

**FLUKE®**

**Calibration**

# **P3100 & P3200 Series**

Hydraulic Deadweight Tester

Руководство пользователя

PN 3952224

November 2010 (Russian)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

**ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.**

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
США

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Нидерланды

# ***Содержание***

<b>Глава</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>1-1</b>
	Введение .....	1-1
	Как связаться с Fluke .....	1-1
	Информация по безопасности .....	1-2
	Общие правила техники безопасности .....	1-2
	Жидкости под давлением .....	1-2
	Тяжелые предметы .....	1-2
	Индивидуальные средства защиты .....	1-2
	Символы, используемые в данном руководстве .....	1-2
	Принцип работы .....	1-3
	Поправка на условия окружающей среды .....	1-5
	Ускорение свободного падения .....	1-5
	Температура .....	1-5
	Гидростатическое давление .....	1-6
	Модификации модели .....	1-6
<b>2</b>	<b>Подготовка .....</b>	<b>2-1</b>
	Введение .....	2-1
	Рабочая жидкость .....	2-1
	Соединения .....	2-2
	Вставка измерительного патрубка .....	2-4
<b>3</b>	<b>Заправка .....</b>	<b>3-1</b>
	Заправка .....	3-1
<b>4</b>	<b>Работа с прибором .....</b>	<b>4-1</b>
	Работа с прибором .....	4-1

<b>5</b>	<b>Калибровка в различных единицах давления.....</b>	<b>5-1</b>
	Калибровка в различных единицах давления .....	5-1
	Грузы в других единицах.....	5-1
	Программное обеспечение.....	5-1
<b>6</b>	<b>Техническое обслуживание и текущий ремонт.....</b>	<b>6-1</b>
	Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	6-1
	Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 10 мм ...	6-1
	Разборка поршня .....	6-1
	Очистка поршня .....	6-1
	Сборка поршня .....	6-2
	Установка на место узла поршневой пары .....	6-3
	Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 2 и 3 мм.....	6-4
	Разборка поршня .....	6-4
	Очистка поршня .....	6-4
	Сборка поршня .....	6-5
	Установка на место узла поршневой пары .....	6-5
	Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 5 мм.....	6-7
	Разборка поршня .....	6-7
	Очистка поршня .....	6-7
	Сборка поршня .....	6-7
	Установка на место узла поршневой пары .....	6-8
	Снятие верхней панели .....	6-10
	Блок винтового пресса .....	6-10
	Сборочный чертеж заправочного насоса .....	6-12
	Разборка .....	6-12
	Обратная сборка .....	6-12
	Обратные клапаны.....	6-14
	Впускной обратный клапан.....	6-14
	Выпускной обратный клапан .....	6-14
	Сборочный чертеж резервуара.....	6-15
<b>7</b>	<b>Обнаружение неполадок .....</b>	<b>7-1</b>
	Плохое вращение/слабая чувствительность поршневой пары .....	7-1
	Данные общего характера.....	7-1
	Узел поршневой пары - 10 мм.....	7-1
	Узел поршневой пары - 2 и 3 мм.....	7-1
	Узел поршневой пары - 5 мм.....	7-2
	Высокая скорость опускания поршня .....	7-2
	Система не заполняется.....	7-2
	В системе не образуется давление .....	7-3
	Неисправен заправочный насос.....	7-3
	Давление не доходит до максимального .....	7-3
<b>8</b>	<b>Хранение и транспортировка .....</b>	<b>8-1</b>
	Хранение и транспортировка.....	8-1
	Прибор.....	8-1
	Грузы .....	8-1
<b>9</b>	<b>Дополнительное оборудование .....</b>	<b>9-1</b>
	Дополнительное оборудование .....	9-1
	Разделитель жидкостей P5521 или P5522 .....	9-1
	Угловой адаптер P5543.....	9-2
	Съемник для снятия/установки стрелки манометра, P5551 .....	9-2

## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Символы.....	1-2
1-2.	Условия при эксплуатации и хранении.....	1-4
2-1.	Спецификация вставки измерительного патрубка .....	2-5
6-1.	Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 10 мм.....	6-4
6-2.	Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 2 и 3 мм.....	6-6
6-3.	Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 5 мм.....	6-9
6-4.	Спецификация: Сборочный чертеж винтового пресса .....	6-12
6-5.	Спецификация: Сборочный чертеж заправочного насоса .....	6-14
6-6.	Спецификация: Сборочный чертеж обратного клапана.....	6-15
6-7.	Спецификация: Сборочный чертеж резервуара .....	6-18



## ***Список рисунков***

<b>Рисунке</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Гидравлическая схема контура .....	1-4
1-2.	Прибор со сдвоенной поршневой парой .....	1-7
2-1.	Навинчивание измерительного адаптера .....	2-2
2-2.	Гидравлические соединения .....	2-3
2-3.	Гидравлические соединения .....	2-3
2-4.	Установка прибора в требуемое положение .....	2-4
2-5.	Затяжка крепления прибора .....	2-4
2-6.	Вставка измерительного патрубка .....	2-5
4-1.	Стойка с указателем свободно плавающего груза .....	4-1
4-2.	Вращение грузов .....	4-2
6-1.	Сборочный чертеж поршневой пары - 10 мм .....	6-3
6-2.	Сборочный чертеж поршневой пары - 2 и 3 мм .....	6-6
6-3.	Сборочный чертеж поршневой пары - 5 мм .....	6-9
6-4.	Сборочный чертеж винтового пресса .....	6-11
6-5.	Сборочный чертеж заправочного насоса .....	6-13
6-6.	Сборочный чертеж обратного клапана .....	6-15
9-1.	Разделитель жидкостей .....	9-1
9-2.	Угловой адаптер .....	9-2
9-3.	Съемник для снятия/установки стрелки .....	9-2





# **Глава 1**

## **Общие сведения**

### **Введение**

В настоящем руководстве рассматриваются следующие приборы для измерения давления:

Для масляных гидроприводов: P3111, P3112, P3113, P3114, P3115, P3116, P3123, P3124 и P3125.

Для гидроприводов с дистиллированной водой в качестве рабочего вещества: P3211, P3213, P3214, P3223 и P3224.

### **Как связаться с Fluke**

Для заказа вспомогательного оборудования, получения поддержки по эксплуатации или уточнения местоположения ближайшего дистрибьютора компании Fluke или сервисного центра позвоните по телефону:

- Служба технической поддержки в США: 1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-402-675-200
- Китай: +86-400-810-3435
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Для регистрации Вашего продукта зайдите на <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите веб-сайт <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Информация по безопасности

### Общие правила техники безопасности

Ниже следуют общие правила техники безопасности, не связанные с конкретными операциями и не излагаемые в других разделах настоящего документа. Персонал обязан знать эти рекомендуемые меры предосторожности и применять их при работе с оборудованием и при его обслуживании для обеспечения безопасности, охраны здоровья и защиты имущества.

#### Предупреждение

**Если устройство используется способом, не предусмотренным изготовителем, то обеспечиваемая устройством эффективность защиты может снизиться.**

### Жидкости под давлением

Использование жидкостей под давлением может приводить к перемещению окружающих посторонних предметов. Меры предосторожности при работе с системами под давлением относятся ко всем диапазонам давлений. При поверочных работах перед подачей давления необходимо убедиться, что все гидравлические соединения правильно и плотно затянуты. Персонал должен во избежание травм носить защитные очки.

### Тяжелые предметы

Поднятие и перемещение тяжестей может создавать угрозу физических нагрузок и ударов. При испытаниях необходимо обеспечить такие условия, чтобы избежать перегрузок и изгибов, а также падения тяжелых предметов. Персонал во избежание травм должен носить обувь повышенной прочности.

### Индивидуальные средства защиты

Носить защитные очки и обувь повышенной прочности, соответствующие используемым материалам и инструментам.






## Символы, используемые в данном руководстве

В рамках данного руководства **Предупреждение!** означает ситуации и действия, которые могут оказаться опасными для пользователя.

**Предостережение** означает ситуации и действия, которые могут привести к повреждению гидравлического грузопоршневого манометра

Символы на гидравлическом грузопоршневом манометре и в данном руководстве пояснены в таблице 1-1.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
	АС (переменный ток)
	Заземление
	Важная информация; обратитесь к руководству
	Опасность поражения электрическим током
	Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. Информация по утилизации имеется на веб-сайте Fluke.

## Принцип работы

Грузопоршневые манометры являются первичными стандартами для измерения давления. В них используется высоконадежная поршневая пара в виде вертикального расположенных поршня и цилиндра с прецизионной притиркой и калиброванных с высокой точностью грузов (разновесов), помещаемых на поршень (грузовую площадку), который может свободно перемещаться в цилиндре. Вес этих грузов уравнивает направленную вверх силу, создаваемую давлением в системе.

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

На каждый груз нанесены серийный номер поверочного прибора и величина давления, соответствующего правильно вращающемуся и плавающему поршню. Полное измеряемое давление соответствует суммарному весу грузов и грузоприемной площадки поршня.

На приведенной ниже схеме показаны основной гидравлический контур для двоярного устройства с поршневой парой.

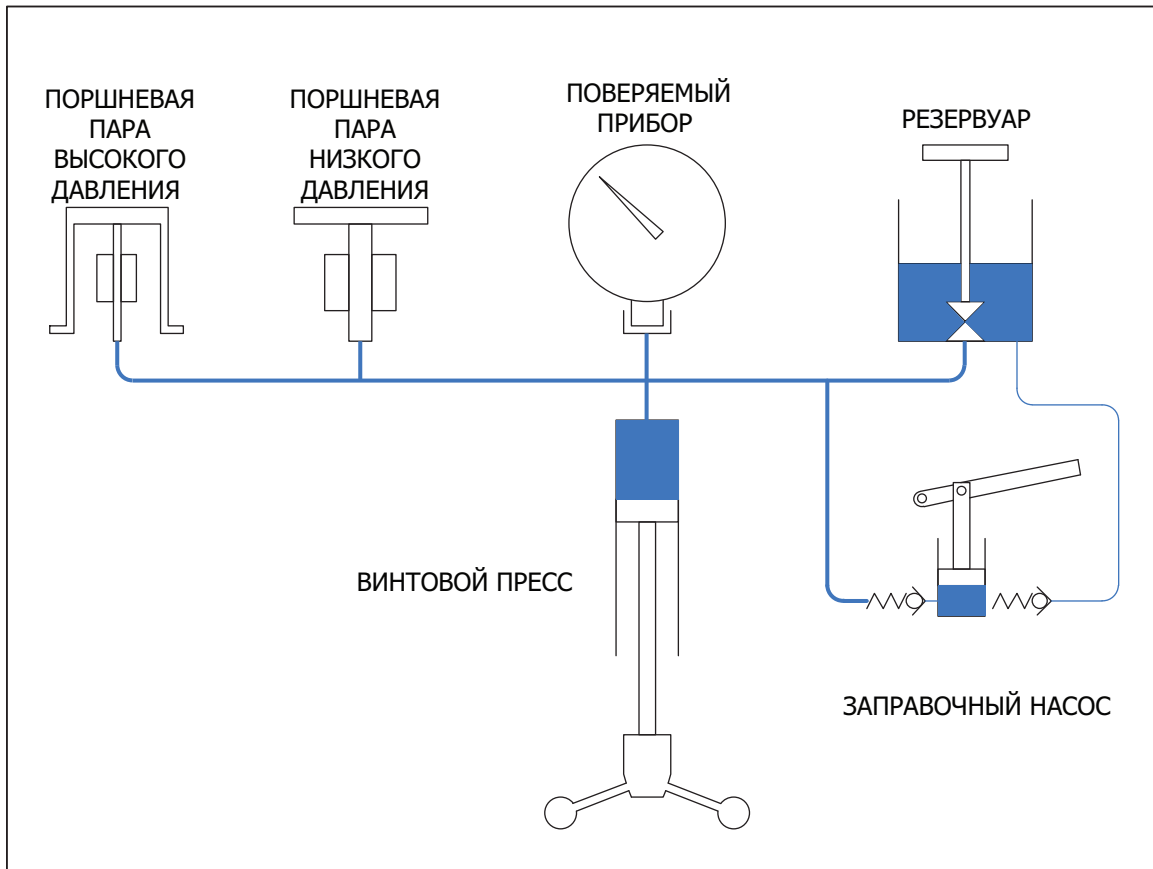
Система заполняется жидкостью из резервуара, а давление в системе нагнетается при помощи винтового пресса. Поскольку жидкость считается несжимаемой, перемещаемая жидкость вызывает подъем поршней в цилиндрах для уравнивания направленного вниз веса.

Жидкость в системе находится под одним и тем же давлением на одной и той же высоте, поэтому, когда система находится в равновесии (т.е. поршни и грузы свободно плавают, вращаются и опускаются с естественной вертикальной скоростью), давление, созданное суммарным весом поршня и грузов, уравнивает давление в поверяемом устройстве.

Конструкция поршневой пары грузопоршневого насоса обеспечивает очень малый зазор между поршнем и цилиндром. Это необходимо, чтобы рабочая жидкость проходила между компонентами, создавая смазывающую пленку и предотвращая касание металлических поверхностей.

