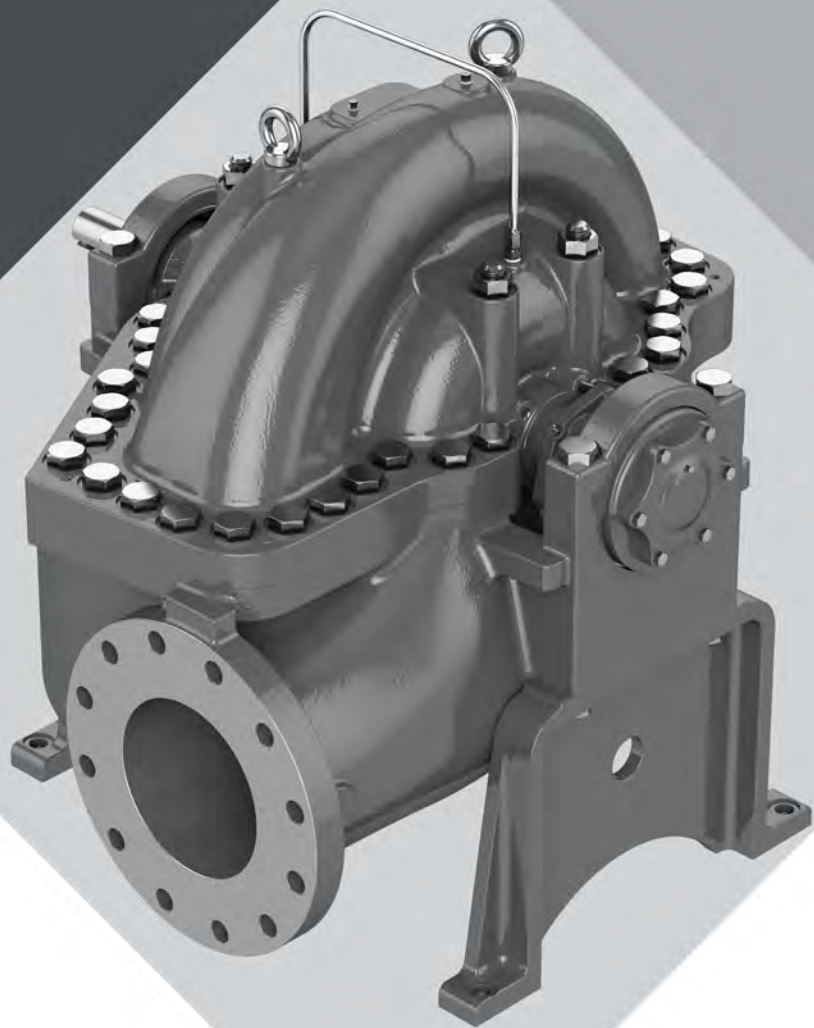


 **GOULDS PUMPS**

Указания по монтажу,  
эксплуатации и  
техническому  
обслуживанию

3316



**ITT**



# Содержание

<b>1 Safety</b> .....	<b>3</b>
1.1 Важные замечания по безопасности .....	3
1.2 Предупреждения по безопасности.....	3
1.3 Меры безопасности.....	4
1.4 Общие меры предосторожности .....	5
1.5 Информация по взрывобезопасности (ATEX) и применение по назначению.....	8
1.6 Детали .....	8
<b>2 Installation</b> .....	<b>9</b>
2.1 Местоположение.....	9
2.2 Подготовка фундамента.....	9
2.3 Начальное выравнивание.....	10
2.4 Общие требования к трубопроводам.....	12
2.5 Установка всасывающего трубопровода .....	13
2.6 Нагнетательный трубопровод.....	17
2.7 Подключение трубопроводов .....	17
2.8 Проверка вращения .....	17
2.9 Подключение муфты .....	17
<b>3 Preparation for Operation</b> .....	<b>18</b>
3.1 Подшипники насоса.....	18
3.2 Подшипники и муфты привода .....	18
3.3 Сальниковые коробки .....	18
3.4 Подключение уравнивающих трубопроводов.....	20
3.5 Присоединение трубопровода к сальнику охлаждающей жидкости .....	20
3.6 Монтаж и подключение трубопроводов охлаждающей воды для подшипников.....	21
3.7 Подключение дренажного трубопровода .....	21
<b>4</b>	
<b>Starting Pump</b> .....	<b>22</b>
4.1 Заливка насоса.....	22
4.2 Регулирование расхода охлаждающей воды.....	25
4.3 Регулировка нажимной втулки сальника .....	25
4.4 Окончательное выравнивание .....	26
4.5 Применение штифтов (дюбелей) .....	26
<b>5</b>	
<b>Operation</b> .....	<b>27</b>
5.1	
Эксплуатация.....	27
5.2 Работа на пониженных мощностях .....	27
5.3 Эксплуатация при сниженном напоре .....	28
5.4 Эксплуатация в условиях гидроудара.....	28
5.5 Работа в условиях замерзания.....	28
<b>6 Trouble Check List</b> .....	<b>29</b>
6.1 Вода не поступает .....	29
6.2 Недостаточная подача воды.....	29
6.3 Недостаточное давление.....	29
6.4 Насос некоторое время работает, а затем выключается .....	30
6.5 Насос потребляет слишком большую мощность .....	30
6.6 Сильная утечка в сальниковой коробке насоса .....	30
6.7 Насос шумит .....	30

<b>7 Care and Maintenance .....</b>	<b>31</b>
7.1 Смазка подшипников .....	31
7.2 Смазка привода и муфты .....	31
7.3 Вид в разрезе .....	31
7.4 Замена уплотнения сальников .....	31
7.5 Демонтаж насоса .....	32
7.6 Вид в разрезе .....	34
7.7 Дополнительные конструкции .....	34
7.8 Список деталей и схема взаимозаменяемости .....	35
7.9 Возможность выдерживания комбинаций давления и температуры .....	41
7.10 Капитальный ремонт насоса .....	41
7.11 Обратная сборка насоса .....	44
7.12 Изменение вращения насоса в условиях эксплуатации .....	49
7.13 Аварийная замена шарикоподшипника .....	50
7.14 Запасные детали .....	51
7.15 Инструкция по заказу запасных частей .....	51

# 1 Safety

## 1.1 Важные замечания по безопасности

Вниманию: Наши уважаемые клиенты:

При разработке наших изделий большое внимание уделяется безопасности пользователей. Несоблюдение процедур, изложенных в настоящем руководстве, может привести к травмам и несчастным случаям.

При надлежащем выполнении монтажа, техническом обслуживании и эксплуатации насосы компании Goulds служат долго и работают безопасно.

За безопасный монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования Goulds отвечает пользователь. В настоящем Руководстве по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию обозначены особые угрозы безопасности, о которых следует помнить в течение всего срока эксплуатации изделия. Необходимо знать и неукоснительно выполнять указания и предупреждения по технике безопасности, чтобы исключить возможный риск для людей, имущества и/или окружающей среды. Однако одного соблюдения настоящих предостережений недостаточно, предполагается, что конечный пользователь будет также выполнять правила техники безопасности, принятые в определенной отрасли и на данном предприятии. За обнаружение и устранение небезопасного монтажа, эксплуатации и технического обслуживания ответственность несут все специалисты, занятые в монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании промышленного оборудования.

Пожалуйста, внимательно изучите и запомните указания по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, приведенные в настоящем руководстве. Текущие руководства (РЭ) можно получить на <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/> или от вашего ближайшего торгового представителя ITT Goulds Pumps.

Настоящее руководство необходимо внимательно изучить перед выполнением монтажа и пуска.

Дополнительную информацию можно получить у вашего ближайшего торгового представителя Goulds Pumps или на нашем веб-сайте <https://www.gouldspumps.com>

## 1.2 Предупреждения по безопасности

Насосы являются особым оборудованием, представляющим значительную опасность и требующим соблюдения как обычных, так и дополнительных мер предосторожности.



---

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Насос — это устройство, работающее под давлением, с вращающимися элементами, которые могут причинить травмы. Все работающие под давлением сосуды взрывоопасны, может произойти их разрыв или выброс содержимого при значительном превышении допустимого давления, что может привести к смерти, травме персонала, повреждению имущества и/или нанесению вреда окружающей среде. Необходимо принять все необходимые меры, чтобы предотвратить превышение допустимого давления.



---

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы насосная система работала с забитым всасывающим и напорным трубопроводом. Даже кратковременная работа при таких условиях может вызвать перегрев рабочей среды в системе и сильный взрыв. Конечный пользователь должен приложить все усилия, чтобы избежать такой ситуации.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Насос может перекачивать опасные и/или токсичные жидкости. Необходимо соблюдать осторожность при определении содержимого насоса и предотвратить возможность взрыва, особенно в опасной и/или токсичной среде. Возможные опасные факторы включают, в том числе, высокую температуру, опасность возгорания, наличие кислот, щелочей, опасность взрыва и другие опасности.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

В руководствах по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию насосного оборудования описываются принятые способы разборки насосных агрегатов, являющиеся обязательными для выполнения. В частности, запрещается применять нагревание для демонтажа рабочего колеса и/или устройств, фиксирующих рабочее колесо. Жидкость внутри агрегата может быстро расшириться, что может привести к сильному взрыву и несчастному случаю.

---

Компания Goulds Pumps ИТТ не несёт ответственности за травмы, повреждения или задержки в работе, вызванные несоблюдением указаний настоящего руководства или новейших руководств, размещенных по адресу [www.gouldspumps.com/literature](http://www.gouldspumps.com/literature).

## 1.3 Меры безопасности

### Определения

В данном руководстве слова ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ВНИМАНИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО и ВЗРЫВООПАСНОСТЬ (АТЕХ) используются для обозначения ситуаций, в которых требуется особое внимание оператора.

Соблюдайте все предупреждения и предостережения, указанные в настоящем руководстве и руководствах по эксплуатации и обслуживанию используемого оборудования.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или гибели людей.

Пример: Запрещено эксплуатировать насос без соответствующего защитного кожуха муфты.

---



**ОСТОРОЖНО:**

Порядок и режим работы, несоблюдение которых может привести к незначительным или средним травмам.

Пример: Дросселированный поток со стороны всасывания может вызвать кавитацию и повреждение насоса.

---

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ:**

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

При несоблюдении правил безопасности возможно поражение электрическим током. Пример: Отключите питание привода, чтобы предотвратить случайный пуск и травмы.

---

**ВЗРЫВООПАСНОСТЬ (АТЕХ):**

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

При монтаже насоса в потенциально взрывоопасной атмосфере, необходимо пользоваться инструкцией по монтажу для взрывобезопасного исполнения насоса. Если не

---

следовать специальной инструкции, возможны травмы персонала и/или повреждение оборудования. По вопросам, связанным с вышеприведенными требованиями или по внесению изменений в оборудование, просьба обращаться в региональное представительство компании ITT Goulds Pumps.

Пример: Неправильная юстировка лопастного колеса может стать причиной задевания между вращающимися и неподвижными деталями, искрения и нагрева.

## 1.4 Общие меры предосторожности



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Насос — это устройство, работающее под давлением, с вращающимися элементами, которые могут причинить травмы. В насосе могут находиться жидкости, которые представляют опасность, включая высокую температуру, опасность возгорания, наличие кислот, щелочей, опасность взрыва и другие опасности. Эксплуатационный и обслуживающий персонал должен знать об этом и соблюдать правила безопасности. Несоблюдение процедур, описанных в настоящем руководстве, может привести к травмам и несчастным случаям. Компания ITT Goulds Pumps не несёт ответственности за травмы, повреждения или задержки, вызванные несоблюдением указаний, приведённых в настоящем руководстве и руководствах по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию используемого оборудования.

Табл. 1: Общие правила безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НИКОГДА НЕ НАГРЕВАЙТЕ РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ПРИ ДЕМОНТАЖЕ. Из-за нагрева скопившейся жидкости может произойти взрыв.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять нагрев при снятии/разборке насоса из-за опасности взрыва оставшейся в нём жидкости (газов).
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НИКОГДА не включайте насос, если не установлен защитный кожух муфты.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<input type="checkbox"/> НИКОГДА не допускайте эксплуатации насоса, если расход ниже рекомендованной величины, при сухом ходе или без заливки проточной части.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		ВСЕГДА отключайте подачу питания к приводу перед выполнением технического обслуживания.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НИКОГДА не включайте насос, если не установлены устройства защиты.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НИКОГДА не включайте насос, если напорный клапан закрыт.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НИКОГДА не включайте насос, если всасывающий клапан закрыт.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		НЕ меняйте рабочие условия, не получив одобрения уполномоченного представителя компании ITT Goulds Pumps.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Защитная одежда: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изолирующие перчатки для работы с горячими подшипниками или при использовании нагревателя подшипников.</li> <li>• Плотные рабочие перчатки, позволяющие свободно брать за острые края, особенно при обращении с лопастными колесами.</li> </ul>

1.4 Общие меры предосторожности

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защитные очки (с боковой защитой) для защиты глаз.</li> <li>• Ботинки с металлическим носком, защищающие ноги при работе с отдельными деталями и узлами, тяжелыми инструментами и т.п.</li> <li>• Другие средства индивидуальной защиты от опасных и токсичных жидкостей</li> </ul>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Получение:</p> <p>Насос и его компоненты - тяжелые. Неправильный подъем и крепление оборудования могут привести к серьезным травмам персонала и/или повреждению оборудования. Поднимайте оборудование только за специально обозначенные подъемные точки или как указано в текущем руководстве по монтажу эксплуатации и обслуживанию. Последние руководства можно получить по адресу <a href="http://www.gouldspumps.com/literature_ioms.html">www.gouldspumps.com/literature_ioms.html</a> или обратившись в ближайшее представительство компании ITT Goulds Pumps. Примечание: Подъемное оборудование (рым-болты, стропы, траверсы и пр.) должны быть рассчитаны, выбраны и использоваться в расчете на полную массу поднимаемого груза.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Центрирование:</p> <p>Для предотвращения необратимого повреждения компонентов привода или случайного прикосновения к вращающимся деталям необходимо соблюдать процедуру центровки валов. При монтаже выполняйте указания по сборке от изготовителя.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Перед началом любой процедуры юстировки, убедитесь, что питание привода отключено и заблокировано. Если не принять меры по непреднамеренному включению питания приводного механизма, существует опасность серьезных травм персонала.</p>
ОСТОРОЖНО		<p>Установка трубопроводов:</p> <p>Никогда не протягивайте трубы, прикладывая усилие к фланцевым соединениям насоса. Агрегат при этом испытывает опасную перегрузку, что может привести к нарушению соосности насоса и привода. Механическое напряжение трубопровода ухудшит работу насоса, что может привести к травмам и повреждению оборудования.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Фланцевые соединения:</p> <p>Используйте крепежные детали только соответствующих материалов и размеров.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Не применяйте ржавых крепежных деталей.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Убедитесь в правильной затяжке всех крепежных деталей и их наличии.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Пуск и эксплуатация:</p> <p>При монтаже электродвигателя в потенциально взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что он разрешен для использования в таких условиях.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Работа насоса при неправильном направлении вращения может привести к столкновению металлических деталей, чрезмерному нагреву и нарушению герметичности.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Отключите электропитание привода, чтобы предотвратить случайный пуск насоса и возможные травмы.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>Необходимо соблюдать процедуру установки зазора лопастного колеса. Неправильная регулировка клиренса или несоблюдение правильных процедур может привести к искрению, чрезмерному нагреву и повреждению оборудования.</p>
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		<p>При использовании картриджного торцевого уплотнения перед установкой зазора рабочего колеса установите центрирующие зажимы и ослабьте установочные винты. В противном случае может возникнуть искрение, чрезмерный нагрев и повреждение механического уплотнения.</p>



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Муфта, используемая в условиях, классифицированных АTEX, должна иметь соответствующий сертификат и быть изготовлена из материалов, не дающих искр.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Никогда не включайте насос, если не установлен защитный кожух муфты. Если насос будет работать без защитного кожуха муфты, повышается опасность травмы.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Подшипники должны быть всегда хорошо смазаны. В противном случае может возникнуть искрение, чрезмерный нагрев и / или преждевременное разрушение.
ОСТОРОЖНО		Механическое уплотнение, используемое в среде с классификацией АTEX, должно иметь надлежащий сертификат. Перед пуском ликвидируйте все места возможной утечки рабочей жидкости в окружающую среду.
ОСТОРОЖНО		Запрещается эксплуатация насоса, если в торцевом уплотнении отсутствует жидкость. Работа сухого торцевого уплотнения в течение даже нескольких секунд может привести к повреждению уплотнения и не допускается. Повреждение торцевого уплотнения может стать причиной травмы.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Запрещается заменять сальниковую набивку до полного отключения привода и удаления проставки муфты.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Уплотнения подвижного соединения запрещены для использования в условиях, классифицированных как АTEX.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать насос, если расход ниже номинального или если закрыт напорный и/или всасывающий клапан. В указанных условиях есть опасность взрыва из-за испарения рабочей жидкости, что может неожиданно привести к поломке насоса и производственным травмам
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Перед разборкой насоса, удалением пробок, открытием вентиляционных или сливных клапанов или отсоединением трубопроводов необходимо убедиться, что насос отключен от системы и давление сброшено.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Останов, разборка и повторная сборка: Компоненты насоса могут быть тяжёлыми. Во избежание травм и повреждения оборудования необходимо использовать только разрешённые способы подъёма. Следует каждый раз надевать ботинки с металлическим носком.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Насос может перекачивать опасные и/или токсичные жидкости. Соблюдайте надлежащие процедуры нейтрализации опасных отходов. Применяйте соответствующие средства индивидуальной защиты. Примите меры предосторожности, чтобы исключить возможные травмы. Обращение с перекачиваемой средой и её утилизация должны соответствовать действующему природоохранному законодательству.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Специалисты, эксплуатирующие насос, должны быть осведомлены о перекачиваемой среде и должны знать меры предосторожности, чтобы исключить возможные травмы.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Отключите электропитание привода, чтобы предотвратить случайный пуск насоса и возможные травмы.
ОСТОРОЖНО		Перед обслуживанием насоса дайте всем системам и компонентам насоса остыть для предотвращения возможных травм.
ОСТОРОЖНО		Для насосов модели NM3171, NM3196, 3198, 3298, V3298, SP3298, 4150, 4550 или 3107 существует опасность возникновения статического электрического разряда деталей из пластика, если они не заземлены надлежащим образом. Если перекачиваемая жидкость не электропроводна, насос следует слить и промыть проводящей жидкостью для предотвращения возникновения искровых разрядов в воздухе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Запрещено нагревать рабочее колесо для демонтажа. Из-за нагрева скопившейся жидкости может произойти взрыв, который может стать причиной тяжелых травм персонала и повреждения имущества.
ОСТОРОЖНО		При обращении с рабочими колесами используйте защитные рукавицы, поскольку острые края могут стать причиной травмы.
ОСТОРОЖНО		При использовании нагревателя подшипников надевайте изолирующие перчатки. Подшипники нагреваются, что может привести к травмам.

