

FLUKE®

Calibration

P3031 & P3032

Pneumatic Deadweight Tester

Руководство пользователя

PN 3963385

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 И 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

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт register.fluke.com

Содержание

Глава	Название	Страница
1	Общие сведения	1-1
	Введение	1-1
	Как связаться с Fluke	1-1
	Информация по безопасности	1-1
	Общие правила техники безопасности	1-1
	Газ под давлением	1-2
	Тяжелые предметы	1-2
	Индивидуальные средства защиты	1-2
	Символы, используемые в данном руководстве	1-2
	Принцип работы	1-2
	Условия при эксплуатации и хранении	1-3
	Поправка на условия окружающей среды	1-3
	Ускорение свободного падения	1-3
	Температура и плотность воздуха	1-4
	Высота столба жидкости	1-4
2	Подготовка	2-1
	Подготовка	2-1
	Подключение к внешнему источнику давления	2-1
	Соединения	2-1
	Вставка измерительного патрубка	2-4
	Заправка поршневой пары	2-5
3	Работа с прибором	3-1
	Введение	3-1
4	Калибровка в различных единицах давления	4-1
	Введение	4-1
	Грузы в других единицах	4-1
	Программное обеспечение	4-1

5	Техническое обслуживание и ремонт.....	5-1
	Введение	5-1
	Узел поршневой пары.....	5-1
	Разборка поршня.....	5-1
	Очистка поршня.....	5-1
	Сборка поршня	5-2
	Установка на место узла поршневой пары.....	5-2
	Слив жидкости из поршневой пары.....	5-3
	Снятие верхней панели	5-5
	Винтовой пресс	5-6
6	Обнаружение неполадок	6-1
	Плохое вращение/слабая чувствительность поршневой пары	6-1
	Данные общего характера.....	6-1
	В системе не образуется давление	6-1
	Высокая скорость опускания поршня	6-1
7	Хранение и транспортировка	7-1
	Прибор — Хранение.....	7-1
	Прибор — Транспортировка.....	7-1
	Грузы.....	7-1
8	Дополнительное оборудование	8-1
	Ловушка для грязи/влаги, P5532	8-1
	Угловой адаптер, P5543	8-2
	Съемник для снятия/установки стрелки манометра, P5551	8-2

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы.....	1-2
1-2.	Диапазон температуры и влажности для грузопоршневого манометра.....	1-3
2-1.	Спецификация вставки измерительного патрубка	2-5
5-1.	Спецификация: Узел поршневой пары	5-3
5-2.	Спецификация: Сборочный чертеж корпуса поршневой пары - мм....	5-5
5-3.	Спецификация: Сборочный чертеж винтового пресса	5-7

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
2-1.	Навинчивание измерительного адаптера	2-2
2-2.	Гидравлические соединения	2-3
2-3.	Избегайте чрезмерной затяжки	2-3
2-4.	Установка прибора в требуемое положение	2-3
2-5.	Затяжка крепления прибора	2-4
2-6.	Избегайте чрезмерной затяжки	2-4
2-7.	Вставка измерительного патрубка	2-4
2-8.	Разрез - Корпус поршневой пары.....	2-5
3-1.	Плавающий индикатор высоты	3-1
3-2.	Вращение грузов	3-2
5-1.	Узел поршневой пары	5-3
5-2.	Сборочный чертеж корпуса поршневой пары - мм.....	5-4
5-3.	Сборочный чертеж винтового пресса	5-7
8-1.	Ловушка для грязи/влаги	8-1
8-2.	Угловой адаптер.....	8-2
8-3.	Съемник для снятия/установки стрелки	8-2

Глава 1

Общие сведения

Введение

В настоящем руководстве описываются работа и обслуживание моделей P3031 и P3032 пневматических грузопоршневых манометров (DWT).

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.

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.

Газ под давлением

Использование сжатых газов 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 условия и действия, которые могут привести к повреждению пневматического грузопоршневого манометра или проверяемого оборудования.

Символы, имеющиеся на пневматическом грузопоршневого манометре и в данном руководстве, объяснены в таблице 1-1.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
	AC (переменный ток)
	Заземление
	Важная информация; обратитесь к руководству
	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.

Когда давление газа в системе уравнивается направленным вниз весом поршня и грузов, поршень и грузы будут находиться в равновесии в свободно плавающем состоянии.

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

Условия при эксплуатации и хранении

Диапазон температуры и влажности при эксплуатации и хранении грузопоршневого манометра указан в таблице 1–2.

Таблица 1–2. Диапазон температуры и влажности для грузопоршневого манометра

	Работа с прибором	Хранение
Температура	от 18 °C до 28 °C от 64 °F до 82 °F	от 10°C до 50°C от 50 °F до 122 °F
Относительная влажность (без конденсации)	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 ² (величина 980,665 см/с ² представляет собой международное стандартное значение ускорения свободного падения)
Ускорение свободного падения на месте	981,235 см/с ²
Показания для давления	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 и плотность воздуха

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

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

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

Высота столба жидкости

Узел поршня в данной модели грузопоршневого манометра имеет жидкую смазку; поэтому изменение уровня жидкости в камере поршня влияет на давление в системе.

Грузопоршневой манометр изготовлен с расчетом на среднюю высоту столба жидкости относительно верха поршня в среднем рабочем положении.

Изменение давления в результате изменения относительного уровня жидкости при нормальной работе не превышает:

0,0055 фунтов на кв. дюйм / 0,00038 бар для систем с масляной смазкой.