Поэтому при нормальной работе грузопоршневого манометра рабочая жидкость в системе медленно проходит сквозь этот зазор. Это нормальное явление, а для сбора жидкости вокруг корпусов поршней имеются маслосборные кольца.

Хотя калибровка выполняется с использованием одной поршневой пары за один раз, при нормальной работе в устройстве с двумя поршневыми парами в некоторый момент работают обе. Это связано с перекрытием диапазонов давлений в поршневых парах. Неиспользуемая поршневая пара герметизируется в полностью выдвинутом положении во избежание дополнительных потерь жидкости.



gkr01.eps

**Рис. 1-1. Гидравлическая схема контура**

Условия при эксплуатации и хранении:

Диапазон температуры и влажности при эксплуатации и хранении грузопоршневого манометра.

**Таблица 1-2. Условия при эксплуатации и хранении**

	<b>Работа с прибором</b>	<b>Хранение</b>
<b>Температура</b>	От 18 до 28°C От 64 до 82°F	От 10 до 50°C От -50 до 122°F
<b>Относительная влажность (без конденсации)</b>	От 20 до 75 %	От 0 до 90 %

## **Поправка на условия окружающей среды**

Грузопоршневой манометр калиброван для значений ускорения свободного падения, температуры и плотности воздуха, указанных в сертификате.

В сертификате указаны формулы и множители для введения поправок на любые изменения указанных параметров окружающей среды.

### **Ускорение свободного падения**

Ускорение свободного падения существенно меняется в зависимости от географического местоположения, соответственно меняются и показания грузопоршневого манометра.

Ввиду значительных вариаций ускорения свободного падения в разных точках земного шара (0,5%) необходимо убедиться, что либо прибор изготовлен с расчетом именно для местного значения ускорения свободного падения, либо к калиброванному значению применена поправка.

Пример:

Ускорение свободного падения при калибровке грузопоршневого манометра 980,665 см/с<sup>2</sup>

(величина 980,665 см/с<sup>2</sup> представляет собой международное стандартное значение ускорения свободного падения)

Ускорение свободного падения на месте 981,235 см/с<sup>2</sup>

Указанное давление 250 фунтов на кв. дюйм

$$TRUE PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 250.1453 \text{ psi}$$

Возможность определить местное значение ускорения свободного падения зависит от доступных данных в стране использования прибора. В некоторых странах имеются организации по географическому/геологическому надзору/картографированию, располагающие такими данными. В противном случае за подходящими источниками информации можно обратиться в национальные службы стандартов.

### **Температура**

Изменения температуры и плотности воздуха менее существенны, чем изменения ускорения свободного падения.

Если требуется максимальная точность, на эти изменения необходимо вносить поправку.

Пример изменения температуры:

Температура калибровки грузопоршневого манометра 20°C

Рабочая температура 24°C

Изменение, в процентах на градус °C 0,002%

Показания для давления 250 фунтов на кв. дюйм

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

### **Гидростатическое давление**

Измеряемое давление соответствует уровню верха уплотнения измерительного патрубка.

Необходимо внести поправку на разность высот между этой опорной точкой и патрубком поверяемого прибора. Для введения поправки на высоту выше или ниже опорной точки необходимо соответственно вычесть или добавить значение, указанное на сертификате.

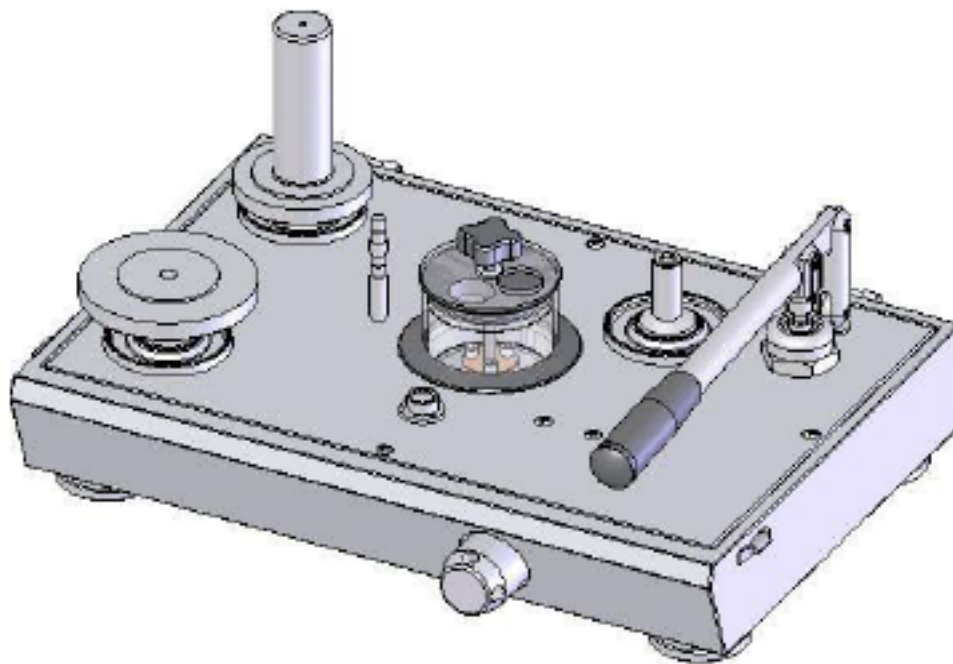
Для обеспечения точности поршень и грузы должны содержаться в чистоте и неповрежденном виде. Прибор является точным, если поршень с грузами свободно плавает и вращается.

### **Модификации модели**

Настоящее руководство относится к ряду диапазонов давлений и моделей серий P3100 и P3200 прибора.

На следующих рисунках показан внешний вид трех базовых моделей:

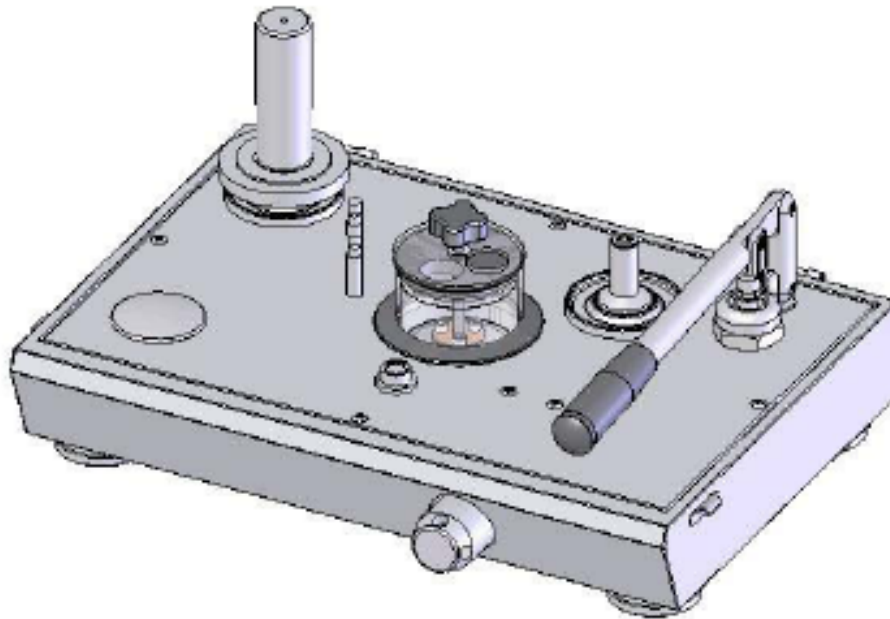
Модели: 3123, 3124, 3125, 3223 и 3224.



**Рис. 1-2. Прибор со сдвоенной поршневой парой**

gjn003.bmp

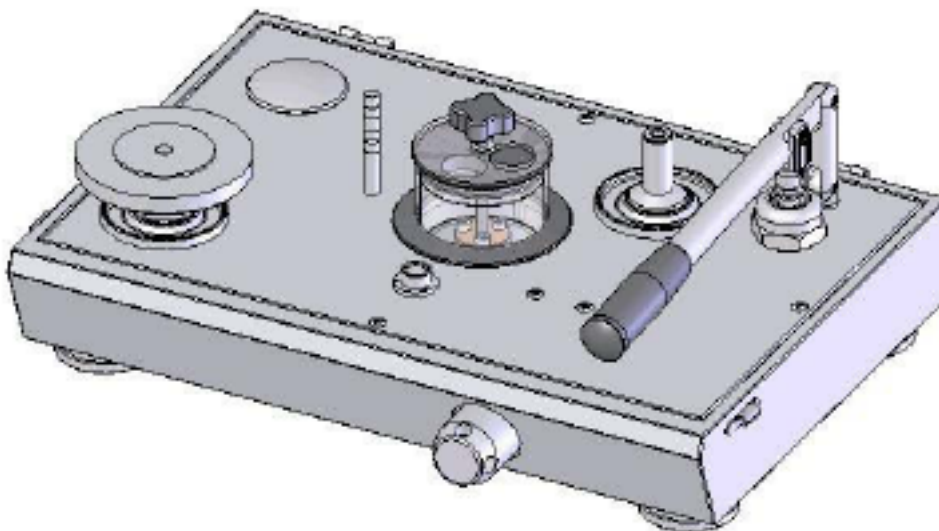
Модели: 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3213 и 3214.



**Рис. 1-3. Прибор с одной поршневой парой высокого давления**

gjn004.bmp

Модели: 3111 и 3211.



**Рис. 1-4. Прибор с одной поршневой парой низкого давления**

gjn005.bmp





## Глава 2

# Подготовка

### Введение

Грузопоршневой манометр устанавливается на ровный устойчивый стенд или иную подобную поверхность.

Выньте спицы из сумки с инструментом и вставьте их в ступицу маховичка.

Выровняйте инструмент при помощи четырех регулируемых ножек по пузырьковому уровню на верхней панели.

Поверните пылезащитную крышку резервуара на  $\frac{1}{4}$  оборота и наполните резервуар приблизительно на  $\frac{3}{4}$  соответствующей жидкостью. Поверните пылезащитную крышку обратно, чтобы закрыть отверстие.

### Рабочая жидкость

Масло: Прибор поставляется со шпиндельным маслом Shell Spindle Oil 22, номер по каталогу 55-655.

Вода: Для заправки в прибор допускается только **дистиллированная** или **деионизованная вода**. При использовании воды в качестве рабочей жидкости грузопоршневого манометра необходимо соблюдать особую осторожность, так как любые загрязнения, имеющиеся в системе, могут привести к ухудшению показателей прибора, а также к необратимому повреждению поршневой пары. Примеси, содержащиеся в обычной водопроводной воде, могут повлиять на вращение и чувствительность поршневой пары и повредить ее элементы.

#### Предупреждение

**Система предназначена для работы только с указанными жидкостями. Использование других жидкостей может повлиять на работу прибора и ПРИВЕСТИ К ЕГО НЕОБРАТИМЫМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ.**

**Во избежание повреждения прибора оператор должен следить за качеством рабочей жидкости в ходе работы. Если жидкость меняет цвет, становится мутной, или в ней появляются частицы, необходимо слить жидкость и промыть систему чистой жидкостью.**

**Если рабочая жидкость поверяемого прибора иная, чем в грузопоршневом манометре, то на измерительный патрубков грузопоршневого манометра можно установить калибровку поверяемого прибора при его обычной рабочей жидкости и предотвратить перекрестное загрязнение системы (см. Главу 9, Вспомогательное оборудование, Разделитель жидкостей).**

## Соединения

Подсоедините поверяемый прибор к измерительному патрубку указанным ниже способом:

### ⚠ Предостережение

**Перед подсоединением устройств к контрольно-измерительному прибору убедитесь, что все устройства внутри чистые и свободны от загрязнений.**

**Частицы загрязнений могут повредить чувствительные поршневые пары, седла клапанов и винтовой пресс.**

**Во избежание перекрестного загрязнения другими жидкостями и для защиты системы от частиц рекомендуется использовать разделитель жидкостей (см. Главу 7, Вспомогательное оборудование).**

### ⚠ Предупреждение

**НЕ используйте в этих соединениях ленту из тефлона/PTFE, так как это препятствует созданию правильного уплотнения. Уплотнительная система для адаптеров измерительных приборов рассчитана на ручную затяжку уплотнений с давлением до 20000 фунтов на кв.дюйм / 1400 бар. Гаечные ключи или подобные инструменты не требуются. Перетяжка может повредить резьбу и уплотняющие поверхности.**

**Перед соединением убедитесь в наличии кольцевого уплотнителя на измерительном патрубке.**

**Убедитесь, что уплотняющая поверхность устройства чистая и неповрежденная, так как царапины и заусенцы могут привести к утечкам.**

### Примечание

*Резьба на измерительном патрубке и на нижней части измерительных адаптеров - ЛЕВАЯ. Ниже описан надлежащий способ установки устройств при помощи этих адаптеров:*

1. Полностью навинтить соответствующий измерительный адаптер на поверяемый прибор.