## 1.5 Информация по взрывобезопасности (ATEX) и применение по назначению

При монтаже насоса в потенциально взрывоопасной атмосфере, необходимо убедиться в том, что оборудование смонтировано должным образом. Это включает, в том числе, следующее:

1. Оборудование для мониторинга и среды внутри насоса.
2. Обеспечение надлежащей смазки подшипников.
3. Обеспечение работы насоса в заданном температурном диапазоне.

Соответствие требованиям ATEX возможно только при предусмотренном применении насосного агрегата. Эксплуатация, монтаж и обслуживание насоса, не отвечающие требованиям инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию, могут повлечь за собой травмы персонала или повреждение оборудования. К этому также относятся внесение изменений в конструкцию оборудования или использование запчастей непредназначенных для оборудования ITT Goulds Pumps. При возникновении дополнительных вопросов просьба обращаться в местное представительство ITT Goulds.

Текущие РЭ можно получить на <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> или у вашего ближайшего торгового представителя ITT Goulds Pumps.

Насос в сборе и все его детали (насос, уплотнение, муфта, двигатель и принадлежности к насосу), сертифицированные для использования во взрывоопасной среде (ATEX), идентифицируются биркой ATEX, прикреплённой к насосу или его на котором он установлен. Типовой вид таблички с обозначениями ATEX приведен ниже:

**Рис. 1: Типовая заводская табличка насоса ATEX**

Классификация используемого оборудования должна соответствовать условиям окружающей среды, в которых данное оборудование эксплуатируется. Если это не так, прекратите эксплуатацию оборудования и свяжитесь с местным представительством компании ITT Goulds.

## 1.6 Детали



Чтобы обеспечить безопасную и безотказную работу насоса, используйте оригинальные запасные части компании Goulds. Сертификация ISO и процедуры контроля качества компании ITT Goulds Pumps обеспечивают высокое качество изготовления запасных деталей и уровень безопасности.

Подробные сведения об оригинальных запасных частях можно получить в ближайшем представительстве компании Goulds.

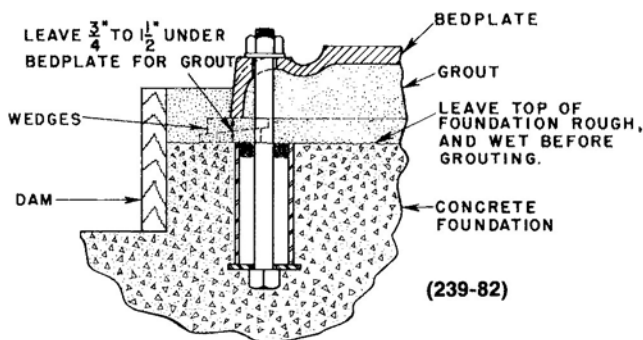
# 2 Installation

## 2.1 Местоположение

Насосный агрегат должен располагаться как можно ближе к источнику питания. Всегда допускайте достаточно места сверху для снятия верхней половины корпуса насоса и вращающегося элемента. Площадь пола, отведенная под насосную установку, должна быть достаточной для осмотра и технического обслуживания.

## 2.2 Подготовка фундамента

1. Фундамент должен обеспечивать поглощение любых видов вибрации и служить устойчивой жёсткой опорой для агрегата. Бетонный фундамент, залитый на прочное основание с использованием смеси 1:3:5, достаточной толщины для поддержки насосного агрегата, является удовлетворительным.
2. Фундаментные болты:
  - a) Расположение и размеры фундаментных болтов показаны на общем сборочном чертеже, поставляемом для насосного агрегата.
  - b) Каждый болт должен быть установлен с трубной втулкой вокруг него для возможности регулировки. Внутренний диаметр втулки должен быть в 2,5...3 раза больше диаметра болта. Поставьте шайбу между головкой болта и втулкой, чтобы удерживать болт в нужном положении. Набейте отходы вокруг фундаментных болтов, чтобы предотвратить попадание бетона между болтом и трубной втулкой. См [Рис. 2: on page 9](#).
  - c) Фундаментные болты должны быть достаточной длины, чтобы они выступали через гайку примерно на 6 мм после того, как был сделан припуск на заливку (18...38 мм), толщину опорной плиты и высоту гайки фундаментного болта. См [Рис. 2: on page 9](#).



**Рис. 2:**

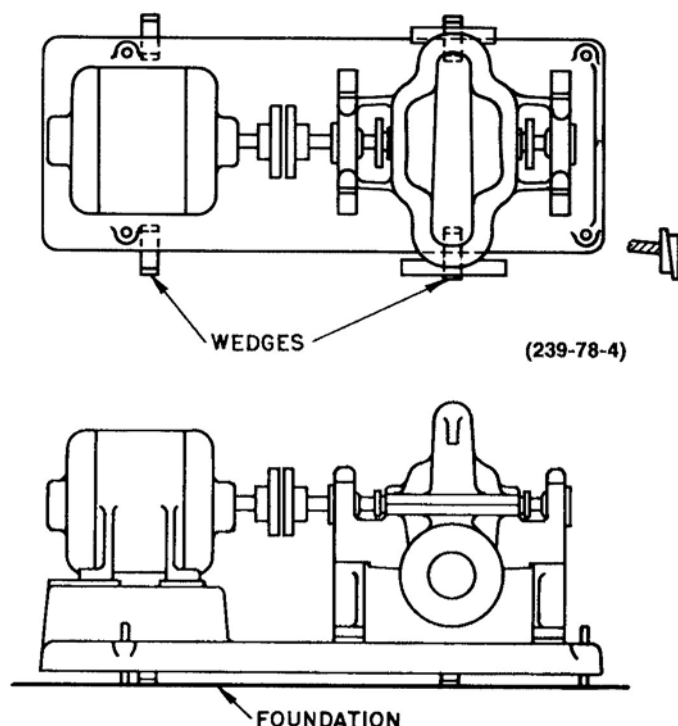
3. Подготовка фундамента к монтажу:
 

Перед установкой агрегата на фундамент очистите верхнюю поверхность бетона.

  - a) Выставьте насосный агрегат с помощью клиньев. Клинья надо расположить в 4 точках, 2 – ниже приблизительного центра насоса, и 2 – ниже приблизительного центра привода (см. [Рис. 3: on page 10](#)). При монтаже могут потребоваться дополнительные клинья вблизи середины опорной плиты.
  - b) Убедитесь что муфта между насосом и приводом отсоединена.
  - c) Регулируя клинья, выставьте агрегат примерно по горизонту и обеспечьте необходимое расстояние над фундаментом для заливки раствора (18...38 мм). Выставьте всасывающий и напорный фланцы по вертикали. Путем дальнейшего подклинивания, выровняйте полумуфты в разумных пределах. Проверьте методом, описанным в разделе Первичное выравнивание, шаги 4 – 6.
4. После выставки на клиньях, затяните фундаментные болты равномерно, но только от руки.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Окончательная затяжка фундаментных болтов производится после затвердевания заливки через 48 часов.



**Рис. 3:**

5. Установка агрегата на фундамент:
  - a) Постройте деревянную опалубку вокруг фундамента, как показано на [Рис. 2: on page 9](#). Тщательно смочите верхнюю поверхность бетонного фундамента.
  - b) Залейте раствор в отверстие, предусмотренное в верхней части опорной плиты. Рекомендуется использовать безусадочный раствор. Раствор должен быть достаточно жидкий, чтобы вытекать под опорную плиту. Можно использовать смесь из 1 части портландцемента и 3 частей мытого карьерного песка. Цементный раствор не должен быть настолько слабым, чтобы цемент отделялся от песка.
  - c) Раствор должен непрерывно скапливаться по мере заливки, чтобы вытеснить воздух и полностью заполнить пространство под опорной плитой до уровня отверстия для заливки раствора в верхней части опорной плиты.
  - d) Простучите вдоль верхней части опалубки, чтобы придать аккуратный, законченный вид в этом месте.
  - e) Дайте раствору затвердеть не менее 48 часов.

## 2.3 Начальное выравнивание

Выравнивание насоса и привода через гибкую муфту имеет чрезвычайно важное значение для бесперебойной работы механической части.

Если привод был установлен на заводе, то агрегат прошёл выравнивание до того как покинул наш сборочный цех. Однако при транспортировке и последующей обработке это заводское выравнивание могло быть нарушено, и его необходимо восстановить. Как указано в [5.3 Эксплуатация при сниженном напоре on page 28](#), путём подклинивания под опорной плитой перед заливкой было получено только приблизительное выравнивание.

Ниже предлагаются шаги по организации первичного выравнивания насосного агрегата.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Это первичное выравнивание. Окончательное выравнивание производится после того как агрегат поработает в реальных условиях эксплуатации. Окончательная процедура выравнивания описана в разделе [4.4 Окончательное выравнивание on page 26](#) и обязательна к выполнению.

1. Убедитесь что полумуфты сняты.
2. Затяните фундаментные болты.
3. Затяжка прижимных болтов насоса и привода.
4. Все указания производителя приводной муфты, отправляемые вместе с насосом, должны быть изучены и выполнены при установке, выравнивании или обслуживании муфты. Выровняйте муфту, следуя указаниям изготовителя. Если инструкции отсутствуют, можно использовать следующую процедуру (шаги 5 и 6).
5. Проверьте угловое расхождение - оси валов совпадают, но (поверхности) не параллельны - вставив конусный калибр isounds awesome if the word surfases ommitedли щуп в 4-х точках на окружности полумуфт с интервалами 90°. См [Рис. 4: on page 11](#). Агрегат будет выровнен по углам, когда измерения покажут, что соединительные поверхности находятся на одинаковом расстоянии друг от друга во всех точках. При этом следует проверить "зазор" между полумуфтами. Это зависит от типа используемой муфты, и эту информацию можно найти в инструкциях для конкретной марки прилагаемой муфты. Отрегулируйте угловое выравнивание и «зазор», ослабив прижимные болты привода и при необходимости переставив или установив регулировочные шайбы. Когда угловое выравнивание и правильный "зазор" будут закреплены, затяните прижимные болты привода.

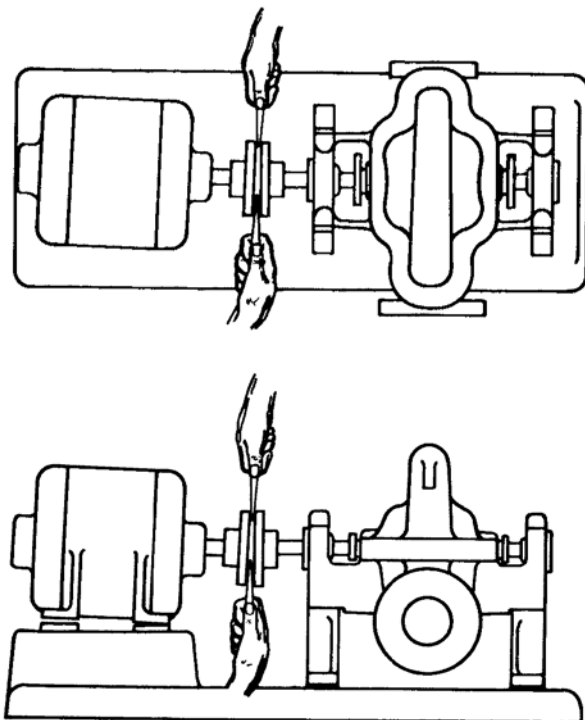
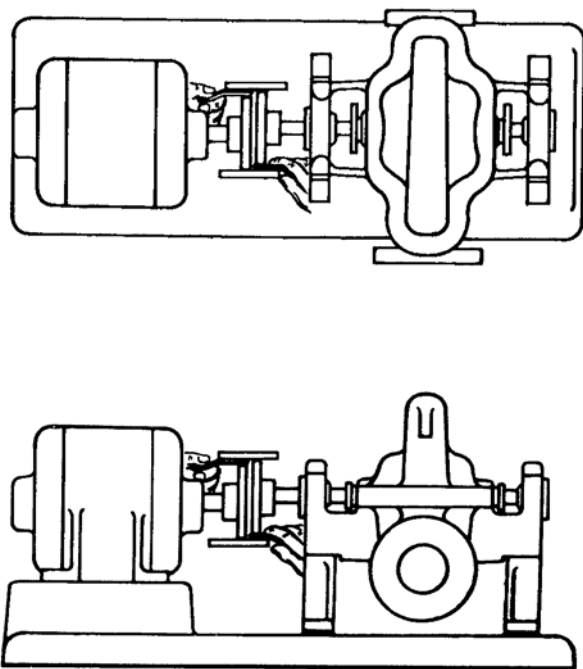


Рис. 4:

### ПРИМЕЧАНИЕ

Насосы и приводы закреплены в основаниях так что, при расположении соединительных поверхностей в соответствии с рекомендуемым изготовителем зазором между концами валов и торцами втулки приводной муфты, образуется перекрытие примерно на 3,2 мм.

6. Проверьте нарушение параллельности: оси валов совпадают, но поверхности не параллельны, положив линейку вдоль обеих поверхностей муфты сверху, снизу и с обеих сторон. См [Рис. 5: on page 12](#).



**Рис. 5:**

Агрегат будет параллельно выровнен по горизонтали, когда линейка ровно ляжет на обе полумуфты с каждой стороны.

Для обеспечения вертикального параллельного выравнивания в реальных условиях эксплуатации, приводной вал должен быть установлен на 0,05...0,1 мм (0.002-0.004") ниже вала насоса для компенсации вертикального расширения.

Для обеспечения параллельности под ножки привода следует подложить тонкую регулировочную шайбу. (В некоторых случаях придётся подложить регулировочные прокладки под ножки насоса.)

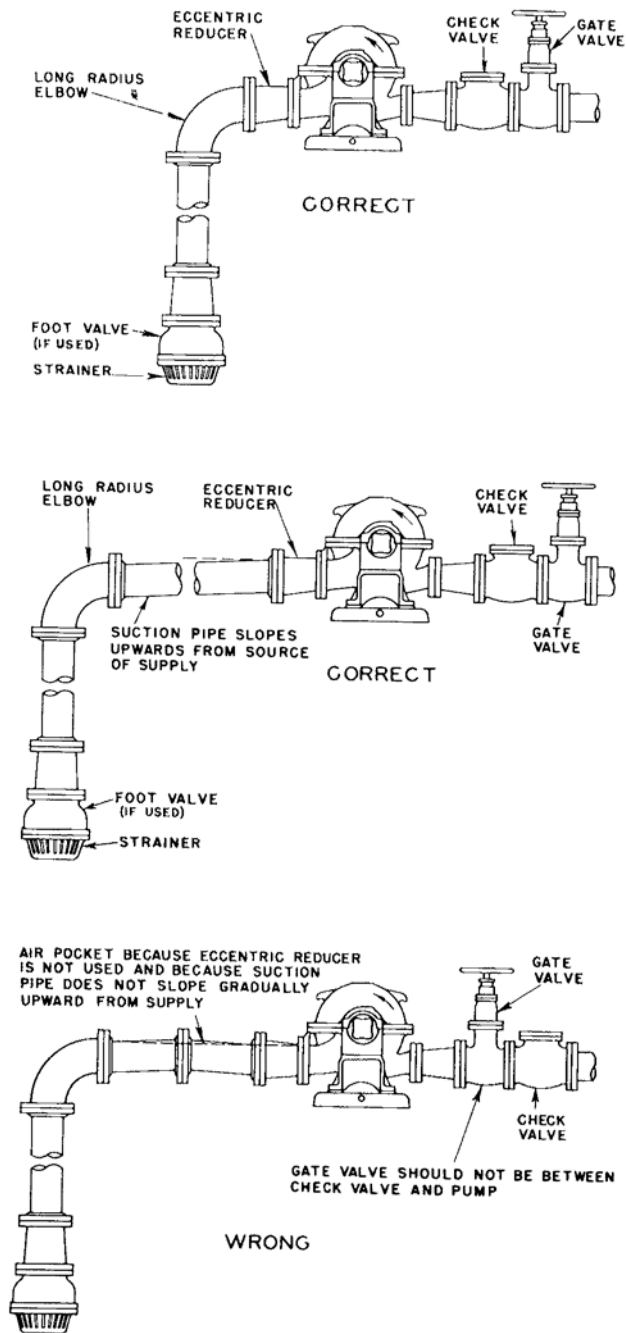
7. Всегда помните, что выравнивание в одной (полу)плоскости может изменить выравнивание в остальных (трёх) После внесения каких-либо изменений в выравнивание, проверьте все остальные выравнивания.