0,0118 фунтов на кв. дюйм / 0,00082 бар для систем со смазкой Krytox GPL101.

Уровень жидкости при работе невидим, поэтому его точная высота неизвестна. Однако для обеспечения наивысшей точности рекомендуется заполнить камеру до ее верхнего края и затем приступить к работе. В этих условиях уровень жидкости составит 4,5 мм над расчетным средним.

При работе на этом уровне необходимо уменьшить давление на:

0,0055 фунтов на кв. дюйм / 0,00038 бар для масла.

0,0118 фунтов на кв. дюйм / 0,00082 бар для Krytox GPL101.

Типичная скорость изменения высоты столба жидкости при максимальном давлении для начального значения 2 мм составляет 0,01 мм в минуту, что соответствует:

0,000012 фунтов на кв. дюйм / 0,0000008 бар для масла.

0,0000262 фунтов на кв. дюйм / 0,0000018 бар для Krytox GPL101.

Типичная скорость изменения высоты столба жидкости при максимальном давлении после ухода от начального значения 2 мм уменьшается до 0,005 мм в минуту, что соответствует:

0,000006 фунтов на кв. дюйм / 0,0000004 бар для систем с масляной смазкой.

0,0000131 фунтов на кв. дюйм / 0,0000009 бар для систем со смазкой Krytox GPL101.

Для обеспечения точности поршень и грузы должны содержаться в чистоте и неповрежденном виде.

Глава 2

Подготовка

Подготовка

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

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

Подключение к внешнему источнику давления

Соединительный патрубок на задней панели прибора с резьбой ¼ NPT. Подаваемый под давлением газ должен быть чистым и сухим — рекомендуется использовать баллон со сжатым газом и регулятором давления (воздух или азот для приборов). Производственные газопроводы со сжатым воздухом можно использовать только при установке ряда фильтров, обеспечивающих подачу чистого сухого воздуха.

При подаче внешнего давления необходимо отрегулировать его наименьшую из двух величин: максимальное значение диапазона грузопоршневого манометра либо на 10% выше максимального требуемого давления.

⚠ Предупреждение

При работе с любыми пневматическими грузопоршневыми манометрами необходимо соблюдать особую осторожность, так как любые загрязнения, имеющиеся в системе, могут привести к ухудшению показателей прибора, а также к НЕОБРАТИМОМУ ПОВРЕЖДЕНИЮ поршневой пары.

Не подавайте на прибор избыточное давление.

Во избежание повреждения прибора оператор должен убедиться в чистоте и сухости поверяемого прибора перед его подсоединением к измерительному патрубку. Если о чистоте поверяемого прибора не известно, можно смонтировать на измерительный патрубок грузопоршневого манометра ловушку для грязи/влаги P5532. Она предотвратит попадание частиц пыли и капель влаги из поверяемого прибора в грузопоршневой манометр (см. Главу 8, Дополнительное оборудование).

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 9, 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 проверяемый прибор.

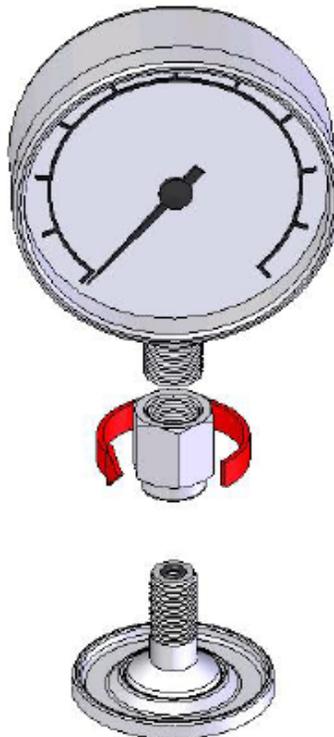


Рис. 2-1. Навинчивание измерительного адаптера

gmg01.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.

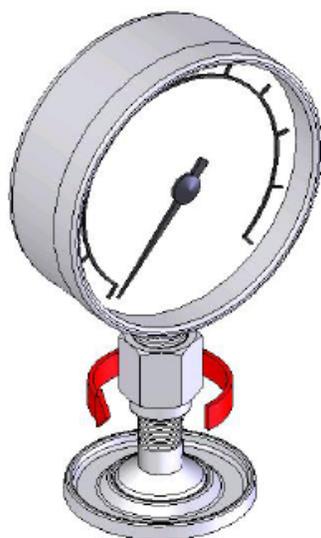


Рис. 2-2. Гидравлические соединения

gmg02.bmp

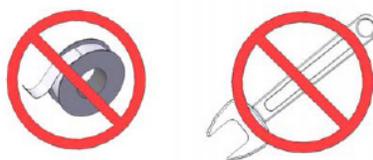


Рис. 2-3. Избегайте чрезмерной затяжки

gmg03.bmp

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

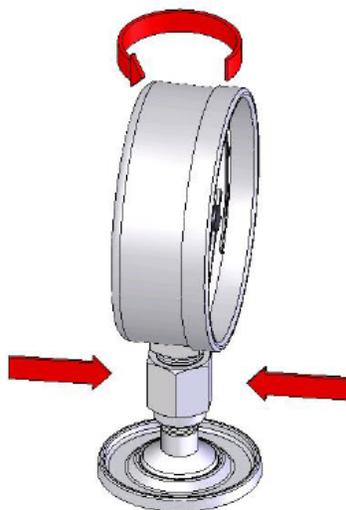


Рис. 2-4. Установка прибора в требуемое положение

gmg04.bmp

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

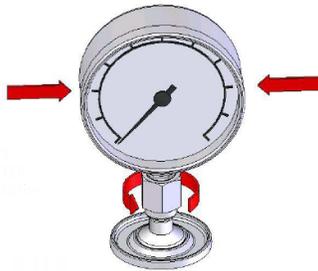


Рис. 2-5. Затяжка крепления прибора

gmg05.bmp



Рис. 2-6. Избегайте чрезмерной затяжки

gmg06.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 рисунке 2-7.