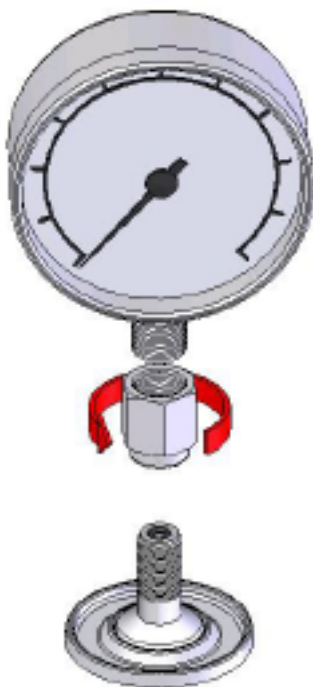


Рис. 2-1. Навинчивание измерительного адаптера

gjn006.bmp

2. Навинтите узел вниз на измерительный патрубок ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ.

*Примечание*

*Ручная затяжка резьбы является достаточной; убедитесь, что нижняя сторона касается кольцевой прокладки на измерительном патрубке.*



**Рис. 2-2. Гидравлические соединения**

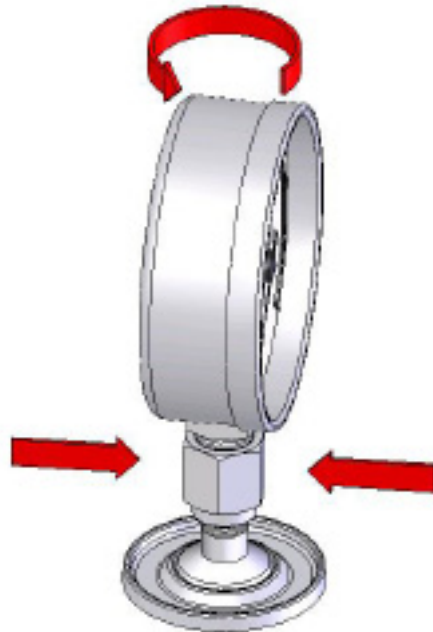
gjn007.bmp



**Рис. 2-3. Затяжка гидравлических соединений"**

gjn008.bmp

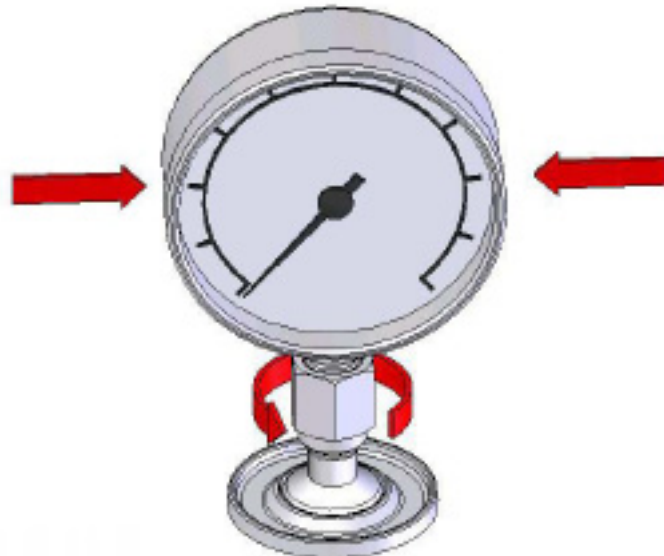
3. Чтобы установить прибор шкалой в нужную сторону, удерживайте измерительный адаптер и поверните прибор ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ в требуемое положение.



**Рис. 2-4. Установка прибора в требуемое положение**

gjn009.bmp

4. Надежно удерживая прибор, поворачивайте измерительный адаптер **ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ**, пока он не установится на кольцевую прокладку.



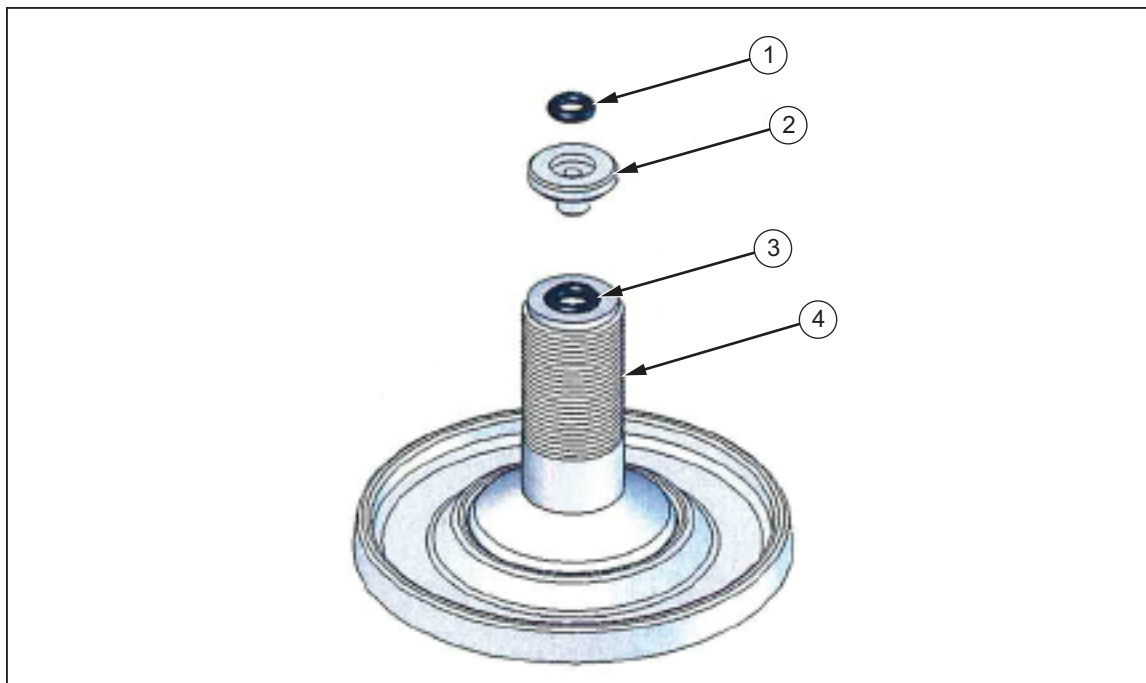
**Рис. 2-5. Затяжка крепления прибора**

gjn010.bmp

***Вставка измерительного патрубка***

Для устройств с установочной резьбой 1/8 BSP (британская) или NPT (нормальная) диаметр резьбы очень близок к эффективному диаметру кольцевой прокладки на измерительном патрубке.

Это может затруднять создание качественного уплотнения. При установке таких устройств используется вставка измерительного патрубка (находится в контейнере с запасными прокладками), как показано на Рис. 2-6.



gjn012.eps

**Рис. 2-6. Вставка измерительного патрубка**

**Таблица 2-1. Спецификация вставки измерительного патрубка**

Поз.	Описание	Деталь
1	КОЛЬЦЕВАЯ ПРОКЛАДКА	3865142
2	ВСТАВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПАТРУБКА	3919892
3	КОЛЬЦЕВАЯ ПРОКЛАДКА	3883397
4	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПАТРУБОК	3921414

Для калибровки устанавливаемых на панели приборов с патрубками подачи давления на задней стороне используется угловой адаптер (см. Главу 9, Дополнительное оборудование).



## Глава 3

# Заправка

### Заправка

1. Откройте кран резервуара на один оборот против часовой стрелки и полностью заверните маховичок.
2. Дважды качните заправочным насосом.
3. Закройте кран и полностью выверните маховичок.
4. Откройте кран и полностью заверните маховичок.

#### *Примечание*

*В ходе этой операции в резервуаре могут появляться пузырьки, поскольку выделяется находившийся в системе воздух. При больших объемах повторяйте шаги 3 и 4, пока выделение пузырьков не прекратится.*

5. При открытом кране полностью выверните маховичок и закройте кран. Контрольно-измерительный прибор готов к работе.

#### **⚠ Предупреждение**

**При откручивании маховичка с закрытым краном резервуара создается отрицательное давление величиной около 15 дюймов ртутного столба / 0,5 бар. Если поверяемый прибор чувствителен к отрицательному давлению, оставляйте кран в ходе заправки открытым.**





# Глава 4

## Работа с прибором

### Работа с прибором

1. Выберите необходимые грузы и поставьте их на соответствующий поршень. Полное измеряемое давление соответствует суммарному весу грузов и грузовой площадки поршня.

Модели с двумя поршневыми парами: поршневые пары согласно эффективным площадям соотносятся как 20:1 или 10:1 в зависимости от модели, и грузы маркируются соответственно обоими значениями давления - высоким и низким.

#### Примечание

*Заливной насос предназначен только для заправки системы и не может использоваться для создания высокого давления.*

2. Для создания давления заворачивайте маховичок (по часовой стрелке). Когда поршень поднимается, убедитесь, что нижняя сторона самого нижнего груза находится на уровне риски на середине выточки на индикаторной стойке.

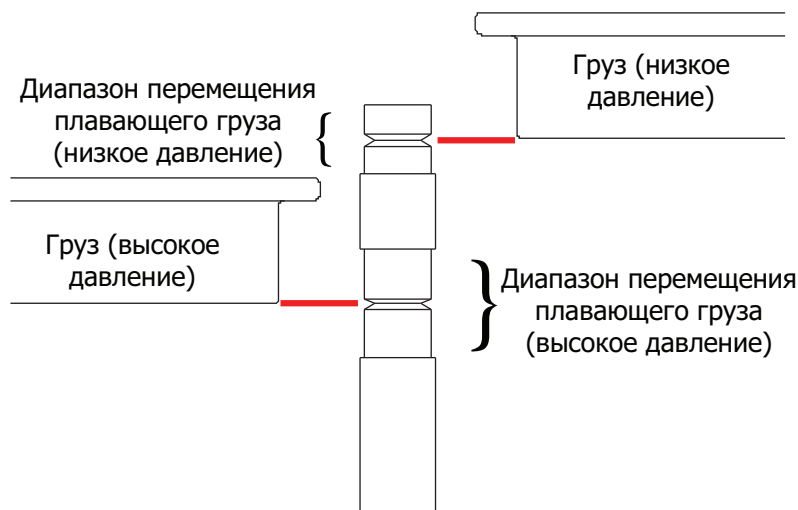


Рис. 4-1. Стойка с указателем свободно плавающего груза

gjn002-2.eps

#### Примечание

*Показано среднее положение плавающего поршня, являющееся точкой, для которой выполнены все внутренние поправки по отношению к базовой величине давления (вверху измерительного патрубка). Выточка служит ориентиром для оператора при обозначении пределов перемещения поршневой пары.*

3. Осторожно раскрутите стопку грузов по часовой стрелке, чтобы она вращалась со скоростью приблизительно от 10 до 60 оборотов в минуту. При повороте грузов избегайте боковых нагрузок: возьмитесь за стопку ладонями с двух сторон и приложите усилия в противоположных направлениях, см. Рис. 4-2.

**НЕ вращайте грузы, когда поршень находится на уровне верхнего или нижнего пределов своего хода.**

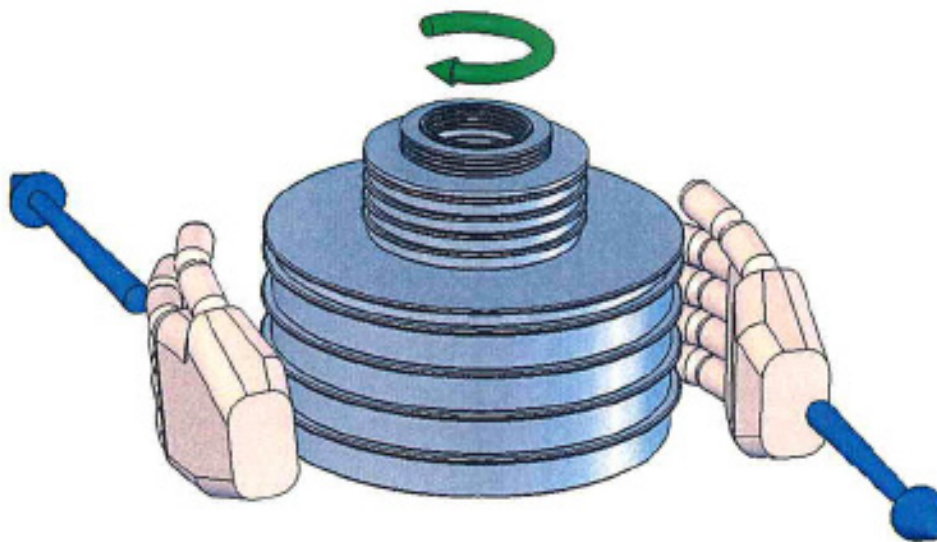


Рис. 4-2. Вращение грузов

gjn013.bmp

4. Перед снятием показаний дождитесь стабилизации системы в течение некоторого времени, особенно после значительного изменения давления в системе.

*Примечание*

*Большие резкие изменения давления могут привести к росту или падению температуры системы, что может исказить показания прибора, поскольку жидкость расширяется или сжимается, приводя к увеличению или уменьшению давления.*

5. Для замера в следующей точке калибровки в порядке увеличения повторите вышеуказанные действия, начиная с шага 1.
6. При измерении давлений в порядке уменьшения удалите требуемую часть нагрузки и отверните маховичок, чтобы стопка грузов плавала на необходимой высоте, затем раскрутите по часовой стрелке.
7. Сбросьте давление в системе, ПОЛНОСТЬЮ ОТВЕРНУВ маховичок.

