качения демонтируются, очищаются и вновь заполняются свежей консистентной смазкой.

При неблагоприятных условиях эксплуатации, например, при высокой температуре помещения, повышенной влажности воздуха, запыленности, агрессивной промышленной атмосфере и т.п., рекомендуется проверить состояние подшипников ранее этого срока и при необходимости прочистить их и заправить свежей смазкой.

Для этого следует использовать литиевую консистентную смазку, не содержащую смол и кислот, которая не должна становиться хрупкой и должна обладать свойствами защиты от коррозии. Применяется смазка с показателем пенетрации (класс NLGI) равным 2–3 или соответственно с пенетрацией при перемешивании равной 220-295 мм/10. Температура каплепадения должна быть не ниже 175 °С. Полости подшипников следует заполнять смазкой примерно наполовину.

При необходимости для смазки подшипников можно использовать также консистентные смазки на другой мыльной основе. Поскольку консистентные смазки с разными мыльными основами нельзя перемешивать, требуется предварительная тщательная промывка подшипников. Периоды смены смазки должны быть в таких случаях изменены в соответствии со свойствами таких консистентных смазок.

**Тип масла / Смена масла**

Тип масла: HD 20 (ISO VG 46)  
Первую смену масла следует производить после 300 часов работы, все последующие - через каждые 3000 часов работы.

Вывернуть заглушки из отверстий для заливки и слива масла. После полного слива масла из корпуса подшипника снова ввернуть заглушку сливного отверстия.

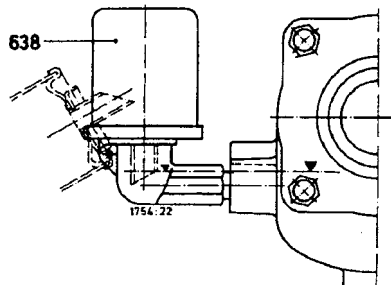


Рис. 7.2-1 Заливка масла

Откиньте вниз масленку постоянного уровня 638.

Через открытое отверстие при откинутой вниз масленке залейте столько масла, чтобы оно появилось в присоединительном колене масленки (рис. 7.2-1). Заполните масленку и возвратите ее в нормальное положение. Через некоторое время проверьте, понизился ли уровень масла.

Масленка должна быть заполнена на 2/3 объема!

**Количество смазочных материалов**

**Количество консистентной смазки**

Количество консистентной смазки зависит от размеров подшипника и составляет от 5 до 20 г на один подшипник.

**Замечания:** Для насосов в объединенном исполнении подшипники качения заполнены долговечной смазкой и не нуждаются в последующей смазке. В этом случае в корпусе подшипников не имеется ниппеля для смазки.

**Количество масла**

Типоразмер насоса	Количество масла, см <sup>3</sup>
32	250
50	400
65	400
100	500
125	500
150	650

**Двигатель**

Двигатели без пресс-масленки: Подшипники качения заправлены на заводе смазкой, достаточной для работы в нормальных условиях в течение 15 000 ч или 2 лет.

Двигатели с пресс-масленкой: Подшипники качения следует смазывать с указанными на заводской табличке двигателя интервалами (примерно через 500 ч).

**7.2.3 Уплотнение вала**

**Торцовое уплотнение:**

Торцовое уплотнение не нуждается в техническом обслуживании.

**Сальниковое уплотнение:**

Гайки нажимной крышки сальника должны быть затянуты достаточно слабо. Нажимная крышка должна находиться в перпендикулярном к валу положении. После заливки и перед пуском насоса допускается относительно высокая начальная скорость утечек. Примерно через 1 ч работы насоса постепенно подтягивают гайки нажимной крышки, пока жидкость не будет просачиваться через уплотнение отдельными каплями (примерно 7 л/час).

**7.2.4 Муфта**


Если после определенного времени эксплуатации на упругих элементах муфты появятся признаки износа, то эти элементы должны быть своевременно заменены и центровка системы двигатель-насос должна быть проверена вновь.

**7.3 Демонтаж для замены изношенных деталей**

При отсутствии информации или указаний просьба обращаться в ближайшее учреждение фирмы KSB!

**7.3.1 Общие указания**

**Опорожнение насоса /Чистка**

 Если насос использовался для перекачивания вредных для здоровья жидкостей, при опорожнении насоса следует исключить опасность для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать требования законодательных норм. При необходимости использовать защитную одежду и средства защиты органов дыхания.

Применяемые промывочные жидкости и, в определенных обстоятельствах, остатки перекачиваемой жидкости в насосе следует в надлежащем порядке и без опасности для людей и окружающей среды улавливать и удалять в отходы.

**7.3.2 Подготовка к демонтажу**

**ВНИМАНИЕ**

В общем случае все работы по разборке насоса должны выполняться после выключения агрегата. Следует предусмотреть меры против случайного включения!

Запорные органы на подводящем или соответственно всасывающем и напорном трубопроводах должны быть закрыты.

Корпус насоса должен охладиться до окружающей температуры. В корпусе насоса следует стравить давление, и он должен быть опорожнен.

Слив вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей должен производиться без угрозы для людей и окружающей среды. Настоятельно рекомендуется промыть насос после опорожнения.

Промывка и чистка насоса обязательно необходима перед транспортировкой насоса в мастерские. Кроме того, насос должен быть снабжен сертификатом чистоты.

У находившихся в продолжительной эксплуатации насосов при стягивании отдельных деталей с вала могут возникнуть затруднения. В таком случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или специальным съемником.

При всех обстоятельствах следует избегать приложения излишней силы.

Разборка насоса должна производиться только на основании прилагаемых чертежей разреза (см. разд. 9 «Приложение»).

Тяжелые компоненты во время демонтажа должны быть снабжены надежными подпорками. При разборке следует нумеровать детали в порядке их демонтажа, чтобы гарантировать их установку в нужное положение.

Все демонтированные детали необходимо очистить и проверить на износ. Их проверка дает возможность обнаружить причины возможных неисправностей. В сомнительных случаях детали должны быть заменены. Изнашиваемые детали (прокладки, уплотнительные кольца круглого сечения, шелевые кольца, подшипники качения), как правило, подлежат замене.

### 7.3.3 Демонтаж подшипников

В последующих разделах описывается частичный демонтаж (подшипники, прокладки и т.п.), а также полный демонтаж насоса.

#### 7.3.3.1 Демонтаж подшипников на противоположной приводе стороне

##### Подшипник скольжения

Подшипник скольжения демонтируется без разборки деталей проточной части насоса.

##### Аксиальный всасывающий патрубок:

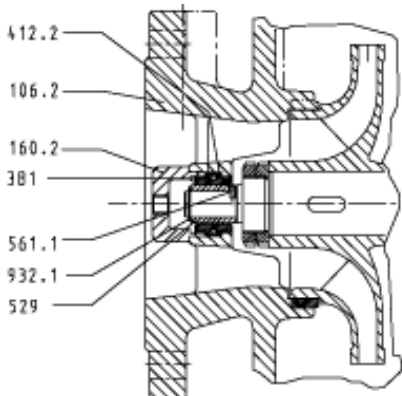


Рис. 7.3-1

- Снять с помощью отжимных винтов крышку подшипника 160.2.
- Удалить стопорное кольцо 932.1 (вал в исполнении S45) или вывернуть винт 901.2 и снять шайбу 550.7 (вал в исполнении 1.4021/1.4462).
- Вынуть подшипниковую втулку 529.
- Вытянуть вкладыш подшипника 381 с обеими кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.2.

Примечание: Штифт 561.1, предотвращающий прокручивание, остается.

##### Радиальный всасывающий патрубок:

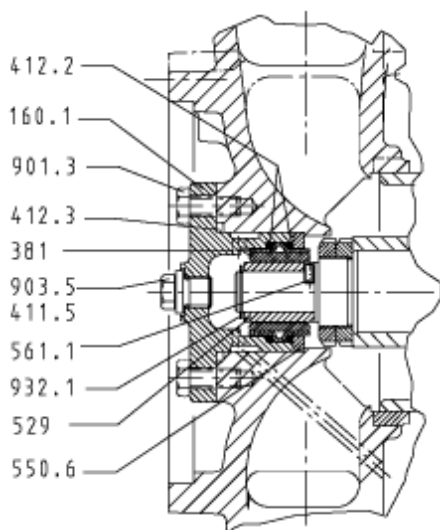


Рис. 7.3-2

- Ослабить винты 901.3 и демонтировать крышку 160.1 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.3, а также вкладыш подшипника 381 с кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.2.
- Удалить стопорное кольцо 932.1 и шайбу 550.7 (вал в исполнении 1.4021/1.4462).
- Вынуть подшипниковую втулку 529.
- Снять шайбу 550.6.

Примечание: Штифт 561.1, предотвращающий прокручивание, остается.

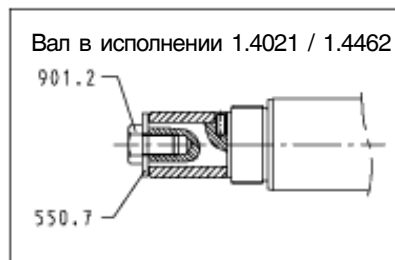


Рис. 7.3-3

##### Подшипник качения

В случае масляной смазки следует вначале опорожнить масленку.

- Ослабить винты 901.4 или 901.9 и отвернуть наконечник крышки подшипника 361.1 или 361.2.
- Ослабить гайку 920.7 с стопорной пластиной 931 или гайку с корончатой гайкой 920.6.
- Снять защитную втулку вала 520.2 с подшипником качения 320.2

##### Подшипник с консистентной смазкой

###### Multitec 32-125

###### Multitec 150

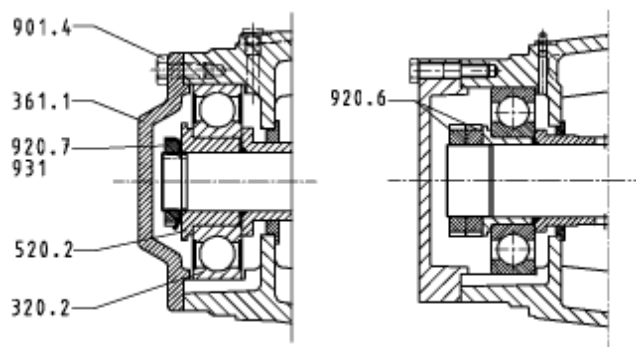


Рис. 7.3-4

##### Подшипник с масляной смазкой

###### Multitec 32-125

###### Multitec 150

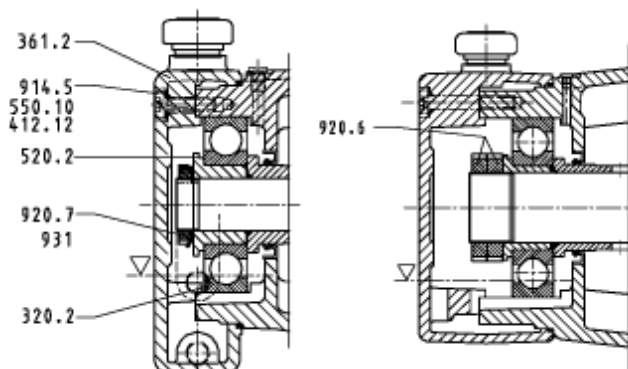


Рис. 7.3-5



### 7.3.3.2 Демонтаж подшипников качения со стороны привода

Примечание: Демонтаж подшипников качения со стороны привода не требует разборки керамического подшипника скольжения, смонтированного с другой стороны насоса. В случае масляной смазки следует предварительно опорожнить масленку.