## 2.4 Общие требования к трубопроводам

1. Все трубопроводы должны иметь опоры независимо от насоса. Трубопровод всегда должен "выравниваться" естественным образом с фланцами насоса. Запрещается притягивать трубопровод на место усилием на фланцевых всасывающих и нагнетательных патрубках насоса.
2. Трубопроводы, как всасывающие, так и нагнетательные, должны быть как можно короче и прямее. Избегайте всех ненужных колен, изгибов и фитингов, т.к. они увеличивают потери на трение в трубопроводе. Чтобы минимизировать потери на трение, размер трубы и фитингов должен быть тщательно подобран и иметь достаточный диаметр.
3. Трубопроводы не должны подсоединяться к насосу, пока полностью не затвердеет заливка, и не будут затянуты фундаментные болты, а также прижимные болты насоса и привода. См. раздел [2.7 Подключение трубопроводов on page 17](#).
4. При работе с жидкостями при повышенных температурах необходимо предусмотреть расширительные контуры или компенсаторы, чтобы линейное расширение труб не приводило к смещению насосного агрегата.

## 2.5 Установка всасывающего трубопровода

1. Замечание: правильно установленный всасывающий трубопровод имеет чрезвычайно важное значение для бесперебойной работы центробежного насоса.
  - a) Всасывающая труба должна быть такой же большой (в диаметре) или больше, чем всасывающий насос.
  - b) Инкризеры, если они используются, должны располагаться эксцентрично (не по окружности) и предпочтительно на всасывающем фланце насоса, наклонной стороной вниз.
  - c) При регулировке производительности центробежный насос никогда не следует дросселировать на стороне всасывания.
  - d) Если к одному источнику подсоединены несколько насосов, по возможности установите отдельные всасывающие линии. Если невозможно организовать отдельные трубы, рекомендуется расположить трубопроводы как показано на рисунке [Рис. 8: on page 17](#).



**Рис. 6:**

2. Установки с насосом над источником питания - высота всасывания:
  - a) Заборная труба не должна иметь воздушных полостей. См [Рис. 6: on page 14.](#)
    - Трубопровод должен иметь уклон вверх от источника питания.
    - Ни одна часть трубопровода не должна выходить за пределы всасывающего сопла насоса.
  - b) Все стыки должны быть герметичными.
  - c) Всасывающая труба всегда должна быть погружена в источник питания, как показано в [Рис. 7: on page 16.](#)
  - d) Всасывающий клапан следует использовать, только если это необходимо для первичной заливки, или если насос используется в периодической эксплуатации и должен удерживать свой прайм.



- е) Всасывающие фильтры, при использовании, должны иметь чистую свободную площадь, по крайней мере в 3 раза превышающую сечение всасывающей трубы.
- 3. Установки с насосом ниже источника питания - высота всасывания или работа под залив:
  - а) Во всасывающем трубопроводе должен быть установлен запорный клапан, позволяющий закрывать трубопровод для осмотра и технического обслуживания насоса.
  - б) Заборная труба не должна иметь воздушных полостей.
    - Трубопровод должен быть горизонтальным или слегка наклонным вниз от источника подачи.
    - Ни одна часть трубопровода не должна проходить ниже всасывающего фланца насоса.
  - с) Размер входного отверстия от источника должен быть не меньше всасывающего патрубка.
  - д) Всасывающая труба должна находиться ниже поверхности жидкости у источника питания, как показано в [Рис. 7: on page 16](#).

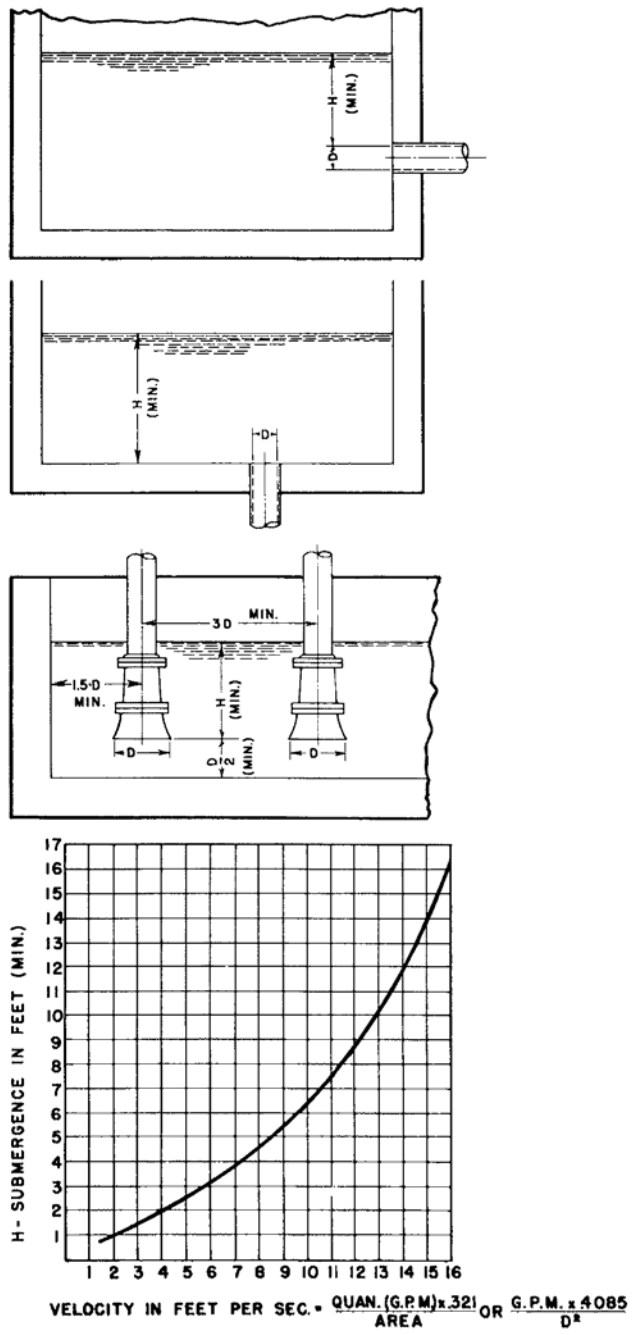


Рис. 7:

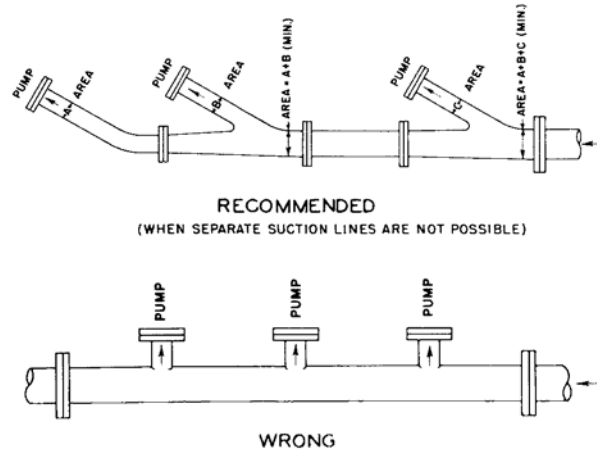


Рис. 8:

## 2.6 Нагнетательный трубопровод

1. В напорной магистрали должны быть установлены задвижка и обратный клапан. Обратный клапан должен быть расположен между задвижкой и насосом, чтобы была возможность проверки обратного клапана. Запорный клапан нужен для первичной заливки, регулирования расхода, а также осмотров и техобслуживания насоса. См [Рис. 6: on page 14](#).
2. Инкрисеры, если они используются в нагнетательной линии, должны быть размещены между обратным клапаном и насосом.

## 2.7 Подключение трубопроводов

Подключите всасывающий и нагнетательный трубопроводы. Проверните вал насоса от руки на несколько полных оборотов, чтобы убедиться в отсутствии заеданий. Ещё раз проверьте выравнивание, как описано в разделе Первичное выравнивание. Если соединение трубопроводов приводит к смещению агрегата, усильте крепления трубопроводов, чтобы снизить нагрузку на насос.

## 2.8 Проверка вращения

Направление вращения нанесено на корпус насоса. Убедитесь, что привод вращает насос в этом направлении. На электродвигателях продвиньте насос толковой кнопкой, чтобы убедиться, что проводка подключена правильно и обеспечивает вращение в правильном направлении. Убедитесь, что муфта отсоединена.

## 2.9 Подключение муфты

Подсоедините муфту по инструкциям для конкретной марки поставляемой муфты. Эти данные поставляются отдельно, вместе с полным комплектом инструкций по подключению, смазке, совмещению и обслуживанию.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Насосы и приводы закреплены в основаниях так что, при расположении соединительных поверхностей в соответствии с рекомендуемым изготовителем зазором между концами валов и торцами втулки приводной муфты, образуется перекрытие примерно на 3,2 мм.

## 3 Preparation for Operation

### 3.1 Подшипники насоса

Подшипники насоса смазываются потоком масла и не смазываются на заводе-изготовителе.

Используйте высококачественное масло для турбин с антикоррозийными и противоокислительными присадками. Для подавляющего большинства условий эксплуатации температура масла будет находиться в диапазоне от 10 до 82 °C. В этом диапазоне следует использовать масло вязкостью 300 SSU при 38 °C (приблизительно SAE 20). Если температура масла превышает 180°F в течение длительного времени, следует рассмотреть возможность использования охлаждающей воды, как описано в разделе Монтаж и подключение трубопроводов охлаждающей воды для подшипников, и/или специального высокотемпературного масла. При экстремальных условиях обратитесь за рекомендациями к заводу-изготовителю или специалисту по смазке.

Масленки постоянного уровня лежат в коробке фитингов, в комплекте насоса. К маслёнкам прилагаются инструкции изготовителя. Установите, как показано ниже. Установите масленки постоянного уровня в торцевые крышки подшипников с обоих концов насоса. Не устанавливайте масленку в отверстия для дополнительных охлаждающих змеевиков, которые находятся непосредственно под масленкой. См. [5.3 Эксплуатация при сниженном напоре on page 28](#).

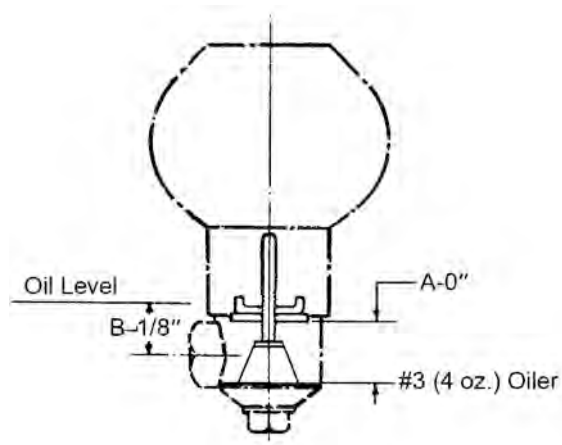


Рис. 9: Маслёнка

Заполните диспенсер маслом и вставьте его в масленку. Корпус заполнен, когда уровень масла остаётся в диспенсере масленки. Может потребоваться более 1 наполнения диспенсера. Запрещается заполнять корпус через масленку без использования диспенсера.

### 3.2 Подшипники и муфты привода

Убедитесь что подшипники и муфта привода правильно смазаны.

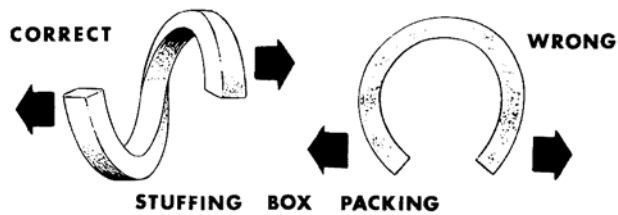
### 3.3 Сальниковые коробки

Насосы стандартно комплектуются уплотнительными кольцами. Однако механические уплотнения, как одинарные, так и двойные, могут быть поставлены на заказ.

1. Сальниковые коробки с уплотнительными кольцами:
  - а) Уплотнения для сальниковых коробок лежат в коробке фитингов, прилагающейся к насосу. Стандартные уплотнения – John Crane "Super Seal" №1. «Super Seal» №1 рекомендуется для воды, аммиака, мягких химикатов и для всех обычных сред и подходит для максимальных температур, на которые рассчитаны насосы. Уплотнения уже надрезаны для простоты установки.

- b) При установке уплотнения и смазочных колец из ПТФЭ, поверните кольца вбок ровно настолько, чтобы они охватили втулки вала.

Не пытайтесь вытягивать кольца, чтобы надеть их на вал и втулку вала. См [Рис. 10: on page 19](#).

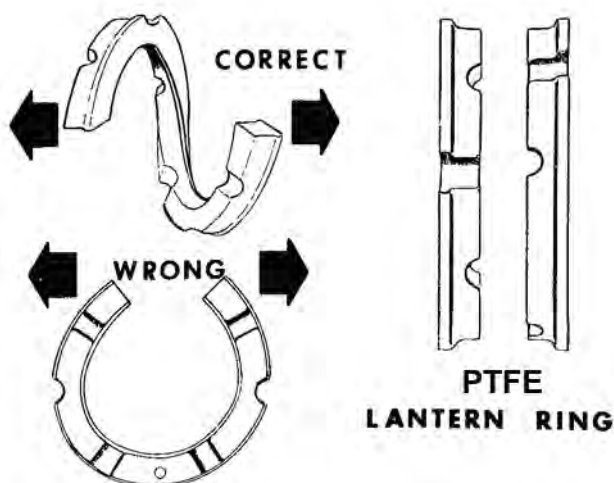


**Рис. 10:**

- c) Вставьте смазочное кольцо (105) во втулку сальника (125) (2 половины составляют 1 кольцо).

### ПРИМЕЧАНИЕ

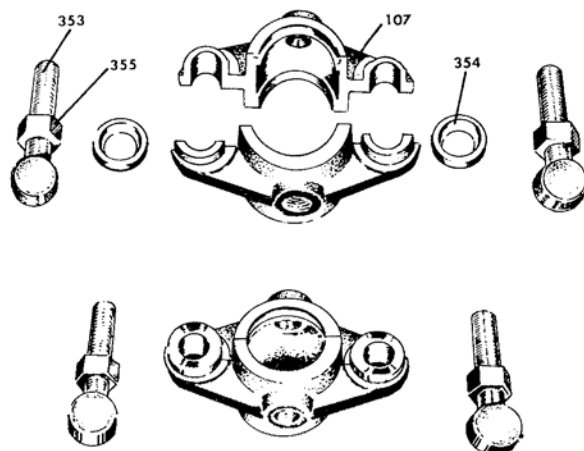
Насечки должны быть обращены друг к другу, но не должны быть выровнены.



**Рис. 11: Фонарные кольца**

- d) Затем вставьте 5 уплотнительных колец для насосов групп «S» и «M» и 6 колец для насосов группы «L», располагая стыки в шахматном порядке. См. сборку в разрезе, [7.3 Вид в разрезе on page 31](#). Каждое кольцо надо прочно закрепить перед добавлением следующего кольца. В каждом комплекте уплотнения предусмотрено по 2 дополнительных уплотнительных кольца. При необходимости с каждой стороны может быть добавлено дополнительное кольцо.
- e) Вставьте сальниковую втулку (210) в углубление в каждой половине сальника и обрежьте излишки заподлицо с лицевой стороной каждой половины сальника.
- f) Закрутите гайки  $\frac{1}{2}$ "-13 UNC (355) примерно на  $\frac{3}{4}$  длины резьбы болтов (353) и наденьте чашечные шайбы (354) на сальниковые болты. (См. [Рис. 12: on page 20](#)).
- g) Вставьте нижнюю половину сальника (107) в сальниковую коробку.
- h) Вставьте круглый уплощенный конец сальниковых болтов в углубление на корпусе подшипника (134 или 166). Сальниковые болты не надо вкручивать в резьбовые отверстия в корпусе. Резьбовые отверстия в корпусе предназначены для сальника механического уплотнения, если только насосы имеют уплотнения. Резьбовая часть сальникового болта лежит на половине сальника.

- i) Вставьте верхнюю половину сальника в сальниковую коробку. Поместите чашковые шайбы поверх выступов на сальнике, чтобы скрапить половинки сальника вместе.
- j) Затяните гайки сальника равномерно, но не туго.



**Рис. 12:**

2. Сальниковые коробки с механическими уплотнениями:

При поставке механических уплотнений их описание и идентификация указываются в описании заказа, которое является частью подтверждения заказа, в утверждённом образцовом эскизе и в упаковочном листе. Отдельные монтажные чертежи, включающие инструкции по запуску и эксплуатации, поставляются вместе с инструкцией, прилагаемой к насосу.

Уплотнение было установлено на заводе, и никакой дополнительной регулировки не требуется.

Однако необходимо соблюдать особые инструкции по подготовке к работе. Обратите особое внимание на инструкции по промывке, охлаждению и опрессовке. Несоблюдение инструкций может привести к повреждению уплотнений. При необходимости проконсультируйтесь с заводом-изготовителем или представителем по уплотнению.

## 3.4 Подключение уравнивательных трубопроводов

Уравнивательная труба (102) и фитинги поставляются отдельно в коробке фитингов, вместе с насосом. Концы трубопровода должны быть соединены с отверстиями в верхней части каждой сальниковой коробки для выравнивания давления в обеих коробках. См [7.3 Вид в разрезе on page 31](#). Этот трубопровод должен использоваться на всех агрегатах, включая насосы с одинарными или двойными механическими уплотнениями.

## 3.5 Присоединение трубопровода к сальнику охлаждающей жидкости

Сальниковая втулка может работать с охлаждающей водой или без неё. Охлаждение рекомендуется, если перекачиваемая жидкость:

1. горячая вода с  $t$  выше  $100^{\circ}\text{C}$
2. имеет  $t$   $120^{\circ}\text{...}177^{\circ}\text{C}$  в добавление к охлаждению обоим подшипникам.
3. Летучий или токсичный, чтобы снизить утечку сальника, которую затем можно отвести по трубопроводу.