**⚠ Предостережение**

**Ни в коем случае не сбрасывайте давление в системе без полного отворачивания маховичка, поскольку внезапный сброс давления может привести к быстрому падению стопки грузов и повреждению поршневой пары.**

8. Снимите стопку грузов.

#### Примечание

Конструкция поршневой пары грузопоршневого насоса обеспечивает очень малый зазор между поршнем и цилиндром. Это необходимо, чтобы рабочая жидкость протекала между компонентами, создавая смазывающую пленку и предотвращая касание металлических поверхностей. Поэтому при нормальной работе грузопоршневого манометра рабочая жидкость в системе медленно проходит сквозь этот зазор. Это нормальное явление, не означающее утечек в системе. Тем не менее, со временем жидкость собирается и стекает вниз по корпусу поршневой группы.

Конструкция прибора предусматривает маслосборные кольца вокруг основания корпуса поршневой группы для сбора излишка жидкости. Ее следует периодически насухо вытирать, не допуская переполнения и вытекания на верхнюю панель прибора. Кольцо для сбора жидкости насажено также на основание измерительного патрубка, поскольку жидкость вытекает и из поверяемого прибора, когда он отсоединяется от прибора после калибровки. Его также необходимо содержать в чистоте для предотвращения проливания на верхнюю панель.

Правила эксплуатации прибора, заполняемого водой (серия 3200 ):

#### ⚠ Предостережение

**Во избежание повреждения чувствительных поршневых групп необходимо убедиться, что между поршнем и цилиндром есть сплошная пленка жидкости.**

**Вследствие очень плотной подгонки деталей водная пленка после использования будет быстро разрываться вследствие испарения, действия поверхностного натяжения и капиллярного эффекта.**

Перед использованием прибора после перерыва:

- Низкое давление: Держа за грузовую площадку, плавно поднимайте вертикально поршень, медленно поворачивая для проверки свободного движения.
- Высокое давление: Поднимите узел трубки грузовой площадки. Держа головку поршня, плавно поднимайте поршень вертикально, медленно поворачивая для проверки свободного движения.

#### ⚠ Предостережение

**НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не прилагайте чрезмерных усилий к поршню, так как это может привести к его необратимому повреждению. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не прилагайте к нему усилий, способных привести к его изгибу.**

- Для облегчения смазывания поршня и облегчения его движения может оказаться полезным создать в системе небольшое давление, не превышающее 15 фунтов на кв.дюйм/1 бар.
- Если ощущается сопротивление или скрежетание, то либо поршневая пара пересохла и в таком состоянии неработоспособна, либо система загрязнена. В этом случае поршневую пару необходимо снять и разобрать для очистки, см. Главу 6.

Если после очистки показатели поршневой пары резко ухудшаются, значит, система загрязнена. В этом случае прибор необходимо полностью разобрать и очистить перед дальнейшими действиями с поршневой парой.



## **Глава 5**

# **Калибровка в различных единицах давления**

### **Калибровка в различных единицах давления**

Грузопоршневой манометр можно использовать для калибровки в различных единицах давления любым из двух способов.

#### **Грузы в других единицах**

Можно приобрести набор грузов, промаркированных в других единицах давления и рассчитанных на имеющиеся поршни.

В набор входят (если это применимо) сменная площадка для грузов для низкого давления и сменное опорное кольцо для грузовой площадки для высокого давления. Эти элементы легко заменяются на оригинальные при использовании грузов в других единицах. Калибровка выполняется, как описано выше, с увеличением давления во всем рабочем диапазоне, что позволяет избежать пересчета единиц давления.

#### **Программное обеспечение**

Программа PressCal предназначена для использования с грузопоршневыми манометрами и позволяет применять все необходимые поправки (напр., на местное ускорение свободного падения, температуру, напорную высоту и т.д.) для повышения точности прибора для измерения давления.

Она позволяет выполнять калибровку в любых из 12 единиц давления с использованием имеющегося набора грузов.



## Глава 6

# Техническое обслуживание и текущий ремонт

### Техническое обслуживание и текущий ремонт

#### Примечание

*Узел поршень/цилиндр представляет собой основную и самую уязвимую часть грузопоршневого манометра. Для обеспечения точности прибора поршень всегда должен свободно скользить в цилиндре, а гидравлическая жидкость должна оставаться чистой.*

На рисунках на следующих страницах показаны компоненты каждого узла вместе с номерами основных деталей. Слово "Spec" вместо номера детали означает, что этот компонент зависит от спецификации грузопоршневого манометра и вместе с другими компонентами обычно составляет сменный узел.

### Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 10 мм.

#### Разборка поршня

1. Возьмитесь за грузовую площадку (1) и полностью поднимите поршень. Резко надавите на площадку вниз на цилиндр (2), чтобы разнять конусное сочленение между поршнем и площадкой. Снимите грузовую площадку.
2. Отвинтите с прибора узел поршневой пары; если цилиндр плотно затянут, используйте отверстие под установочный штифт.
3. Аккуратно извлеките поршень из цилиндра.
4. При необходимости поднимите прижимное кольцо (4) вокруг кольцевой прокладки (3), теперь кольцевую прокладку можно снять с поршня.

#### Очистка поршня

5. Используйте "не рыхлую", неабразивную, не ворсистую или впитывающую ткань. Держа поршень за его широкую "головную" часть, протрите его тканью продольными движениями по всей длине.
6. Для удаления любых следов загрязнений (что особенно важно для приборов, работающих на воде) можно очистить поршень в подходящем растворителе.

#### ⚠ Предостережение

**Кольцевые прокладки (там, где они есть) выполнены из нитриловой резины и их нельзя погружать в растворители во избежание повреждения. Их следует аккуратно протирать новой тканью.**

7. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки на шаге 5.

8. Аккуратно положите поршень на НОВУЮ ткань, чтобы не повредить его во время чистки цилиндра.

**⚠ Предостережение**

**Не прикасайтесь к рабочей поверхности чистого поршня голыми руками: естественные жиры на руках могут привести к залипанию поршня и цилиндра.**

9. Протрите излишек жидкости на внутренних поверхностях цилиндра (2).
10. Смотайте НОВУЮ ткань в сужающийся жгут подходящего размера. С силой протащите жгут через цилиндр, совершая вращательные движения. Проследите, чтобы ткань плотно прилегала к внутренней поверхности цилиндра для его очистки от грязи.
11. Повторите действия шага 10 с НОВОЙ тканью, пропуская ее с другого конца цилиндра.
12. Погрузите цилиндр в подходящий чистый растворитель, см. выше примечание на шаге 6.
13. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки, шаг 10 и 11.

*Сборка поршня*

14. Установите на сужающуюся сторону поршня чистое прижимное кольцо (4), затем кольцевую прокладку (3). Сдвиньте кольцевую прокладку к основанию поршня, так чтобы она удерживала на месте прижимное кольцо.
15. Удерживая поршень за широкую верхнюю часть, окуните его нижнюю часть в емкость с чистой рабочей жидкостью и поднесите к отверстию с нижнего (резьбового) конца цилиндра. Дайте жидкости протекать сквозь канал цилиндра. Повторите эти действия 2-3 раза, чтобы создать пленку рабочей жидкости в канале цилиндра.
16. Аккуратно введите поршень с нижнего конца цилиндра и плавно протолкните насквозь (поршень должен свободно скользить насквозь под действием своего веса).

**⚠ Предостережение**

**Во избежание повреждений ни в коем случае не прилагайте усилий, перемещая поршень в цилиндре.**

Если ощущается сопротивление, добавьте жидкости. Если сопротивление не исчезает, повторите очистку поршня, цилиндра или их обоих. Если после повторной очистки поршень по-прежнему не скользит в цилиндре свободно, это может указывать на необратимое повреждение. В этом случае детали рекомендуется вернуть производителю для осмотра и возможной замены.

17. Поставьте собранный узел вертикально на чистую твердую устойчивую поверхность. Убедитесь, что кольцевая прокладка (3) и прижимное кольцо (4) расположены соосно поршню. Протолкните цилиндр вниз, чтобы равномерно надавить на кольцевую прокладку внутри прижимного кольца.
18. Проверьте чистоту грузовой площадки (1) (особенно центрального установочного отверстия) и поместите ее на сужающийся конец поршня. Легко постучите по ней ладонью, чтобы установить ее на сужающейся части.
19. Аккуратно заверните узел в прибор, убедившись в чистоте, целостности и правильности установки прокладки (6).



Установка на место узла поршневой пары

⚠ Предостережение

Поршень и цилиндр составляют пару из взаимно подогнанных деталей, калиброванных для рассчитанных величин грузов. Если по любой причине поршень или цилиндр повреждаются, замене подлежит вся пара. Сменный узел состоит из следующих компонентов: Поз. 1 - 5.

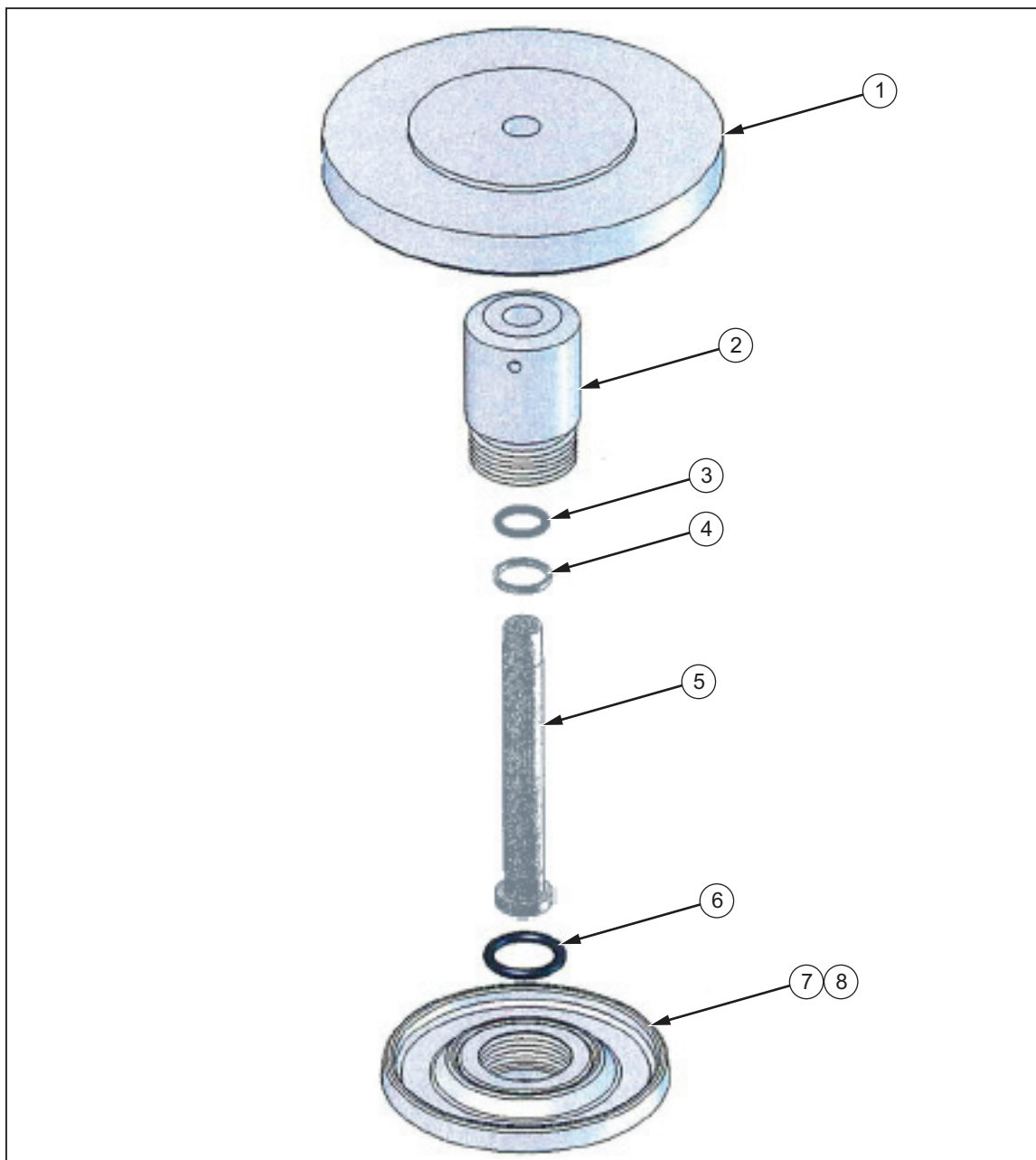


Рис. 6-1. Сборочный чертеж поршневой пары - 10 мм

gjn014.eps

Таблица 6-1. Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 10 мм

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Грузовая площадка	Спец	5	Поршень	Спец
2	Цилиндр	Спец	6	Кольцевая прокладка	3864802
3	Кольцевая прокладка	3867553	7	Корпус поршневой пары низкого давления	3921406
4	Прижимное кольцо	3918481	8	Маслосборное кольцо	3921391

### **Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 2 и 3 мм.**

#### **Разборка поршня**

1. Снимите узел грузовой площадки (1 и 2) и отверните гайку поршня (5). Если гайка плотно затянута, используйте отверстие под установочный штифт. Снимите узел поршня/цилиндра.
2. Ослабьте установочный винт (3) на головке поршня (4) и плавно вытащите головку поршня из поршня. **НЕ ПРИЛАГАЙТЕ УСИЛИЙ, ИЗГИБАЮЩИХ ПОРШЕНЬ.** Теперь узел поршня и цилиндра (6, 7 и 8) можно извлечь из гайки поршня.
3. Аккуратно извлеките поршень (8) из цилиндра (6).

#### **Очистка поршня**

4. Используйте "не рыхлую", неабразивную, не ворсистую или впитывающую ткань. Держите поршень за его широкую "головную" часть, протрите его тканью продольными движениями по всей длине.
5. Для удаления любых следов загрязнений (что особенно важно для приборов, работающих на воде) можно очистить поршень в подходящем растворителе.

#### **⚠ Предостережение**

**Кольцевые прокладки (там, где они есть) выполнены из нитриловой резины и их нельзя погружать в растворители во избежание повреждения. Их следует аккуратно протирать новой тканью.**

6. После извлечения из растворителя повторите с НОВОЙ тканью процедуру очистки на шаге 2.
7. Аккуратно положите поршень на НОВУЮ ткань, чтобы не повредить его во время чистки цилиндра.

#### **⚠ Предостережение**

**Не прикасайтесь к рабочей поверхности чистого поршня голыми руками: естественные жиры на руках могут привести к залипанию поршня и цилиндра.**

8. Протрите излишек жидкости на внутренних поверхностях цилиндра (6).
9. Смотайте НОВУЮ ткань в сужающийся жгут подходящего размера. С силой протащите ткань через цилиндр вращательным движением. Проследите, чтобы ткань плотно прилегала к внутренней поверхности цилиндра для очистки от грязи.
10. Повторите действия шага 9 с НОВОЙ тканью, пропуская ее с другого конца цилиндра.
11. Погрузите цилиндр в подходящий чистый растворитель, см. выше примечание на шаге 5.
12. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки, шаг 9 и 10.

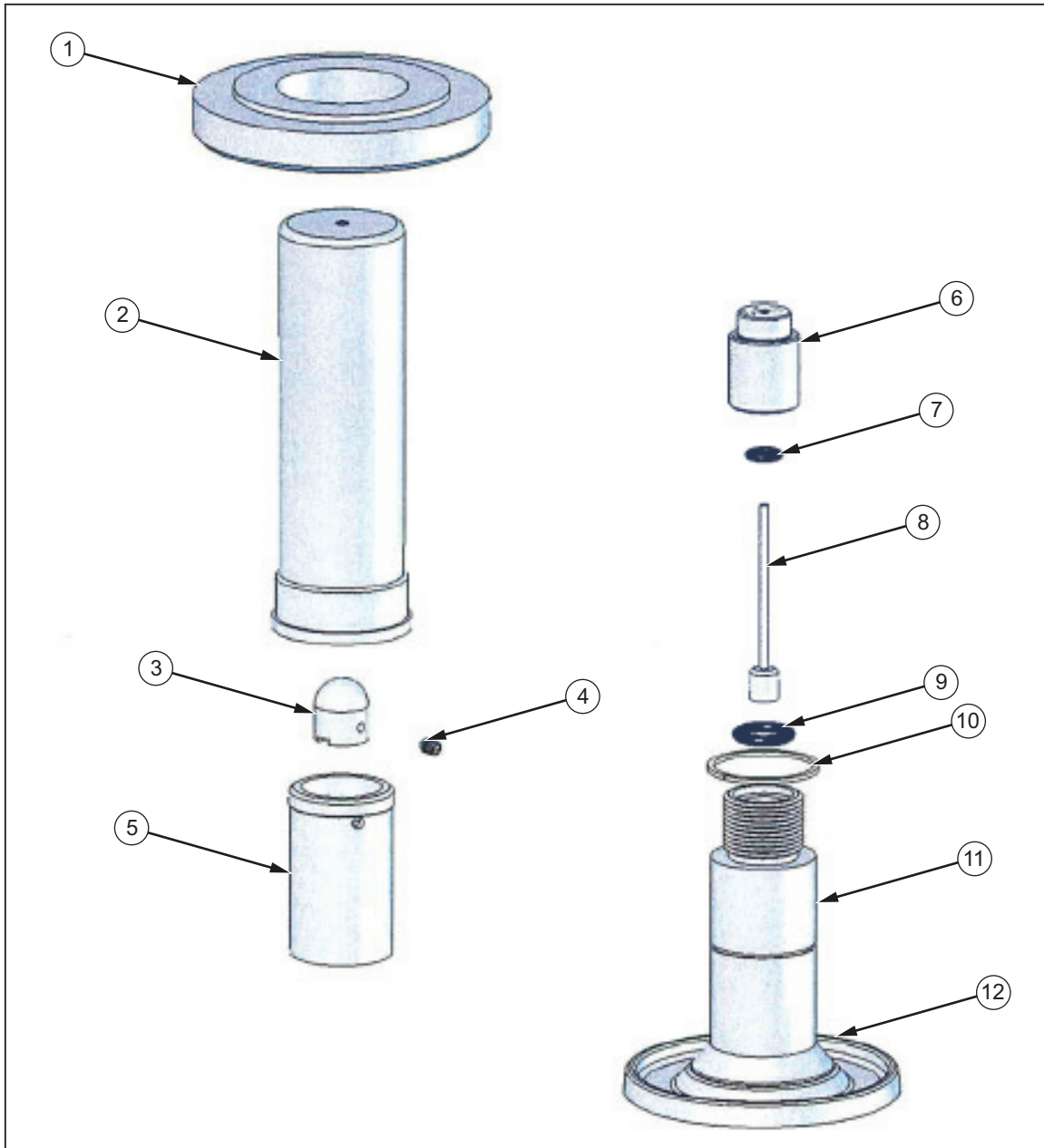
### *Сборка поршня*

13. Установите кольцевую прокладку (7) на опорное кольцо с нижней стороны цилиндра (F), убедившись, что она установлена правильно и ровно.
14. Удерживая поршень за широкую верхнюю часть, окуните его нижнюю часть в емкость с чистой рабочей жидкостью и поднесите к отверстию с нижнего конца цилиндра. Дайте жидкости протекать сквозь канал цилиндра. Повторите эти действия 2-3 раза, чтобы создать пленку рабочей жидкости в канале цилиндра.
15. Аккуратно введите поршень с нижнего конца цилиндра и плавно протолкните насквозь.
16. **ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ПРИЛАГАЙТЕ УСИЛИЙ, ПЕРЕМЕЩАЯ ПОРШЕНЬ В ЦИЛИНДРЕ.** Если ощущается сопротивление, добавьте жидкости. Если сопротивление не исчезает, повторите очистку поршня, цилиндра или их обоих. Если после повторной очистки поршень по-прежнему не скользит в цилиндре свободно, это может указывать на необратимое повреждение. В этом случае детали рекомендуется вернуть производителю для осмотра и возможной замены.
17. Вставьте узел поршень/цилиндр в гайку поршня (5) через резьбовой конец, так чтобы фланец цилиндра располагался в центральном канале гайки.
18. Установите на место головку поршня (4), и затяните установочным винтом (3), **ИЗБЕГАЯ ЧРЕЗМЕРНЫХ УСИЛИЙ.**
19. Аккуратно заверните узел в прибор, убедившись в чистоте, целостности и правильности установки прокладки (10) в держатель поршня (11) .
20. Установите узел грузовой площадки (1 и 2), убедившись, что он правильно расположен на головке поршня.

### *Установка на место узла поршневой пары*

#### **⚠ Предостережение**

**Поршень и цилиндр составляют пару из взаимно подогнанных деталей, калиброванных для рассчитанных величин грузов. Если по любой причине поршень или цилиндр повреждаются, замене подлежит вся пара. Сменный узел состоит из следующих компонентов: Поз. 1 - 8.**



**Рис. 6-2. Сборочный чертеж поршневой пары - 2 и 3 мм**

gjn015.eps

**Таблица 6-2. Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 2 и 3 мм**

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Опорный круг	Спец	7	Кольцевая прокладка	3883397
2	Опорная трубка	Спец	8	Поршень	Спец
3	Головка поршня	Спец	9	Кольцевая прокладка	3864782
4	Установочный винт	3910313	10	Опорное кольцо	3920186
5	Гайка поршня	3919915	11	Корпус поршневой пары высокого давления	3921423
6	Цилиндр	Спец	12	Маслосборное кольцо	3921391

### **Сборочный чертеж поршневой пары - номинальный диаметр 5 мм**

#### **Разборка поршня**

1. Снимите узел грузовой площадки (1 и 2) и отверните гайку поршня (5). Если гайка плотно затянута, используйте отверстие под установочный штифт. Снимите узел поршня/цилиндра.
2. Ослабьте установочный винт (3) на головке поршня (4) и плавно вытащите головку поршня из поршня. **НЕ ПРИЛАГАЙТЕ УСИЛИЙ, СПОСОБНЫХ ИЗОГНУТЬ ПОРШЕНЬ.** Теперь узел поршня и цилиндра (6 и 7) можно извлечь из гайки поршня.
3. Аккуратно извлеките поршень (6) из цилиндра (7).

#### **Очистка поршня**

4. Используйте "не рыхлую", неабразивную, не ворсистую или впитывающую ткань. Держите поршень за его широкую "головную" часть, протрите его тканью продольными движениями по всей длине.
5. Для удаления любых следов загрязнений (что особенно важно для приборов, работающих на воде) можно очистить поршень в подходящем растворителе.

#### **⚠ Предостережение**

**Кольцевые прокладки (там, где они есть) выполнены из нитриловой резины и их нельзя погружать в растворители во избежание повреждения. Их следует аккуратно протирать новой тканью.**

6. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки на шаге 5.
7. Аккуратно положите поршень на НОВУЮ ткань, чтобы не повредить его во время чистки цилиндра.

#### **⚠ Предостережение**

**Не прикасайтесь к рабочей поверхности чистого поршня голыми руками: естественные жиры на руках могут привести к залипанию поршня и цилиндра.**

8. Протрите излишек жидкости на внутренних поверхностях цилиндра (6).
9. Смотайте НОВУЮ ткань в сужающийся жгут подходящего размера. С силой протащите ткань через цилиндр вращательным движением. Проследите, чтобы ткань плотно прилегала к внутренней поверхности цилиндра для очистки от грязи.
10. Повторите действия шага 9 с НОВОЙ тканью, пропуская ее с другого конца цилиндра.
11. Погрузите цилиндр в подходящий чистый растворитель, см. выше примечание на шаге 5.
12. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки, шаги 9 и 10.

#### **Сборка поршня**

13. Удерживая поршень за широкую верхнюю часть, окуните его нижнюю часть в емкость с чистой рабочей жидкостью и поднесите к отверстию с нижнего конца цилиндра. Дайте жидкости протекать сквозь канал цилиндра. Повторите эти действия 2-3 раза, чтобы создать пленку рабочей жидкости в канале цилиндра.
14. Аккуратно введите поршень с нижнего конца цилиндра и плавно протолкните насквозь.

15. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ПРИЛАГАЙТЕ УСИЛИЙ, ПЕРЕМЕЩАЯ ПОРШЕНЬ В ЦИЛИНДРЕ. Если ощущается сопротивление, добавьте жидкости. Если сопротивление не исчезает, повторите очистку поршня, цилиндра или их обоих. Если после повторной очистки поршень по-прежнему не скользит в цилиндре свободно, это может указывать на необратимое повреждение. В этом случае детали рекомендуется вернуть производителю для осмотра и возможной замены.
16. Вставьте узел поршень/цилиндр в гайку поршня (5) через резьбовой конец, так чтобы фланец цилиндра располагался в центральном канале гайки.
17. Установите на место головку поршня (4), и затяните установочным винтом (3), ИЗБЕГАЯ ЧРЕЗМЕРНЫХ УСИЛИЙ.
18. Аккуратно заверните узел в прибор, убедившись в чистоте, целостности и правильности установки прокладки (9) в держатель поршня (10).
19. Установите узел грузовой площадки (1 и 2), убедившись, что он правильно расположен на головке поршня.

*Установка на место узла поршневой пары*

**⚠ Предостережение**

**Поршень и цилиндр составляют пару из взаимно подогнанных деталей, калиброванных для рассчитанных величин грузов. Если по любой причине поршень или цилиндр повреждаются, замене подлежит вся пара. Сменный узел состоит из следующих компонентов: Поз. 1 - 7.**

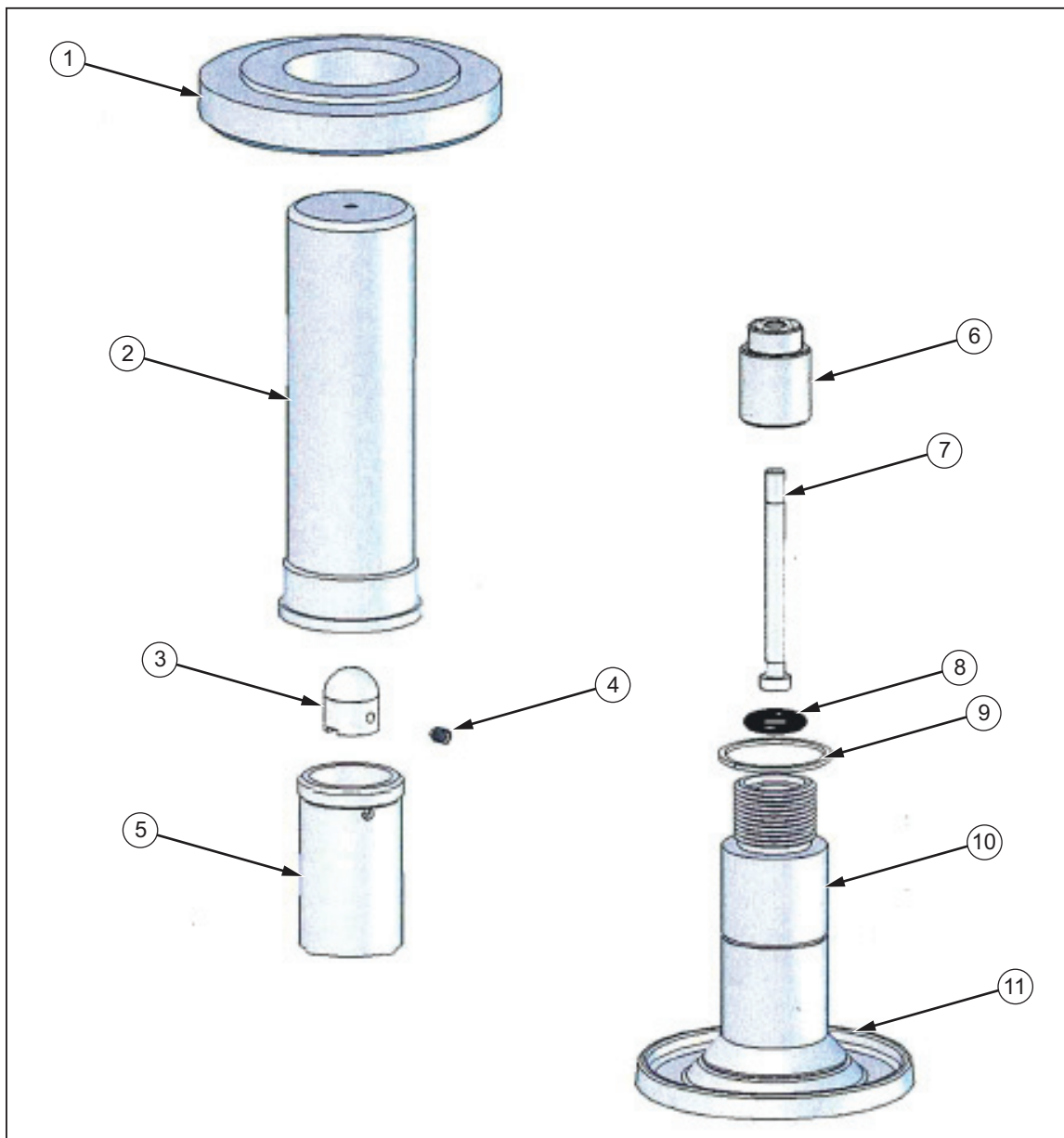


Рис. 6-3. Сборочный чертеж поршневой пары - 5 мм

gjn016.eps

Таблица 6-3. Спецификация: Сборочный чертеж поршневой пары - 5 мм

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Опорный круг	Спец	7	Поршень	Спец
2	Опорная трубка	Спец	8	Кольцевая прокладка	3864782
3	Головка поршня	Спец	9	Опорное кольцо	3920186
4	Установочный винт	3910313	10	Корпус поршневой пары высокого давления	3921423
5	Гайка поршня	3919915	11	Маслосборное кольцо	3921391
6	Цилиндр	Спец			

## **Снятие верхней панели**

### *Примечание*

*Для проведения обслуживания гидравлической системы верхняя панель должна быть снята с корпуса прибора.*

1. Сбросьте давление в системе, откройте кран резервуара и полностью заверните маховичок.
2. Отсоедините все поверяемые приборы от измерительного патрубка и слейте жидкость из резервуара.
3. Выньте спицы из ступицы маховичка винтового пресса.
4. Отверните 4 винта на верхней панели прибора (по 1 в середине каждой стороны).
5. Придерживая верхнюю панель за измерительный патрубок, наклоните панель так, чтобы задний край поднялся, а передний продолжал касаться корпуса прибора.
6. Сдвиньте верхнюю панель назад, пока маховичок винтового пресса не выйдет за переднюю кромку корпуса прибора.
7. Снимите верхнюю панель.

\*Резервуар снабжен сливной пробкой, доступ к которой осуществляется снизу корпуса прибора (см. Главу 6, Узел резервуара).

### **⚠ Предостережение**

**При работе с верхней панелью рекомендуется снять узел поршня во избежание случайного повреждения.**

### *Примечание*

*Сборка представляет собой вышеуказанную процедуру в обратном порядке.*

## **Блок винтового пресса**

1. Отвинтите большую соединительную гайку (сразу за внутренней втулкой) блока винтового пресса.
2. Снимите узел ведущего винта с цилиндра (6), проявляя осторожность, чтобы не уронить узел ползуна (3).
3. Белое предохранительное кольцо (4) представляет собой тефлоновую спираль и может быть извлечено путем "сматывания" из ползуна.
4. При снятии прокладки ползуна (5) соблюдайте осторожность и не используйте никаких инструментов, которые могут поцарапать поверхности ползуна, в противном случае после сборки устройство может протекать.
5. Заменить прокладку ползуна можно с переднего конца ползуна, вставив прокладку в паз.
6. Аналогично, новое предохранительное кольцо можно "ввернуть" в паз ползуна, за его прокладкой.
7. Если необходимо снять цилиндр (6), то контргайку (7) необходимо отвернуть приблизительно на  $\frac{1}{2}$  оборота. Затем цилиндр можно отвернуть от измерительного патрубка (9).

### *Примечание*

*Часто бывает легче снять уголок крепления цилиндра (11) для большей свободы движения (снимите 2 винта (12) с верхней стороны верхней панели).*

8. Перед обратной установкой цилиндра убедитесь, что прокладка цилиндра (8) правильно установлена в отверстие в передней части корпуса. Полностью наверните цилиндр на измерительный патрубок и закрепите контргайкой.



9. Выровняйте крепежный уголок цилиндра (если он был снят) и закрепите его на верхней панели 2 винтами (12).
10. Убедитесь, что узел ползуна правильно расположен на конце ходового винта. Аккуратно введите ползун в открытый конец корпуса, избегая его наклона.
11. Вставьте узел ходового винта полностью в цилиндр, убедившись, что ключ на гайке расположен правильно по отношению к прорези в цилиндре.
12. Затяните крепежную гайку цилиндра.

**⚠ Предостережение**

**Если в узле ходового винта есть признаки повышенного износа, то, вероятно, сопряженные компоненты также изношены, поэтому весь узел винтового пресса доступен в качестве запасной части. Номера деталей указаны на чертеже.**

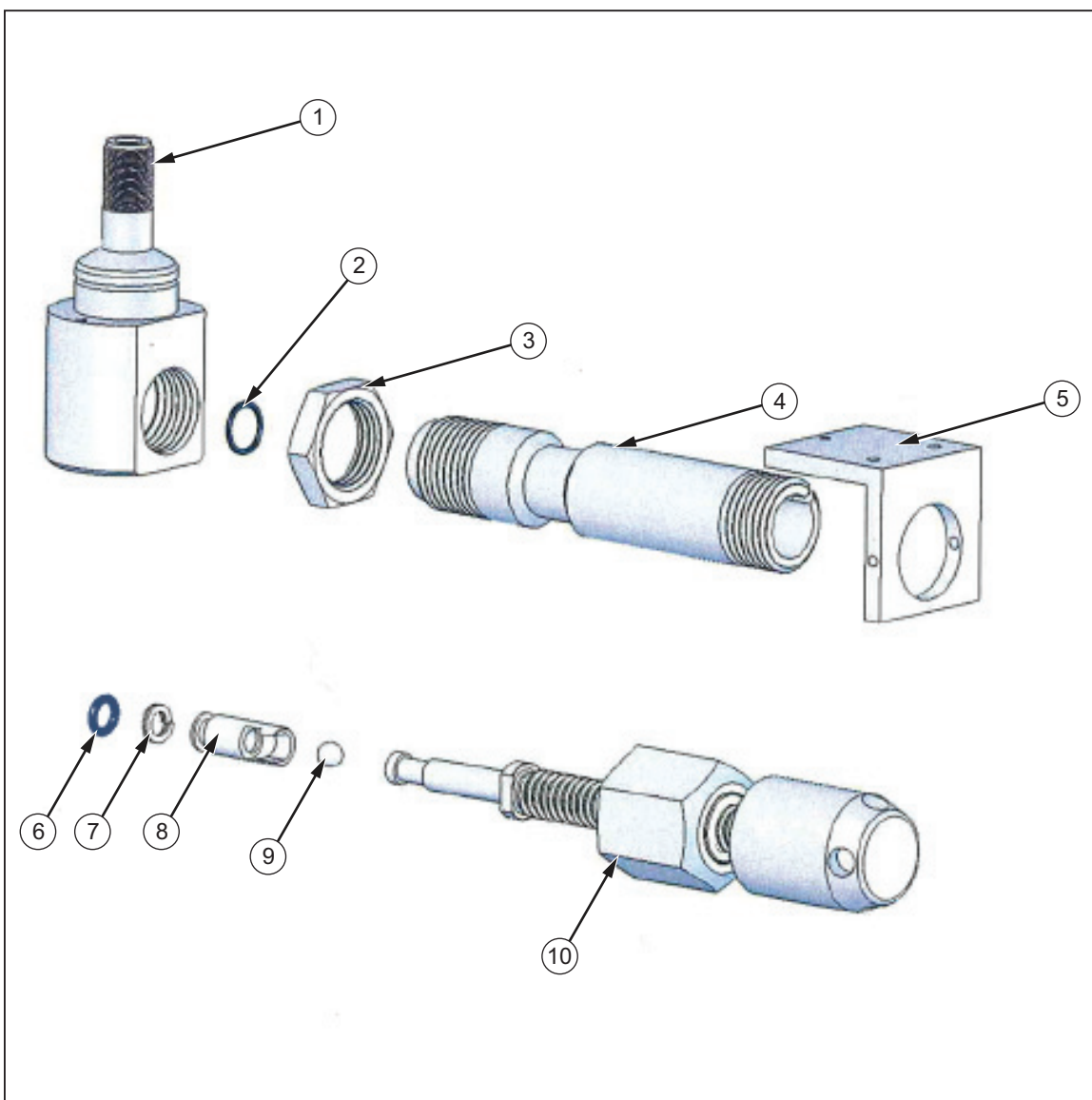


Рис. 6-4. Сборочный чертеж винтового пресса

gjn017.eps

**Таблица 6-4. Спецификация: Сборочный чертеж винтового пресса**

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Измерительный патрубок	3921414	6	Кольцевая прокладка	3867566
2	Кольцевая прокладка	3864922	7	Опорное кольцо	3919118
3	Контргайка цилиндра	3921438	8	Ползун	3919129
4	Цилиндр	3921450	9	Шарик	3917855
5	Опора цилиндра	3921492	10	Ходовой винт	3885994

### **Сборочный чертеж заправочного насоса**

#### **Разборка**

1. На нижней стороне верхней панели отсоедините гидравлические трубопроводы от насосного блока (1)
2. На верхней стороне верхней панели отверните контргайку (12) на  $\frac{1}{2}$  оборота и извлеките фиксаторный штифт из скобы (13).
3. Узел рукоятки насоса можно снять.
4. Отверните контргайку (12) и скобу (13).
5. Отверните прижимную гайку (11) и извлеките узел насоса с нижней стороны верхней панели.
6. Снимите ось насоса (9), соблюдая осторожность, чтобы не выронить подшипник вала (10) или узел ползуна (7).
7. Белое предохранительное кольцо (6) представляет собой тефлоновую спираль и может быть извлечено путем "сматывания" из ползуна.
8. При снятии прокладки ползуна (5) соблюдайте осторожность и не используйте никаких инструментов, которые могут поцарапать поверхность паза ползуна, в противном случае после сборки устройство может протекать.
9. Заменить прокладку ползуна можно с переднего конца ползуна, вставив прокладку в паз.
10. Аналогично, новое предохранительное кольцо можно "ввернуть" в паз ползуна, за его прокладкой.
11. Если необходимо снять цилиндр (4), то контргайку (2) необходимо отвернуть приблизительно на  $\frac{1}{2}$  оборота. Затем цилиндр можно отвернуть от узла блока насоса (1).

#### **Обратная сборка**

1. Перед обратной установкой цилиндра убедитесь, что кольцевая прокладка (3) правильно установлена в отверстие в передней части корпуса. Полностью наверните цилиндр на измерительный патрубок и закрепите контргайкой.
2. Убедитесь, что узел ползуна правильно расположен на конце вала насоса. Аккуратно введите ползун в открытый конец цилиндра, избегая его наклона.

3. Наденьте подшипник насоса (10) на вал, и поместите его внутри цилиндра.
4. Установите узел насоса с нижней стороны верхней панели и закрепите соединительной гайкой (11).
5. Установите контргайку (12) и скобу (13), подсоедините рукоятку насоса и закрепите фиксаторный штифт.
6. Подсоедините гидравлические трубопроводы.

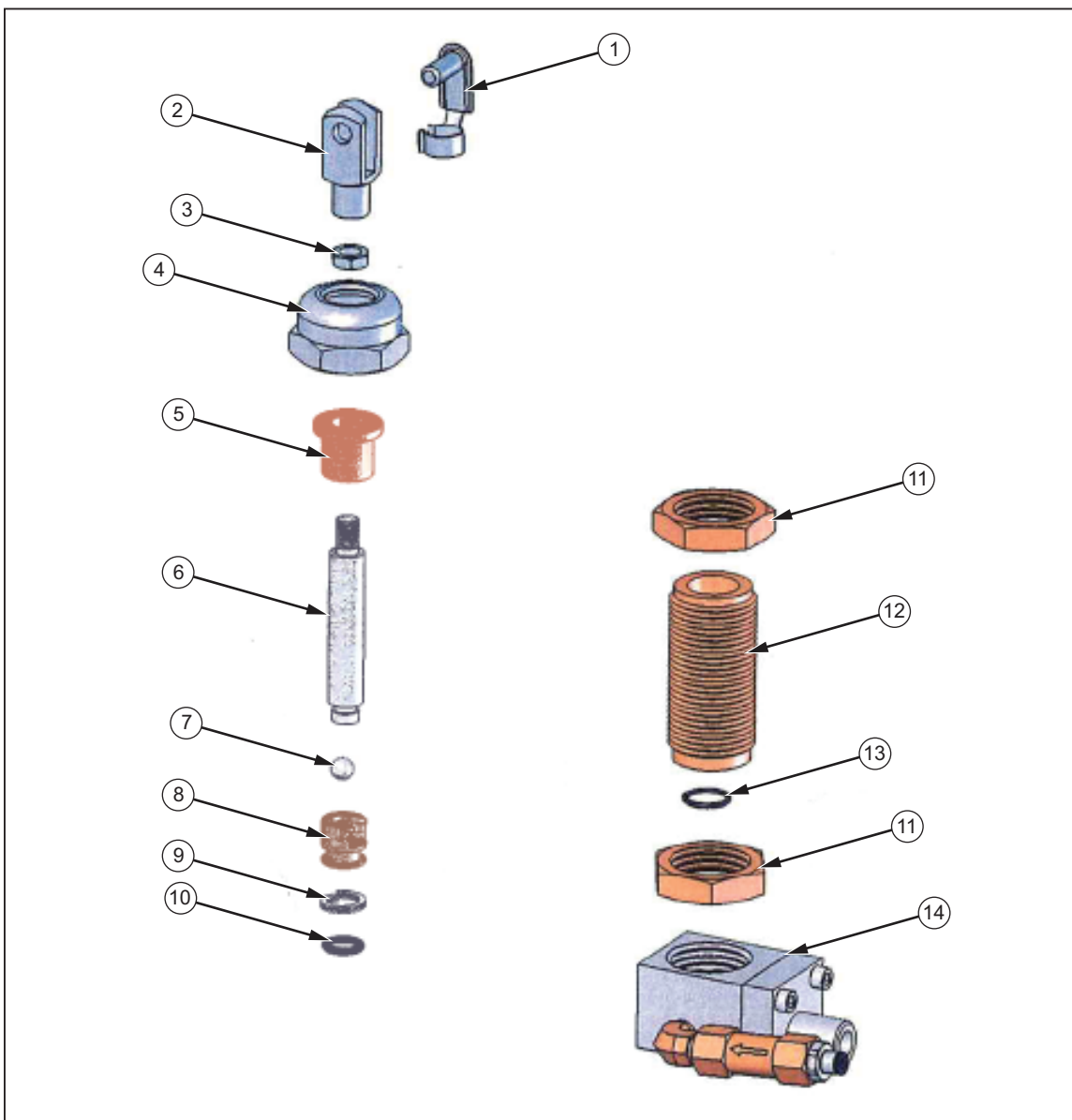


Рис. 6-5. Сборочный чертеж заправочного насоса

gjn018.eps

**Таблица 6-5. Спецификация: Сборочный чертеж заправочного насоса**

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Фиксаторный штифт	3920224	8	Ползун	3919165
2	Скоба	3920236	9	Опорное кольцо	3920516
3	Контргайка	3918713	10	Кольцевая прокладка	3864782
4	Соединительная гайка насоса	3921527	11	Контргайка цилиндра	3921438
5	Подшипник вала	3867744	12	Цилиндр насоса	3921511
6	Вал насоса	3921509	13	Кольцевая прокладка	3864711
7	Шарик	3917855	14	Заправочный насос в сборе	

### **Обратные клапаны**

#### **Впускной обратный клапан**

Впускной обратный клапан приобретается целиком и не подлежит сервисному обслуживанию. Снятие:

1. Снимите нейлоновую трубку с патрубка (9), надавив на кольцевой выступ сверху патрубка, и аккуратно потяните за трубку.
2. Отвинтите и снимите патрубков.
3. Снимите узел обратного клапана (8).
4. При установке обратного клапана проследите за тем, чтобы удалить все остатки тефлоновой уплотнительной ленты с резьбы коленчатого патрубка (7). Для обеспечения герметичности необходимо при сборке использовать новую ленту (или аналогичный уплотнитель).
5. Сборка выполняется в порядке, обратном к разборке.

#### **Выпускной обратный клапан**

1. Снимите винты (7) и фланец насоса (6), проявляя осторожность, чтобы не выронить запор клапана (3) и пружину (4).
2. Осмотрите детали, чтобы проверить их чистоту и целостность, особенно поверхностей уплотнения.
3. При снятии кольцевой прокладки соблюдайте осторожность и не используйте никаких инструментов с острым краем, которые могут поцарапать прорезь, куда помещается прокладка, в противном случае после сборки устройство может протекать.
4. Сборка выполняется в порядке, обратном к разборке, при этом необходимо проследить за правильностью установки пружины и запора клапана.

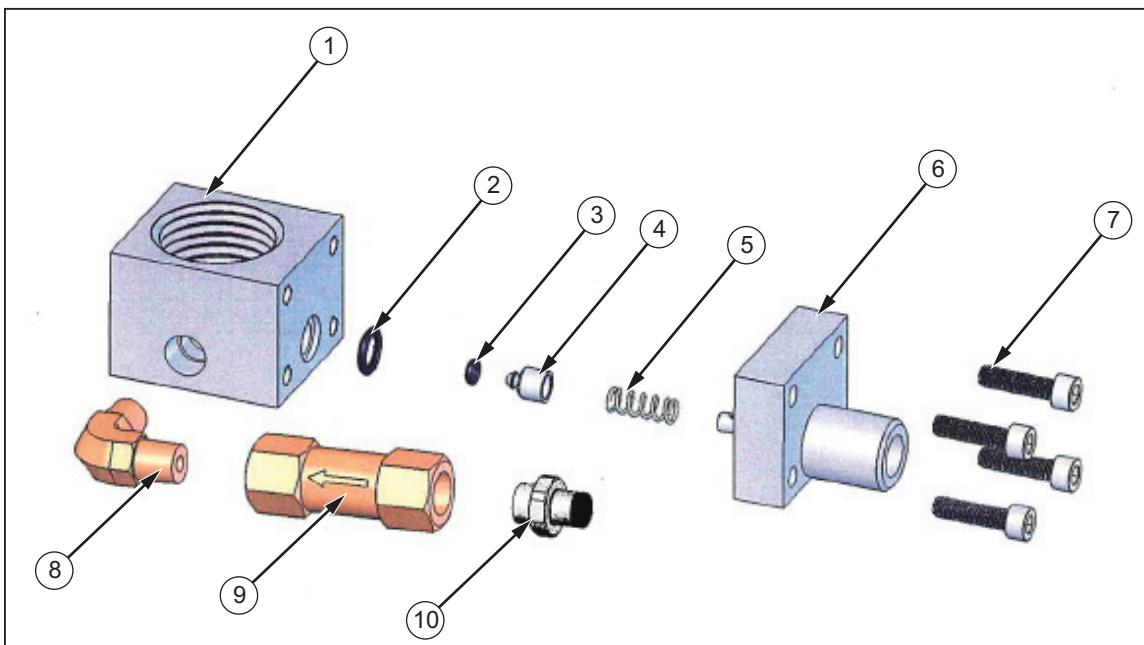


Рис. 6-6. Сборочный чертеж обратного клапана

gjn019.eps

Таблица 6-6. Спецификация: Сборочный чертеж обратного клапана

Поз.	Описание	Деталь	Поз.	Описание	Деталь
1	Блок насоса	3921530	6	Фланец насоса	3921744
2	Кольцевая прокладка	3864766	7	Винт	3909261
3	Кольцевая прокладка	3865142	8	Коленчатый патрубок	3862616
4	Запор клапана	3920584	9	Обратный клапан	3867767
5	Пружина	3920600	10	Разъём	3923564

### **Сборочный чертеж резервуара**

1. Чтобы слить из прибора жидкость, снимите все грузы и поднимите прибор на несколько дюймов, поставив под его ножки подходящие подставки.
2. Поставьте подходящую емкость под слив резервуара (13).
3. Откройте кран поворотом штока (1) против часовой стрелки.
4. Снимите поджимную гайку и пробку (13 и 12) и слейте жидкость в емкость.

Для полной разборки резервуара необходимо снять с корпуса прибора верхнюю панель (См. Главу 6, Снятие верхней панели).

5. Отсоедините трубопроводы высокого давления, отвернув поджимные гайки с корпуса резервуара (11).
6. Чтобы отсоединить трубку низкого давления, идущую к заправочному насосу, надавите на черное пластиковое кольцо сверху патрубка и аккуратно потяните нейлоновый патрубок.

7. Полностью извлеките шток клапана, поворачивая его против часовой стрелки и следя за тем, чтобы не потерять пружину (2) и нейлоновую шайбу (3).
8. Снимите крышку резервуара (4).
9. Отверните три винта с фиксаторов резервуара, которыми он прикрепляется к верхней панели. Теперь узел можно снять с нижней стороны верхней панели.
10. Корпус резервуара (11) и его верхняя часть (5) плотно подогнаны к тубусу резервуара (7) и оба опираются на кольцевую прокладку (6). Эти детали можно разделить плавным растягивающим усилием.
11. Чтобы снять с корпуса резервуара клапан (9), отверните три винта (8).
12. Сборка производится в обратном порядке.

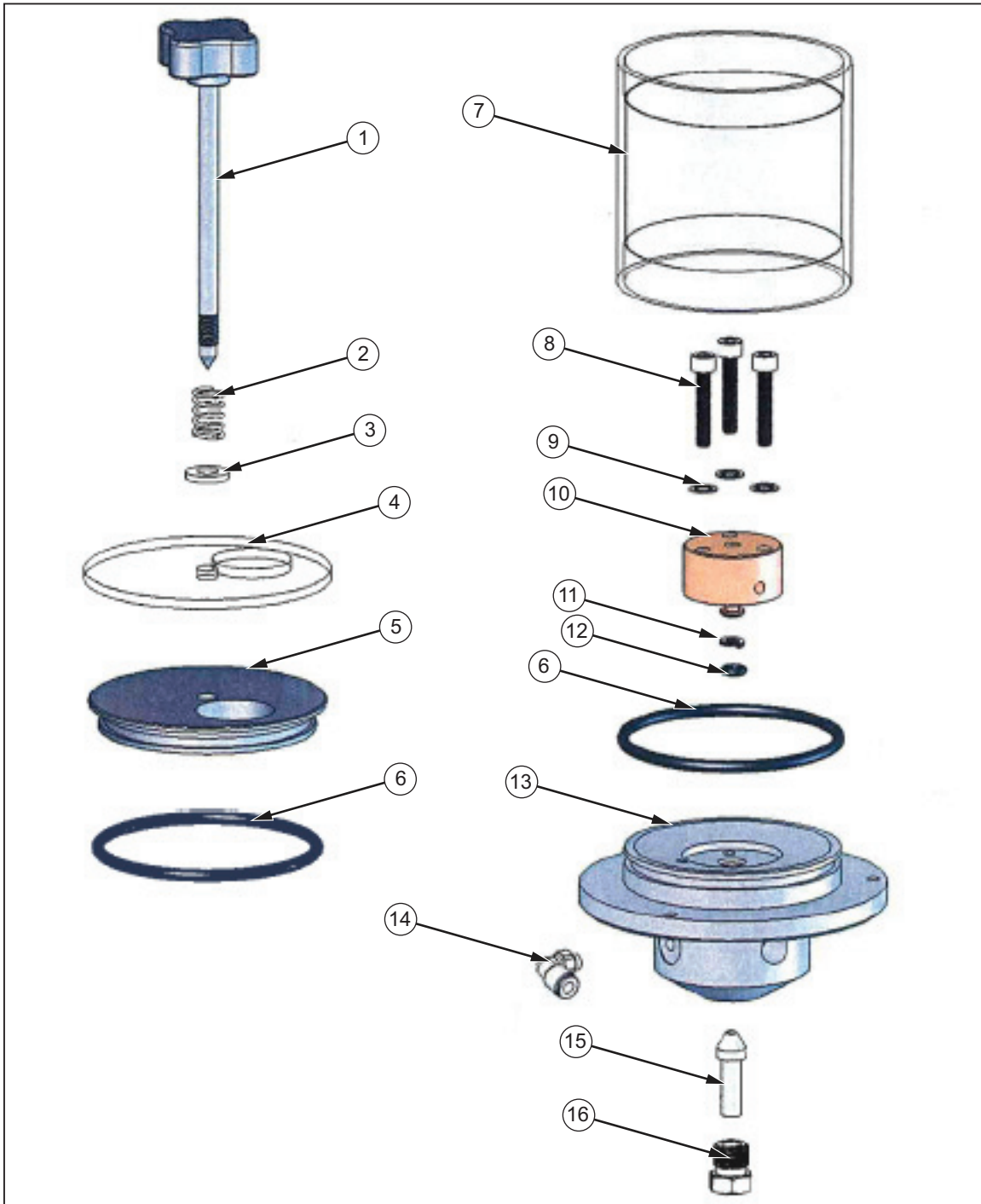


Рис. 6-7. Сборочный чертеж резервуара

gjn020.eps

**Таблица 6-7. Спецификация: Сборочный чертеж резервуара**

<b>Поз.</b>	<b>Описание</b>	<b>Деталь</b>	<b>Поз.</b>	<b>Описание</b>	<b>Деталь</b>
1	Шток клапана	3886430	9	Шайба	3205770
2	Пружина	3922786	10	Клапан	3921582
3	Нейлоновая шайба	3916458	11	Опорное кольцо	3921912
4	Крышка резервуара	3921624	12	Кольцевая прокладка	3865142
5	Верхняя часть резервуара	3921613	13	Корпус резервуара	3921575
6	Кольцевая прокладка	3864910	14	Коленчатый патрубок	3926855
7	Тубус резервуара	3921608	15	Пробка	3068437
8	Винт	3909292	16	Поджимная гайка	3903089