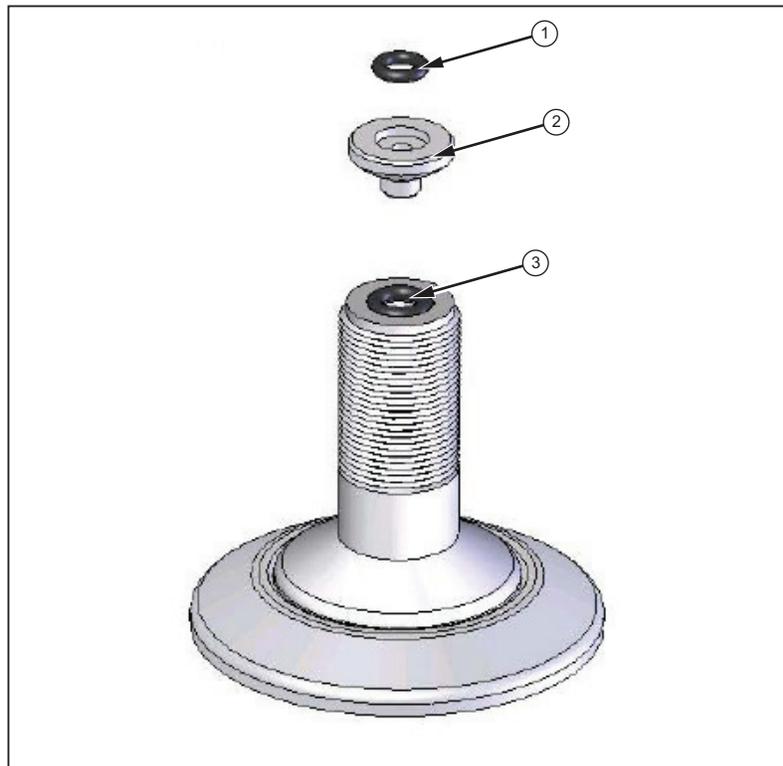


Рис. 2-7. Вставка измерительного патрубка

gmg07.eps

Таблица 2-1. Спецификация вставки измерительного патрубка

Поз.	Описание	Деталь
1	Кольцевая прокладка	3865142
2	Вставка измерительного патрубка	3919892
3	Кольцевая прокладка	3883397

Для калибровки устанавливаемых на панели приборов с патрубками подачи давления на задней стороне используется угловой адаптер (см. Главу 8, Дополнительное оборудование).

Заправка поршневой пары

Если прибор заправляется впервые после слива жидкости для хранения или перевозки, выполните следующие действия:

1. Снимите узел поршневой пары — см. Главу 5, Узел поршневой пары.
2. Выньте наливную пробку.
3. Заполните камеру из заправочной емкости через верхнее отверстие, пока уровень жидкости не достигнет кольцевой прокладки поршневой пары. Подождите стабилизации уровня жидкости.
4. Продолжайте эту процедуру, пока уровень жидкости не достигнет низа наливного отверстия — **ИЗБЕГАЙТЕ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ**. В случае переполнения вытрите разлившуюся жидкость и дайте излишку жидкости вытечь через отверстие.
5. Вставьте наливную пробку.
6. Установите на место узел поршневой пары.