Охлаждающая жидкость должна поступать из внешнего источника и подаваться по гибкой трубке в отверстие в верхней половине сальника, а затем стекать в камеру или карман в нижней половине корпуса. Отверстия в половинках сальника имеют резьбу под трубку  $\frac{1}{4}$ ". В каждой линии охлаждения должен быть установлен запорный клапан.

## 3.6 Монтаж и подключение трубопроводов охлаждающей воды для подшипников

Охлаждающие змеевики подшипников поставляются по заказу. Подшипники следует охлаждать, если перекачиваемая жидкость:

имеет  $t$  120°...177° С в добавление к охлаждению обойм подшипников.

Охлаждающие змеевики устанавливаются так:

1. См. 7.6 Вид в разрезе on page 34, где показан установленный охлаждающий змеевик.
2. Специальные фитинги и трубки лежат в коробке фитингов, поставляемой вместе с насосом.
3. Снимите 4 заглушки  $\frac{1}{4}$ " с торцевых крышек подшипников (109 и 119) - по одной заглушке с каждой стороны каждой крышки. Заткнутые отверстия находятся ниже отверстий для масленок постоянного уровня.
4. Ввинтите трубки  $\frac{1}{4}$ " с запрессовываемыми фитингами внешн.  $\varnothing$   $\frac{1}{4}$ " в каждое из 4-х отверстий.
5. Проталкивайте каждую медную трубку внешн.  $\varnothing$   $\frac{1}{4}$ " длиной 228 мм через один фитинг, пока она не выйдет из фитинга с другой стороны. Центрируйте трубопровод, чтобы с каждой стороны выступали равные длины. Затяните гайки на запрессовываемых фитингах.
6. Соедините колено трубки  $\frac{1}{4}$ " x  $\frac{1}{4}$ " внешн.  $\varnothing$  с каждым концом медной трубки. На этом соединении трубки  $\frac{1}{4}$ " для трубопровода охлаждающей воды закончено.
7. Подключите охлаждающую воду. На впускной трубе должен стоять запорный клапан для регулирования расхода.

## 3.7 Подключение дренажного трубопровода

Подсоедините к сливу выпускные отверстия перелива от сальников (расположенных в кожухе возле ножек насоса) и подключите к сливу перелив от опорной плиты (расположенной на краю плиты основания у насоса). Все вышеперечисленные переливные отверстия имеют резьбу для трубы диаметром  $\frac{3}{4}$ ".

# 4 Starting Pump

## 4.1 Заливка насоса

Перед запуском насоса он всегда должен быть полностью залит, а всасывающая труба заполнена жидкостью.

Если насос работает всухую, то вращающиеся детали внутри насоса могут цепляться за неподвижные части, т.к. они уже не смазываются перекачиваемой жидкостью.

В зависимости от типа насоса и способа обслуживания могут использоваться несколько различных методов первичной заливки.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если насос используется для перекачки питьевой воды, то заливочная линия должна быть защищена от обратного подсоса установкой обратного клапана и вакуумного выключателя утвержденного типа.

---

1. Источник всасывания выше насоса:

Когда насос установлен, как показано на рис. 12, насос заливается сам. Откройте запорный клапан на всасывании и закройте запорный клапан нагнетания. Откройте вентиляционные клапаны, пока весь воздух не выйдет и вода не потечет через отверстия. Закройте воздушные вентиляционные клапаны, запустите насос, откройте нагнетательный запорный клапан, и насос будет оставаться залитым для любого будущего запуска.

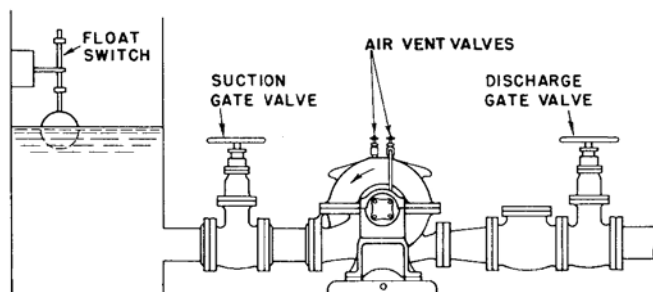


Рис. 13:

Этот самый простой и самый безопасный метод, особенно для автоматического управления. Для остановки насоса в случае ухода жидкости во всасывающем резервуаре может быть установлен поплавковый выключатель.

2. Заливка с помощью всасывающего клапана:

С насосом, установленным на высоте всасывания, и с обратным клапаном в конце всасывающей линии, заливку можно выполнить любым из следующих 3 способов:

- а) Из какого то внешнего источника питания, см. [Рис. 14: on page 23](#).



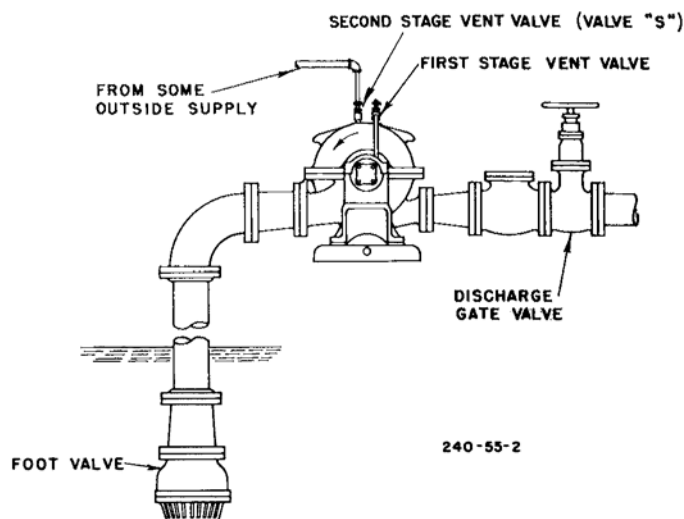


Рис. 14:

Закройте выпускную задвижку, откройте выпускной клапан 1-й ступени и откройте клапан "S" в линии подачи заливки, пока не выйдет весь воздух и вода не пойдёт из вентиляционного отверстия. Закройте клапан "S", закройте клапан сброса воздуха 1-й ступени и запустите насос, затем откройте выпускную задвижку.

- b) Отдельным ручным или управляемым вручную заливочным насосом (см. Рис. 15: on page 23).

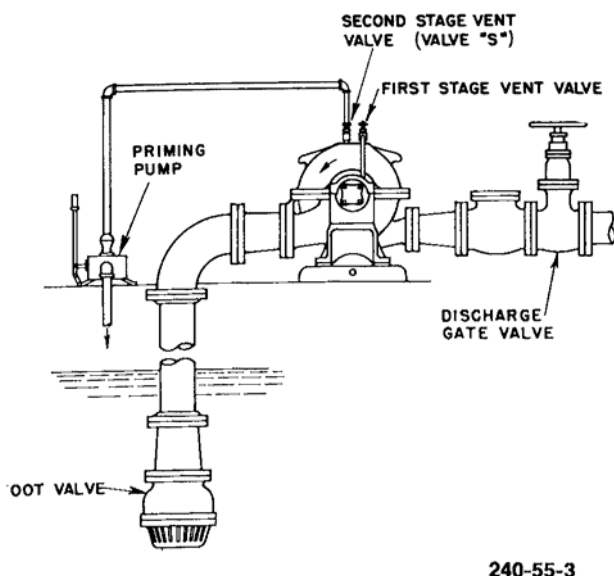


Рис. 15:

Закройте выпускную задвижку (держите клапаны выпуска воздуха 1-й ступени закрытыми) и откройте клапан выпуска воздуха 2-й ступени (клапан "S") на линии с заливочным насосом. Сдуйте воздух из насоса и всасывающего трубопровода, пока вода не потечет из заливочного насоса. Закройте клапан "S", запустите насос и откройте выпускную задвижку.

Путем реверсирования соединений на заливочном насосе и расширения всасывания заливочного насоса до источника подачи жидкости, центробежный насос может быть залит путем перекачки жидкости в корпус, пока жидкость не выйдет из открытого клапана сброса воздуха 1-й ступени.

В любом из этих способов (А) и (Б) насос будет оставаться залитым при условии герметичности всасывающего клапана. Однако любой отказ всасывающего клапана, когда насос не работает, приведет к тому, что насос потеряет заливку. Во время длительных

периодов простоя насос также может потерять заливку из-за утечки из сальниковых коромысел.

с) Обход выпускного обратного клапана, см. Рис. 16: on page 24

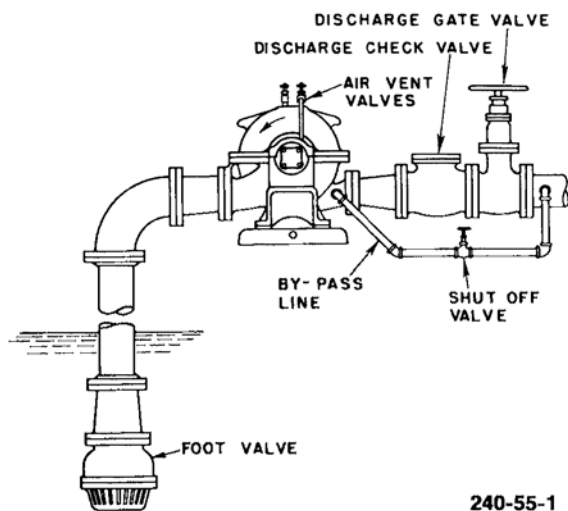


Рис. 16:

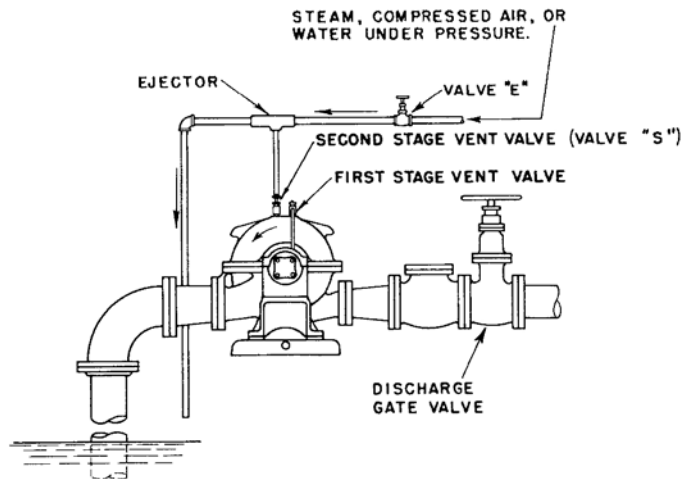
Этот метод можно применять только если в напорной магистрали есть жидкость под некоторым давлением. Первоначальная заливка должна проводиться из внешнего источника. После периодов простоя откройте вентиляционные клапаны и откройте клапан в байпасной линии вокруг обратного клапана нагнетания и задвижек, пока жидкость не потечет из вентиляционных отверстий. Закройте клапаны сброса воздуха и перепускной клапан, запустите насос и откройте выпускную задвижку.

Клапан в байпасе можно оставить открытым, и в этом случае в периоды простоя потери через всасывающий клапан постоянно пополняются из напорной линии. Эта система используется при автоматической работе, там где периоды простоя непродолжительны, и нет опасности исчерпания всей жидкости из выпускной линии из-за негерметичного всасывающего клапана. Если клапан в байпасе остается открытым, как описано выше, то всасывающий клапан должен выдерживать статическое давление напора системы.

3. Заливка струйным насосом, см. Рис. 17: on page 25:

На установках с высотой всасывания струйный насос, приводимый в действие паром, сжатым воздухом или водой под давлением и соединённый с резьбовым отверстием в вентиляционном клапане 2 ступени (снимите вентиляционную трубку и фитинг с клапана), может использоваться для сдува воздуха из корпуса и всасывающей линии, таким образом заливая насос.

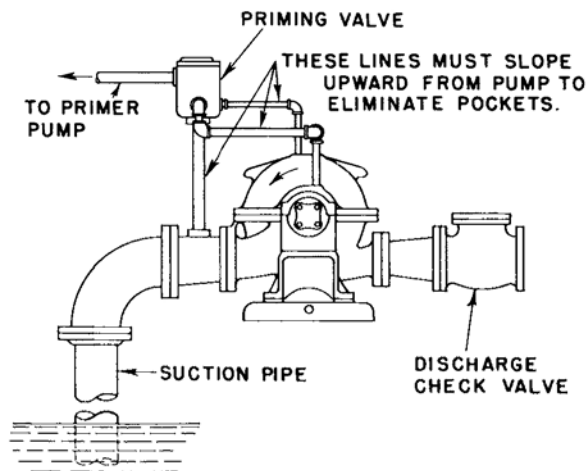
Закройте выпускную задвижку, откройте клапан "E" в линии подачи пара, воздуха или воды под давлением. Откройте клапан "S" во всасывающей трубе струйного насоса, соединённой с корпусом основного насоса. Воздух будет откачан, а жидкость втянется во всасывающую трубу и корпус насоса. Когда весь воздух будет откачан, запустите насос, закройте клапан "S" и клапан "E" и откройте выпускную задвижку.



240-56-2

Рис. 17:

4. Заливка автоматическим заливочным насосом, см. Рис. 18: on page 25:



(239-77-2)

Рис. 18:

Там, где высота всасывания колеблется и иногда может опускаться ниже нормальных пределов насоса, или для установок, где присутствует любое количество воздуха в перекачиваемой жидкости, система, показанная в Рис. 18: on page 25, работает очень хорошо.

Рядом с заливным насосом можно установить вакуумный бак и вакуумметр, а вакуумный переключатель настроить на автоматический запуск или остановку заливочного насоса в зависимости от силы вакуума, удерживающего систему в заполненном состоянии.

## 4.2 Регулирование расхода охлаждающей воды

Подача жидкости в подшипники с водяным охлаждением и охлаждаемые сальники должна регулироваться клапанами в питающей магистрали. Каждому сальнику подшипника достаточно примерно 2л/мин ( $\frac{1}{2}$  G.P.M.) и каждому охлаждающему змеевику – 3,8 л/мин (1 G.P.M.) Охлаждающие линии следует периодически проверять на отсутствие засоров.

## 4.3 Регулировка нажимной втулки сальника

При работе насоса на номинальных оборотах, нажимную втулку сальника можно регулировать. Подтягивайте все гайки сальника равномерно и только по 1/6 оборота, оставляя достаточно

времени между регулировками, чтобы втулка отрегулировалась сама, при этом наблюдайте изменение утечки. При появлении каких-либо признаков нагрева, отключите насос и дайте сальниковым коробкам остыть. Может потребоваться несколько запусков, прежде чем коробки начнут работать без нагрева. Не откручивайте сальниковые гайки на горячей коробке, т.к. это обычно приводит к утечке жидкости между наружным краем уплотнения и отверстием сальника. Следует накрепко усвоить, что недавно установленной втулке нужно время, чтобы «приработаться», и что в течение этого периода необходимы частые проверки и тщательная регулировка. Окончательную регулировку сальника см. в Набивочная камера.

## 4.4 Окончательное выравнивание

Окончательное выравнивание можно провести только после того как агрегат поработал в реальных рабочих условиях в течение достаточного периода времени при рабочих температурах.

По истечении этого периода прогрева остановите насос, сразу же отсоедините приводную муфту и проверьте соосность.

Следуйте процедуре выравнивания, описанной в Первичное выравнивание, кроме пункта 6, который допускает "рост" (температурное расширение) деталей из-за разницы температур привода и насоса. При рабочей температуре агрегат будет правильно выровнен в горизонтальном и вертикальном положениях, когда линейка ровно лежит на краях обеих половин приводной муфты в четырех точках по окружности на 90° друг от друга.

Как указано в 7, изменение выравнивания в одной плоскости может привести к изменению выравнивания в другой плоскости. После внесения каких-либо изменений в выравнивание, проверьте все точки выравнивания.

## 4.5 Применение штифтов (дюбелей)

Применение штифтов не требуется для насосов групп "S" и "M". На этих насосах установлены запатентованные стопорные шайбы, которые надежно удерживают ножки насоса и привода от сдвигов.

В насосах группы «L» насос и привод следует закрепить штифтами после завершения установки и окончательного выравнивания агрегата. Четыре конических штифта №6 входят в комплект поставки фитингов насоса. Эти штифты имеют сужение 1/4" у ножек. Диаметр на большом конце составляет 8.66 мм (0,341"), а рекомендуемый размер сверла - 7,15 мм (0,2812").

Просверлите две диагонально противоположные ножки насоса и привода в опорную плиту. Используйте развертку с конусностью 1/4" у ножек. Разверните просверленные отверстия, чтобы дюбели хорошо входили в опорную плиту, но выступали над ножками насоса и привода.

По желанию оператора в дополнение к запатентованным стопорным шайбам на насосах серий "S" и "M" можно применить дюбели одинакового размера и типа.

Чтобы определить группу насосов по размерам, см. Список взаимозаменяемости, [7.6 Вид в разрезе on page 34](#).