- После ослабления резьбового штифта в ступице муфты снять полумуфту с призматической шпонкой 940.3.
- Удалить уплотнительное кольцо (V-образного сечения) 411.7 (только в исполнении с консистентной смазкой).
- Ослабить винты 901.1 (только в исполнении с консистентной смазкой).
- Ослабить винты 901.8 и вместе с подкладочной шайбой 550.10 и кольцевыми уплотнениями круглого сечения 412.2 стянуть (только в исполнении с масляной смазкой).
- Демонтировать в зависимости от исполнения крышку подшипника 360.1 или 360.2.
- Стянуть с вала защитную втулку 520.4 с кольцом 500.1 (кольцо допуска) и кольцевое уплотнение круглого сечения 412.11 (только в исполнении с масляной смазкой).

**ВНИМАНИЕ**

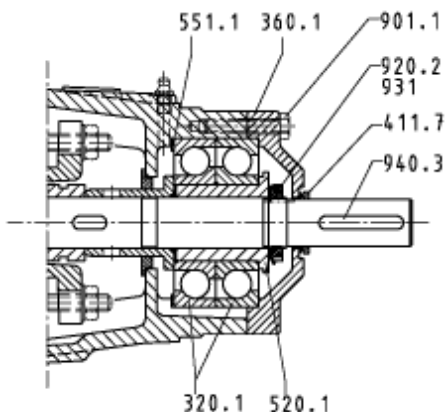
Осевая установка ротора обеспечивается распорными шайбами 551.1. В случае частичного монтажа (изменение подшипника или уплотнений) с стороны подшипника должны быть установлены одинаковые распорные шайбы 551.1, чтобы обеспечить осевое положение ротора (см. также разд. 7.4.4).

- Ослабить гайку 920.2 со стопорной пластиной 931 или гайку-контргайку 920.6 в зависимости от исполнения. Для ослабления гайки удерживать вал призматической шпонкой 940.3.
- Стянуть с вала защитную втулку 520.1 с подшипником качения (корпусом) 320.1 (центровка вала-втулки производится без натяжения).
- Снять шайбу 550.2.
- Удалить распорные шайбы 551.1, см. приведенный выше текст.

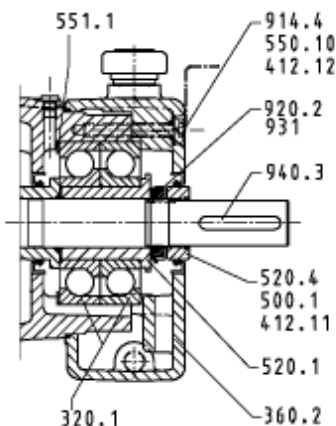
**Указания:** Для версий исполнения насоса V, Vx, E, Ex, F, Fx типоразмеров 32, 50, 65 - насос не имеет упорного подшипника, его функции принимает на себя корпус двигателя.

Для версий исполнения насоса Multitec V100, 125 и 150 упорный подшипник находится в опорном корпусе 342. Монтаж / демонтаж производится по аналогии с версией горизонтального исполнения.

Исполнение с консистентной смазкой



Исполнение с масляной смазкой



Тип исполнения V, МТС 100/125 (в исполнении с консистентной смазкой)

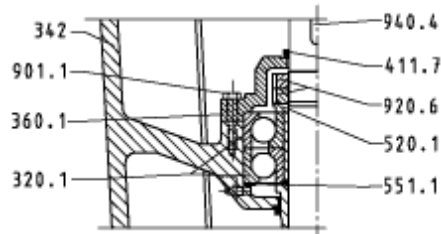


Рис. 7.3-6

### 7.3.4 Демонтаж и замена уплотнений вала

#### Сальниковые уплотнения

##### 7.3.4.1 Замена колец набивки

- Доступ без демонтажа подшипника или фонаря:
- ослабить обе гайки 920.3 и вытащить из корпуса уплотнения 441.1 нажимную крышку сальникового уплотнения 452.
  - удалить кольца набивки 461

##### 7.3.4.2 Замена защитной втулки вала

- Демонтировать подшипник согласно пп. 7.3.3.1 и 7.3.3.2.
- Извлечь кольца набивки согласно п. 7.3.4.1.
- Стянуть с дистанционной втулки 525.1 уплотнительное кольцо V-образного сечения 411.6 в версии исполнения с консистентной смазкой.
- Снять кольцевое уплотнения круглого сечения 412.10.
- Стянуть дистанционную втулку 525.1.
- Стянуть корпус подшипника 350.1.
- Демонтировать корпус уплотнения 441.1 с нажимной крышкой сальникового уплотнения 452.
- Удалить призматическую шпонку 940.2.
- Стянуть с вала с помощью съемника защитную втулку 524. На втулке для этого предусмотрен желобок.
- Удалить кольцевое уплотнения круглого сечения 412.4.

Примечание: При затруднениях со стягиванием с вала втулки 524 ее можно снять с помощью разгрузочного поршня.

- Разгрузочный поршень 59-4, шайбу 550.3 и втулку 524 снять с помощью съемника, закрепляемого в резьбовых отверстиях поршня.

Эта операция невозможна в насосах, в которых разгрузочный поршень не предусмотрен.

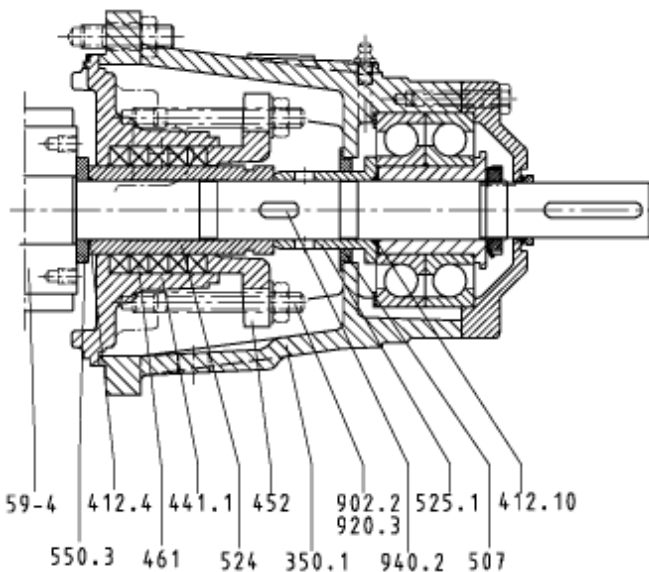


Рис. 7.3-7

#### Исполнение без разгрузочного поршня

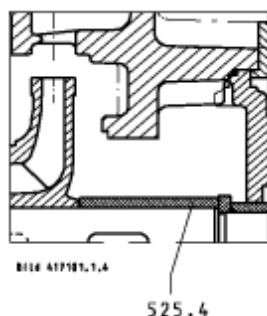


Рис. 7.3-8

### 7.3.5 Демонтаж торцового уплотнения

#### 7.3.5.1 Демонтаж торцового уплотнения

- Демонтировать подшипник согласно пп. 7.3.3.1 и 7.3.3.2.
- Стянуть с дистанционной втулки 525.1 уплотнительное кольцо V-образного сечения 411.6 в версии исполнения с консистентной смазкой.
- Снять кольцевое уплотнения круглого сечения 412.10.
- Стянуть дистанционную втулку 525.1.
- Демонтировать вспомогательную трубопроводную обвязку (циркуляционную линию и т.п.) в зависимости от исполнения.
- Ослабить винты 920.3 крышки торцового уплотнения, чтобы пружины уплотнения были разгружены.
- Стянуть корпус подшипника 350.1.
- Снять крышку торцового уплотнения 471.1 вместе с неподвижным кольцом и плоским уплотнением 400.1, удалить кольцо торцового уплотнения (не для сифонного уплотнения).
- Удалить призматическую шпонку 940.2.
- Стянуть с вала втулку 523.1 вместе с вращающимся узлом торцового уплотнения (на втулке предусмотрены два отверстия для закрепления съемника).
- Снять корпус уплотнения 441.1.
- Удалить кольцевое уплотнения круглого сечения 412.4.

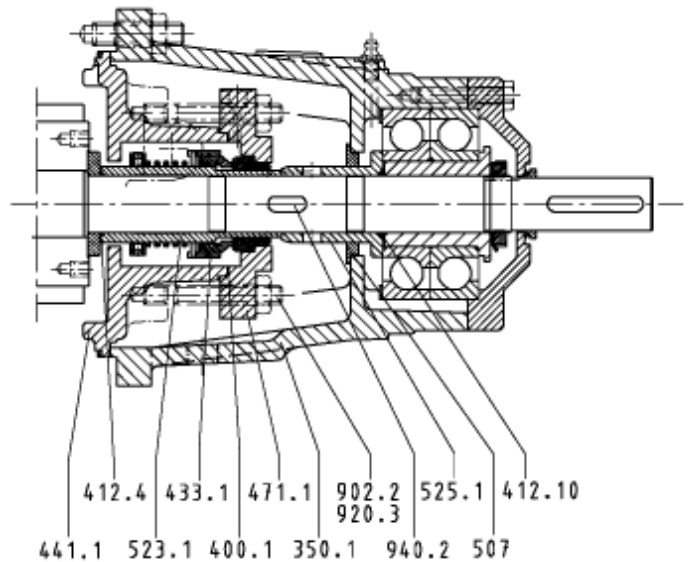


Рис. 7.3-9

**7.3.5.2 Демонтаж торцевого уплотнения с воздушным охлаждением (код уплотнения вала 64)**

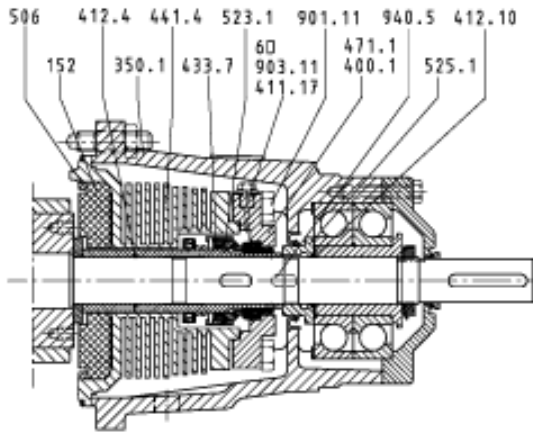


Рис. 7.3-10

Примечание: Применение этого варианта уплотнения вала относится к эксплуатации при температурах от 140 до 200 оС и для насосов Multitec типоразмеров от 32 до 100. Насос разрешается присоединять только к двигателю со степенью защиты IP 55.

- Демонтировать подшипник согласно пп. 7.3.3.1 или 7.3.3.2.
- Снять кольцевое уплотнения круглого сечения 412.10.
- Стянуть дистанционную втулку 525.1.
- Ослабить винт 901.11.
- Снять корпус подшипника 350.1.
- Снять крышку торцевого уплотнения 471.1 вместе с неподвижным кольцом и плоским уплотнением 400.1.
- Снять призматическую шпонку 940.5.
- Стянуть с вала втулку 523.1 вместе с вращающимся узлом торцевого уплотнения 433.7 (на втулке предусмотрены два отверстия для закрепления съемника).
- Снять корпус уплотнения 441.1.
- Удалить кольцевое уплотнения круглого сечения 412.4.

В случае насоса с парными подшипниками (исполнение С или D) демонтаж торцевого уплотнения производится следующим образом:

- Вывернуть винты 900.2 и демонтировать колпак 683.1.
- Ослабить ось 87-5 с крыльчаткой вентилятора 831.1.
- Резьбовая вставка 915 должна оставаться на валу 210.

**ВНИМАНИЕ**

Для более ранних версий (до 03.2002) при монтаже на заводе вал вентилятора 87-5 закрепляется с помощью "Loctite 22".

**ВНИМАНИЕ**

Для более ранних версий при повторной сборке вал вентилятора 87-5 и крыльчатка вентилятора 831.1 фиксируются с помощью "Loctite 22".

- Демонтировать опорный узел 59-7.
- Демонтировать подшипник согласно п. 7.3.3.1, дистанционную втулку 525.1 и корпус подшипника 350.1.

Демонтаж торцевого уплотнения производится, как описано выше.

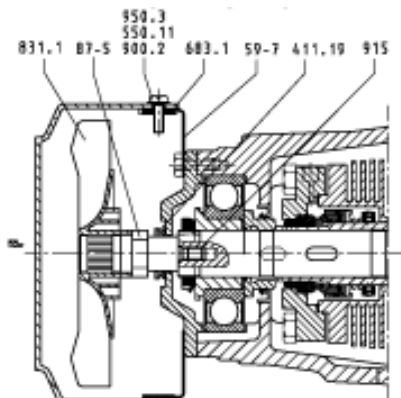


Рис. 7.3-11

**7.3.5.2 Демонтаж торцевого уплотнения с водяным охлаждением (код уплотнения вала 64)**

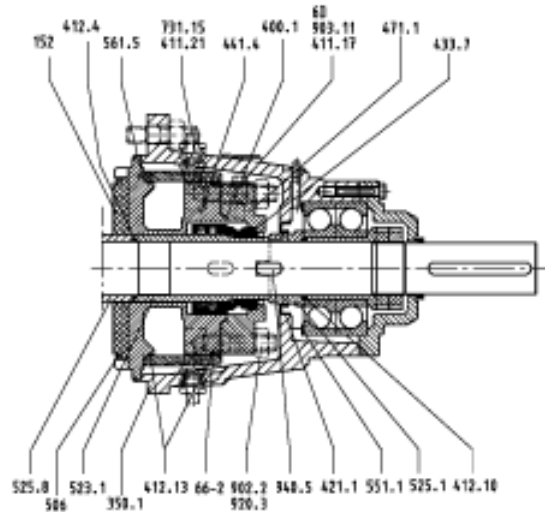


Рис. 7.3-12

Указания: Использование торцевого уплотнения с водяным охлаждением относится к эксплуатации при рабочих температурах от 140°С до 200°С и для типоразмеров 125 и 150 (выборочно для типоразмеров от 32 до 100).

- Насос и система циркуляции опорожняется посредством отворачивания резьбовой пробки 731.15.
- Подшипник качения в оаделе 7.3.3.1 и 7.3.3.2.
- Снять уплотнительное кольцо круглого диаметра 412.10.
- Стянуть распортную втулку 525.1.
- Ослабить гайку 920.3.
- Снять корпус подшипника 350.1.
- Снять крышку торцевого уплотнения 471.1 вместе с неподвижным кольцом и плоским уплотнением 400.1.
- Снять призматическую шпонку 940.5.
- Стянуть с вала втулку 523.1 вместе с вращающимся узлом торцевого уплотнения 433.7 (на втулке предусмотрены два отверстия для закрепления съемника).
- Рубашку охлаждения 66-2 размонтировать.
- Снять корпус уплотнения 441.1.
- Удалить кольцевое уплотнения круглого сечения 412.4.

**7.3.5.4 Демонтаж двойного торцевого уплотнения**

Торцевые уплотнения с компоновкой «тандем» и «спиной к спине» выполняются в соответствии с техническими требованиями заказчика. Существует множество вариантов, моделей и фирменных разновидностей. Следует ориентироваться на чертеж общего вида и прилагаемую к насосу документацию.

### 7.3.6 Разборка проточной части насоса

- Демонтировать подшипник согласно пп. 7.3.3.1 и 7.3.3.2 и уплотнения вала согласно пп. 7.3.4 и 7.3.5.

Насколько это возможно, при вертикальном положении насоса приступить к разборке проточной части, начиная с напорной стороны.

- Ослабить соединительные винты 905

- Демонтировать корпус напорной камеры 107, затем разобрать проточную часть.

**Указание:** Насосы в исполнении по типу A/B/C/D в вариантах исполнения по материалу 22/23/30 имеют средние промежуточные ступени, представляющие из себя промежуточные модули (см. рис. 7.3-12), в количестве, соответствующем указанному в таблице числу ступеней в зависимости от типоразмера насоса.

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

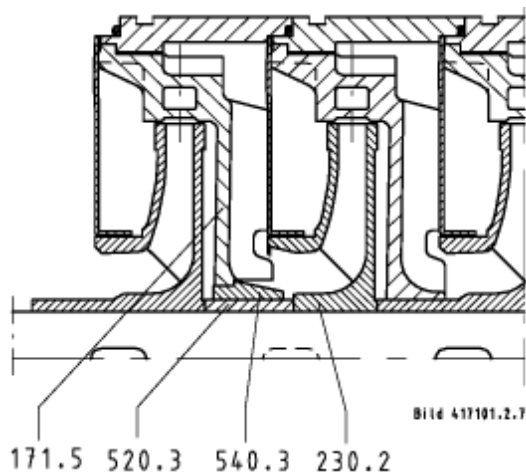


Рис. 7.3-12

- 540.3 Втулка промежуточного модуля
- 520.3 Втулка промежуточного модуля
- 171.5 Направляющее колесо промежуточного модуля
- 230.2 Рабочее колесо промежуточного модуля

### 7.3.7 Рекомендуемый комплект запасных частей для 2-летнего срока эксплуатации

#### ВНИМАНИЕ

При полной разборке проточной части рекомендуется полностью заменять изнашиваемые детали, например, подшипники качения, уплотнения, стопорные кольца и т.п. (см. приводимый ниже перечень запасных частей).

Номер детали	Наименование	Число насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6+7	8+9	10 и более
Для кодов уплотнения вала 65 и 66 (сальниковое уплотнение)								
210	Вал с небольшими деталями	1	1	2	2	2	3	30%
230	Рабочее колесо (комплект = S)	1	1	1	2	2	3	30%
231	Рабочее колесо всаса	1	1	1	2	2	3	30%
320.1	Упорный подшипник (комплект)	1	1	2	2	3	4	50%
320.2	Незакрепленный подшипник	1	1	2	2	3	4	50%
381	Вкладыш подшипника	1	1	2	2	3	4	50%
411	Кольцевое уплотнение V-обр. сечения (комплект)	4	8	8	8	9	12	150%
412	Кольцевое уплотнение круглого сечения (комплект = S)	4	8	8	8	9	12	150%
461	Сальниковая набивка (комплект)	4	6	8	8	9	12	150%
502 <sup>1)</sup>	Щелевое кольцо (комплект)	2	2	3	3	3	4	50%
520	Втулка	1	1	2	2	3	4	50%
524	Защитная втулка вала	2	2	2	3	3	4	50%
525	Дистанционная втулка	2	2	2	3	3	4	50%
529	Втулка подшипника	1	1	2	2	3	4	50%
540	Втулка	1	1	1	2	2	3	30%
550.1 <sup>2)</sup>	Шайба	2	2	2	3	3	4	50%
59-4	Поршень	1	1	1	2	2	3	30%
Для кодов уплотнения вала 61, 62, 63 и 64 (торцовое уплотнение)								
433	Торцовое уплотнение в сборе <sup>3)</sup>	2	3	4	5	6	7	90%
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50%

- 1) Только для типоразмеров 125 и 150
- 2) Только для типоразмеров от 32 до 100
- 3) Детали 461 и 524 не монтируются

**Указание:** При заказе запасных частей просить указывать заводской номер, приведенный на Заводской табличке насоса.

### 7.4 Повторная сборка

#### ВНИМАНИЕ

Сборку насоса следует производить по действующим в машиностроении правилам:

- Следует воздерживаться от приложения излишней силы.
- Во время сборки тяжелые узлы агрегата должны быть снабжены надежными подпорками.
- Перед сборкой посадочные места отдельных деталей следует промазывать монтажными пастами, соответствующими санитарным нормам и правилам безопасности.
- Без предварительного согласования с нашими техническими службами нельзя использовать новые детали насоса с измененными характеристиками.
  - Детали должны быть чистыми, с удаленными остатками стружек и пыли ...
- Повторная сборка производится в последовательности, обратной разборке.
- Следует выдерживать приведенные ниже моменты затяжки резьбовых соединений, причем нужно по возможности избегать использования монтажных клеевых составов. Если же их применение станет необходимо, то следует использовать обычный контактный клей после предварительного согласования с нашими техническими службами, например, Pattex, Hylomar или Eprie 33. Клей следует наносить тонким слоем, отдельными каплями. Использование моментных клеев не разрешается.