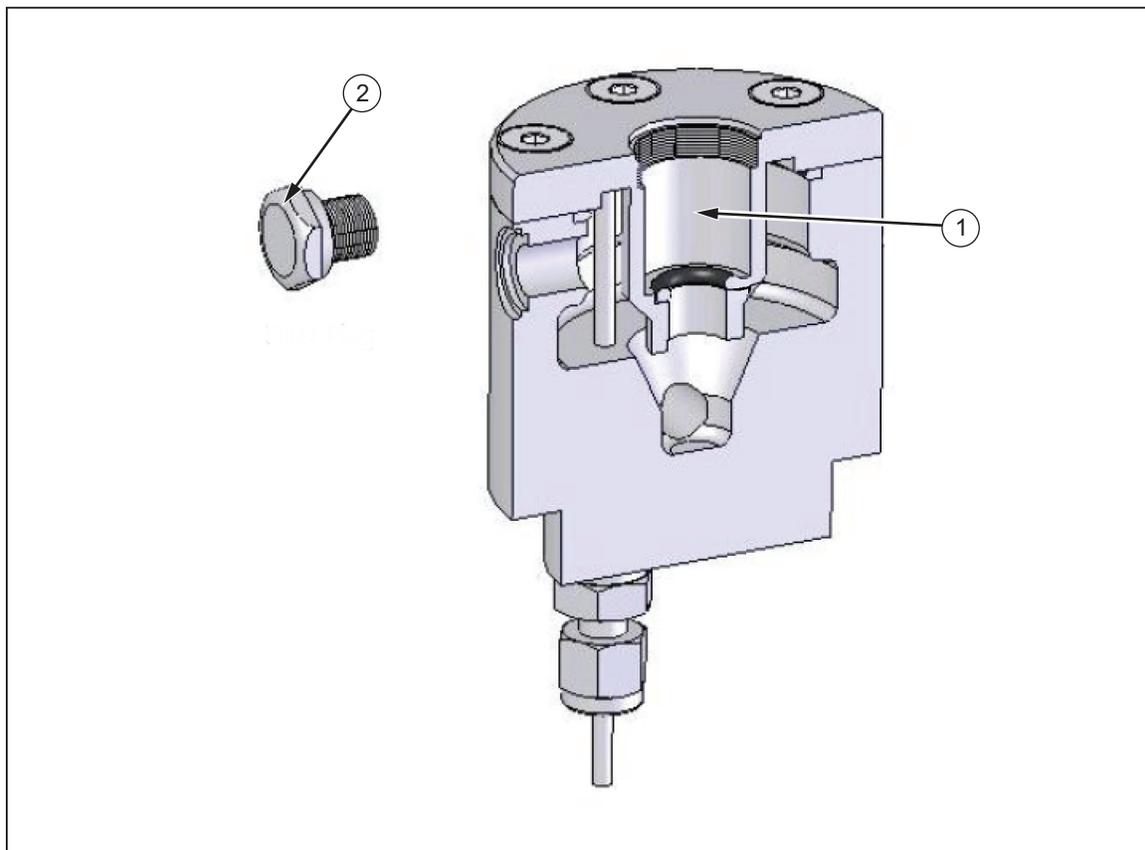


Рис. 2-8. Разрез - Корпус поршневой пары

gmg08.eps

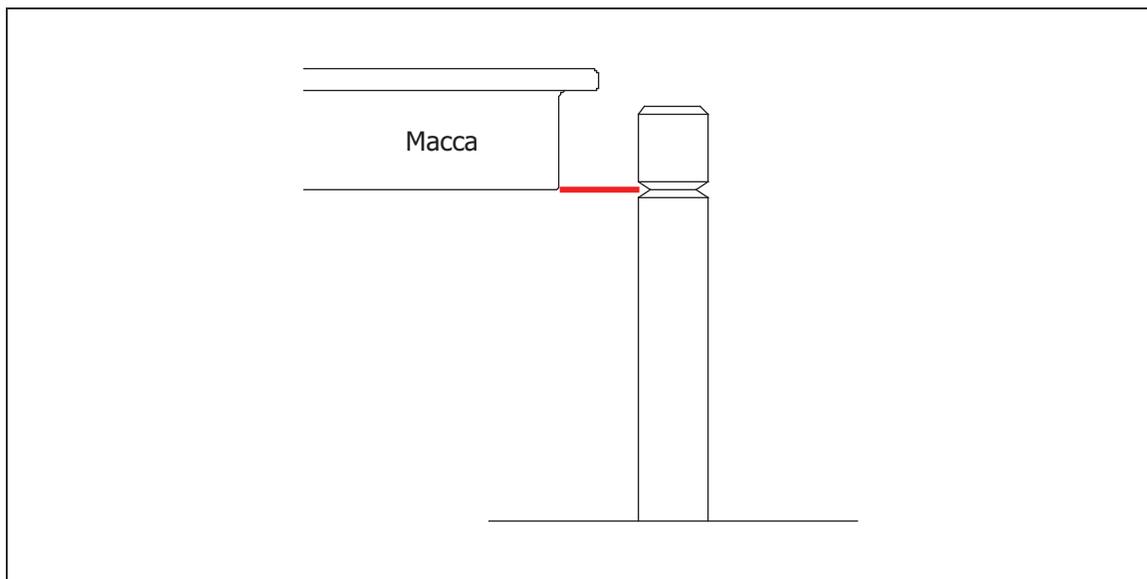
Глава 3

Работа с прибором

Введение

На верхней панели установлен контрольный манометр для указания оператору приблизительного значения давления в системе.

1. Убедитесь, что оба клапана, впускной и выпускной, закрыты.
2. Выверните винтовой пресс (против часовой стрелки) примерно на половину его хода.
3. Выберите необходимые грузы и поставьте их на узел поршня. Полное измеряемое давление соответствует суммарному весу грузов и грузовой площадки поршня.
4. МЕДЛЕННО открывайте и закрывайте впускной клапан до всплытия поршня. так чтобы нижняя сторона нижнего груза была вровень с пазом на индикаторе. Показано среднее положение плавающего поршня, являющееся точкой, для которой выполнены все внутренние поправки по отношению к базовой величине давления (вверху измерительного патрубка).



gmg09.eps

Рис. 3-1. Плавающий индикатор высоты

5. Если поршень находится под избыточным давлением (упирается в верхний ограничитель хода), уменьшите давление, ПЛАВНО открывая и закрывая выпускной клапан, пока поршень не перейдет в свободно плавающее состояние. Винтовой пресс можно использовать для тонкой регулировки — завернуть (по часовой стрелке) для увеличения давления и отвернуть для его уменьшения.

Примечание

При низких давлениях может потребоваться вручную поднять поршень, чтобы преодолеть "заедание", вызванное поверхностным натяжением пленки жидкости, образующейся между верхом цилиндра и нижней стороной грузовой площадки.

6. 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. 3-2. **НЕ вращайте грузы, когда поршень находится на уровне верхнего или нижнего пределов своего хода.**
7. Перед снятием показаний дождитесь стабилизации системы в течение некоторого времени, особенно после значительного изменения давления в системе.
8. Для замера в следующей точке калибровки в порядке увеличения повторите вышеуказанные действия, начиная с шага 3.
9. При измерении с понижением давления снимите необходимые грузы и, открывая и закрывая выпускной клапан, МЕДЛЕННО уменьшите давление в системе до перехода поршня в плавающее состояние, затем раскрутите его по часовой стрелке, как указано выше.
10. При уменьшении давления поворачивайте выпускной клапан МЕДЛЕННО, так как резкий сброс давления приведет к падению груза и возможному повреждению узла поршня.
11. Снимите грузы с поршня.
12. Необходимо периодически проверять и поддерживать уровень жидкости (в зависимости от использования). **Перед извлечением наливной пробки необходимо убедиться, что давление из системы полностью сброшено.** Извлеките наливную пробку и добавьте жидкость из заправочной емкости, пока ее уровень не достигнет низа наливного отверстия, затем установите на место пробку.

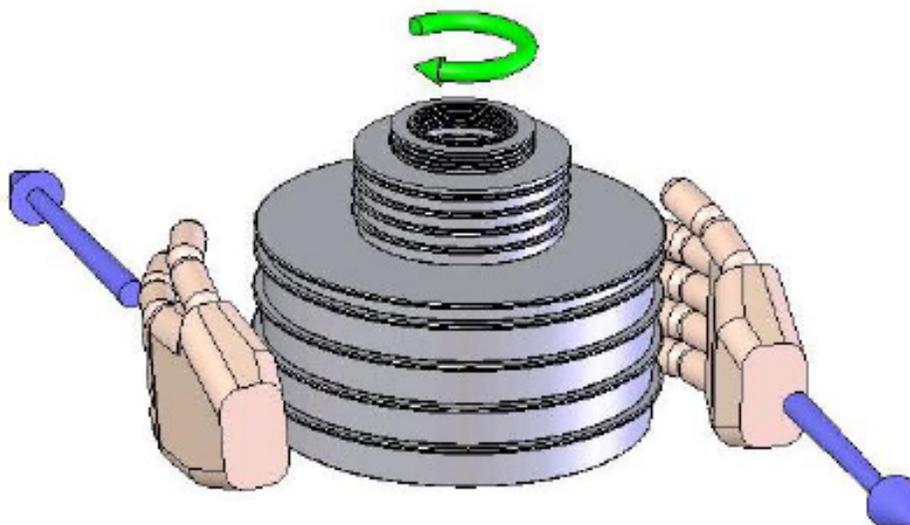


Рис. 3-2. Вращение грузов

gmg10.bmp

Глава 4

Калибровка в различных единицах давления

Введение

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 5

Техническое обслуживание и ремонт

Введение

⚠ Предостережение

Узел поршень/цилиндр представляет собой основную и самую уязвимую часть грузопоршневого манометра. Для обеспечения точности прибора поршень всегда должен свободно скользить в цилиндре, а подаваемый газ должен оставаться чистым и сухим.

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.

Для приборов, описанных в данном руководстве, имеется сменный набор уплотнителей, номер по каталогу 3874964.

Узел поршневой пары

Разборка поршня

1. Возьмитесь за грузовую площадку (1) и полностью поднимите поршень. Отверните фиксатор цилиндра (5) и извлеките узел поршневой пары.
2. Отверните фиксаторные винты (2) на два оборота и снимите грузовую площадку (1).
3. Выньте фиксатор цилиндра и аккуратно извлеките поршень из цилиндра.

Очистка поршня

4. Используйте "не рыхлую", неабразивную, не ворсистую или впитывающую ткань. Держа поршень за его широкую "головную" часть, протрите его тканью продольными движениями по всей длине.
5. Для удаления следов загрязнений можно промыть поршень в подходящем растворителе.
6. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки на шаге 4.
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 следы грязи и влаги на внешних поверхностях цилиндра (3).
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.
12. После извлечения из растворителя повторите НОВОЙ тканью процедуру очистки, шаги 9 и 10.

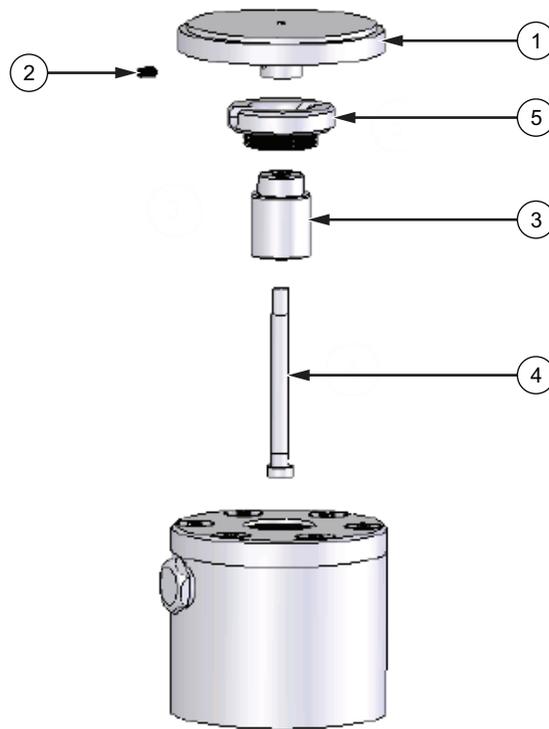
Сборка поршня

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 ровную пленку рабочей жидкости в канале цилиндра.
14. Аккуратно введите поршень с нижнего конца цилиндра и плавно протолкните насквозь (поршень должен свободно скользить насквозь под действием своего веса).
15. **ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ПРИЛАГАЙТЕ УСИЛИЙ, ПЕРЕМЕЩАЯ ПОРШЕНЬ В ЦИЛИНДРЕ.**
16. Если сопротивление ощущается, 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. Наденьте фиксатор цилиндра на поршень, ориентируясь на ступенчатый край цилиндра.
18. Проверьте чистоту грузовой площадки (1) (особенно центрального установочного отверстия) и поместите ее на сужающийся конец поршня. Закрепите фиксаторными винтами, избегая чрезмерной затяжки.
19. Аккуратно заверните узел в прибор, убедившись в чистоте, целостности и правильности установки прокладки.