# 5 Operation

## 5.1 Эксплуатация

### Набивочная камера

1. Сальниковые коробки с уплотнительными кольцами - без охлаждаемого сальника:  
Периодически проверяйте сальниковую коробку, чтобы убедиться в достаточности потока для смазки уплотнения и предотвращения перегрева коробки. Запрещается затягивать уплотнение так, чтобы сальниковая коробка нагревалась, т.к. это приведёт к повреждению как уплотнения, так и втулки. Всегда затягивайте гайки сальника равномерно и при работающем насосе.  
После того как насос поработает в течение некоторого времени, и насадка полностью притрётся, необходимо получить постоянное просачивание из сальника не менее 40-60 капель жидкости в минуту для охлаждения и смазки уплотнения и втулки вала.
2. Сальниковые коробки с уплотнительными кольцами - с охлаждаемым сальником:  
Применяются те же меры предосторожности, что и описанные выше. Однако количество утечки через уплотнение трудно определить из-за присутствия охлаждающей жидкости. В большинстве случаев клапан на линии подачи охлаждающей жидкости можно не на долго отключить, и величина утечки определяется так: 1. Ни в коем случае нельзя сильно затягивать сальник.
3. Сальниковые коробки с механическим уплотнением:  
Этот тип коробки не требует никакого внимания, кроме того, чтобы следить, что циркулирующие линии не засоряются.

## 5.2 Работа на пониженных мощностях

Не эксплуатируйте центробежный насос при значительно сниженной производительности или с закрытой выпускной задвижкой, так как энергия привода насоса преобразуется в тепло. Если эти условия будут действовать в течение длительного времени, температура жидкости в насосе может увеличиться настолько, что она закипит. Если это происходит, вращающиеся детали подвергаются воздействию пара без смазки, и они могут забиться или даже зацепиться за неподвижные детали. Кроме того, если рабочие зазоры увеличились из-за износа, может нарушиться захват. Длительная работа в таких условиях может создать опасность взрыва в результате образования пара с большим давлением и температурой.

Для защиты от возможных повреждений существуют защитные устройства, например:

1. Реле температуры жидкости или термостат, который отключит двигатель, если температура жидкости в насосе превысит заданный максимум. Это устройство защищает от возможных повреждений, вызванных работой насоса при закрытом клапане.
2. Постоянное открытое перепускное отверстие между нагнетательным насосом и любым обратным или регулирующим клапаном в нагнетательном трубопроводе. Жидкость через отверстие попадает обратно в источник всасывания. Количество жидкости, прошедшей мимо, является функцией входной мощности и допустимого повышения температуры. Это устройство также предохраняет от повреждений при работе насоса с закрытым выпускным клапаном или в условиях очень низкого расхода.
3. Реле температуры подшипника, которое отключает двигатель, если температура подшипника превысит заданный максимум.
4. Контроллер низкого давления всасывания, который отключит двигатель, если давление всасывания упадет ниже предустановленного минимума.

При регулировке производительности, центробежный насос никогда не следует дросселировать на стороне всасывания.

## **5.3 Эксплуатация при сниженном напоре**

Для насосов с электроприводом, если высота напора или давление падают ниже номинального значения на какое-либо время, следует ожидать перегрева двигателя, поскольку производительность насоса быстро растёт со снижением напора, как и потребление мощности. На случай возникновения такой ситуации необходимо предусмотреть меры ручного или автоматического регулирования нагнетательного клапана с целью увеличить напор нагнетания до безопасного уровня.

## **5.4 Эксплуатация в условиях гидроудара**

Если насос установлен с быстрозакрывающимся клапаном в нагнетательном трубопроводе, который может закрываться при работе насоса, существует возможность опасного гидроудара, который может привести к повреждению насоса или трубопровода. В системах такого типа должны быть предусмотрены амортизационные приспособления для защиты насосного оборудования.

## **5.5 Работа в условиях замерзания**

При замерзании и простаивании насоса жидкость внутри насоса следует сливать, снимая сливные пробки в нижней части корпуса и открывая воздушные краны сверху. Также надо слить охлаждающую воду из подшипников с водяным охлаждением (если установлены подшипники с водяным охлаждением).

## 6 Trouble Check List

### 6.1 Вода не поступает

1. Предварительная заливка насоса - корпус и всасывающая труба не полностью заполнены жидкостью.
2. Слишком низкие обороты.\*<sup>1</sup>
3. Слишком большая высота нагнетания. Проверьте общий напор (с учётом потерь на трение).
4. Слишком большая высота всасывания (всасывающая труба может быть слишком узкой или длинной, что приводит к чрезмерным потерям на трение). Проверьте прибором.
5. Рабочие колеса или всасывающая труба или отверстие полностью закупорены.
6. Неправильное направление вращения.
7. Воздушная пробка во всасывающей магистрали.
8. Сальниковая набивка изношена и пропускает воздух в корпус насоса.
9. Подсасывание воздуха во всасывающей линии.
10. Недостаточный напор на всасывание для горячей воды или летучих жидкостей. Проверьте внимательно, так как это частая причина неприятностей при такой работе.

\*<sup>1</sup> При подключении к электродвигателям проверьте правильность подключения электродвигателя и наличие на нём полного напряжения. При подключении к паровым турбинам убедитесь, что турбина получает полное давление пара.

### 6.2 Недостаточная подача воды

1. Предварительная заливка насоса - корпус и всасывающая труба не полностью заполнены жидкостью.
2. Слишком низкая производительность.\*<sup>1</sup>
3. Высота нагнетания больше, чем ожидалось. Проверьте общий напор (с учётом потерь на трение).
4. Слишком большая высота всасывания (всасывающая труба может быть слишком узкой или длинной, что приводит к чрезмерным потерям на трение). Проверьте прибором.
5. Налёт на рабочих колёсах или всасывающей трубе или отверстиях.
6. Неправильное направление вращения.
7. Воздушная пробка во всасывающей магистрали.
8. Сальниковая набивка изношена и пропускает воздух в корпус насоса.
9. Подсасывание воздуха во всасывающей линии.
10. Недостаточный напор на всасывание для горячей воды или летучих жидкостей. Проверьте внимательно, так как это частая причина неприятностей при такой работе.
11. Всасывающий клапан слишком мал.
12. Всасывающий клапан погружен недостаточно глубоко.
13. Механические дефекты:
  1. Износ кольцевого компенсатора износа крыльчатки.
  2. Повреждение рабочих колёс.
  3. Повреждение прокладки корпуса.

### 6.3 Недостаточное давление.

1. Слишком низкая производительность.\*<sup>1</sup>
2. Воздух в воде.

3. Возможно, недостаточный диаметр рабочего колеса.
4. Механические дефекты: Износ кольцевого компенсатора износа крыльчатки. Повреждение рабочих колёс. Повреждение прокладки корпуса.
5. Неправильное направление вращения.
6. Убедитесь, что манометр находится в правильном месте на выпускном патрубке насоса, а не на верхней части корпуса.

## 6.4 Насос некоторое время работает, а затем выключается

1. Засорён всасывающий трубопровод.
2. Сальниковая набивка изношена и пропускает воздух в корпус насоса.
3. Воздушная пробка во всасывающей магистрали.
4. Недостаточный напор на всасывание для горячей воды или летучих жидкостей. Проверьте внимательно, так как это частая причина неприятностей при такой работе.
5. Воздух или газы в жидкости.
6. Слишком большая высота всасывания (всасывающая труба может быть слишком узкой или длинной, что приводит к чрезмерным потерям на трение). Проверьте прибором.
7. Забиты рабочие колеса.

## 6.5 Насос потребляет слишком большую мощность

1. Слишком высокая частота вращения.\*1
2. Напор ниже номинального, насос перекачивает слишком много воды.
3. Жидкость тяжелее воды. Проверьте вязкость и удельный вес.
4. Механические дефекты:
  - Вал погнут.
  - Заедает вращающийся элемент.
  - Коробка сальника слишком узкая
  - Насос и приводной блок смещены.
5. Неправильное направление вращения.\*1

## 6.6 Сильная утечка в сальниковой коробке насоса

1. Втулка сальника изношена или не смазана должным образом.
2. Втулка сальника неправильно вставлена или неправильно приработалась.
3. Втулка сальника не подходит для перекачиваемой жидкости.
4. Забиты втулки вала.

## 6.7 Насос шумит

1. Гидравлический шум - кавитация, слишком большая высота всасывания. Проверьте прибором.
2. Механические дефекты:
  - Вал погнут.
  - Вращающиеся части заедают, люфтят или сломаны.
  - Износ подшипников.
  - Насос и приводной блок смещены.



# 7 Care and Maintenance

## 7.1 Смазка подшипников

1. Всегда имейте в диспенсере запас масла правильной марки. (См. [3.1 Подшипники насоса on page 18](#)). Масленка будет поддерживать постоянный уровень масла в корпусе подшипника.
2. При нормальных условиях эксплуатации, хороший сорт масла будет пригоден для работы в течение 6 месяцев или 1 года, если в нём нет загрязняющих веществ. Следует периодически сливать из корпуса подшипника небольшую пробу масла. Любое помутнение, мутность, обесцвечивание или наличие твердых частиц является свидетельством загрязнения, и тогда масло следует заменить немедленно.
3. Если регулировка масленки потеряна или нарушена, переустановите её в соответствии с указаниями [3.1 Подшипники насоса on page 18](#).
4. Температура подшипников - все подшипники работают при температурах выше температуры окружающей атмосферы, если только они не охлаждаются принудительно. Тепло генерируется внутри подшипника из-за трения качения и сопротивления движению.

Не определяйте их температуру рукой. Температура, при которой предмет/среда ощущается как горячие, варьируется от 49° до 54 °С индивидуально. При более высоких температурах человеческая рука ничего не даст для оценки температуры. Шарикоподшипники с масляной смазкой можно безопасно эксплуатировать при температуре не менее 82 °С. Температура подшипников до 71 °С является нормальной. Точно определите температуру, прижав контактный термометр к корпусу подшипника. Эту температуру следует записать в удобном месте. Стабильная температура – показатель нормальной работы.

Внезапное повышение температуры – признак опасности и сигнал к выявлению причин. Убедитесь, что масло имеет надлежащую вязкость, и что уровень масла не слишком высок и не слишком низок. Агрегат также следует проверить на наличие нестабильности перекачки и ненужных нагрузок, например, несоосности муфты.

Иногда при первом запуске насосов кажется, что подшипники сильно нагреваются. Эта высокая температура часто возникает в сальниках, а не в подшипниках. Как только уплотнения приработаются, температура упадет до нормального уровня.

## 7.2 Смазка привода и муфты

Следуйте рекомендациям изготовителя.

## 7.3 Вид в разрезе

См [7.6 Вид в разрезе on page 34](#).

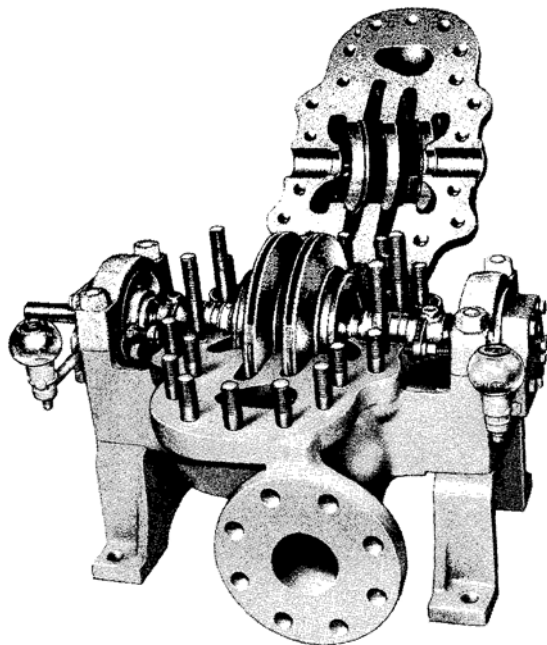
## 7.4 Замена уплотнения сальников.

1. Чтобы снять сальник в сборе: Отверните гайки (355). Снимите чашковые шайбы (354) с выступов сальника, поднимите верхнюю половину сальника из сальниковой коробки и снимите болты сальника и нижнюю половину сальника. Теперь есть беспрепятственный доступ к сальнику для переупаковки.
2. Снимите уплотнительные кольца с помощью специального крючка.
3. Снимите разрезное смазочное кольцо, вставив проволочный крюк в пазы на внешнем краю кольца, и вытянув кольцо из коробки.
4. Удалите из сальника все посторонние вещества.
5. Альтернативный способ снятия уплотнений и смазочного кольца такой: Снимите верхнюю половину кожуха. См. предыдущие пункты: 1, 2, 4, 5. Выньте уплотнительное кольцо и смазочное кольцо из сальниковой коробки. Этот метод позволяет проверить втулку вала и втулку сальника. Если обнаружится, что втулки вала имеют глубокие канавки в области

уплотнения, их следует заменить, поскольку эффективная работа уплотнения возможна только при относительно гладкой поверхности втулки.

6. Установите сальниковую упаковку, как описано в Сальниковые коробки.

## 7.5 Демонтаж насоса



**Рис. 19:**

1. Слейте жидкость из насоса.
2. Перекройте и отсоедините все вспомогательные трубопроводы.
3. Отсоединить муфту.
4. Снимите сальниковые узлы с сальниковых коробок.
5. Поднимите домкратом и снимите дюбельные штифты с верхней половины корпуса с помощью 6-гранных гаек над штифтами. Снимите гайки со шпилек корпуса и ослабьте верхнюю половину корпуса (100), вкрутив 2 болта (резьба 1/2"-13) в отверстия во фланце. Снимите верхнюю половину корпуса, стараясь не повредить разделяющую прокладку. Используйте проушины или рым-болты для подъема верхней половины корпуса. Не используйте эти упрощения или рым-болты для подъема всего насоса.
6. Снимите гайки со шпилек крышки подшипника и снимите крышку подшипника (111) с агрегата.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Эти крышки должны быть установлены обратно на те же концы насоса, с которых они были сняты. Их надо промаркировать для идентификации перед разборкой.

---

7. Осторожно снимите вращающийся узел с блока и поместите его на мягкие опоры, чтобы не повредить втулки вала.
8. Запишите расстояние от конца вала до торца полумуфты насоса, чтобы при повторной сборке её можно было установить правильно. Вытяните полумуфту из вала насоса.
9. Снимите шпонку муфты.
10. Снимите масляный постоянный уровень (251) как с упорного конца, так и с конца у муфты. Слейте масло из корпусов подшипников (134 и 166).
11. Снимите колпачковые винты с каждой торцевой крышки и снимите торцевые крышки (109 и 119) с корпусов подшипников (134 и 166). Сохраните прокладки торцевых крышек (360 и 360А).
12. Отвинтите гайку вала (110) с вала.
13. Снимите шарикоподшипники (112 и 137) с седла вала съёмником подшипников. Детали рекомендуемого съёмника, способного снимать подшипники со всех 3-х групп насосов,

показаны на Рис. 20: on page 33. Соблюдайте осторожность. Штанга съёмника должна быть перпендикулярна валу, чтобы одинаковое давление оказывалось равномерно по всей окружности внешнего кольца подшипника. К винту съёмника надо приложить постоянное давление.

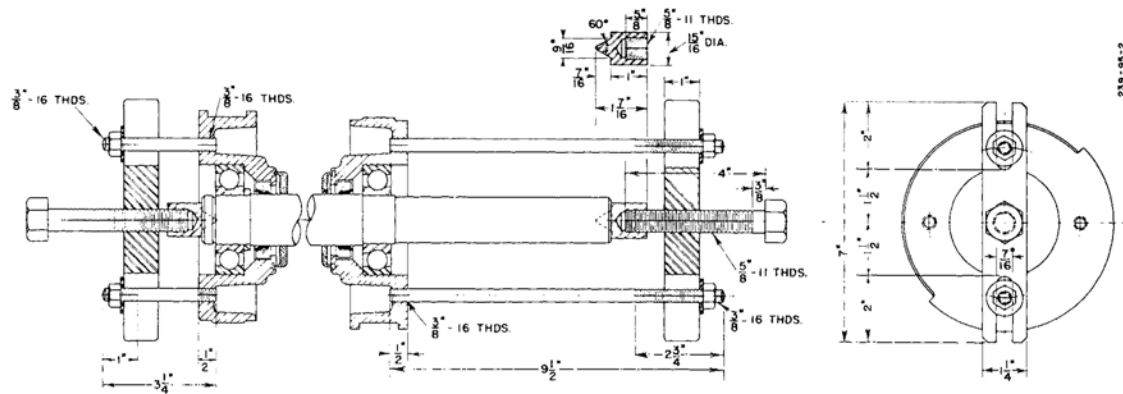


Рис. 20:

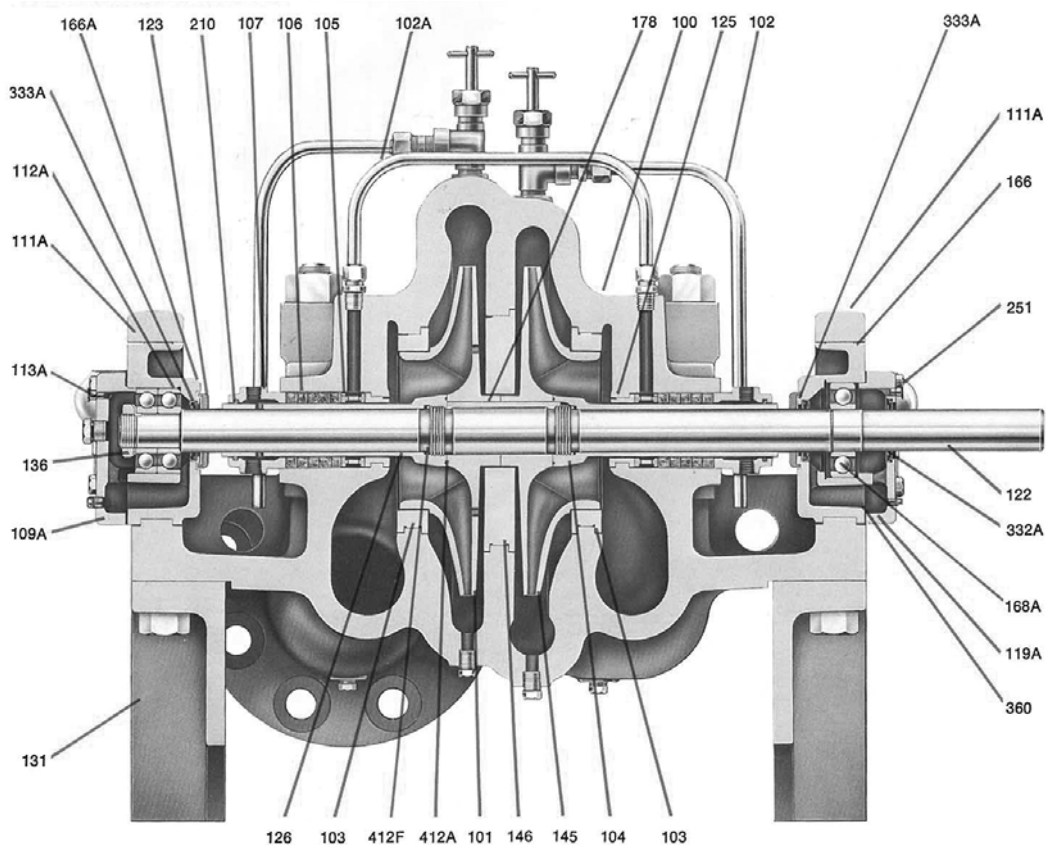
### ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается выбивать привод вала через подшипники молотком.