### 7.4.1 Моменты затяжки соединительных винтов 905

Код исполнения по материалу 10, 11, 12 (корпус: чугун)

Типоразмер	Момент затяжки (Нм)
Multitec 32	85
Multitec 50	140
Multitec 65	250
Multitec 100	395
Multitec 125	600
Multitec 150	700

Код исполнения по материалу 20, 21, 22, 23, 30 (корпус: сталь или нержавеющая сталь)

Типоразмер	Рабочее давление (бар)	Момент затяжки (Нм)
Multitec 32	Весь возможный диапазон	150
Multitec 50		240
Multitec 65		430
Multitec 100		680
Multitec 125		1370
Multitec 150	не более 40	1500
	более 40	2000

### 7.4.2 Монтаж проточной части

Сборку проточной части начинают со стороны всасывания предпочтительно при вертикальном расположении насоса. Последовательность сборки не вызывает особых проблем, сборка производится в соответствии с чертежом разреза насоса со спецификацией деталей. Детали устанавливаются на те же места, на которых они были до разборки. Предусмотрите зазор 0,7-1,2 мм между последним рабочим колесом 230.1 или 230.3 и разгрузочным поршнем 59-4 (или дистанционной втулкой 525.4).

При затяжке соединительных болтов поступайте следующим образом

- слегка затяните гайки соединительных болтов 905 при вертикальном положении насоса,
- поверните насос в горизонтальное положение и установите его опорными лапами на монтажный стол,
- затяните гайки стяжных шпилек 905 в два этапа (первый этап на 50 %, второй этап - на 100 % номинального момента затяжки) в последовательности 1, 4, 2, 3.

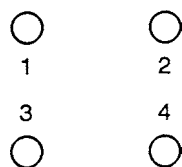


Рис. 7.4-1

### 7.4.3 Уплотнения вала

#### Сальниковое уплотнение

Требуется полная чистота набивочной камеры и нажимной крышки.

**ВНИМАНИЕ** Уплотнительные кольца устанавливаются таким образом, чтобы плоскость разреза была смещена на 90 - 120° по отношению к разрезу предыдущего кольца.

Опрессованные кольца насаживаются на защитную втулку вала, первое кольцо вкладывается в нажимную крышку, затем вводится в набивочную камеру, последующие кольца насаживаются на вал по отдельности и каждый раз запрессовываются с помощью нажимной крышки. При набивке с блокировочным кольцом (применяется при работах с вакуумом) вместо последнего набивочного кольца монтируется блокировочное кольцо (последнее набивочное кольцо расположено в корпусе уплотнения со стороны насоса).

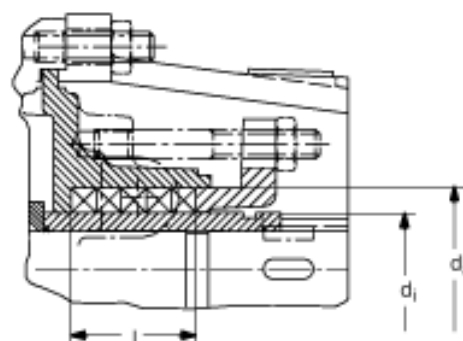
Нажимную крышку вначале затягивают вручную. Правильное положение нажимной крышки контролируется шумом. Ротор насоса должен легко проворачиваться вручную.

При пуске насоса утечки через сальниковое уплотнение достаточно велики и могут быть через первые 5 мин сокращены путем постоянного подтягивания гаек на 1/6 оборота. Затем следует проверить скорость утечки и температуру просачивающейся жидкости. Окончательная наладка производится через несколько часов работы насоса, во время которых утечки должны быть значительными.

Операцию повторяют с 5-минутными интервалами, до тех пор пока не будут достигнуты номинальные утечки.

Размеры, мм	Типоразмер насоса			
	32-50-65	100	125	150
Поперечное сечение набивки	10j	12.5j		16j
Длина набивочного шнура	»180	»223	»254	»306
Число колец набивки	5		6	

#### Корпус сальникового уплотнения



Типоразмер	d <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	l
32-50-65	45	65	50
100	56	80	60
125	66	90	72
150	78	110	96

Рис. 7.4.2 Размеры сальниковой камеры

**Торцовые уплотнения**

**ВНИМАНИЕ**

Торцовое уплотнение является дорогостоящим узлом агрегата. Неподвижное и вращающееся контактные кольца следует обязательно заменять одновременно, т.е. замене подлежит весь комплект торцового уплотнения.

Чтобы гарантировать надежную работу уплотнения поверхности скольжения и инструменты должны быть безукоризненно чистыми, а со стороны пользователя должно быть обеспечено величайшая тщательность сборки.

Поверхности скольжения можно чистить только непосредственно перед монтажом. На них не должно быть следов жира (жировых пятен, отпечатков пальцев ...), и любое повреждение поверхностей скольжения должно быть исключено.

Отдельные детали, например, уплотнительные кольца круглого сечения из этилен-пропиленового тройного сополимера (EPDM) ни в коем случае не должны соприкасаться с маслом или жиром. Сборка торцового уплотнения проводится в последовательности, обратной по отношению к разборке.

При монтаже неподвижного контактного кольца на втулке вала рекомендуется смочить втулку чистой перекисываемой жидкостью.

Установка неподвижного и вращающегося контактных колец производится с учетом равномерного распределения давления, без перекосов.

**Горизонтальные агрегаты на фундаментной плите**

**ВНИМАНИЕ**

Для насосов в исполнении С и D имеющих торцовые уплотнения с зависящими от направления вращения пружинами необходимо соблюдать правильное направление вращения.

Пружина с левой свивкой

Пружина с правой свивкой



Рис. 7.4.3

**Уплотнения**

**ВНИМАНИЕ**

Кольцевые уплотнения круглого сечения из этилен-пропиленового тройного сополимера (EPDM) ни в коем случае не должны соприкасаться с маслом или жиром.

Любое поврежденное уплотнительное кольцо круглого сечения (повреждения механического рода, такие как порезы, трещины и деформации, а также изменения формы из-за отложения накипи или охрупчивания) должно быть заменено. Все плоские уплотнения подлежат, как правило, замене.

Плоские уплотнения следует по возможности устанавливать без использования монтажных составов, таких как жирные пасты или клеи, если появится необходимость, то следует использовать только допущенные продукты.

**7.4.3.1 Утечки через торцовое уплотнение**

- Проверить осевую центровку уплотнения
- Проверить плоское уплотнение 400.1
- Снять уплотнительную крышку 471.1 (471.2 для напорного уплотнения) и проверить положение неподвижного контактного кольца в крышке
- Проверить уплотнительное кольцо круглого сечения на втулке 523.1
- Проверить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.4

**7.4.4 Подшипники**

**Подшипники скольжения**

В насосах с типом компоновки А - В - Е / Ех - F / Fx - V / Vx сборку производят в последовательности, обратной по отношению к разборке.

**Подшипники качения**

Подшипники качения в общем случае насаживают на втулку подшипника и туго затягивают гайкой вала 920.2/ 920.6/ 920.7.

Их сборку производят в последовательности, обратной по отношению к разборке.

Для вариантов исполнения с масляной смазкой шаровые и плоские части колец подшипника 500.1 при проведении сборки должны быть проверены с помощью измерительного стрелочного датчика.

**ВНИМАНИЕ**

При затягивании гайки вала необходимо соблюдать следующие данные:

Гайка вала должна затягиваться в соответствии с значениями, указанными в Таблице "Моменты затяжки гаек вала".

**Затяжка гаек вала для насосов Multitec**
**Исполнение без стопорной пластины**
**ВНИМАНИЕ**

Не действительно для типа исполнения МТС 32/50/65 с самостопорящейся гайкой вала со стороны привода.

**Моменты затяжки гаек вала**

Типоразмер	Сторона привода				Противоположная сторона				
	A, B, C, D		E, F, V		A, B, E, F, V		C, D		
	Гайка	Нм	Гайка	Нм	Гайка	Нм	Гайка	Нм	
<b>МТС 32</b>	М 25x1,5	80 <sup>1)</sup>	М 25x1,5	80 <sup>1)</sup>	М 25x1,5	40	М 25x1,5	80 <sup>1)</sup>	
		40 (***)		40 (***)				100 (*)	40
<b>МТС 50</b>	М 30x1,5	80 <sup>1)</sup>	М 25x1,5	80 <sup>1)</sup>	М 30x1,5	40	М 30x1,5	80 <sup>1)</sup>	
		40 (***)		40 (***)				120 (*)	40
<b>МТС 65</b>	М 35x1,5	100 <sup>1)</sup>	М 30x1,5	80 <sup>1)</sup>	М 35x1,5	50	М 35x1,5	100	
		50 (***)		40 (***)				150 (*)	50
<b>МТС 100</b>	М 42x1,5 (2x)	150 <sup>1)</sup>	М 42x1,5 (2x)	150 <sup>1)</sup>	М 42x1,5	50	М 42x1,5	150 <sup>1)</sup>	
		50		50				150 (*)	50 (***)
		150 (*)		150 (*)					
<b>МТС 125</b>	М 52x1,5 (2x)	200 <sup>1)</sup>	М 52x1,5 (2x)	200 <sup>1)</sup>	М 50x1,5	60	М 52x1,5	200 <sup>1)</sup>	
		60		60				200 (*)	60 (***)
		200 (*)		200 (*)					
<b>МТС 150</b>	М 62x1,5 (2x)	250 <sup>1)</sup>	М 62x1,5 (2x)	250 <sup>1)</sup>	М 60x1,5	80	М 62x1,5 (2x)	250 <sup>1)</sup>	
		80		80				250 (*)	80
		250 (*)		250 (*)					

1) ослабить после первой затяжки  
 (\*) при затягивании первую гайку блокировать  
 (\*\*\*) самостопорящаяся гайка  
 (\*\*\*\*) загнуть стопорную пластину

**Затяжка гаек вала для насосов Multitec**

Гайка со стопорной пластиной - со стороны привода (и с противоположной стороны для исполнения C и D)

<b>M1</b>
<b>M2</b>

- 1) Гайка затягивается с моментом затяжки **M1**, затем вновь ослабляется
- 2) Гайка затягивается с моментом затяжки **M2** и стопорная пластина загибается

Гайка с контргайкой - со стороны привода (и с противоположной стороны для исполнения C и D)

<b>M1</b>
<b>M2</b>
<b>M3</b>

- 1) Первая гайка затягивается с моментом затяжки **M1**, затем вновь ослабляется
- 2) Первая гайка затягивается с моментом затяжки **M2**
- 3) Вторая гайка затягивается с моментом затяжки **M3**, при этом первая гайка блокируется

Гайка с контргайкой - с противоположной стороны (кроме исполнения C и D)

<b>M1</b>
<b>M2</b>

- 1) Первая гайка затягивается с моментом затяжки **M1**
- 2) Вторая гайка затягивается с моментом затяжки **M2**, при этом первая гайка блокируется

Самостопорящаяся гайка - для более ранних моделей исполнения МТС E/F/V 32/50/65 (со стороны привода)  
 Значения моментов затяжки не указаны

В случае затягивания гайки вала никаких указаний относительно подходящего гаечного ключа не имеется, при этом необходимо принимать следующие действия в соответствии с типом исполнения:

**Самостопорная гайка - со стороны привода (либо с противоположной стороны для исполнения С и D)**

- гайка вала туго затягивается
- гайка вала вновь ослабляется
- защитное средство наносится на резьбу винта (например, LOCTITE)
- гайка вала затягивается умеренно

**Гайка с стопорной пластиной - со стороны привода (либо с противоположной стороны для исполнения С и D)**

- гайка вала туго затягивается
- гайка вала вновь ослабляется
- гайка вала затягивается умеренно
- стопорная пластина загибается

**Гайка с контргайкой - со стороны привода (либо с противоположной стороны для исполнения С и D)**

- первая гайка вала туго затягивается
- первая гайка вала вновь ослабляется
- первая гайка вала затягивается умеренно
- первая гайка вала посредством подходящего инструмента блокируется и контргайка туго затягивается против первой гайки вала

**Гайка с контргайкой - с противоположной стороны (кроме исполнения С и D)**

- первая гайка вала полностью затягивается
- первая гайка вала посредством подходящего инструмента блокируется и контргайка туго затягивается против первой гайки вала

**Упорные подшипники**

Упорные подшипники установлены со стороны муфты на ее конце. Для типоразмера 32 установлен желобковый подшипник. В других типоразмерах радиально-упорные шарикоподшипники монтируются с Х-образной компоновкой (см. чертеж разреза).

Дистанционные шайбы 551.1 служат для осевой центровки ротора.

Осевое положение ротора не является необходимым. Правильное осевое положение ротора считается достигнутым, когда со стороны подшипника (или упорно-радиального подшипника) в корпус подшипника 350.1 установочные шайбы 551.1 подложены так, чтобы общая толщина составляла 1,6 мм (1 x 1 мм + 3 x 0,2 мм).

**ВНИМАНИЕ** Для более ранних версий осевое положение ротора устанавливается за счет того, что установочные шайбы 551.1 с обеих сторон подшипника (или упорно-радиального подшипника) подложены так, чтобы общая толщина составляла 1,6 мм.

Затяжка винтов крышки подшипника 901.1 (или 901.8 для подшипника с масляной смазкой) производится в соответствии с нажеприведенными моментами затяжки:

- МТС 32/50/65: 30 Нм
- МТС 100/125/150: 40 Нм

Затем производится сборка подшипника с одновременным контролем следующих параметров:

- **Подшипники с консистентной смазкой:** Проверяется зазор между крышкой 360.1 и корпусом подшипника 350.1 после затяжки винтов 901.1. Зазор должен находиться в пределах от 0,2 до 1,0 мм. Крышка 360.1 ни в коем случае не должна прилегать к корпусу подшипника 350.1.
- **Подшипники с масляной смазкой:** Проверка зазора между крышкой 360.2 и корпусом подшипника 350.1 производится путем проверки размеров перед сборкой (в случае замены подшипника или крышки).

**Типоразмеры подшипников качения**

**Подшипники с консистентной смазкой**

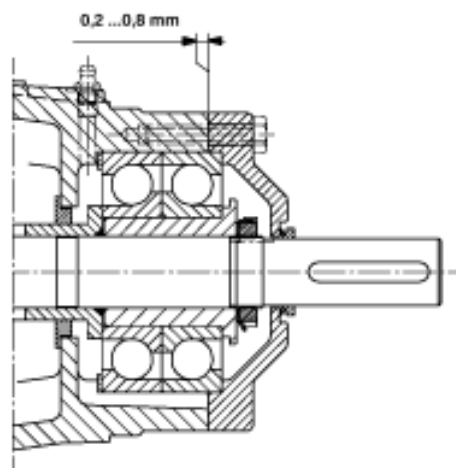


Рис. 7.4.4

Типоразмер	Упорный подшипник 320.1	Свободный подшипник 320.2
32	6309 ZZ C3-НТ	6309 ZZ C3-НТ
50	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-НТ
65	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-НТ
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3

**Подшипники с масляной смазкой**

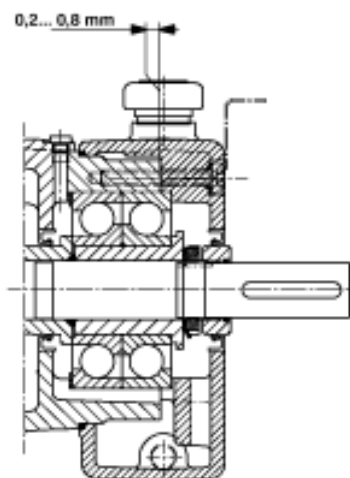


Рис. 7.4.5

При масляной смазке монтаж подшипников качения производится также как и при консистентной смазке.

**Примечание:** вместо подшипников модели исполнения 6309 ZZ C3-НТ следует применять подшипник качения с масляной смазкой модели 6309C3.



## Свободный подшипник

Типы исполнения С и D с желобчатым подшипником в качестве радиального подшипника оснащены (при других типах исполнения имеется подшипник скольжения на корпусе всаса). Внешнее кольцо желобчатого подшипника должно иметь осевую щель. Монтаж производится без дистанционных шайб 551.1.

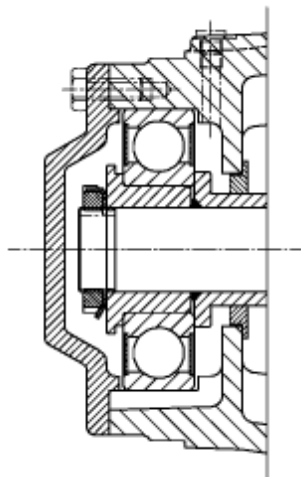


Рис. 7.4.6

### 7.4.4.1 Температура подшипников

**ВНИМАНИЕ**

Температура подшипников качения, вращающихся с частотой 3000 об/мин и выше, может слегка превышать 90 °С.

Проверка температуры вручную в любом случае недостаточна.

- Нормальная температура подшипников устанавливается лишь через несколько часов работы насоса.
  - При пуске в эксплуатацию нового насоса температура может превысить 95 °С. Через 2-3 ч она начнет постепенно снижаться и примерно через неделю достигнет постоянного значения.
  - Причины повышения температуры могут быть установлены сервисной службой с демонтажом подшипника или проточной части насоса.
- Если при пуске насоса температура превысит 100 °С, следует остановить насос и провести следующие проверки:
- Проверку соосности валов агрегата
  - Проверку заполнения подшипников смазкой с их демонтажом. Излишнее количество смазки ведет к чрезмерному нагреванию.
  - Проверку типа подшипников и их компоновки (см. п.7.4.4.4)
  - Снова запустить насос. Обеспечить хорошее прижатие наружного кольца крышкой (упорный подшипник).

## 7.5 Восстановление щелевого зазора

### 7.5.1 Максимально допустимый щелевой зазор

Максимальные зазоры по диаметру щели представлены ниже:

D	
Рабочее колесо 230 и 231	
Щелевой зазор со стороны всасывания	0,8 мм
Щелевой зазор у ступицы	0,8 мм
Разгрузочный поршень 59-4	0,8 мм
Корпус камеры всасывания 106.1 и дистанционная втулка 525.2 (только для исполнений С и D)	1,0 мм, если жидкость откачивается из вакуумного резервуара, 2,5 мм для всех остальных условий эксплуатации

В случае увеличенных щелевых зазоров следует заменить изношенные детали.

**Указание:** Через увеличенный щелевой зазор производительность насоса ухудшается. Образуются потери в коэффициенте полезного действия насоса и величине напора.

### 7.5.2 Ремонтные работы

#### Зазор между рабочим колесом 231 и корпусом камеры всасывания:

Типоразмеры от 32 до 65 для кода исполнения по материалу 10, 11, 12:

Доводка корпуса камеры всасывания и монтаж сменного щелевого кольца по заводскому стандарту ZN 1095 и доводка уплотнения рабочего колеса.

#### Для остальных типоразмеров и кодов исполнения по материалу:

Замена щелевого кольца 502.1 сменным кольцом по ZN 1095 и доводка рабочего колеса.

#### Зазор между рабочим колесом 230 и шайбой 550.1 или соответственно щелевым кольцом 502.2

##### (Типоразмер 125 и 150):

Замена щелевого кольца 502.2 сменным кольцом по ZN 1095 и доводка рабочего колеса.

##### (Типоразмер 125 и 150):

Ремонт может быть выполнен разными способами:

- а) Заменой рабочих колес 230 и шайб 550.1 новыми деталями. Такой ремонт проводится быстро и не требует доработки деталей.
- б) Доводка рабочих колес по горловине всаса путем наплавки и последующего подтачивания первоначального диаметра. Этот способ восстановления применяется, когда рабочее колесо изготовлено по запросу из Inox.
- с) Доводка рабочих колес 230, повторная сборка ступенчатого корпуса или рабочих колес (в зависимости от исполнения насоса) и замена шайб из листового металла для глубокой вытяжки массивными шайбами. Для такого ремонта запасных частей фирмы KSB не требуется.

Примечание: Достоинством шайб из листового металла для глубокой вытяжки является твердость детали у щели уплотнения, обусловленная технологией изготовления. Эта твердость значительно выше, чем при обработке детали резанием. Это обстоятельство способствует хорошим свойствам этой детали в случае трогания с места рабочего колеса во время эксплуатации насоса. Это свойство имеет особо важное значение для исполнений насоса с рабочими колесами из нержавеющей стали.

В случае ремонта по способу с) щелевой зазор должен быть увеличен примерно на 0,1 мм по сравнению с первоначальной величиной.

Щелевой зазор между рабочим колесом 230 и направляющим аппаратом:

а) Доводка рабочих колес к щели уплотнения ступицы. Доводка рабочих колес и монтаж щелевого кольца по ZN 1095.

б) В случае недостаточной толщины ступицы после доводки заменить рабочее колесо или установить дистанционную втулку (см. нижний чертеж). Дистанционная втулка должна закрепляться на валу призматической шпонкой рабочего колеса. При выполнении следует обратить внимание, чтобы опорная длина призматической шпонки внутри рабочего колеса составляла минимум 2/3 общей опорной длины призматической шпонки

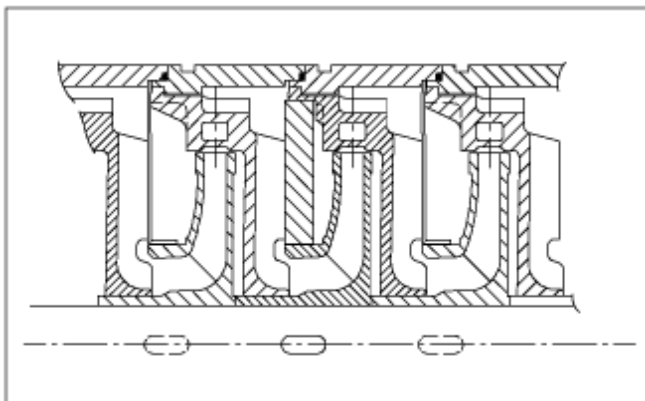


Рис. 7.5-1

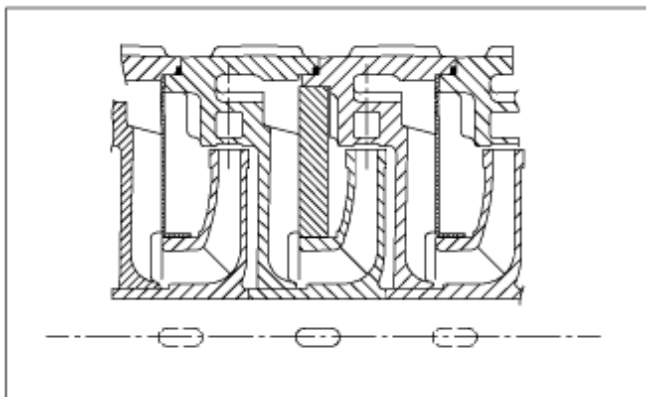


Рис. 7.5-1

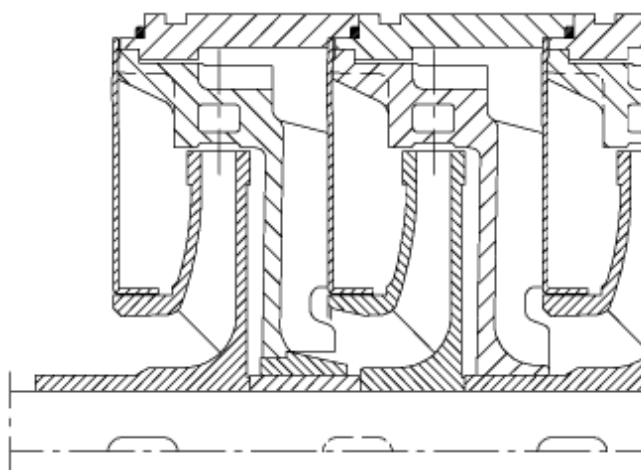


Рис. 7.5-3

**Сборка / Установка и повторный пуск в эксплуатацию**  
См. соответствующие разделы Руководства.

## 8 Возможные неисправности, их причины и устранение

Слишком низкая подача насоса	Перегрузка двигателя	Насос не качает жидкость	Повышенная температура подшипников	Утечки насоса	Слишком сильные утечки через уплотнение вала	Нарушение плавности хода насоса	Недопустимое повышение температуры в насосе	Причина	Меры по устранению 1)
●							●	Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязненность Смонтировать одно или несколько рабочих колес большего диаметра Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
●	●						● ●	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение жидкостью насоса или трубопровода	Выпустить воздух или полностью залить систему
●	●							Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
●	●							Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопроводов Установить воздуховыпускные клапаны
●	●						● ● ●	Слишком велика высота всасывания/слишком мал подпор установки	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру во всасывающей линии При необходимости изменить всасывающий трубопровод при слишком высоком сопротивлении всасывающей линии Проверить на засорение приемный фильтр/донный клапан насоса
●	●							Подсос воздуха через уплотнение вала	Прочистить канал подачи затворной жидкости, при необходимости подавать затворную жидкость от постороннего источника 2) 3) Установить новое уплотнение
●	●							Неправильное направление вращения	Поменять местами две фазы питающего кабеля
●	●							Слишком низкая частота вращения 2)	Повысить частоту вращения
●	●	●					●	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
●	●						●	Противодавление меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
●	●							Плотность или вязкость жидкости выше указанных в заказе	2)
●	●						● ●	Слишком сильно или косо затянута крышка сальника	Правильно затянуть крышку сальника, слегка увеличить утечки через уплотнение
●	●							Слишком высокая частота вращения	Снизить частоту вращения 2)
			●					Резьбовые соединения/прокладки	Подтянуть резьбовые соединения Заменить прокладки
							●	Износ уплотнения вала	Заменить уплотнение вала Проверить затворную жидкость 2) 3)
							●	Рифление или шероховатость на поверхности вала/втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
							●	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Сбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			●				● ●	Плохая центровка валов агрегата	Отцентрировать
			●				● ●	Механические напряжения или резонансные колебания трубопровода	Проверить подсоединения труб к насосу и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопровод с использованием виброгасящих материалов
							●	Ослаблено наружное кольцо неподвижного подшипника	Закрепить наружное кольцо подшипника в осевом направлении
							●	Слишком большое осевое смещение 2)	Проверить люфт ротора, осевую установку и щелевой зазор дроссельной втулки с разгрузочным поршнем
							●	Недостаточное или избыточное количество масла или неправильный выбор типа масла	Увеличить или уменьшить количество масла: или перейти на подходящий сорт масла
							●	Не выдержан зазор между полумуфтами	Установить требуемую ширину зазора согласно монтажному чертежу
●	●							Работа двигателя на двух фазах	Заменить перегоревший предохранитель, проверить электрические соединения
							● ●	Дисбаланс рабочего колеса	Очистить рабочее колесо Сбалансировать рабочее колесо
							● ●	Поврежден подшипник	Заменить подшипник
							● ●	Слишком низкая подача насоса	Увеличить минимальную подачу
							● ●	Неправильная подача жидкости в циркуляционном трубопроводе	Увеличить свободное сечение
●	●	●					●	При параллельной работе неисправен или отсутствует обратный клапан	Проверить
							●	Неправильная заправка сальникового уплотнения, неподходящий материал сальниковой набивки	Проверить
							● ●	Неправильное охлаждение камеры между парными уплотнениями вала	Проверить свободное сечение трубопровода подачи охлаждающей жидкости
●							●	Изменение поперечного сечения обратного трубопровода разгрузочной жидкости поршнем	Проверить разгрузочный трубопровод Проверить щелевой зазор дроссельной втулки с разгрузочным

1) Для устранения неисправности необходимо разгрузить от давления насос

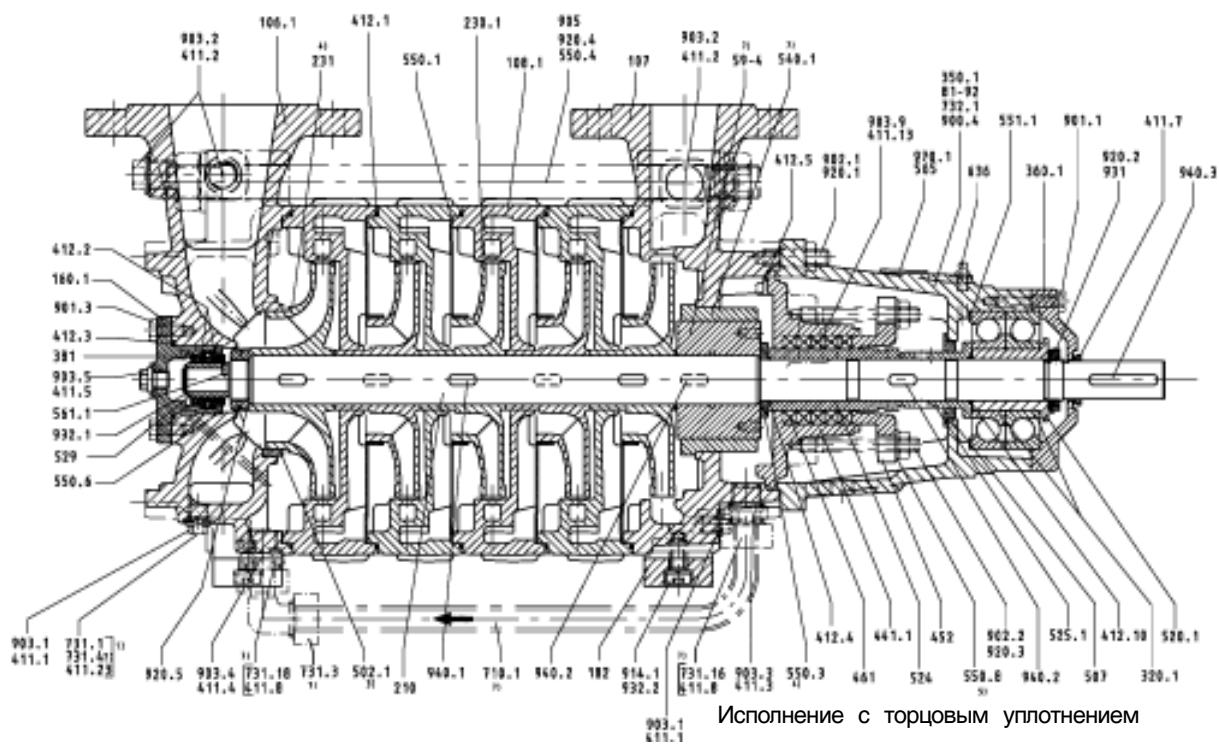
2) Необходима консультация с изготовителем

3) Исполнение с затворной жидкостью только по запросу

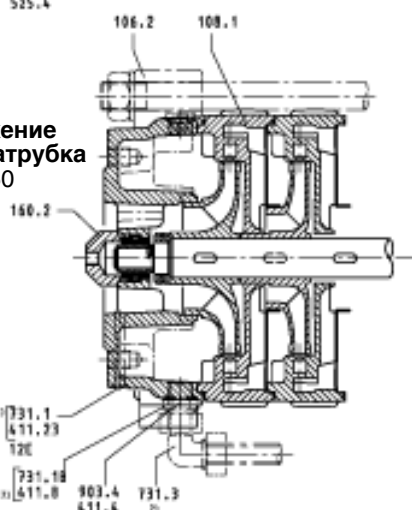
## 9 Чертеж общего вида

Типоразмеры 32-100

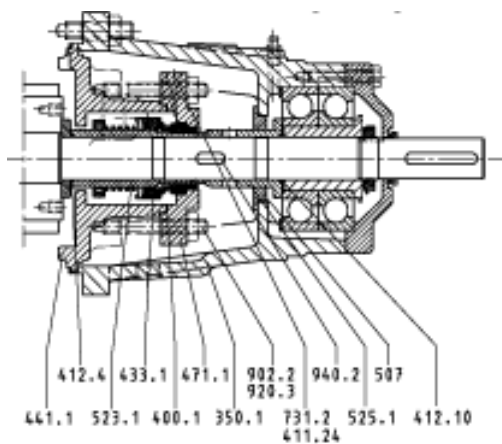
Радиальное расположение всасывающего патрубка