## **Глава 7**

# **Обнаружение неполадок**

### ***Плохое вращение/слабая чувствительность поршневой пары***

#### ***Данные общего характера***

Груз, помещенный на чистой поршневой паре, должен вращаться свободно со слабым затуханием до полной остановки. Если вращение быстро прекращается, поршневая группа, вероятно, загрязнена и нуждается в чистке.

#### **⚠ Предостережение**

**Не вращайте загрязненный поршень, так как это может привести к необратимому повреждению.**

Если показатели вращения/чувствительности поршневой пары после недавней очистки резко ухудшаются, значит, гидравлическая система, вероятно, загрязнена.

При нормальной работе грузопоршневого манометра рабочая жидкость в системе медленно проходит сквозь зазор между поршнем и цилиндром. При загрязнении гидравлической системы частицы движутся к поршневой паре, и в силу этого влияют на ее характеристики и могут ее повредить.

В этом случае систему необходимо полностью разобрать, тщательно очистить и снова собрать перед последующей калибровкой.

#### ***Узел поршневой пары - 10 мм***

Заглушите измерительный патрубок для предотвращения утечек и откройте кран резервуара. Возьмитесь за грузовую площадку (1) и аккуратно перемещайте ее вверх-вниз, при этом поршень должен свободно скользить в цилиндре. Если ощущается сопротивление, превосходящее сопротивление увлекаемой жидкости, или царапание, то поршневую пару необходимо снять и прочистить. (См. Главу 6, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 10 мм.)

#### ***Узел поршневой пары - 2 и 3 мм***

Нагрузите систему 1 тяжелым грузом и проверьте правильное вращение и перемещение поршня. Плавно надавите на вращающуюся площадку для грузов (2) и отпустите ее. Это должно привести к плавным "прыгающим" колебаниям. Если поршень не вращается или не "прыгает" свободно, его необходимо извлечь и очистить. (См. Главу 6, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 2 и 3 мм.)

### **Узел поршневой пары - 5 мм**

Заглушите измерительный патрубок для предотвращения утечек и откройте кран резервуара. Снимите узел грузовой площадки (1 и 2). Возьмитесь за головку поршня (4) и аккуратно перемещайте ее вверх-вниз, при этом поршень должен свободно скользить в цилиндре. Если ощущается сопротивление, превосходящее сопротивление увлекаемой жидкости, или царапание, то поршневую пару необходимо снять и прочистить. (См. Главу 6, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 5 мм.)

Нагрузите систему 1 тяжелым грузом и проверьте правильное вращение и перемещение поршня. Если поршень не вращается свободно, его необходимо извлечь и очистить. (См. Главу 6, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 5 мм.)

### **Высокая скорость опускания поршня**

Поршень в любом случае должен медленно опускаться ввиду небольшой утечки между поршнем и цилиндром. Эта скорость не должна быть слишком большой, чтобы не препятствовать считыванию показаний.

1. Если в систему резко подается давление, то необходимо определенное время для термостабилизации прибора. Продолжайте поддерживать поршень на плаву, пока скорость опускания не стабилизируется, это должно занять не более одной минуты.
2. Если поршень был только что собран после чистки:

При сборке поршневой пары могут образовываться пузырьки воздуха. Это приведет к повышенной скорости опускания поршня при вытекании воздуха в зазор между поршнем и цилиндром.

Продолжайте поддерживать поршень на плаву, пока скорость опускания не замедлится. Если поршень продолжает быстро опускаться, проверьте наличие утечки жидкости вокруг основания узла поршневой пары. Проверьте слабые/поврежденные/загрязненные уплотнения под поршневой парой и при необходимости подтяните их, очистите или замените. (См. Главу 6, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 10 мм, Узел поршневой пары - номинальный диаметр 2 и 3 мм, и Узел поршневой пары - номинальный диаметр 5 мм)

1. Возможна утечка в кране резервуара. Понаблюдайте за уровнем жидкости, в случае утечки в кране он должен медленно понижаться. Это означает, что седло клапана может быть повреждено или загрязнено, или кольцевая прокладка под отверстием клапана может быть повреждена. Его необходимо разобрать, очистить и осмотреть, а затем снова проверить и при необходимости заменить. (См. Главу 6, Блок резервуара)
2. Возможна утечка в уплотнении ползуна. Проверьте ходовой винт в винтовом прессе: не "мокрый" ли он в выдвинутом положении, смазана ли его резьба, нет ли признаков утечки рабочей жидкости. Если ходовой винт "мокрый", замените прокладку ползуна и предохранительное кольцо. (См. Главу 6, Блок винтового пресса)

### **Система не заполняется**

1. Проверьте, закрыт ли кран резервуара.
2. Проверьте, достаточно ли жидкости в резервуаре.
3. Проверьте, нет ли поврежденных/отсутствующих/загрязненных кольцевых прокладок на измерительном патрубке.
4. Проверьте контакт поверяемого прибора с кольцевой прокладкой и ее поверхность на предмет шероховатостей и вмятин.

### ***В системе не образуется давление***

1. Убедитесь в правильной работе крана в ходе заправки прибора.
2. Убедитесь в отсутствии утечек в поверяемом приборе.
3. Очистите систему снаружи и проверьте ее на наличие течи жидкости, непрерывно пытаясь создать давление. Если жидкость выступает, то в этих местах замените прокладки, проверьте перед сборкой чистоту поверхностей уплотнений и их целостность.

### ***Неисправен заправочный насос***

1. Если насос не создает давление, то, вероятно, впускной обратный клапан неисправен и требует замены.
2. Если давление в системе повышается и понижается вместе с ходом насоса вниз и вверх, это означает полный выход из строя обратного клапана. Его необходимо разобрать и проверить на предмет наличия грязи или повреждений седла и уплотнения. После осмотра тщательно очистите все детали, при необходимости замените их, и правильно соберите устройство.
3. Если рукоятка насоса поднимается при нормальном повышении давления в системе, это означает утечку в выпускном обратном клапане. Выполните проверку как описано выше.

#### **⚠ Предостережение**

**Если рукоятка насоса поднимается, прекратите повышать давление, так как это может повредить впускной обратный клапан.**

### ***Давление не доходит до максимального***

Если не удастся достигнуть максимального давления, даже когда винтовой пресс полностью закручен, а вышеуказанные проверки выполнены:

1. Убедитесь, что винтовой пресс **ПОЛНОСТЬЮ ОТКРУЧЕН**, а заправочный насос используется для создания начального давления.
2. Если поверяемый прибор имеет большой внутренний объем или если в системе имеется воздух, то заново заправьте систему, увеличив начальное давление при помощи заправочного насоса с 100 фунтов на кв.дюйм/7 бар до как минимум 200 фунтов на кв.дюйм/14 бар.



## **Глава 8**

# **Хранение и транспортировка**

### **Хранение и транспортировка**

#### **Прибор**

1. При закрытом измерительном патрубке откройте кран резервуара, полностью заверните маховичок и закройте кран резервуара.
2. Снимите спицы с маховичка и положите в сумку с инструментами.
3. Снимите навинчивающуюся рукоятку с рычага насоса и положите в сумку с инструментами.
4. Если с резервуара осталась жидкость, убедитесь, что прибор всегда сохраняет горизонтальное положение во избежание проливания. В противном случае освободите резервуар, как указано в Главе 6, Узел резервуара.
5. Установите на место крышку прибора, убедитесь, что петли встали на свои места, и закрепите их боковыми шарнирными зажимами.

#### **Грузы**

1. Сложите все грузы по порядку в деревянный ящик для грузов, начиная с самого большого.
2. Пропустите резьбовую шпильку через зажим для грузов вниз через центры стопки грузов до дна ящика для грузов.
3. Закрепите грузы, завернув зажим по часовой стрелке и убедившись, что ступенчатый край прижимного диска правильно расположен по центру стопки дисков.
4. Закройте крышку и закройте защелку на передней стенке.

#### **⚠ Предупреждение**

**Набор грузов ТЯЖЕЛЫЙ (вес ящика может достигать 80 фунтов/36), поэтому при его перемещении необходимо соблюдать осторожность. Для обеспечения устойчивости поднимать набор необходимо за обе ручки, при этом рекомендуется, чтобы два человека находились по обе стороны ящика.**



## Глава 9

# Дополнительное оборудование

### Дополнительное оборудование

#### Разделитель жидкостей P5521 или P5522

В случае сомнений в чистоте внутри поверяемого прибора установка разделителя жидкостей P5521 позволит защитить грузопоршневой манометр от загрязнения и возможного повреждения. Разделитель P5521 также необходим в случаях, когда поверяемые приборы используются в системах, которые нельзя загрязнять рабочей жидкостью грузопоршневого манометра. Устройство содержит гибкую диафрагму, которая разделяет две рабочие жидкости, предотвращая их перемещение.

В приборе P5521 установлены витонтовая диафрагма и прокладки, а максимальный диапазон рабочих давлений составляет 10000 фунтов на кв.дюйм / 700 бар.

В приборе P5522 установлены тефлоновая диафрагма и прокладки, а максимальный диапазон рабочих давлений составляет 7000 фунтов на кв.дюйм / 500 бар. Устройство разработано прежде всего для работы с тормозной жидкостью, гидравлической жидкостью Skydrol® и им подобными.

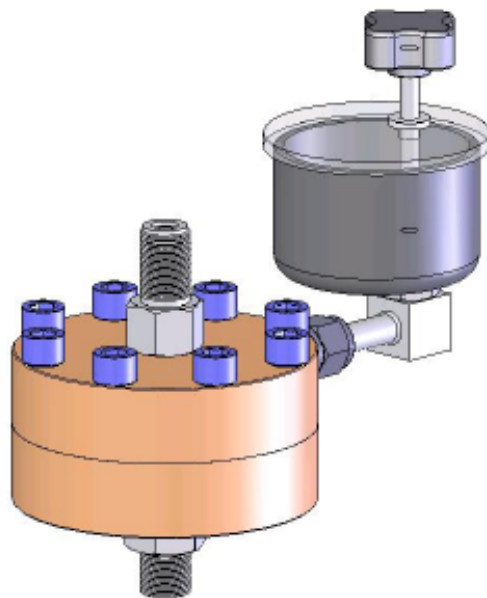
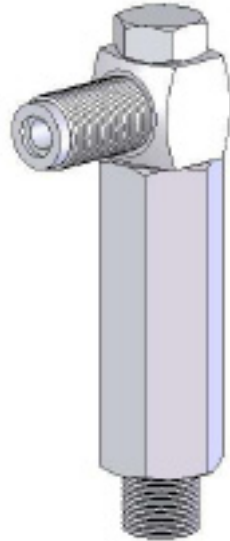


Рис. 9-1. Разделитель жидкостей

gjn021.bmp

### **Уголковый адаптер P5543**

Для калибровки приборов с подключением давления на задней стенке (напр., приборы, устанавливаемые на панели), требуется уголковый адаптер. Уголковый адаптер устанавливается непосредственно на измерительный патрубок, поворачивая его тем самым на 90 градусов и позволяя использовать стандартные адаптеры.



**Рис. 9-2. Уголковый адаптер**

gjn022.bmp

### **Съемник для снятия/установки стрелки манометра, P5551**

Для снятия и установки стрелки манометра используется съемник. В этом инструменте имеется подпружиненный фиксатор для быстрой и точной установки стрелки.



**Рис. 9-3. Съемник для снятия/установки стрелки**

gjn023.bmp