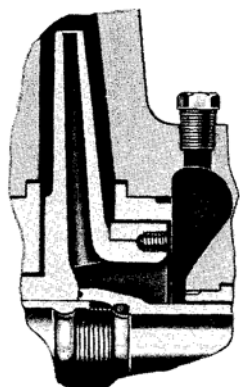
Защитите подшипники от грязи и пр.

14. Сдвиньте корпуса подшипников с вала. Снимите дефлекторы (123) с обоих концов вала.
15. Снимите кольцевые компенсаторы износа корпуса (103 или 127) с рабочего колеса и с вращающегося элемента.
16. Снимите уплотнение, смазочные кольца (105) и втулки сальника (125) с концов вала.
17. Пройдите открытые участки вала на концах втулок тонкой наждачной бумагой, чтобы втулки не заедали при снятии.
18. Сначала необходимо снять втулку вала (126). Это втулка с вырезами под разводной ключ и установочным винтом. Отпустите установочный винт. Штифтовым или ленточным гаечным ключом отвинтите втулку против ЧС. Не используйте газовый ключ. Запрещается пытаться снять втулку (104), не имеющую вырезов под ключ, пока рабочее колесо и шпонка рабочего колеса не будут сняты с вала.
19. Выстучите рабочие колеса (101) и (145) с установленной диафрагмой (146) с вала свинцовым молоточком. Равномерно стучите по колесу как можно ближе к валу. Не обдерите уплотнительную поверхность на конце ступицы. Не позволяйте шпонке «заехать» на открытую изогнутую часть шпоночного паза. Если шпонка колеса начинает «двигаться» при его снятии, шпонку можно забить назад с помощью выколотки или шпонки меньшего размера.
20. Выньте шпонку из шпоночного паза.
21. Отвинтите и снимите оставшуюся втулку с вала вручную или ленточным ключом. Поверните против ЧС. На этом разборка насоса завершена.

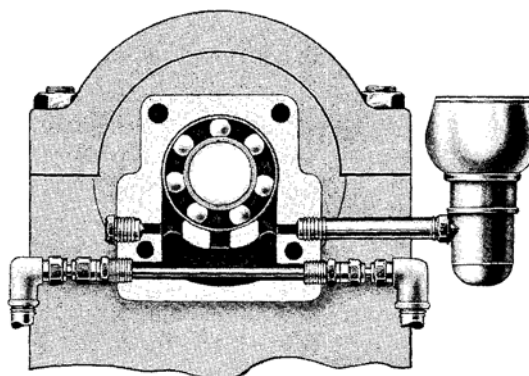
## 7.6 Вид в разрезе



## 7.7 Дополнительные конструкции



**Impeller  
Wearing Ring**



**Water Cooled  
Bearing Construction**

## 7.8 Список деталей и схема взаимозаменяемости

							Размер насоса:									
			Материал				Группа S			Группа M				Группа L		
Но- мер Чис- ло	пп.	Наименование детали	бронза внутр.	все чугун	все бронза	316 Нерж.с таль	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
100	1 верх н.	Корпус	1003	1003	1103	316	1-1/2x2-9	2-9		2-11	3-11		4-11		6-17	8-17
101	1	Рабочее коле- со, всасывание - 1-я ступень	1103	1000	1103	316	1-1/2-9		2-9	2-11		3-11		4-11	6-17	8-17
102	1	Уравнительная труба	Медная труба	Сталь- ная труба	Медная труба	316	1			2				3		
103	2	Кольцевой ком- пенсатор изно- са рабочего ко- леса, корпус	1106	1000	1106	316	*2	†	*3		†	*5	†		*6	9
104*	1	Втулка вала, стопорная	1106	AISI420	1106	316	S			M				L		
105*	2	Фонарное коль- цо	тефлон				S			M				L		
106*	1 на- бор	Набивка каме- ры	Безасбестовые				S			M				L		
107*	2	Разъёмный сальник сальни- ковой коробки	1106	1000	1106	316	S			M				L		
109	1	Торцевая кры- шка подшипни- ка, упорный ко- нец	1000				S			M				L		
111	2	Крышка под- шипника	1000				S			M				L		

7.8 Список деталей и схема взаимозаменяемости

							Размер насоса:									
			Материал				Группа S			Группа M				Группа L		
Но- мер Чис- ло	пп.	Наименование детали	бронза внутр.	все чугун	все бронза	316 Нерж.с таль	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
112	1	Подшипник шариковый упорный конец/торец	Сталь				S			M				L		
113	2	Фитинг масляного сапуна	Сталь				M									
119	1	Торцевая крышка подшипника со стороны муфты	1000				S			M				L		
122	1	Вал	SAE-4340		316	316	S			M				L		
123*	2	Дефлектор	Стеклонейлон				S			M				L		
125*	2	Втулка сальника	1102	1000	1102	316	S			M				L		
126*	1	Втулка вала	1106	AISI420	1106	316	S			M				L		
127‡	2	Кольцевой компенсатор износа рабочего колеса, корпус	1106	1000	1106	316	*2A	*3	*3A	*5	*5A	*6	*6A	*8A	9A	
131	2	Опорная плита	1000				S-1	S	S	M				L		
134	1	Корпус подшипника, упорный конец	1000				S			M				L		
136	1	Контргайка подшипника	Сталь				S			M				L		
137*	1	Шарикоподшипник со стороны муфты	Сталь				S			M				L		
142	2	Износное кольцо, рабочее колесо	1103	1000	1103	316	*2	2A	*3	3B	*5	*6A	*6	*8	9	

							Размер насоса:										
			Материал				Группа S			Группа M				Группа L			
Но- мер Чис- ло	пп.	Наименование детали	бронза внутр.	все чугун	все бронза	316 Нерж.с таль	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17	
145	1	Рабочее коле- со, нагнетатель- ный контур, 2-я ступень	1103	1000	1103	316	1-1/2-9		2-9	2-11		3-11		4-11	6-17	8-17	
146	1	Диафрагма	1106	1000(B)	1106	316	S-1	S-2	S-2	M				L			
166	1	Корпус подшип- ника со сторо- ны муфты	1000				S			M				L			
178*	1	Ключ рабочего колеса	AISI-303				S			M				L			
190	2	Смазочная трубка	Сталь				S			M				L			
210*	1 на- бор	Уплотнение ва- ла	1/8" x 1/8" безасбестовый				S			M				L			
251*	2	Маслёнка по- стоянного уров- ня	белый металл и стекло				M										
320*	6	Установочный винт, износное кольцо рабоче- го колеса	AISI-303				L										
332*	1	Сальник, торце- вая крышка подшипника	Синтетический каучук				S			M				L			
333*	2	Сальник, корпус подшипника	Синтетический каучук				S			M				L			
351	1	Прокладка, раз- ъём корпуса (не показан)	1/64" безасбестовые														
353*	4	Болт сальника (не показан)	AISI-303				M										

7.8 Список деталей и схема взаимозаменяемости

							Размер насоса:									
			Материал				Группа S			Группа M				Группа L		
Но- мер Чис- ло	пп.	Наименование детали	бронза внутр.	все чугун	все бронза	316 Нерж.с таль	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
354*	4	Удерживающая шайба сальника (не показана)		AISI-416								M				
355*	4	Гайка сальникового болта (не показана)		AISI-303								M				
360	1	Прокладка, торцевая крышка подшипника, со стороны муфты		Манильская бумага				S				M			L	
360A	103	Прокладка, торцевая крышка подшипника, упорный конец		Манильская бумага				S				M			L	
382	1	Запорная шайба подшипника (не показана)		Сталь				S				M			L	
412*	2	Уплотнительное кольцо, вал		Каучук буна				S				M			L	
494	2 ча- сти	Охлаждающий змеевик под-шипника		Бронза								M				

Ключ диаграммы	
*	Взаимозаменяемы с одноступенчатыми насосами Goulds Model 3405 с двойным всасыванием
†	На этих типоразмерах износные кольца раб. колёс стандартные
‡	Используется, когда под рабочее колесо установлен кольцевой компенсатор износа
□	Используется, когда рабочее колесо не имеет кольцевого компенсатора износа
•	Размеры 1-1/2 x 2-9, 2 x 3-9G, 2 x 3-11 и 3 x 4-11G, не выпускаются из стали или нержавеющей стали
■	Закалённый до 550 по Бринеллю (В) высокопрочный чугун группы L



**Конструкционные материалы**

Число	Cu %	Sn %	Pb %	Zn %	P %	Ni %
1102	84...86	4...6	4...6	4...6	–	–
1103/1106	87	6	4,5	1,75	0,05...0,15	0,75

1000 - чугун - соответствует ASTM A48 Class 25

1003 - чугун - соответствует ASTM A48 Class 30

**Детали конструкции**

		Группа S			Группа M					Группа L	
		1-1/2x2 -9	2x3-9G	2x3-9	2-3-11	3x4-11 G	3x4-11 H	4x6-11 HG	4x6-11	6x8-17	6-10-17
Рабочее колесо	Вес - насос с бронзовыми деталями без двигателя (голый) в фунтах	325	399	400	620	702	700	813	810	1820	2400
	Вес - бронзовое рабочее колесо (всасывающая 1-я ступень) макс. диаметр, в фунтах	9,9	11,55	11,6	17,8	19,9	19,7	23,0	21,5	50,0	58,0
	Вес - бронзовое рабочее колесо напорная 2-я ступень) макс. диаметр, в фунтах	9,85	11,5	11,5	17,5	19,6	18,4	21,7	20,1	50,0	58,0
	Макс. диаметр твердых тел	4 мм (5/32")	4 мм (5/32")	5,5 мм (7/32")	4 мм (5/32")	4 мм (5/32")	6,3 мм (1/4")	6,3 мм (1/4")	11,9 мм (15/32")	15,1 мм (19/32")	21,4 мм (27/32")
Корпус	Толщина корпуса - улитка	19 мм (3/4")			1 дюйм					28,5 мм (1-1/8")	32 мм (1-1/4")
	Толщина корпуса - боковые стенки	5/8"			1 дюйм					28,5 мм (1-1/8")	
	Минимальный допуск на коррозию корпуса	3,2 мм (1/8")									
	Емкость корпуса - галлоны (с насосом в сборе)	3/4	1-3/4		3	4	4	6-3/4		19	28-3/4
Сальниковая коробка	Отверстие в сальниковой коробке (под вал)	2"			2-1/2"					3-1/4"	
	Глубина сальника (до втулки сальника)	2-5/16"			2-13/16"					3-1/4"	
	Размер втулки сальника	5/16" x 5/16"			3/8" x 3/8"					3/8" x 3/8"	
	Сальник - количество уплотнительных колец	5			5					6	

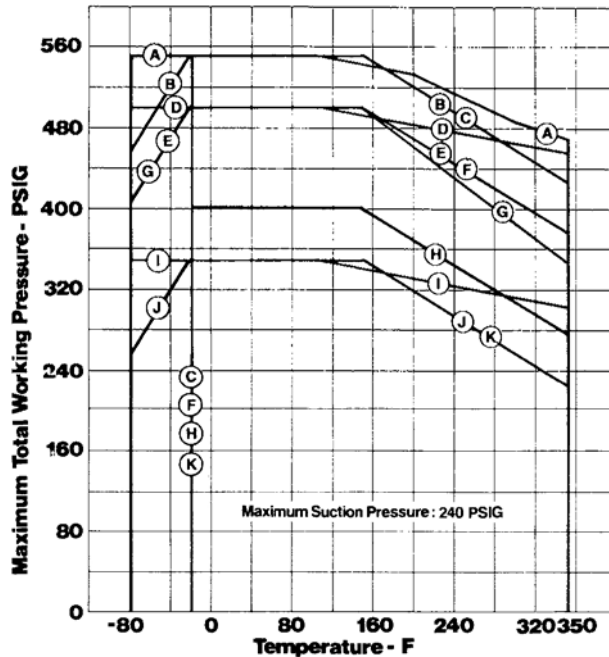
7.8 Список деталей и схема взаимозаменяемости

		Группа S			Группа M					Группа L	
		1-1/2x2 -9	2x3-9G	2x3-9	2-3-11	3x4-11 G	3x4-11 H	4x6-11 HG	4x6-11	6x8-17	6-10-17
	Ширина смазочного кольца	5/8"			19 мм (3/4")					7/8"	
Вал	Диаметр вала у рабочих колёс	1-3/16"			1-9/16"					2-3/16"	
	Диаметр вала у втулки вала	1-1/16"			1-7/16"					2-1/16"	
	Диаметр вала на соединительном конце	15/16"			1-3/8"					1-15/16"	
	Внешний ø втулки вала	1-3/8"			1-3/4"					1-15/16"	
Общие	Шарикоподшипник на стороне сцепления	305-S			307-S					310-S	
	Упорный торцевой шариковый подшипник	7304P-DB			7306P-DB					7308P-DB	
	Межосевое расстояние подшипников	18-3/4"			22-7/8"					28-3/8"	
	Макс. мощность на валу на каждые 100 об/мин	2,57			9,7					27,1	
Давл. Темп. Пределы	†Макс. суммарное рабочее давление	См. способность выдерживать комбинации давление-температура									
	Макс. испытательное давление	150% от максимального рабочего давления при 38 °C									
	Максимальная температура жидкости без принудительного охлаждения воздухом или водой	120 °C									
	Максимальная температура жидкости с охлаждением сальников и подшипников	177 °C									

†Максимальное давление всасывания – 17 кг/см<sup>2</sup> (240 PSIG)

\*Охлаждение сальника рекомендуется при температуре горячей воды выше 100 °C

## 7.9 Возможность выдерживания комбинаций давления и температуры



Код для графика давление-температура

Группа	Кривая	Корпус Материал	Минимально допустимые по ANSI ответные фланцы и фитинги	
			Всасывание	Выпуск
M	A	Нерж.сталь 316 (316 SST)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)
	B	Бронза	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	
	K	K1	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)	
S	D	Нерж.сталь 316 (316 SST)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)
	E	Бронза	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	
	F	K1	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)	
L	I	Нерж.сталь 316 (316 SST)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	фланец из нерж ст. 316 SST, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)
	J	Бронза	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)
	K	K1	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)
M и S	G	Бронза	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)	фланец из бронзы, 21 кг/см <sup>2</sup> (300 PSI)
	H	K1	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)	фланец чугунный 17,5 кг/см <sup>2</sup> (250 PSI)

## 7.10 Капитальный ремонт насоса

Необходимо проверить следующее:

## 1. Зазоры изношенных колец

Исходный диаметральный зазор между рабочими колесами и износными кольцами корпуса для различных материалов показан на Рис. 21: on page 42. Также показан зазор между износными кольцами корпуса и дополнительными износными кольцами рабочего колеса. При существенном снижении гидравлических характеристик следует заменить кольца корпуса и/или кольца рабочего колеса. Диаметральный зазор на одном рабочем колесе не должен превышать зазор на другом рабочем колесе в том же насосе более чем на 0,076 мм (0,003").

**ПРИМЕЧАНИЕ**

1. Запасные кольца рабочего колеса имеют размер на 0,533...0,99 мм (0,021" - 0,039") больше, и должны принять нужный размер после установки на рабочее колесо. См. таблицу изношенных колец ниже.
2. Диаметральный зазор на одном рабочем колесе не должен превышать зазор на другом рабочем колесе в том же насосе более чем на 0,076 мм (0,003").
3. Посадка ступиц рабочего колеса на вал (не показана) представляет собой натяжку при скользящей посадке, как показано в таблице ниже.

Группа	Посадка ступицы рабочего колеса на вал по диаметру	
	Рабочее колесо из железа или бронзы	Рабочее колесо из стали
S	-0,076/-0,033 мм (-.003 / -.0013)	-0,005/+0,020 (-.0002/+0.0008)
M	-0,005/+0,020	
L	(-.0002/+0.0008)	

4. Шпонка рабочего колеса имеет скользящую посадку по бокам и верхний зазор 0,02...0,04 мм (0,008"... 0,016") (не показан).
5. Начальный диаметральный зазор втулок вала до горловины составляет 0,51...0,61 мм (0,020" до 0,024") (не показан).