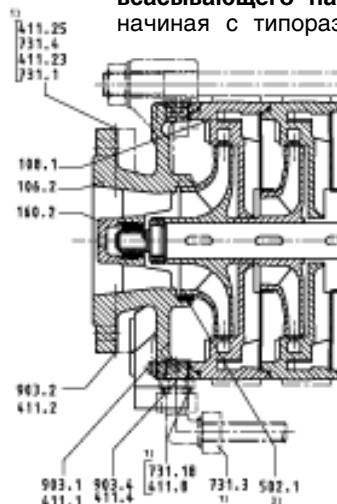
Исполнение без поршня



Осевое расположение всасывающего патрубка до типоразмера 50

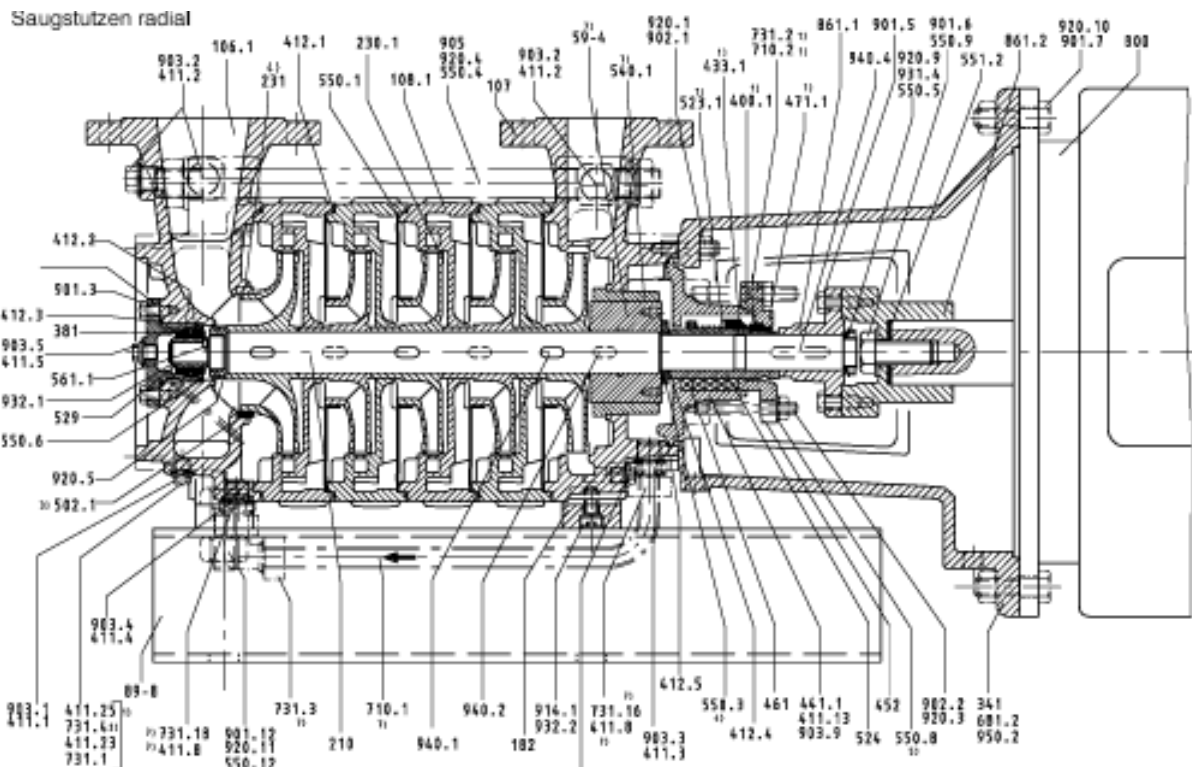


Осевое расположение всасывающего патрубка, начиная с типоразмера 65



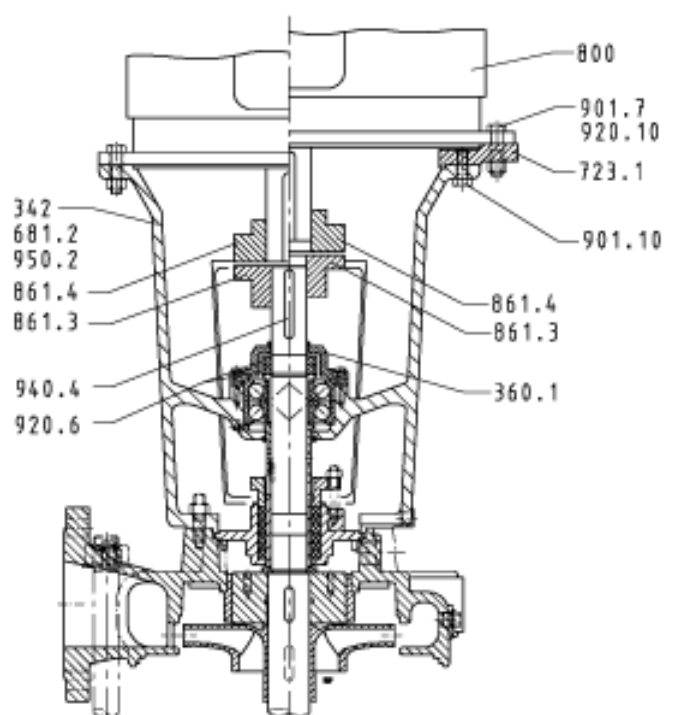
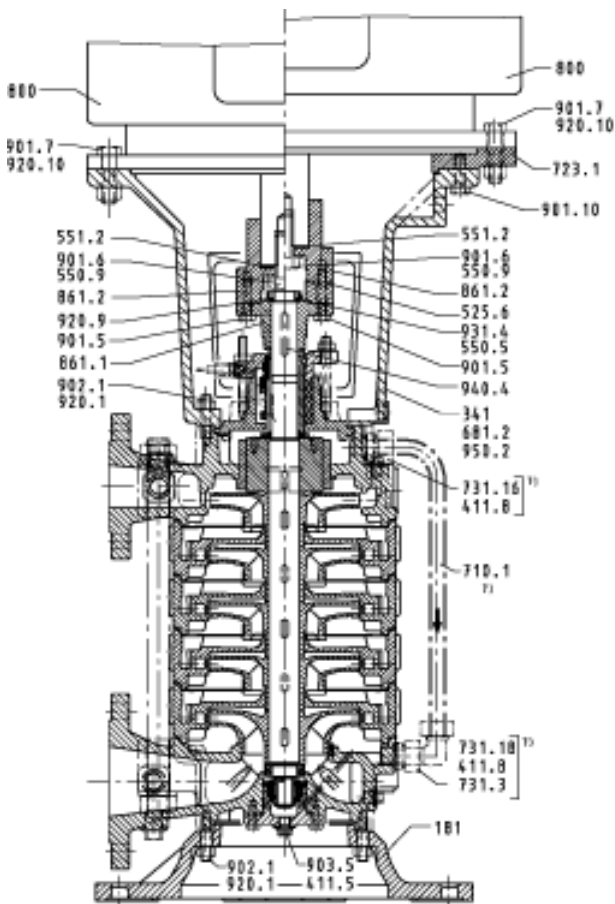
- 1) Только для исполнения с торцовым уплотнением
- 2) Начиная с типоразмера 65
- 3) Начиная с типоразмера 100
- 4) За исключением типоразмера 32
- 5) Только типоразмеры 32 и 50
- 6) Только гидравлическая часть 9.2/10.2/11.1 и 12.1
- 7) Только для вариантов с поршнем

**Моноблочный насос до типоразмера 65**  
**Радиальное расположение всасывающего патрубка**



**Вертикальная компоновка**  
 Типоразмеры 32, 50 и 65

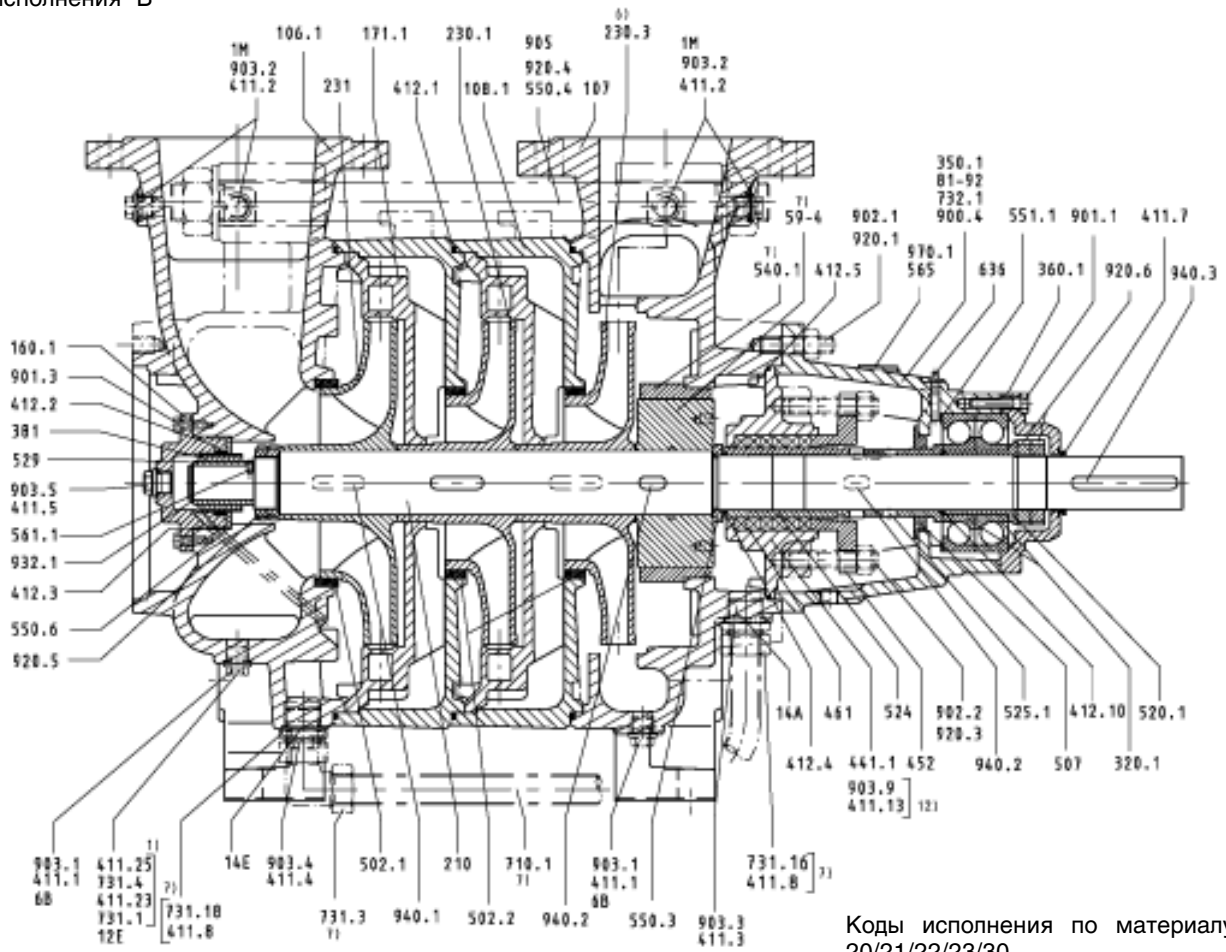
**Вертикальная компоновка**  
 Типоразмеры 100 и 125



- 1) Только для исполнения с торцовым уплотнением
- 2) Начиная с типоразмера 65
- 3) Начиная с типоразмера 100
- 4) За исключением типоразмера 32
- 5) Только типоразмеры 32 и 50
- 6) Только гидравлическая часть 9.2/10.2/11.1 и 12.1
- 7) Только для вариантов с поршнем

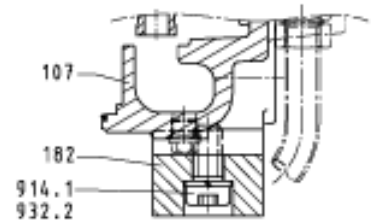
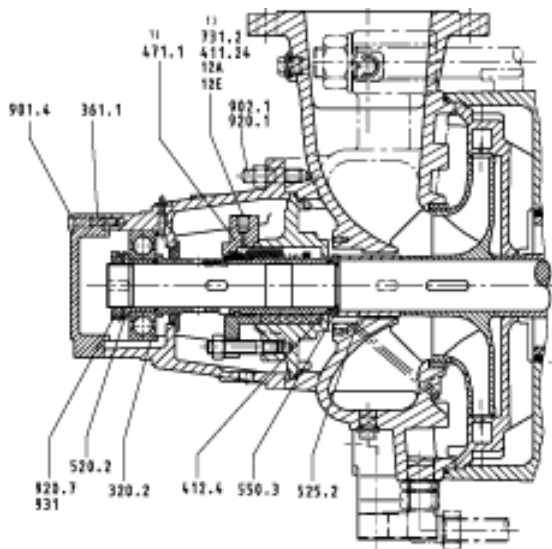
Типоразмеры 125 и 150

Тип исполнения В

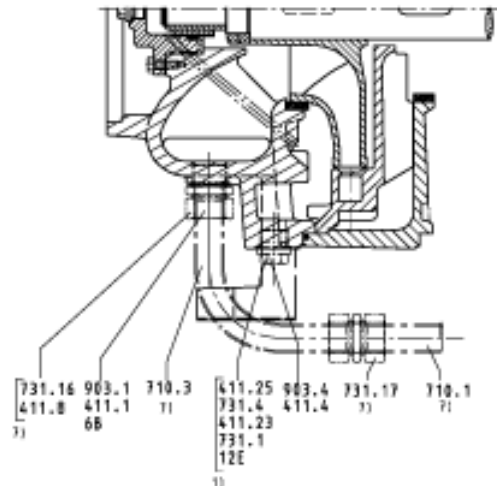


Коды исполнения по материалу  
20/21/22/23/30

Тип исполнения С



Рециркуляция разгрузочного трубопровода  
в модели МТС 150, 2-полюсной



- 1) Только для исполнения с торцовым уплотнением
- 2) Начиная с типоразмера 65
- 3) Начиная с типоразмера 100
- 4) За исключением типоразмера 32
- 5) Только типоразмеры 32 и 50
- 6) Только гидравлическая часть 9.2/10.2/11.1 и 12.1
- 7) Только для вариантов с поршнем

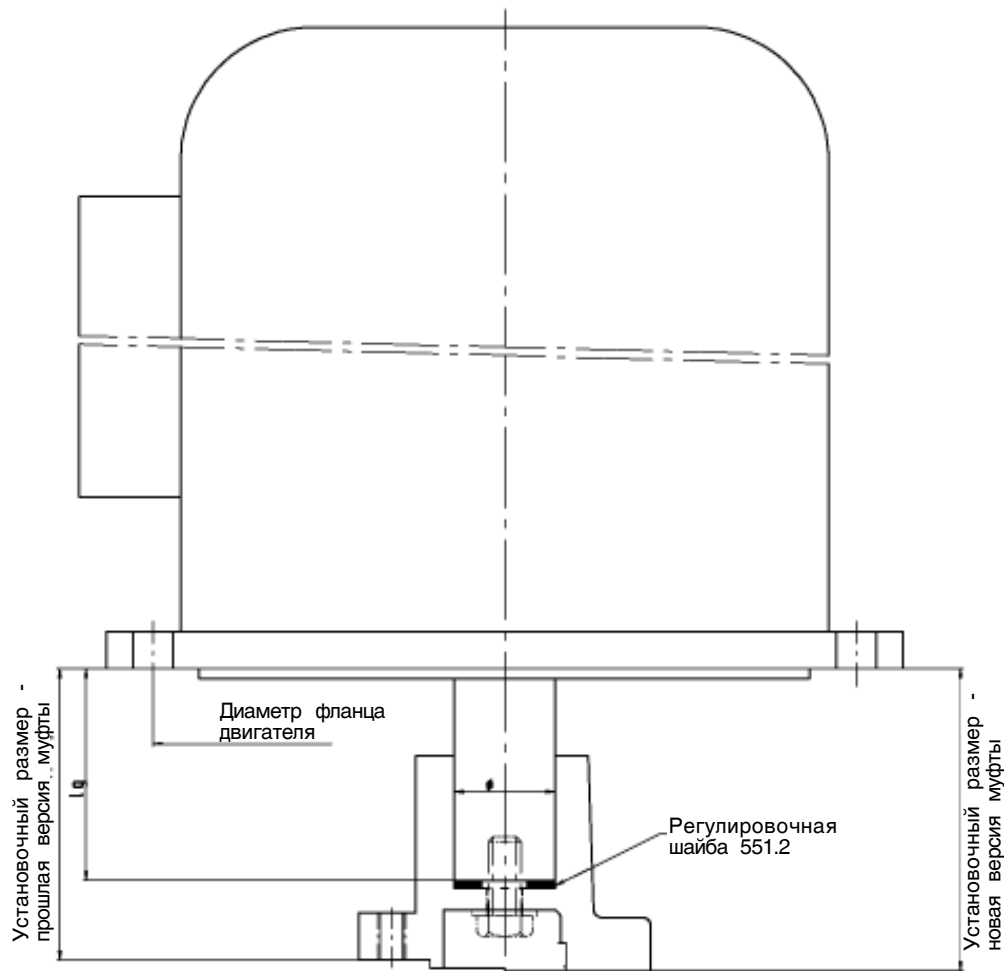
## 9.1 Спецификация деталей

Данная спецификация деталей охватывает все встречающиеся в данном Руководстве запасные части

Номер детали	Наименование
106.1/2	Корпус камеры всасывания
107	Корпус напорной камеры
108.1	Корпус ступени
160.1/2	Крышка
171.1	Направляющий аппарат
181	Подставка насоса
182	Опорная лапа
210	Вал <sup>1)</sup>
230	Рабочее колесо <sup>1)</sup>
231	Рабочее колесо первой ступени <sup>1)</sup>
320.1/ 2	Подшипник качения <sup>1)</sup>
341	Фонарь привода
342	Несущий фонарь подшипника
350.1	Корпус подшипника
360.1/2	Крышка подшипника
361.1/2	Концевая крышка подшипника
381	Вкладыш подшипника <sup>1)</sup>
400.1	Плоское уплотнение
411.1/2/3/4/5/6/7/8/13	Кольцевая прокладка <sup>1)</sup>
412.1/2/3/4/5/10/11/12	Уплотнительное кольцо круглого сечения <sup>1)</sup>
421.1/2/3	Радиальное уплотнение
433.1/7/10	Торцовое уплотнение
441.1	Корпус уплотнения вала
452	Нажимная крышка сальника
461	Сальниковая набивка <sup>1)</sup>
471.1/2	Уплотняющая крышка
500.1	Щелевое кольцо
502.1/2	Кольцо щелевого уплотнения <sup>1)</sup>
520.1/2/3/4	Втулка <sup>1)</sup>
523.1	Втулка вала
524	Защитная втулка вала <sup>1)</sup>
525.1/2/4	Дистанционная втулка <sup>1)</sup>
529	Втулка подшипника SiC <sup>1)</sup>
540.1/3	Втулка <sup>1)</sup>
550.1/2/3/4/6/8/9/10/11	Шайба <sup>1)</sup>
551.1/2	Распорная шайба
561.1	Штифт с насечкой
565	Заклепка
59-4	Поршень <sup>1)</sup>
59-7	Опорный корпус
636	Пресс-масленка
638	Масленка постоянного уровня
681.2	Защитная муфта
683.1	Кожух
710.1/2	Трубка
723.1	Фланец
731.1/2/3/4/16/17/18	Резьбовое трубное соединение
800	Двигатель
831.1	Вентилятор
861.1/2/3/4	Полумуфта
87-5	Ось
89-8	Фундаментная шина
900.2	Винт
901.1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12	Винт с шестигранной головкой
902.1/2	Шпилька
903.1/2/3/4/5/9/10/11/14	Резьбовая пробка
905	Стяжная шпилька
914.1	Винт с внутренним 6-гранником
920.1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11	Гайка
931	Стопорная пластина
932.1/2	Стопорное кольцо
940.1/2/3/4/5	Призматическая шпонка
950.2/3	Пружина
971.1	Табличка

1) Рекомендуемый комплект запасных частей (см. п. 7.3.7, стр. 20)

Установочные размеры для центровки муфты, типоразмеры насосов от 32 до 65, тип исполнения E, Ex, F, Fx, V, Vx



Возможны технические изменения

Прошлая версия муфты

Диаметр фланца двигателя	MULTITEC	Конец вала двигателя		Установочный размер +0,25 -0,25
		∅	lg	
F165	32-50	24	50	80
F215	32-50-65	28	60	90
F265	32-50-65	38	80	110
F300	32-50-65	42/48	110	140
F350	65	48/55	110	140
F350	32-50	48/55	110	143
F400	32-50-65	55	110	143
F400/500	32-50-65	60	140	173
F500/600	65	65	140	173
F600	65	80	170	203

Новая версия муфты

Диаметр фланца двигателя	MULTITEC	Конец вала двигателя		Установочный размер +0,25 -0,25
		∅	lg	
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
F400/500	32-50-65	60	140	183
F500/600	65	65	140	183
F600	65	80	170	213

XBS

01.07.2002

**ВНИМАНИЕ**

Двигатели насосов в версии исполнения Ex, Fx и Vx являются специальными двигателями с усиленными подшипниками, эти двигатели не могут быть заменены стандартными двигателями!