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 - 4.



gmg11.eps

Рис. 5-1. Узел поршневой пары

Таблица 5–1. Спецификация: Узел поршневой пары

Поз.	Описание	Деталь
1	Грузовая площадка	Spec
2	Установочный винт	3910313
3	Цилиндр	Spec
4	Поршень	Spec
5	Фиксатор цилиндра	3919216

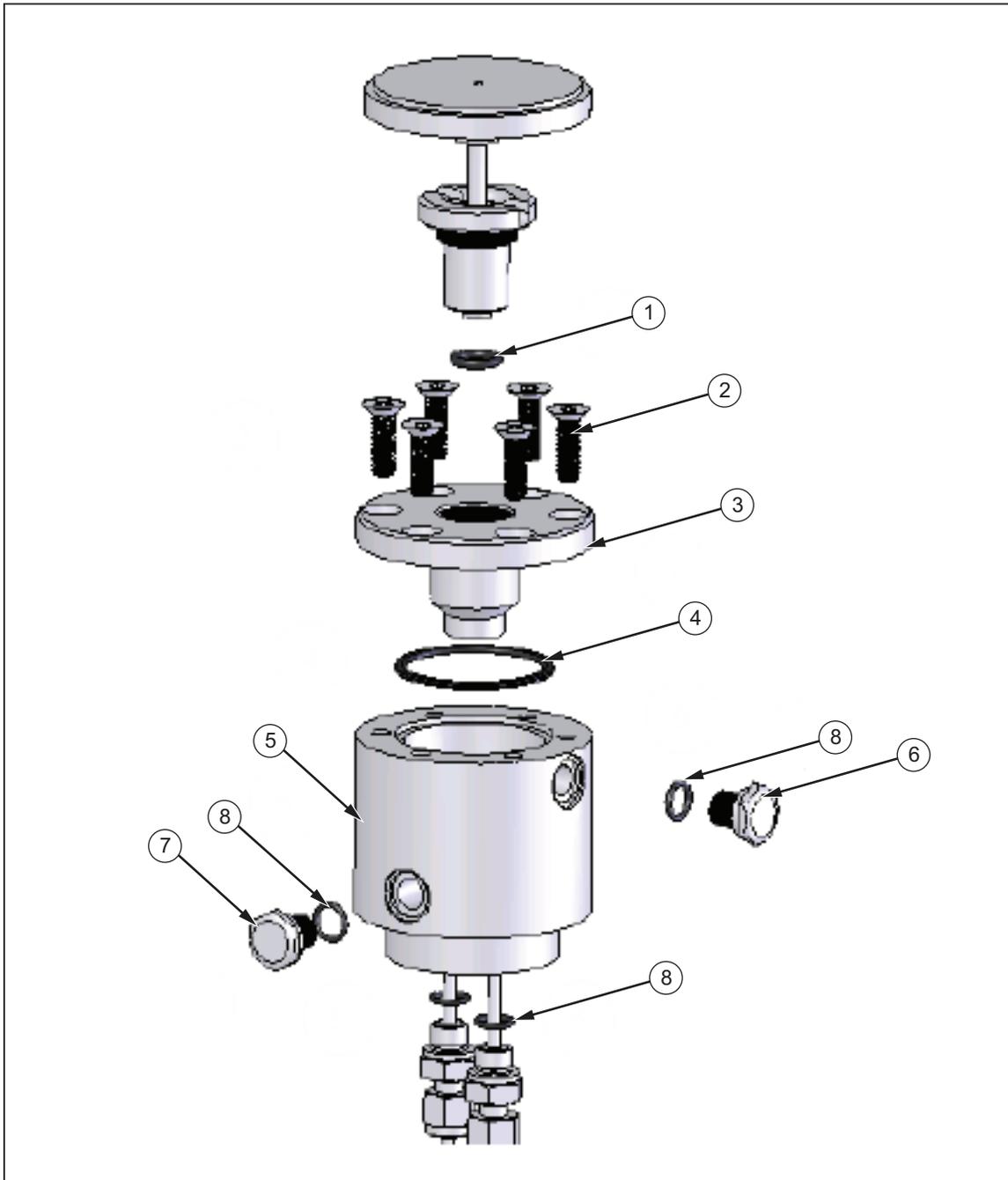
Слив жидкости из поршневой пары

Примечание

Для предотвращения загрязнения пневматической системы смазывающую жидкость поршневой пары необходимо слить из корпуса поршневой пары перед началом любых сервисных операций, при которых прибор не остается в горизонтальном положении. Это включает в себя и упаковку для хранения или транспортировки.

1. Сбросьте давление в системе, плавно открыв выпускной клапан.
2. Отсоедините проверяемое устройство от измерительного патрубка.
3. Положите впитывающую ткань или бумагу вокруг основания корпуса поршневой пары.
4. Отверните сливную пробку в нижней задней части корпуса, чтобы слить жидкость.
5. Для увеличения скорости потока отверните наливную пробку с верхней левой стороны корпуса.

6. Чтобы убедиться, что вся жидкость слита, отверните фиксатор цилиндра и снимите узел поршневой пары.
7. Отверните 6 винтов и снимите держатель цилиндра.
8. Аккуратно протрите все следы жидкости внутри корпуса поршневой пары.
9. Убедившись, что в корпусе нет частиц загрязнений, установите на место держатель цилиндра и винты, проверив правильное положение кольцевой прокладки.
10. Тщательно установите на место узел поршневой пары и закрепите фиксатором цилиндра.

**Рис. 5-2. Сборочный чертеж корпуса поршневой пары - мм**

gmg12.eps

Таблица 5–2. Спецификация: Сборочный чертеж корпуса поршневой пары - мм

Поз.	Описание	Деталь
1	Прокладка	3867582
2	Винт	3910035
3	Держатель цилиндра	3919202
4	Прокладка	3867594
5	Корпус поршневой пары	3867582
6	Наливная пробка	3919233
7	Сливная пробка	3919233
8	Прокладка	3867575

Снятие верхней панели

Примечание

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

1. Сбросьте давление в системе, плавно открыв выпускной клапан.
2. Отсоедините проверяемое устройство от измерительного патрубка.
3. Слейте смазочную жидкость поршневой пары, как описано выше в главе 5, раздел "Слив жидкости из поршневой пары".
4. Извлеките спицы из маховичка винтового пресса.
5. Отверните 4 винта на верхней панели прибора (по 1 в середине каждой стороны).

⚠ Предостережение

Верхняя панель присоединяется к корпусу прибора трубкой, идущей к трубопроводу от внешнего источника, поэтому необходимо проявлять осторожность, поднимая панель, чтобы не повредить эти соединения.

6. Придерживая верхнюю панель за измерительный патрубок, наклоните панель так, чтобы задний край поднялся, а передний продолжал касаться корпуса прибора.
7. Сдвиньте верхнюю панель назад, пока маховичок винтового пресса не выйдет за переднюю кромку корпуса прибора.
8. Аккуратно поднимите верхнюю панель, чтобы было видно входное подсоединение трубопровода от внешнего источника (смонтировано на задней панели корпуса).
9. Отсоедините трубопровод и поднимите верхнюю панель, отделив ее от корпуса.

⚠ Предостережение

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

Примечание

Сборка представляет собой вышеуказанную процедуру в обратном порядке.

Винтовой пресс

1. Отвинтите большую соединительную гайку (сразу за внутренней втулкой) блока винтового пресса.
2. Снимите узел ведущего винта с цилиндра (5), проявляя осторожность, чтобы не уронить узел ползуна (9).
3. Белое предохранительное кольцо (8) представляет собой тефлоновую спираль и может быть извлечено путем "сматывания" из ползуна.
4. При снятии прокладки ползуна (7) 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 "вернуть" в паз ползуна, за его прокладкой.
7. Если необходимо снять цилиндр (5), то контргайку (4) необходимо отвернуть приблизительно на $\frac{1}{2}$ оборота. Затем цилиндр можно отвернуть от измерительного патрубка (2).

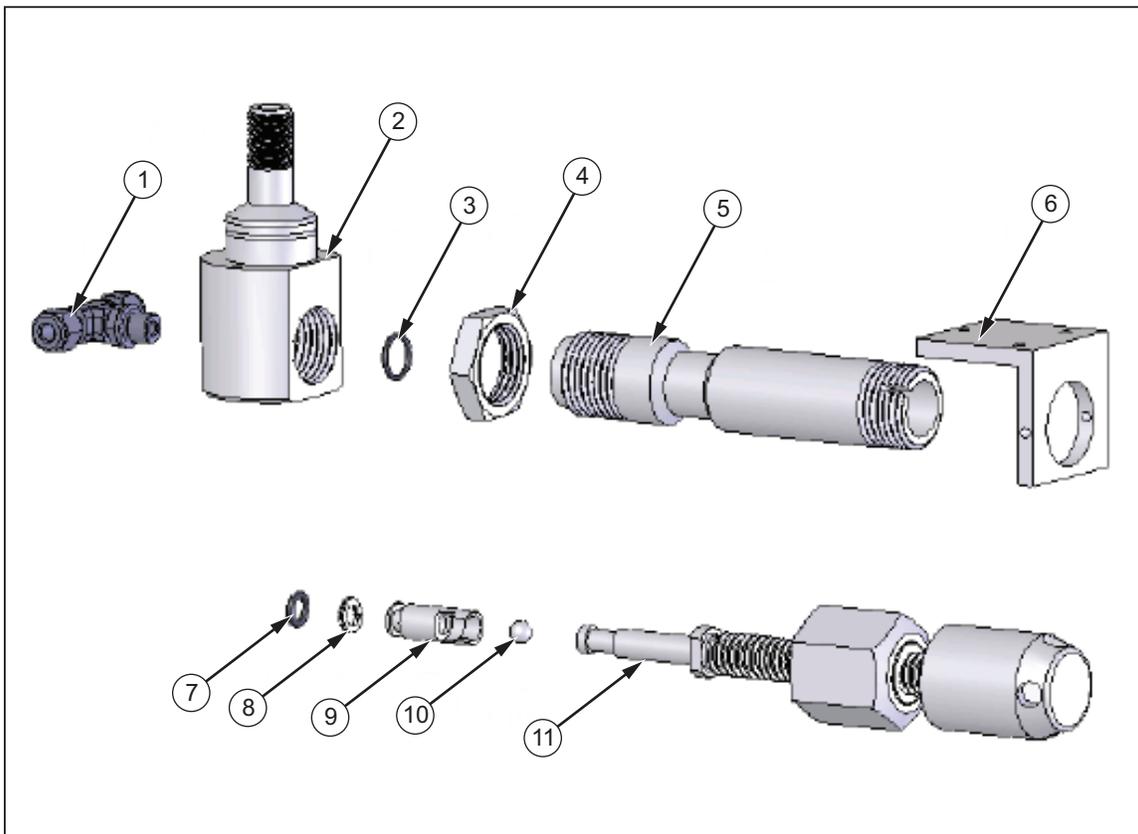
Примечание

Часто бывает легче снять уголок крепления цилиндра (6) для большей свободы движения (снимите 2 винта с верхней стороны верхней панели).

8. Перед обратной установкой цилиндра убедитесь, что прокладка цилиндра (3) 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.
10. Убедитесь, что узел ползуна правильно расположен на конце ходового винта. Аккуратно введите ползун в открытый конец цилиндра, 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 - см. каталожные номера на схеме.



gmg13.eps

Рис. 5-3. Сборочный чертеж винтового пресса

Таблица 5–3. Спецификация: Сборочный чертеж винтового пресса

Поз.	Описание	Деталь
1	Т-образный переходник	3867771
2	Измерительный патрубок	3921414
3	Прокладка	3864922
4	Контргайка цилиндра	3921438
5	Цилиндр	3921450
6	Опора цилиндра	3921492
7	Прокладка	3867566
8	Предохранительное кольцо	3919118
9	Ползун	3919129
10	Шарик	3917855
11	Узел ведущего винта	3885994

Глава 6

Обнаружение неполадок

Плохое вращение/слабая чувствительность поршневой пары

Данные общего характера

Если поршень не движется свободно, не вращайте его во избежание повреждения, а разберите и очистите узел в соответствии с описанием в главе 5: Узел поршневой пары.

Для проверки свободного движения поршневой пары откройте выпускной клапан и возьмитесь за грузовую площадку. Держа поршень вертикально, плавно передвигайте его вверх и вниз. Он должен легко скользить в цилиндре. При ощущении малейшего сопротивления он нуждается в немедленной очистке.

Если показатели вращения/чувствительности поршневой пары после недавней очистки резко ухудшаются, это означает вероятное загрязнение смазочной жидкости в корпусе поршневой пары. Жидкость необходимо слить, после чего тщательно прочистить корпус поршневой пары и заново залить чистой жидкостью перед последующей калибровкой.

В системе не образуется давление

1. Убедитесь, что впускной и выпускной клапаны закрыты
2. Проверьте наличие и чистоту уплотнения на измерительном патрубке.
3. Убедитесь, что на уплотняющей поверхности со стороны поверяемого прибора нет заусенцев и царапин, и что она правильно прилегает к уплотнению на измерительном патрубке.
4. Убедитесь, что внешний источник правильно подсоединен и работает.
5. Убедитесь в отсутствии течи в поверяемом приборе.
6. Проверьте уровень жидкости в корпусе поршневой пары.

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. Если скорость опускания поршня велика:

1. Выполните все проверки раздела "В системе не создается давление".
2. Если жидкость недавно была дозаправлена, или если поршневая пара демонтировалась, то за поршнем может оказаться вытекающий воздух. Продолжайте нагнетать давление, тогда скорость опускания поршня стабилизируется, когда весь захваченный воздух выйдет.

Глава 7

Хранение и транспортировка

Прибор — Хранение

1. Выключите внешнюю подачу газа и сбросьте давление из системы, медленно открыв впускной и выпускной клапаны.
2. Отсоедините внешнюю подачу газа.
3. Установите на место крышку прибора, убедитесь, что петли встали на свои места, и закрепите их боковыми шарнирными зажимами.
4. Прибор необходимо всегда держать в горизонтальном положении.

Прибор — Транспортировка

Для предотвращения загрязнения системы в ходе поставки/перевозки прибора жидкость из корпуса поршневой пары НЕОБХОДИМО слить, см. главу 5: Слив жидкости из поршневой пары.

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 8

Дополнительное оборудование

Ловушка для грязи/влаги, P5532

В случае сомнений в чистоте внутри поверяемого прибора установка ловушки для грязи/влаги P5532 позволит защитить грузопоршневой манометр от загрязнения и возможного повреждения. Частицы и влага, находящиеся в поверяемом приборе, попадают в чистую алюминиевую камеру, которую оператор может периодически осматривать.

Верхний патрубок воспроизводит измерительный патрубок грузопоршневого манометра, позволяя устанавливать адаптеры стандартных манометров.



Рис. 8-1. Ловушка для грязи/влаги

gmg14.bmp

Уголкового адаптера, P5543

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



Рис. 8-2. Уголкового адаптера

gmg15.bmp

Съемника для снятия/установки стрелки манометра, P5551

Этот инструмент используется для снятия и установки стрелки манометра. В нем имеется подпружиненный фиксатор для быстрой и точной установки стрелки.



Рис. 8-3. Съемника для снятия/установки стрелки

gmg16.bmp