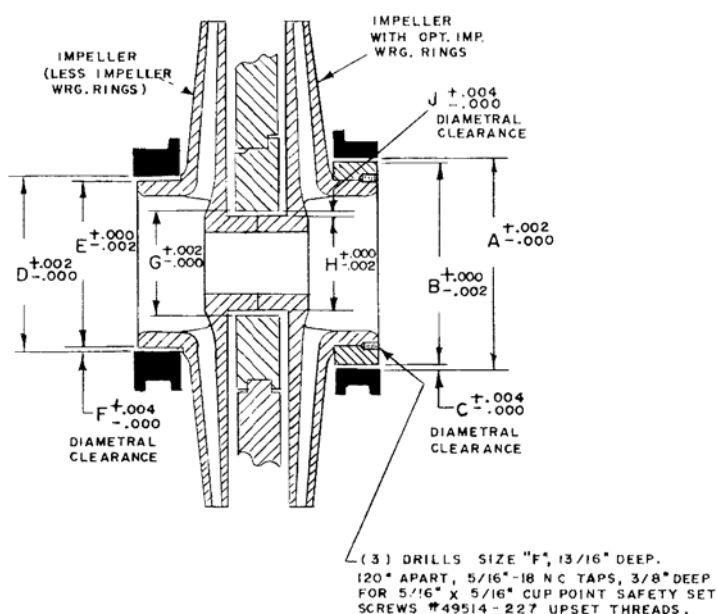


Рис. 21:

Condition	Dim.	Pump Size							
		1 1/2x2-9	2 x 3-9	2 x 3-11	3 x 4-11 H	4 x 6-11	4 x 6-11 HG	6 x 8-17	8 x 10-17
Iron or bronze impeller rings & case rings	A	3.875	4.875	4.875	5.875	7.00	6.382	8.5	10.248
	B	3.859	4.859	4.859	5.858	6.982	6.364	8.48	10.226
	C	0.016	0.016	0.016	0.017	0.018	0.018	0.2	0.22
steel impeller rings & case rings	A		4.875		5.875	7.00	6.378	8.5	10.248
	B		4.859		5.858	6.982	6.36	8.48	10.226
	C		0.016		0.017	0.018	0.018	0.02	0.022
steel case rings w/ iron or bronze impeller rings	A		4.877		5.875	7.00	6.378	8.5	10.248
	B		4.859		5.858	6.982	6.364	8.48	10.226
	C		0.016		0.017	0.018	0.014	0.02	0.022
iron or bronze case rings w/ steel impeller rings	A		4.875	4.875	5.875	7.00	6.382	8.5	10.248
	B		4.859	4.859	5.858	6.982	6.36	8.48	10.226
	C		0.016	0.016	0.017	0.018	0.022	0.02	0.022
iron or bronze case ring & impeller	D	3.253	4.255	4.255	5.256	6.382		7.756	9.383
	E	3.239	4.239	4.239	5.239	6.364		7.737	9.362
	F	0.014	0.016	0.016	0.017	0.018		0.019	0.021
steel case ring & impeller	D		4.251		5.251	6.378		7.753	9.378
	E		4.235		5.235	6.36		7.734	9.357
	F		0.016		0.016	0.018		0.019	0.021
steel case rings w/ iron or bronze impeller	D		4.251		5.251	6.378		7.753	9.378
	E		4.239		5.239	6.364		7.737	9.362
	F		0.012		0.012	0.014		0.016	0.016
iron or bronze case ring w/ steel impeller	D		4.255		5.256	6.382		7.756	9.383
	E		4.235		5.235	6.36		7.734	9.357
	F		0.02		0.021	0.022		0.022	0.026

Condition	Dim.	Pump Size							
		1-1/2 x 2-9	2 x 3-9	2 x 3-11	3 x 4-11 H	4 x 6-11	4 x 6-11 HG	6 x 8-17	8 x 10-17
Impeller or bronze impeller and diaphragm	G	1.873	1.873	2.373	2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H	1.865	1.865	2.365	2.365	2.365	2.365	3.238	3.238
	J	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.012	0.012
steel impeller and diaphragm	G		1.873		2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H		1.857		2.357	2.357	2.357	3.234	3.234
	J		0.016		0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
steel impeller with iron or bronze diaphragm	G		1.873		2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H		1.857		2.357	2.357	2.357	3.234	3.234
	J		0.016		0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
iron or bronze impeller with steel diaphragm	G	1.873	1.873	2.373	2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H	1.865	1.865	2.365	2.365	2.365	2.365	3.238	3.238
	J	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.012	0.012

## 2. Компенсационные изношенные кольца рабочего колеса:

Если агрегат имеет рабочее колесо с изношенными кольцами, и их необходимо заменить:

- Снимите старые кольца, открутив 3 установочных винта и сняв кольца со ступицы.
- Очистите ступицу и насадите новое кольцо.
- Просверлите и нарежьте резьбу в 3 отверстия на расстоянии 120 ° друг от друга в каждом кольце. Сверлите сверлом "F" на глубину 20,6 мм (13/16") с метчиками 7,9 мм (5/16") - 18 NC на глубину 9,5 мм (3/8"). Используйте стопорные винты с внутренней головкой (cup point) 7,9 x 7,9 мм (5/16" x 5/16"). Затяните винты и слегка "запортите" резьбу. См [Рис. 21: on page 42](#).
- Запасные кольца рабочего колеса имеют размер на 0,533...0,99 мм (0,021" - 0,039") больше, и должны принять нужный размер после установки на рабочее колесо. Размеры см. в [Рис. 21: on page 42](#).

## 3. Посадка рабочего колеса на вал:

Рабочие колеса должны легко натягиваться на вал. Если рабочие колеса не натягиваются легко, проверьте отверстия и вал на отсутствие посторонних веществ или заусенцев. Также следует проверить посадку шпонок в пазах, чтобы убедиться, что они не вызывают заедания. См [Рис. 21: on page 42](#).

## 4. Зазор между втулкой вала (104 или 126) и втулкой сальника (125):

Первоначальный диаметральный зазор составляет 0,51...0,61 мм (0,020" до 0,024") для всех материалов. Если прогрессирующий износ способствует снижению производительности и/или чрезмерной утечке через сальник, то следует заменить втулку вала, а иногда и втулку сальника.

5. Состояние втулок вала:

Если наружная поверхность втулки вала в зоне уплотнения имеет глубокие канавки, то втулку следует заменить.

6. Состояние вала:

Проверьте вал на прямолинейность. Если он погнут, то его надо выпрямить. При других повреждениях его следует заменить.

7. Состояние рабочих колёс:

Проверьте рабочие колеса и замените их при наличии любого из указанных состояний:

а) Чрезмерная эрозия, особенно на входе у лопастей.

б) Чрезмерный износ трущихся поверхностей.

8. Состояние шарикоподшипников:

Если подшипники изношены или повреждены, и ослабли, стали шуметь или заедать при вращении, их следует заменить.

9. Зазор между ступицей рабочего колеса и мембраной:

Исходный диаметральный зазор между рабочим колесом и мембраной показан в [Рис. 21: on page 42](#). Когда производительность существенно снижается, или когда диаметральный зазор превышает 0,9 мм (0,035"), мембрану и иногда рабочее колесо следует заменить.

## 7.11 Обратная сборка насоса

Следующие указания предназначены для ситуации, когда насос полностью демонтирован и требуется его повторная сборка. См [4.3 Регулировка нажимной втулки сальника on page 25](#).

1. Если диаметры рабочих колёс были уменьшены на месте эксплуатации, то рабочие колёса должны быть статически и, по возможности, динамически сбалансированы. Балансировка может быть произведена путем шлифования внешней стороны буртиков по краям.
2. Определите правильность установки рабочих колёс и втулок на валу по отношению к направлению вращения насоса. Для этого встаньте лицом к напорному фланцу насоса. Втулка стопорного вала (104) (втулка со шпоночным пазом) должна находиться справа, как показано на рис.21, а рабочие колёса должны вращаться правильно относительно корпуса, как показано на видах сбоку на рис. 21.

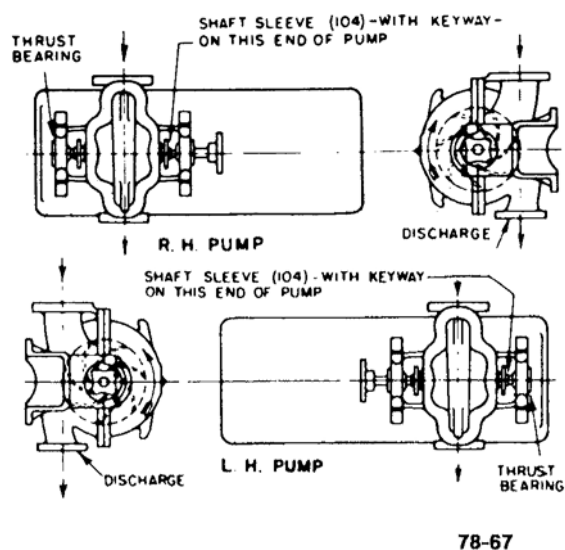


Рис. 22:

3. Отметьте расположение шпоночных пазов снаружи ступицы рабочего колеса 2 ступени (145) и стопорной втулки (104) в точках "A" и "B" на рис. 22 и 23. Эти метки будут использованы позже, чтобы указать, что шпоночные пазы находятся на одной линии.

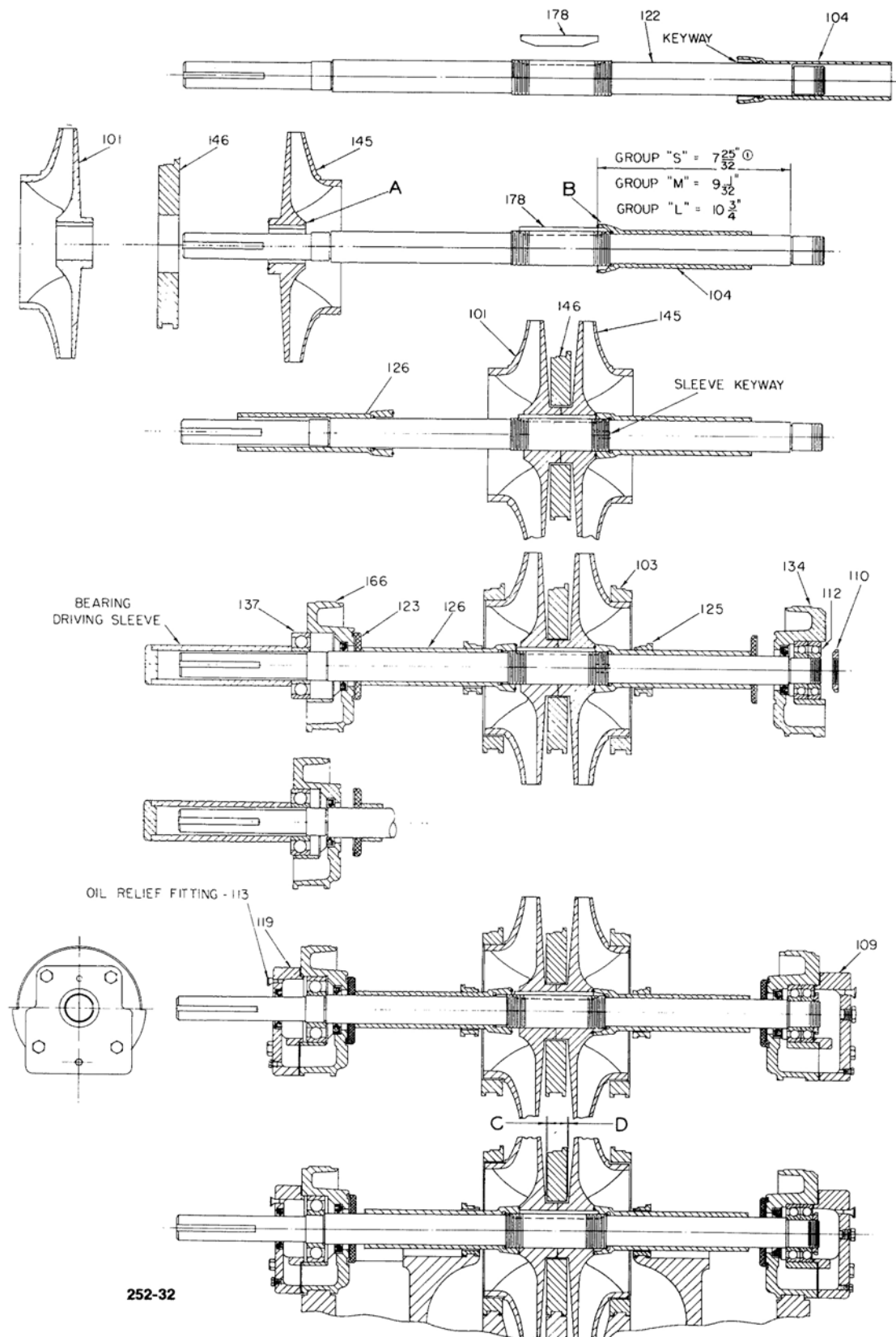


Рис. 23: Левосторонний насос

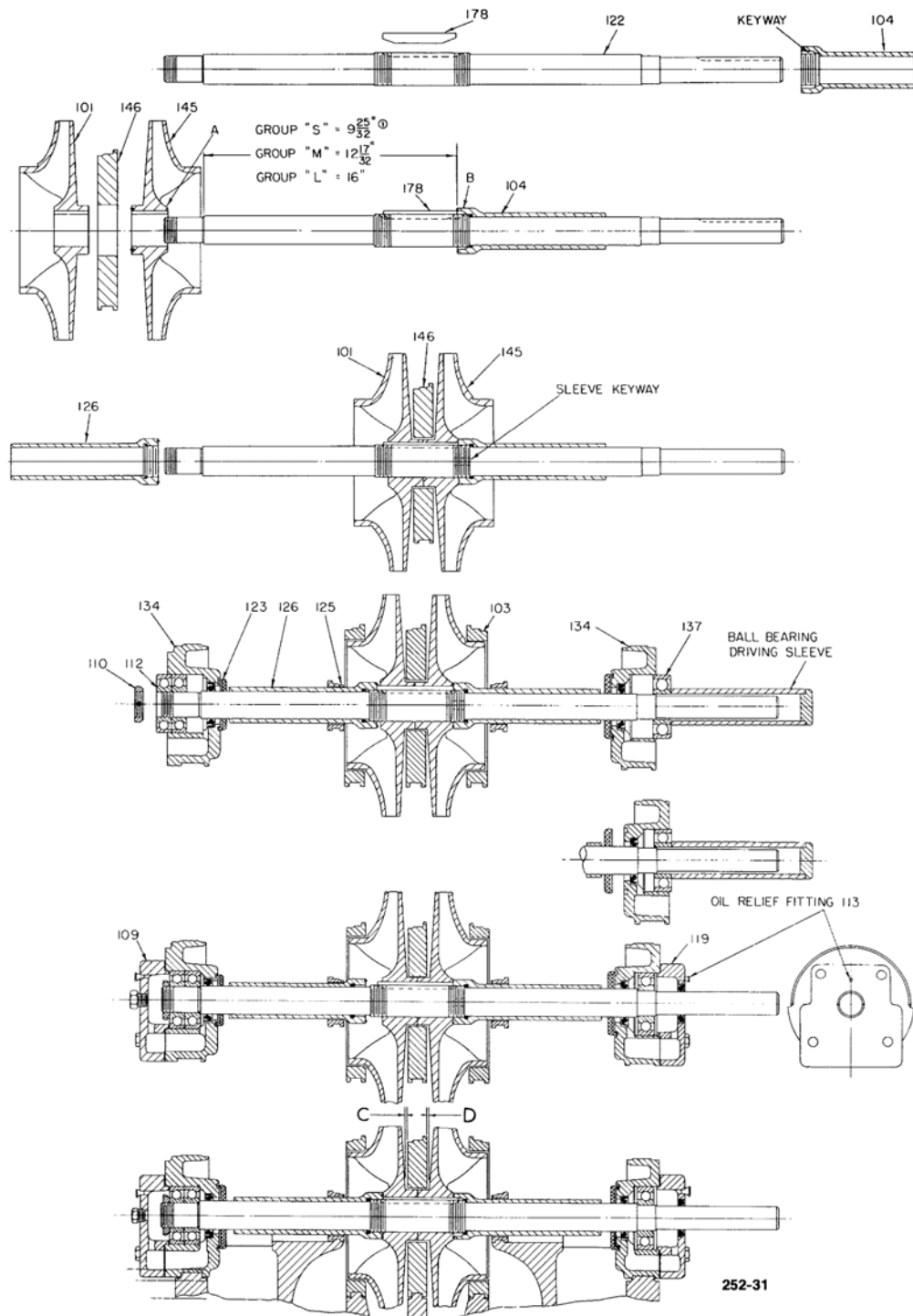


Рис. 24: Правосторонний насос

4.

Соберите втулку вала (104) со шпоночными пазами на резьбовом конце, но без прорезей под гаечный ключ. Поворачивайте втулку на валу по ЧС, пока размер от резьбового конца втулки до буртика вала на упорном подшипнике или боковом седле не совпадёт с размером на рис.23 для правого или рис. 22 для левого вращения. Этот размер должен соблюдаться как можно точнее, чтобы шпоночные пазы вала и втулки были выровнены.

5.

Вставьте шпонку рабочего колеса (178) в шпоночный паз вала. Поверните втулку (104) примерно на 1/4 оборота в любую сторону, чтобы шпонка не могла войти в шпоночный паз в этой втулке, пока рабочие колеса не будут проверены на правильность установки в корпусе.



6. Установите уплотнительное кольцо (412A) в канавку на конце втулки вала (104). Уплотнительное кольцо, возможно, придется немного растянуть, чтобы надеть.
7. Наденьте вторую ступень или нагнетательное рабочее колесо (145) на вал и постучите по втулке свинцовым молотком, чтобы поставить её на место.

Не стучите по уплотнительной поверхности на конце ступицы.

8. Сдвиньте мембрану (146) по валу к рабочему колесу (145).
9. Наденьте 1 ступень или всасывающее рабочее колесо (101) на вал и продвиньте на место против 2 ступени или нагнетательного рабочего колеса (145).
10. Вставьте уплотнительное кольцо (412A) в канавку на конце втулки вала (126). Навинтите втулку вала на вал до шпонки.
11. Наденьте износные кольца (103 или 127) на рабочее колесо, убедившись, что единственный замок на верхней половине колец направлен к центру рабочих колёс.
12. Установите сальниковые втулки (125) на вал и надвиньте втулки вала на рабочее колесо. Единственный замок на верхней половине втулок должен быть обращён наружу, в сторону от рабочего колеса.
13. При замене масляных уплотнений (332 или 333), убедитесь что они установлены так, что выступы уплотнений обращены внутрь, к подшипникам.
14. Убедитесь, что все детали, собранные внутри корпусов подшипников, включая вал, гайку вала, торцевые крышки подшипников и подшипники, полностью очищены от пыли и грязи.

Это чрезвычайно важно, так как срок службы шарикоподшипника может резко сократиться при загрязнении даже небольшим количеством грязи. Все работы по сборке подшипников должны выполняться в максимально свободной от пыли атмосфере. Все инструменты, как и руки, должны содержаться в чистоте.

Если используются новые шарикоподшипники, их не следует разворачивать, пока они не будут готовы к установке, и не следует чистить или мыть, если только защитная оболочка не повреждена, и грязь не попала в подшипники.

Если используются старые подшипники или новые подшипники, в которые попала грязь, тщательно очистите их перед установкой следующим образом: Используйте чистое ведро или сосуд. Налейте в него 1-2 л чистого, безводного керосина. Опустите подшипник в керосин и медленно вращайте. Повторяйте до удаления всех следов грязи. Теперь просушите чистым фильтрованным сжатым воздухом, удерживая две дорожки вместе так, чтобы они не вращались, но позволяя внутренней дорожке время от времени вращаться на несколько оборотов, чтобы вытеснить керосин из полостей сепаратора. Если подшипник был сильно загрязнен, его желательно промыть во второй ванне с чистым керосином. Когда подшипник будет продут насухо, немедленно смажьте его хорошим сортом чистого машинного масла, особенно кольцевые канавки и шарики для предотвращения коррозии или ржавчины. Если есть какие-либо сомнения о состоянии подшипников, то лучше всего их заменить. Это может предотвратить незапланированное отключение.

15. Установите дефлекторы (123) на вал.
16. Нанесите немного смазки на кромки сальника. Установите корпуса подшипников (134 и 166) на вал и сдвиньте их, пока они не коснутся втулок вала. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить кромки сальника во время этой операции. Тонкий кусок прокладки, завернутый внутрь сальника перед тем, как надеть его на вал, защитит кромки сальника и может быть легко удалён, после того как уплотнение пройдет буртик вала.
17. Концевой подшипник муфты – однорядный. Упорный подшипник представляет собой дуплексный подшипник (два радиально-упорных подшипника, специально подобранных) и должен устанавливаться в положении "спина к спине". Это делается на подшипниках, изначально поставляемых вместе с насосом, путем установки штампованных поверхностей наружных колец друг к другу.
18. Хотя упорные и соединительные концевые шарикоподшипники различны, они устанавливаются аналогичным образом: Нанесите тонкий слой масла на гнездо подшипника на валу. Наденьте подшипник перпендикулярно и двигайтесь примерно по 3 мм, все время сохраняя прямой угол. Используйте приводную втулку, как показано на рис. 19 и 20. Обратите внимание, что наружный диаметр этой втулки никогда не должен превышать наружный диаметр внутреннего кольца подшипника. Затем наденьте корпус подшипника на шарикоподшипник по направлению к концу вала, чтобы исключить любую возможность зацепления между внешней стороной подшипника и отверстием корпуса подшипника. Теперь продолжайте плотно прижимать подшипник к буртику вала.

19. Навинтите гайку вала (110) на вал и плотно прижмите ее к подшипнику (112).
20. Смажьте удлинитель вала и скользящую муфту торцевой крышки подшипника (119) на валу с прокладкой (360) на месте, соблюдая осторожность, чтобы не повредить сальник (332). Поверните торцевую крышку, чтобы маленький масляный стаканчик был поднят, когда двойные замки корпуса подшипника находятся в самом нижнем положении (см. рис. 19 и 20). Эта масляная чашка используется для сброса давления в корпусе подшипника. Она должна находиться в вертикальном положении, иначе подшипник не будет должным образом смазан маслом. Убедитесь, что поставили прокладку (360) на место. Прикрутите торцевую крышку к корпусу подшипника.
21. Соберите полумуфты насоса следующим образом: Нанесите масло или белый свинец на удлинитель вала и в отверстие муфты. Вставьте шпонку полумуфты насоса в вал. Установите полумуфту насоса в сборе на конец вала и совместите шпонку со шпоночным пазом. Поместите твердый предмет, например, кусок стержня диаметром 50 мм, напротив конца вала, противоположного полумуфте ведущего конца муфты, на вал с помощью свинцового молоточка.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если имеется съемник подшипника, подобный показанному на рис.19, то его можно использовать на конце упорного подшипника для удержания вала при движении по полумуфте. При использовании съемника для этой цели, затягивайте винт съемника только от руки. Расположите полумуфту в том же месте на валу, где она была снята.

---

Запрещается надевать муфту на вал с установленной торцевой крышкой упорного концевого подшипника (109), т.к. это может повредить шарикоподшипник.

22. Прикрутите боковую крышку упорного торцевого подшипника (109) к корпусу подшипника. Убедитесь, что прокладка (360А) на месте. Убедитесь, что предохранительный фитинг поднят, как указано в шаге 20..

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения надлежащего торцевого люфта упорного подшипника используется от 1 до 3 прокладок (360А). Из-за допусков механической обработки, запасной упорный подшипник может варьироваться по ширине на целых 0,5 мм (0,020"). Концевой люфт должен быть проверен и отрегулирован добавлением или удалением прокладок, как описано в [7.11 Обратная сборка насоса on page 44](#), Шаг 30.

---

23. Разгладьте и очистите износное кольцо корпуса, мембрану, сальниковую втулку и гнезда корпуса подшипника в верхней и нижней половине корпуса. Корпуса и крышки подшипников имеют прецизионную расточку, так что не требуется ручного выскабливания и подгонки износных колец корпуса, мембраны, втулок сальниковой коробки или корпусов подшипников. Осмотрите прокладку и, если она порвана или иным образом повреждена, отрежьте новую прокладку. Прокладку следует снять при установке вращающегося элемента в корпус.

Чтобы вырезать новую прокладку, уложите прокладочный лист на верхнюю половину корпуса разделительного фланца, который будет служить шаблоном. Постучите по листу молотком. Это позволит вырезать прокладку по краям отливки и вокруг разделительных отверстий шпильки. Прокладка должна покрывать всю поверхность разделительного фланца, особенно вокруг корпуса с кольцевыми замками, иначе может произойти внутренняя утечка из зон высокого и низкого давления в насосе.

24. Осторожно опустите весь вращающийся элемент в нижнюю половину корпуса. Убедитесь, что износные кольца, мембрана, сальниковая втулка и корпус подшипника "заперты" на одной линии с углублениями в нижней половине корпуса. Эти двойные "замки" на каждой из этих деталей должны быть на дне, и когда верхняя половина кожуха и крышки подшипника, имеющие только 1 выемку каждая, закреплены болтами на месте, эти детали блокируются против вращения.

При правильном выравнивании "замков", вращающийся элемент должен легко вставать на место. При наличии помех, рабочее колесо, возможно, придется постукивать вдоль вала, пока оно не выровняется правильно. Для этого, возможно, придется убрать втулки.

---

После того как элемент правильно установлен в нижней половине корпуса, проверьте зазор в точках "С" и "D". (см. рис. 21 и 22). Зазоры в точках "С" и "D" должны быть равными.

Теперь затяните втулку вала (104) против рабочего колеса, пока метки, которые были сделаны ранее, не выровняются, указывая, что шпоночные пазы находятся на одной линии. Проверьте еще раз расстояния "С" и "D". Если есть трение, поверните втулку вала (104) на пол оборота или на полный оборот вперед или назад по мере необходимости. Совместив установочные метки, вдавите шпонку (178) во втулку вала (104), пока её конец не окажется заподлицо с концом ступицы рабочего колеса (101).

Надежно затяните втулку вала (126) против рабочего колеса гаечным или ленточным ключом и затяните установочный винт во втулке.

25. Проверьте вращающийся элемент на свободное вращение, медленно вращая его в одном направлении, а затем в другом. Кольца корпуса и сальниковые втулки должны располагаться в нижней половине корпуса и оставаться неподвижными при вращении вала. Если они съезжают на рабочем колесе или втулках, это может означать, что корпуса подшипников, изношенные кольца или поверхности втулок в нижней половине корпуса не были должным образом очищены от накипи или других посторонних веществ, или что в элементе слишком большой эксцентриситет из-за изогнутого вала или других причин. Если что-либо из вышеперечисленного очевидно, исправьте причину и продолжайте собирать дальше.
26. Соберите крышки подшипников (111) и равномерно затяните гайки, убедившись, что крышки подшипников заменены на том же конце, с которого они были сняты.
27. Проверьте еще раз свободу поворота вращающегося элемента.
28. Установите разделительную прокладку в положение над шпильками на нижней половине корпуса, чтобы край был заподлицо с отверстиями сальника и плотно прилегал к изношенным кольцам и втулкам сальника.
29. Убедитесь, что "замки" на втулке сальника и изношенных кольцах находятся в правильном положении с одиночными "замками" сверху. Осторожно опустите верхнюю половину корпуса, которая должна встать на место без сопротивления. Вставьте соединительные штифты в соответствующие гнезда. Проверьте вращающийся элемент на свободу поворота и, если нет видимых заеданий, поочередно затяните гайки корпуса с каждой стороны насоса, начиная с центра. Когда все гайки затянуты, вал должен свободно вращаться.
30. Закрепите индикатор на насосе, чтобы кнопка упиралась в конец вала. Толкайте вал вперед и назад как можно

дальше. Общий торцевой люфт должен быть не менее 0,025 мм (0,001") и не более 0,2 мм (0,008"). Если концевой люфт меньше 0,025 мм, добавьте упорные торцевые прокладки торцевой крышки подшипника (360А), изготовленные из веллюмоидной бумаги толщиной 0,15 мм (0,006"). Если конечный люфт больше 0,2 мм, снимите прокладки. Из-за допусков механической обработки, упорные подшипники могут отличаться по ширине на 0,5 мм. Правильно собранный насос может потребовать всего лишь 1 или целых 3 прокладки толщиной 0,15 мм (0,006").

31. Переупакуйте сальниковые коробки и замените сальниковые узлы, как описано в Сальниковые коробки.
32. Проверьте выравнивание муфты, как описано в Первичное выравнивание.
33. Соедините муфту, как описано в [2.9 Подключение муфты on page 17](#).
34. Подшипники масляного насоса, как описано в [3.1 Подшипники насоса on page 18](#).
35. Подсоедините все дополнительные трубопроводы.
36. Следуйте инструкциям в Подготовка к эксплуатации для начальных условий эксплуатации и запуска насоса.

## 7.12 Изменение вращения насоса в условиях эксплуатации

Вращение этих насосов можно изменить без дополнительных деталей. Выполните указанные ниже шаги:

1. Разберите насос, как описано в [7.5 Демонтаж насоса on page 32](#).
2. Выньте штифты дюбелей, если они используются, в ножках насоса и снимите прижимные болты. Поднимите нижнюю половину корпуса с опорной плиты.

3. Поверните нижнюю половину корпуса на 180°, чтобы всасывающий и нагнетательный фланцы поменялись местами, или поверните опорную плиту на 180° и оставьте корпус насоса в исходном положении. См. [Рис. 21: on page 42](#), где показаны правый и левый насосы.
4. Установите нижнюю половину корпуса в новое положение на опорной плите и закрепите болтами. Не вставляйте дюбели.
5. Соберите насос, как описано в [7.11 Обратная сборка насоса on page 44](#), с новым направлением вращения.

## 7.13 Аварийная замена шарикоподшипника

Если упорный концевой шарикоподшипник (112) изношен и нуждается в замене, а капитальный ремонт всего насоса нежелателен, то подшипник можно заменить так:

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Это нельзя сделать на конце со стороны муфты, если насос или привод не сняты с опорной плиты, или если не используется распорная муфта.

---

1. Снимите масленку постоянного уровня с корпуса упорного концевой подшипника (134). Слейте масло из корпуса.
2. Снимите торцевую крышку упорного подшипника (109).
3. Снимите гайку вала (110).
4. Снимите крышку подшипника (111).
5. Поверните корпус подшипника (134) на 180°, чтобы оба замка находились сверху.
6. Снимите шарикоподшипник, как указано в [7.5 Демонтаж насоса on page 32](#), шаги 13 и 14.
7. Тщательно промойте корпус подшипника, торцевую крышку подшипника, гайку вала и конец вала чистым керосином. Малейшее присутствие грязи или песка может резко сократить срок службы шарикоподшипника.

Осмотрите буртик на валу, на который опирается шарикоподшипник. Буртик должен быть квадратным, а не закругленным.

8. Установите новый шарикоподшипник:
  - a) Нанесите немного смазки на кромки сальника в корпусе подшипника.
  - b) Наденьте корпус подшипника на вал двойными замками вверх и сдвиньте его примерно в нужное место.
  - c) Нанесите тонкий слой масла на гнездо подшипника на валу. Наденьте подшипник перпендикулярно и простучите по валу до буртика. Используйте ведущую втулку, как показано на [Рис. 22: on page 44](#) и [Рис. 23: Левосторонний насос on page 45](#).
  - d) Затяните гайку вала (110) до упора в подшипник.
  - e) Совместите фиксаторы на торцевой крышке подшипника с пазами в нижней половине корпуса и поверните торцевую крышку подшипника на 180°, чтобы фиксаторы оказались внизу.
  - f) Прикрутите торцевую крышку подшипника (109) к корпусу подшипника. Убедитесь, что поставили прокладку (360) на место. Расположите торцевую крышку, как указано в разделе [7.11 Обратная сборка насоса on page 44](#), шаг 20, чтобы предохранительный фитинг находился в правильном положении.
  - g) Соберите крышку подшипника (111), убедившись, что пробивная маркировка на крышке и корпусе находятся на одной стороне. Теперь равномерно затяните гайки.
  - h) Проверьте концевой люфт упорного подшипника, как указано в разделе [7.11 Обратная сборка насоса on page 44](#), шаг 30.
  - i) Заправьте масло, как описано в разделе [3.1 Подшипники насоса on page 18](#).

## 7.14 Запасные детали

Чтобы избежать возможных длительных и дорогостоящих "простоев", особенно при критически важных работах, рекомендуется иметь под рукой запасные части.

1. Самые нужные из них, которые нужно иметь под рукой:
  - a) "Вращающийся элемент". Это узел, включающий корпуса подшипников, подшипники, торцевые крышки подшипников, сальники, износные кольца, мембрану, сальниковые втулки и все вращающиеся детали, кроме муфты.
  - b) Сальниковая набивка (106) - 1 комплект на 2 коробки.
  - c) Уплотнение вала сальниковой коробки (210) - 1 комплект на 4 половины сальника.
  - d) Половинки сальника (107) - требуется 4 шт.

Имея эти детали под рукой, насос можно легко и быстро восстановить, заменив изношенные детали.

2. Альтернативный вариант, хотя и не столь желательный, как указанный выше, – наличие под рукой деталей, которые наиболее подвержены износу, и которые можно использовать по мере необходимости.

Вот их список:

- a) Сальниковая набивка (106) - 1 комплект на 2 коробки.
- b) Уплотнение вала сальниковой коробки (210) - 1 комплект на 4 половины сальника.
- c) Втулки вала (104 и 126) - по 1 шт.
- d) Шарикоподшипники (112 и 137) - по 1 шт.
- e) Гайка вала (110) - 1 шт.
- f) Износные кольца (103) - требуется 2; или (127 и 142) по 2 каждого.
- g) Мембрана (146) - требуется 1 шт.
- h) Вал (122) - 1 шт.
- i) Шпонка крыльчатки (178) - требуется 1 шт.
- j) Сальниковые втулки (125) - требуются 2 шт.
- k) Половинки сальника (107) - требуется 4 шт.
3. Если перевозить запчасти, перечисленные в пп. 1 или 2, неудобно или нежелательно, то для обслуживания насоса в обычных условиях износа предлагается как минимум следующий перечень:
  - a) Сальниковая набивка (106) - 1 комплект на 2 коробки.
  - b) Уплотнение вала сальниковой коробки (210) - 1 комплект на 4 половины сальника.
  - c) Втулки вала (104 и 126) - по 1 шт.
  - d) Шарикоподшипники (112 и 137) - по 1 шт.
  - e) Гайка вала (110) - 1 шт.

## 7.15 Инструкция по заказу запасных частей

Заказы на ремонт будут обработаны с минимальной задержкой, если будут соблюдены следующие указания:

1. Укажите номер модели, типоразмер насоса и серийный номер. Всё это есть на заводской табличке.
2. Чётко напишите названия, номера деталей и материал требуемых деталей. Эти названия и цифры должны совпадать с теми, что указаны на [7.6 Вид в разрезе on page 34](#).
3. Укажите необходимое количество деталей.
4. Предоставьте полные инструкции для доставки.

Для получения дополнительной информации позвоните своему ближайшему торговому представителю Goulds или посетите наш веб-сайт <http://www.gouldspumps.com>.

Посетите наш веб-сайт, чтобы ознакомиться с новейшей версией данного документа и другой информацией:  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ITT Goulds Pumps, Inc.  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA