

Содержание

1	Назначение	2
2	Технические характеристики	2
3	Комплект поставки	4
4	Конструкция прибора и принцип работы	5
5	Меры безопасности	9
6	Подготовка к работе	10
7	Порядок работы	11
8	Техническое обслуживание	16
9	Хранение	18
10	Возможные неисправности и способы их устранения	18
11	Методы поверки	18
12	Гарантийный обязательства	19
13	Сведения о рекламациях	19
14	Свидетельство о приемке	19
15	Свидетельство об упаковке	20
16	Примечание	20
17	Приложение А	21
18	Приложение Б	24
19	Приложение В	27

Редакция: 24 января 2017 г.

1. Назначение

1.1 Манометры газовые грузопоршневые избыточного давления с непосредственно нагружаемым простым поршнем, модели МГП-В, МГП-2,5, МГП-10, МГП-100, предназначены для создания и точного измерения вакуума и избыточного давления газов.

1.2 Манометры газовые грузопоршневые применяется в качестве эталонного средства измерения при поверке и калибровке средств измерений избыточного давления, вакуумметров, измерительных преобразователей (датчиков), образцовых и технических манометров и других средств измерений в лабораторных условиях при температуре окружающего воздуха 15-30°C и максимальной относительной влажности воздуха 80%.

2. Технические характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	Значения для исполнений				
	МГП-В	МГП-0,2... МГП-0,5	МГП-1... МГП-4	МГП-10... МГП-25	МГП-50... МГП-160
Номинальная площадь поршня, см ²	5	25	5	1	0,2
Предельное отклонение от номинального значения эффективной площади поршня, %	±0,4	±0,2	±0,4	±0,4	±1,0
Рабочий ход поршня, мм, не менее	10				
Материал цилиндра ИПС	Твёрдый сплав ВК				
Материал поршня ИПС	Твёрдый сплав ВК	Карбид кремния	Твёрдый сплав ВК		
Рабочая среда	Воздух ⁽¹⁾ или азот ⁽²⁾				Азот ⁽²⁾
Отклонение от перпендикулярности опорной поверхности грузоприёмного устройства к оси поршня, не более	5'				
Верхний предел измерения МПа (кгс/см ²)	-0,1 (-1) ⁽³⁾	от 0,02 (0,2) до 0,05 (0,5)	от 0,1 (1) до 0,4 (4)	от 1 (10) до 2,5 (25)	от 5 (50) до 16 (160)
Нижний предел измерения МПа (кгс/см ²)	-0,003 (-0,03)	0,0007 (0,007)	0,003 (0,03)	0,02 (0,2)	0,04 (0,4)

Продолжение таблицы 1

Пределы допускаемой погрешности измерения избыточного давления, % ⁽⁴⁾ : – класса точности 0,005 – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05				± 0,005 ± 0,010 ± 0,020 ± 0,050	
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более – класса точности 0,005 – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05				1 1 1 2	2 2 2 3
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее – класса точности 0,005 – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05	4 4 3 2		5 5 5 4		6 6 6 5
Порог реагирования, Па, не более – класса точности 0,005 – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05				$P_{\max} \cdot 0,1 \cdot 0,005 / 100$ $P_{\max} \cdot 0,1 \cdot 0,01 / 100$ $P_{\max} \cdot 0,1 \cdot 0,02 / 100$ $P_{\max} \cdot 0,1 \cdot 0,05 / 100$	
Габариты, Д × Ш × В, мм, не более	500x400 x260		500x400x240		500x340 x240
Масса без комплекта грузов, не более, кг				25	

⁽¹⁾ Рекомендуемый класс чистоты сжатого воздуха 1 по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005.

⁽²⁾ Рекомендуемый азот газообразный особой чистоты 2-го сорта по ГОСТ 9293-74.

⁽³⁾ -0,095 (-0,95) при использовании встроенного ручного насоса.

⁽⁴⁾ В основном диапазоне измерений от $0,1 \cdot P_{\max}$ до P_{\max} погрешность нормируется в % от измеряемой величины; в дополнительном диапазоне измерений от P_{\min} до $0,1 \cdot P_{\max}$ погрешность нормируется в % от $0,1 \cdot P_{\max}$ (где P_{\max} – верхний предел диапазона измерений; P_{\min} – нижний предел диапазона измерений).

Модификации МГП-В, МГП-2.5, МГП-10 комплектуются переключателем «давление/разряжение», позволяющим расширить возможности МГП и производить измерения, как избыточного давления, так и разряжения (в зависимости от установленной ИПС).

3. Комплект поставки

В комплект поставки входят изделия и документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
1	Устройство для создания давления (УСД)	1	
2	Измерительная поршневая система (ИПС)	1	
3	Комплект грузов, приведенный к номинальному значению массы, кг		По заказу
4	Комплект грузов, приведенный к номинальному значению давления, МПа (кПа)		По заказу
5	Комплект грузов, приведенный к номинальному значению давления, бар		По заказу
6	Комплект грузов, приведенный к номинальному значению давления, кгс/см ²		По заказу
7	Руководство по эксплуатации	1	
8	Уровень	1	
9	Присоединительная гайка М20х1.5	1	
10	Присоединительная гайка М12х1.5	1	
11	Присоединительная гайка G1/2"	1	
12	Присоединительная гайка G1/4"	1	
13	Рычаг штурвала	3	Для МГП-100
14	Рычаг ручного насоса	1	Кроме МГП-100
ЗИП			
15	Уплотнение манометра МГП-2.5, 10, 100	10	Резинометал.
16	Уплотнение манометра МГП-В	5	Спец.
17	Переходник		По заказу
18	Шланг высокого давления		По заказу
19	Спецуплотнения ИПС (комплект)	1	
20	Комплект резиновых колец	1	
21	Кронштейн	1	Для МГП-В
22	Маховичек присоединительной гайки	1	
23	Зеркало	1	
26	Ключ шестигранный S 4	1	
28	Ключ шестигранный S6	1	

4. Конструкция прибора и принцип работы

4.1 Внешний вид манометров газовых грузопоршневых показан на рисунках 1... 3.

Работа манометра газового грузопоршневого основана на принципе неуплотнённого поршня и заключается в уравнивании измеряемого давления (или разрежения), действующего на нижний торец поршня, с суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

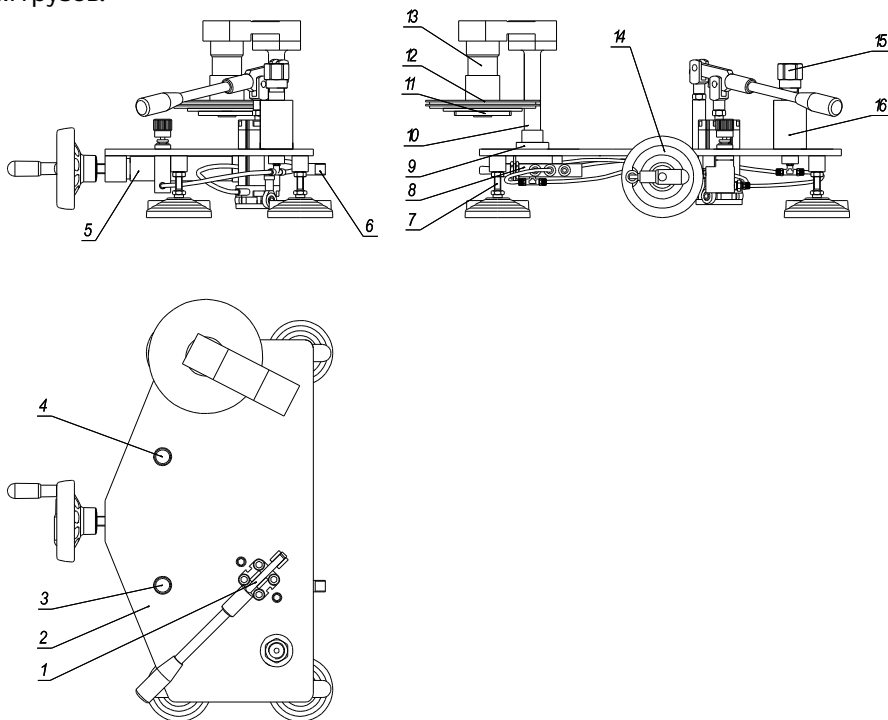


Рисунок 1. Манометр газовый грузопоршневой МГП-В.

1 – ручной насос; 2 – основание; 3 – вентиль снижения разрежения; 4 – уровень; 5 – объёмный регулятор; 6 – штуцер; 7 – опора; 8 – переключатель «давление-разрежение»; 9 – стойка ИПС; 10 – кронштейн вакуумной ИПС; 11 – тарелка переходная; 12 – грузы; 13 – ИПС; 14 – штурвал; 15 – присоединительная гайка; 16 – стойка поверяемого СИ.

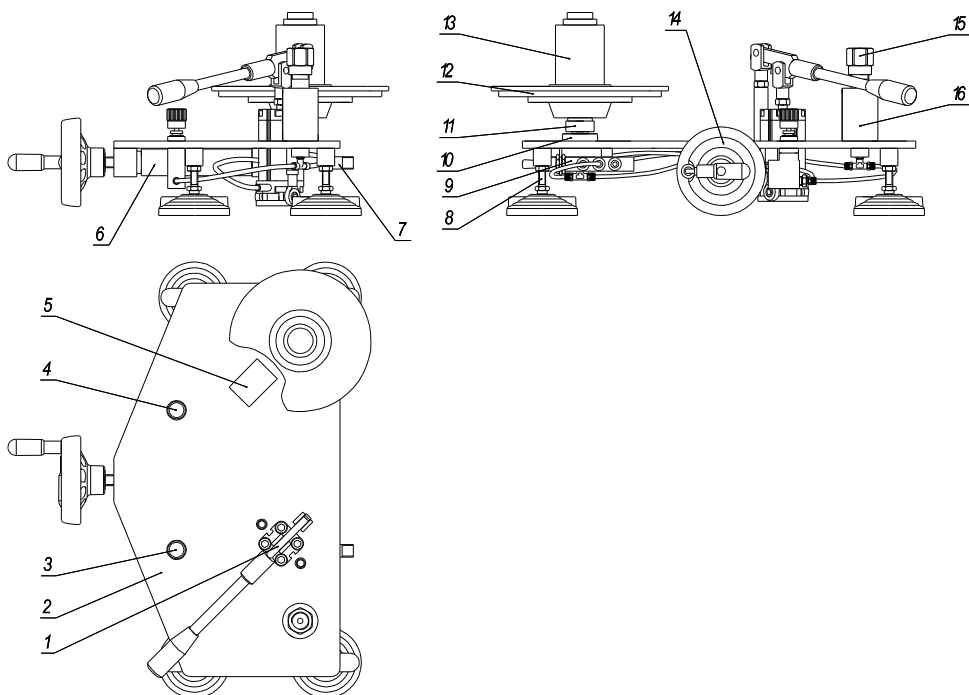


Рисунок 2. Манометр газовый грузопоршневой МГП-2,5, МГП-10.

1 – ручной насос; 2 – основание; 3 – вентиль снижения давления; 4 – уровень; 5 – зеркало; 6 – объёмный регулятор; 7 – штуцер; 8 – опора; 9 – переключатель «давление-разряжение»; 10 – стойка ИПС; 11 – ИПС; 12 – грузы; 13 – колокол; 14 – штурвал; 15 – присоединительная гайка; 16 – стойка поверяемого СИ.

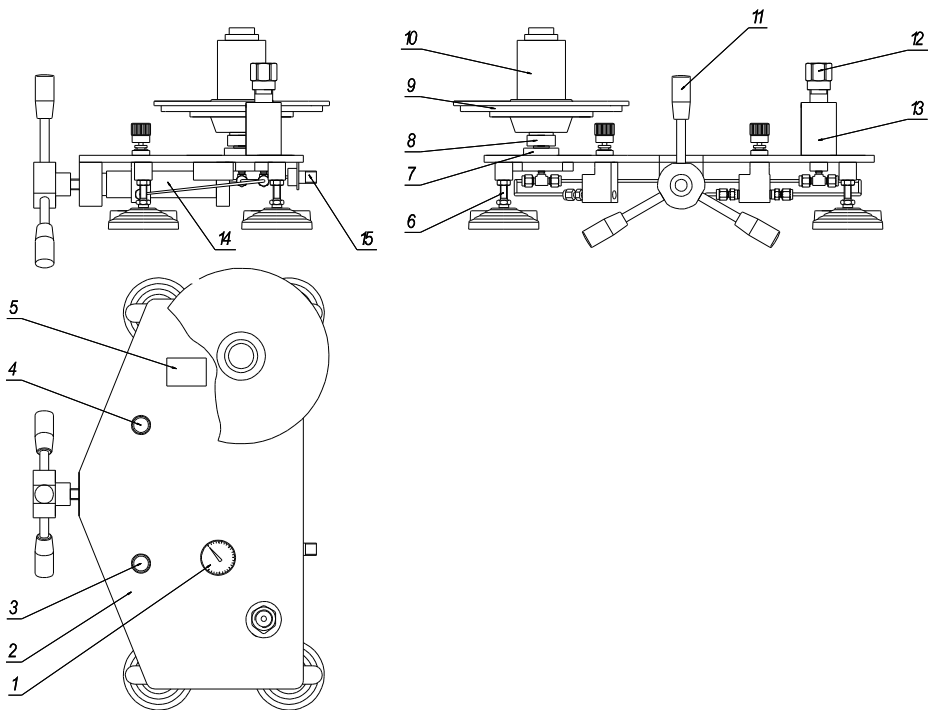


Рисунок 3. Манометр газовый грузопоршневой МГП-100.

1 – манометр; 2 – основание; 3 – вентиль повышения давления; 4 – вентиль снижения давления; 5 – зеркало; 6 – опора; 7 – стойка ИПС; 8 – ИПС; 9 – грузы; 10 – колокол; 11 – штурвал; 12 – присоединительная гайка; 13 – стойка поверяемого СИ; 14 – объёмный регулятор; 15 – штуцер.

4.2 Манометр газовый грузопоршневой функционально состоит из трех частей: устройства для создания давления (УСД), измерительно поршневой системы (ИПС) и набора грузов. Основание манометра грузопоршневого выполнено в виде стальной плиты, снабженной четырьмя регулируемы опорами. На основании закреплен объёмный регулятор со штурвалом, ручной насос (на модификациях МГП-В, МГП-2,5, МГП-10), манометром (на модификации МГП-100), переключатель «давление/разряжение» и стойки для установки ИПС и поверяемого СИ. ИПС устанавливается на левую стойку, а поверяемые СИ на правую. Для регулировки вертикального положения образцовой ИПС служат регулируемые опоры. Объёмный регулятор используется для плавной регулировки давления и положения грузоприёмного устройства ИПС. Грузы выполнены в виде плоских колец разного диаметра (с боковым разрезом для МГП-В).

УСД имеет возможность подключения дополнительной стойки (заказывается отдельно) посредством специально установленного фитинга на одну из стоек под плитой. В стандартном исполнении на фитинге установлена заглушка.

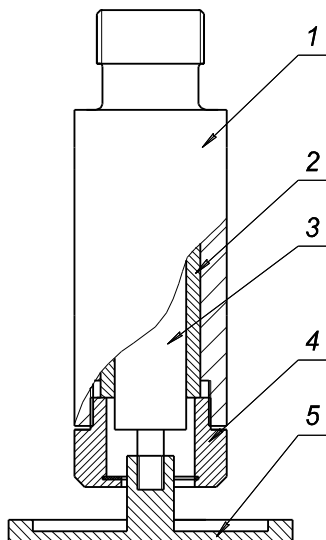


Рисунок 4. Устройство ИПС для МГП-В.

1 – корпус ИПС; 2 – цилиндр; 3 – поршень; 4 – гайка; 5 – грузоприёмная тарелка.

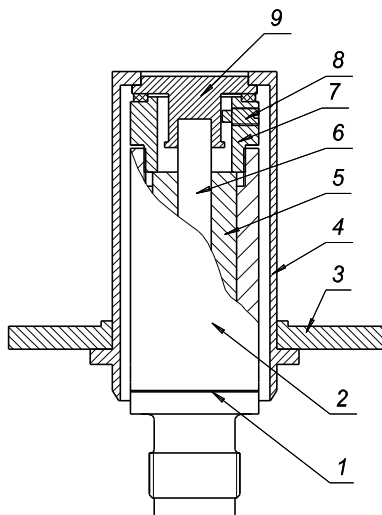


Рисунок 5. Устройство ИПС для МГП-2,5; МГП-10; МГП-100 (данные

модификации различаются размерами цилиндра и поршня).

1 – риска; 2 – корпус ИПС; 3 – тарелка колокола; 4 – колокол; 5 – цилиндр; 6 – поршень; 7 – гайка; 8 – стопорный винт; 9 – грузоприёмное устройство.

ИПС состоит из корпуса, цилиндра, стопорного винта и поршня с грузоприёмным устройством, на которую устанавливается колокол или переходная тарелка. Для определения равновесного состояния поршня имеется специальная риска. Конструкция ИПС показана на рисунках 4, 5.

Грузы выполнены в виде плоских колец разного диаметра. Грузы МГП-В имеют разрез.

Манометр газовый грузопоршневой работает следующим образом. При открывании вентиля повышения давления (при подсоединённом внешнем источнике давления/разряжения на МГП-100) или с помощью ручного насоса (на МГП-В, МГП-2,5 или МГП-10), производится повышение давления/разряжения. Объёмный регулятор позволяет более плавно подойти к необходимой точке создаваемого давления. Когда грузоприёмное устройство ИПС вместе с установленными на него грузами поднимется – это будет означать, что давление в приборе стало равно давлению создаваемым грузоприёмным устройством и установленными на него грузами, и теперь можно фиксировать показания поверяемого СИ. Снижение давления/разряжения, производится при помощи открывания вентиля снижения давления.

5. Меры безопасности

5.1 Запрещается превышать давление, указанное в руководстве на манометр газовый грузопоршневой.

5.2 Запрещается раскручивать грузы одной рукой.

5.3 Снимать грузы с грузоприёмной тарелки только после снижения давления в манометре грузопоршневом на величину большую снимаемого груза.

5.4 Устанавливать поверяемые приборы с помощью присоединительной гайки, которая затягивается от руки до ощутимого упора. Использовать только штатные уплотнения.

ВНИМАНИЕ!

Устанавливаемую ИПС необходимо подтянуть гаечным ключом, небольшим усилием, достаточным для ее устойчивого положения.

5.5 Снимать поверяемые приборы с манометра газового грузопоршневого только после полного снижения давления.

5.6 Контролируйте давление в системе при помощи встроенного манометре (только на модификации МГП-100).

5.7 При обезжиривании и обработке отдельных деталей бензином (Б 70 – ТУ 38.101913-82, Галоша – ТУ 38.401-67-108-92, Нефрас – ГОСТ 8505-

80), необходимо соблюдать меры безопасности при работе с бензином.

5.8 Неиспользуемые грузы необходимо укладывать на твёрдую и ровную поверхность вблизи манометра грузопоршневого.

5.9 Снимать и устанавливать грузы на ИПС необходимо двумя руками по одной штуке.

ВНИМАНИЕ! Грузы на МГП-В необходимо устанавливать на ИПС так, чтобы прорезь последующего груза находилась на противоположной стороне от прорези предыдущего.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ устанавливать на переходную тарелку (МГП-2.5, -10, -100) грузы, суммарная масса которых больше массы колокола.

ВНИМАНИЕ!

Встроенный манометр является индикатором давления в системе. Не подлежит поверке (МГП-100).

ВНИМАНИЕ!

Газ под давлением потенциально опасен. Неправильная эксплуатация оборудования может привести к травмам.

ВНИМАНИЕ!

Не переключать во время работы переключатель «давление / разряжение»

6. Подготовка к работе

6.1 Распакуйте манометр газовый грузопоршневой и протрите его чистой ветошью.

6.2 Установите устройство на столе и в случае необходимости закрепите с помощью винтов (в комплект стандартной поставки не входят).

6.3 Разберите ИПС, для чего: выкрутите стопорный винт 3 (рисунок 2) и выньте поршень 4. Выкрутите гайку 6 и выньте цилиндр 2 из корпуса 1.

ВНИМАНИЕ!

Оберегайте детали ИПС от повреждения.

6.4 Далее необходимо промыть детали ИПС в чистом бензине (Б 70 – ТУ 38.101913-82, Галоша – ТУ 38.401-67-108-92, Нефрас – ГОСТ 8505-80) и просушить. Белой бязью, смоченной в чистом этиловом спирте (ГОСТ 18300-72), хорошо протрите рабочие поверхности поршня и цилиндра, а затем вытрите насухо с усилием чистой белой бязью. Просмотрите канал цилиндра; в нём не должно оставаться ворса от ткани, при необходимости уберите её при помощи тампона из ваты. При вводе поршня в цилиндр не прилагайте усилий; поршень должен свободно скользить в цилиндре без малейших признаков трения. Если нет лёгкости хода поршня по цилиндру, то повторите промывку поршневой пары сначала. После промывки деталей ИПС произведите их сборку.

ВНИМАНИЕ!

Не прикладывайте усилие к поршню для введения его в цилиндр.
6.5 Установите специальное уплотнение (рисунок 6) на стойку ИПС.

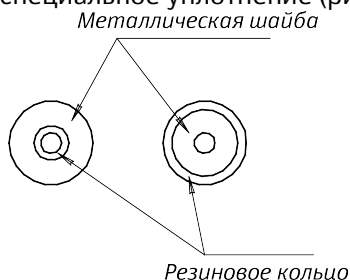


Рисунок 6. Специальные уплотнения (слева – для избыточного давления, справа – для разряжения).

6.6 Для МГП-В установите кронштейн 10 (Рис. 1) на стойку ИПС, как показано на рис. 7, установите вакуумную ИПС. Подтяните данные соединения гаечным ключом с небольшим усилием, достаточным для их устойчивого положения. Для МГП-2,5, -10, -100 установите ИПС на стойку, как показано на рис. 8. Так же подтяните ключом.

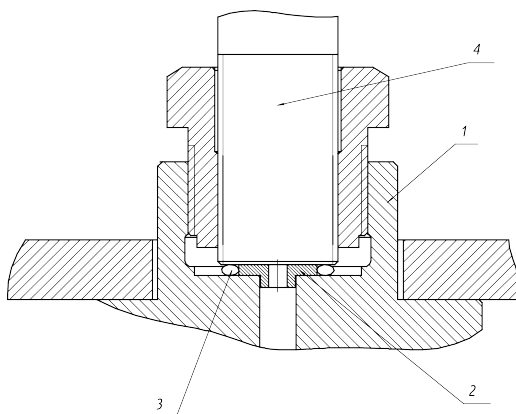


Рисунок 7. Установка кронштейна для МГП-В.

1 – стойка ИПС; 2 – металлическая шайба; 3 – резиновое кольцо;
4 – кронштейн.

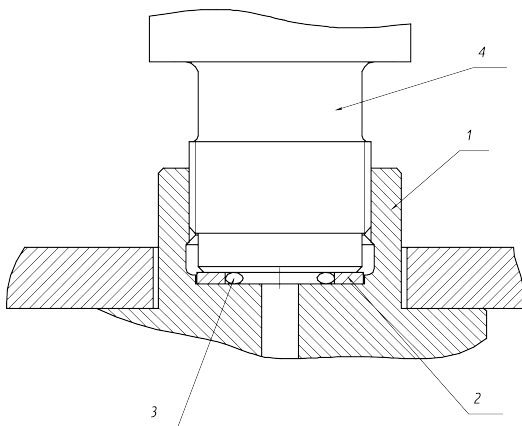


Рисунок 8. Установка кронштейна для МГП-2.5, -10, -100.

1 – стойка ИПС; 2 – металлическая шайба; 3 – резиновое кольцо;
4 – ИПС.

6.7 Выдвиньте поршень объёмного регулятора, вращая штурвал против часовой стрелки до середины.

6.8 Установите на грузоприёмное устройство ИПС уровень, и при помощи опор манометра газового грузопоршневого добейтесь вертикального положения ИПС.

6.9 К штуцеру подсоедините шланг от источника давления/разряжения (в случае его использования). Если прибор не подсоединяется к внешнему источнику давления/разряжения, то на штуцер необходимо установить заглушку.

7. Порядок работы

7.1 Порядок действий при работе с манометром грузопоршневым (создание избыточного давления)

7.1.1 Проводить поверку СИ (деформационных манометров, преобразователей давления и т.п.) в соответствии с методиками поверки на конкретное СИ.

7.1.2 Внимательно изучите меры безопасности при работе с манометром газовым грузопоршневым.

7.1.3 Подготовьте манометр газовый грузопоршневой к работе в соответствии с разделом 6.

7.1.4 Установите резиновое кольцо на стойку на которую будет устанавливаться поверяемое СИ.

7.1.5 Установите поверяемые СИ на стойку при помощи присоединительной гайки.

7.1.6 Переведите переключатель «давление/разряжение» в

положение «давление» (кроме МГП-100).

ВНИМАНИЕ!

Присоединительные гайки затягивайте от руки до ощутимого упора. Герметичность обеспечивается за счёт резинового кольца и не зависит от усилия затяжки.

(Для МГП-2.5, -10, -100) В зависимости от диапазона измерений, на грузоприёмное устройство ИПС необходимо установить колокол (см. рис. 6) или переходную тарелку (алюминиевая).

ВНИМАНИЕ!

Не устанавливайте и не снимайте грузы во время их вращения во избежание повреждения ИПС. Устанавливайте и снимайте грузы только при снижении давления в системе на величину большую снимаемого груза, для предотвращения самопроизвольного поднятия поршня, выхода его из строя и травмирования поверителя (газ под давлением обладает свойствами сжатой пружины, и в случае неправильного использования может привести к травмам).

Полезная информация:

Не допускайте загрязнение грузов и грузоприёмного устройства во избежание ухудшения характеристик прибора.

Полезная информация:

В случае, если при помощи грузов входящих в комплект прибора невозможно установить необходимую величину тестового давления, допускается устанавливать на грузоприёмную тарелку гири образцовые по ГОСТ 7328-2001 класса точности F2.

ВНИМАНИЕ!

При использовании гирь образцовых, устанавливайте их по возможности симметрично и ближе к оси вращения ИПС. Суммарная масса используемых образцовых гирь не должна превышать массы минимального груза из комплекта данного манометра грузоприёмного.

7.1.7 При помощи плавного открытия вентиля повышения давления (на МГП-100) или ручного насоса, создайте в приборе давление необходимое для всплытия поршня ИПС.

7.1.8 Коснитесь грузов двумя руками и легким движением приведите их во вращение (по часовой стрелке для МГП-2.5, -10, -100 и против часовой стрелки для МГП-В) с частотой около 30 об/мин, и вращением штурвала объёмного регулятора (повышение давления – по часовой стрелке; понижение давления – против часовой стрелки) установите окончательное положение поршня ИПС.

ВНИМАНИЕ!

Не прикладывайте несимметричных нагрузок на нагруженную ИПС во избежание её повреждения.

ВНИМАНИЕ!

Не допускайте ударов поршня ИПС о верхний или нижний упоры в следствии резкого изменения создаваемого давления, т.к. это может привести к поломке ИПС.

ВНИМАНИЕ!

После окончания вращения штурвала объёмного регулятора, дождитесь прекращения переходных термодинамических процессов в системе, после чего, давление в системе будет соответствовать установленным грузам.

7.1.9 После проведения измерений в данной точке, вращением штурвала опустите поршень с установленными грузами на нижний упор. Для полного сброса давления, откройте вентиль снижения давления.

7.1.10 Для установки следующего значения тестового давления повторите пункты 7.1.4- 7.1.8 соответственно.

7.1.11 Для следующей точки более низкого давления, снизьте давление на 5-10% ниже необходимого давления (давление отслеживайте по поверяемому манометру) при помощи вентиля снижения давления. После снижения давления, снимите необходимое количество грузов с грузоприёмного устройства ИПС.

7.1.12 При помощи вращения штурвала объёмного регулятора, повысьте давление до момента всплытия поршня ИПС. После чего, коснитесь грузов двумя руками и легким движением приведите их во вращение (по часовой стрелке для МГП-2,5, -10, -100 и против часовой стрелки для МГП-В) с частотой около 30 об/мин.

ВНИМАНИЕ!

После окончания вращения штурвала объёмного регулятора, дождитесь прекращения переходных термодинамических процессов в системе, после чего, давление в системе будет соответствовать установленным грузам.

7.1.13 Снимите показания с поверяемого СИ.

7.1.14 Для следующей точки более низкого давления, повторите п.п. 7.1.11 – 7.1.13.

7.1.15 После проведения всех измерений с установленным поверяемым СИ, необходимо, при помощи вентиля снижения давления, плавно снизить давление в манометре грузопоршневом до нуля.

7.1.16 В промежутках между измерениями, вентиль снижения давления рекомендуется держать открытым.

7.2 Порядок действий при работе с манометром газовым грузопоршневым (создание разряжения).

7.2.1 Проводить поверку СИ (вакуумметров, преобразователей давления и т.п.) в соответствии с методиками поверки на конкретное СИ.

7.2.2 Внимательно изучите меры безопасности при работе с манометром газовым грузопоршневым.

7.2.3 Подготовьте манометр газовый грузопоршневой к работе в соответствии с разделом 6.

7.2.4 Установите резинометаллическое уплотнение (для МГП-2,5, -10, -100) или спец. уплотнение (для МГП-В) на стойку на которую будет устанавливаться поверяемое СИ.

7.2.5 Установите поверяемые СИ на стойку при помощи присоединительной гайки.

ВНИМАНИЕ!

Присоединительные гайки затягивайте от руки до ощутимого упора. Герметичность обеспечивается за счёт резинового кольца и не зависит от усилия затяжки.

7.2.6 Переведите переключатель «давление/разрежение» в положение «разрежение».

7.2.7 На грузоприёмное устройство ИПС, установите грузы соответствующие требуемому значению разряжения. При этом в первую очередь установите более тяжелые грузы (грузоприемную тарелку) а затем более легкие. При необходимости снимите более легкие, установите более тяжелые и снова установите более легкие.

ВНИМАНИЕ!

Не устанавливайте и не снимайте грузы во время вращения поршня ИПС во избежание повреждения. Устанавливайте и снимайте грузы только при снижении разряжения в системе на величину большую снимаемого груза, для предотвращения самопроизвольного поднятия поршня и выхода его из строя.

Полезная информация:

Не допускайте загрязнение грузов и грузоприемного устройства во избежании ухудшения характеристик прибора.

Полезная информация:

В случае, если при помощи грузов входящих в комплект прибора невозможно установить необходимую величину тестового разряжения, допускается устанавливать на грузы (грузоприёмную тарелку) гири образцовые по ГОСТ 7328-2001 класса точности F2.

ВНИМАНИЕ!

При использовании гирь образцовых устанавливайте их по возможности симметрично и ближе к оси вращения ИПС. Суммарная масса используемых образцовых гирь не должна превышать массы минимального груза из комплекта данного манометра грузопоршневого.

7.2.8 При помощи плавного открытия вентиля повышения давления (в случае подключения МГП-100 к источнику разряжения) или ручного насоса (на МГП-В, или на МГП-2,5, МГП-10, создайте в приборе разрежение необходимое для поднятия поршня ИПС.

ВНИМАНИЕ!

Разряжение создается движением ручного насоса вверх, поэтому необходимо при создании разряжения прибор закрепить к столу или придерживать его во время откачки.

7.2.9 Коснитесь грузов двумя руками и легким движением приведите их во вращение (по часовой стрелке для МГП-2,5, -10, -100 и против часовой стрелки для МГП-В) с частотой около 30 об/мин. Вращением штурвала объёмного регулятора (повышение разряжения – против часовой стрелке; понижение разряжения – по часовой стрелке) установите окончательное положение поршня ИПС.

ВНИМАНИЕ!

Не прикладывайте больших несимметричных нагрузок на нагруженную ИПС во избежании повреждения.

Не допускайте ударов поршня ИПС об верхний или нижний упоры в следствии резкого изменения создаваемого разряжения, т.к. это может привести к поломке ИПС.

ВНИМАНИЕ!

После окончания вращения штурвала, дождитесь прекращения переходных термодинамических процессов в системе, после чего, разряжение в системе соответствует установленным грузам.

7.2.10 После проведения измерений в данной точке, вращением штурвала объёмного регулятора, опустите поршень с установленными грузами на нижний упор.

7.2.11 Для установки следующего значения тестового разряжения повторите пункты 7.2.7 – 7.2.9 соответственно.

7.2.12 Для следующей точки более низкого разряжения, снизьте его на 5-10% ниже необходимого значения (показание разряжения отслеживайте по поверяемому манометру) при помощи вентиля стравливания. После снижения разряжения, снимите необходимое количество грузов с грузоприёмного устройства ИПС.

7.2.13 При помощи штурвала объёмного регулятора, произведите окончательную регулировку положения грузоприёмного устройства ИПС (до момента поднятия грузоприёмного устройства ИПС). После чего, коснитесь грузов двумя руками и легким движением приведите их во вращение (по часовой стрелке для МГП-2,5, -10, -100 и против часовой стрелки для МГП-В) с частотой около 30 об/мин.

ВНИМАНИЕ!

После окончания вращения штурвала, дождитесь прекращения переходных термодинамических процессов в системе, после чего, разряжение в системе соответствует установленным грузам.

7.2.14 Снимите показания с поверяемого СИ.

7.2.15 Для следующей точки более низкого разряжения, повторите п.п. 7.2.12 – 7.2.14 соответственно.

7.2.16 После проведения всех измерений с установленным поверяемым СИ необходимо при помощи вентиля стравливания, плавно снизить разряжение в манометре газовом грузопоршневом до нуля.

7.2.17 В промежутках между измерениями, вентили рекомендуется держать открытыми.

8. Техническое обслуживание

8.1 Для поддержания манометра газового грузопоршневого в рабочем состоянии необходимо проводить ежедневное и текущее техническое обслуживание.

8.2 Ежедневное техническое обслуживание.

8.2.1 При ежедневном техническом обслуживании производят внешний осмотр, очищают от загрязнений и пыли сухой чистой ветошью (при необходимости смоченной чистым бензином (Б 70 – ТУ 38.101913-82, Галоша – ТУ 38.401-67-108-92, Нефрас – ГОСТ 8505-80)). Проверяют наличие смазки на поверхности винта штурвала объёмного регулятора и штока поршня ручного насоса (на МГП-В, МГП-2,5 и МГП-10). При её отсутствие или недостаточном количестве, произвести смазывание поверхности винта и штока ручного насоса консистентной смазкой ЛИТОЛ – 24 ГОСТ 21150-87.

8.3 Текущее техническое обслуживание.

8.3.1 Снимите и разберите ИПС, для чего: выкрутите стопорный винт и выньте поршень, выкрутите гайку и выньте цилиндр из корпуса ИПС.

ВНИМАНИЕ!

Оберегайте детали ИПС от повреждения.

8.3.2 Промойте детали ИПС в чистом бензине (Б 70 – ТУ 38.101913-82, Галоша – ТУ 38.401-67-108-92, Нефрас – ГОСТ 8505-80), затем просушите. Белой бязью, смоченной в чистом этиловом спирте (ГОСТ 18300-72), тщательно протрите рабочие поверхности поршня и цилиндра, а затем вытрите насухо с усилием чистой белой бязью. Осмотрите поршень и канал цилиндра; в нём не должно оставаться ворса от ткани, при необходимости уберите её при помощи тампона из ваты. При вводе поршня в цилиндр не прилагайте усилий; поршень должен свободно скользить в цилиндре без малейших признаков трения. Если нет лёгкости хода поршня по цилиндру, повторите промывку ИПС. После промывки деталей ИПС произведите их сборку.

ВНИМАНИЕ!

Не прикладывайте усилие к поршню для введения его в цилиндр.

8.3.3 Установите специальное уплотнение на стойку ИПС.

8.3.4 Установите ИПС на стойку и подтяните гаечным ключом с небольшим усилием, достаточным для её устойчивого положения.

8.3.5 Выдвиньте основной шток, вращая штурвал против часовой стрелки до упора.

8.3.6 Смажьте поверхность винта штурвала объёмного регулятора и штока поршня ручного насоса (на модификациях МГП-В, МГП-2,5 и МГП-10) консистентной смазкой ЛИТОЛ – 24 ГОСТ 21150-87.

8.3.7 Текущее обслуживание проводите по мере необходимости, но не реже 1 раза в месяц.

9. Хранение

9.1 Хранение манометра газового грузопоршневого в лабораторных условиях.

9.1.1 При хранении манометра газового грузопоршневого в лабораторных условиях необходимо протереть его чистой ветошью и накрыть полиэтиленовым колпаком.

9.2 Хранение манометра газового грузопоршневого в складском помещении.

9.2.1 Перед постановкой манометра газового грузопоршневого на хранение, необходимо провести техническое обслуживание согласно пункту 8.

9.2.2 Протереть манометр газового грузопоршневой чистой ветошью и упаковать в заводскую упаковку (или аналогичную ей).

9.2.3 Ящик с манометром газовым грузопоршневым хранится в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.

9.2.4 Манометр газовый грузопоршневой должен храниться в сухом, отапливаемом помещении, при температуре не ниже +5°C и относительной влажности воздуха 60±20%.

9.2.5 Один раз в 6 месяцев проводить переконсервацию.

10. Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 2.

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
Подтравливание воздуха из вентиля повышения давления или вентиля снижения давления	1. Ослабло уплотнение 2. Повреждено уплотнение или седло вентиля	1. Подтянуть втулку (находится под ручкой вентиля) 2. Заменить уплотнение или седло
Заедание поршня ИПС	Попадание механических примесей в ИПС	Промыть поршень и цилиндр ИПС как описано в п. 8

11. Методы поверки

Поверка манометров газовых грузопоршневых МГП производится в соответствии с методикой поверки МП АП-01-2016 «Манометры грузопоршневые МП и МГП. Методика поверки».

Манометры газовые грузопоршневые МГП подлежат государственной поверке. Периодичность поверки – 1 раз в 2 года.

12. Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие манометра газового грузопоршневого требованиям ТУ 4212-005-91357274-2011 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня отгрузки манометра газового грузопоршневого потребителю.

12.3 Средний срок службы – не менее 8 лет.

12.4 Гарантия не распространяется на все виды уплотнений и дефекты, возникшие по причине интенсивной эксплуатации.

13. Сведения о рекламациях

При возникновении неисправности манометра газового грузопоршневого МГП, потребитель должен составить акт о необходимости ремонта и отправить его изготовителю по адресу: 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36, корпус 1, офис 346, ООО "Альфаскаль", тел. (351) 725-74-50, e-mail: info@alfapascal.ru.

14. Свидетельство о приемке

Манометр газовый грузопоршневой, модели МГП – _____, класса точности _____, заводской номер _____ соответствует ТУ 4212-005-91357274-2011 и признан годным для эксплуатации.

м.п.	Дата выпуска	____/____/20____
	Ответственный	_____ (_____)

15. Свидетельство об упаковке

Манометр газовый грузопоршневой, модели МГП – _____, класса точности _____, заводской номер _____ упакован в соответствии с ТУ 4212-005-91357274-2011.

м.п.	Дата упаковки	____/____/20____
	Ответственный	_____ (_____)

16. Примечание

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию устройства.

Приложение А (справочное)

1. Использование дополнительных грузов.

При невозможности измерения давления только при помощи грузов, входящих в комплект манометра газового грузопоршневого, разрешается использование дополнительных грузов, погрешность измерения массы которых, не превышает 20% от класса точности манометра газового грузопоршневого.

В общем случае расчёт проводится по формуле:

$$P = \frac{m \cdot g_m}{A \cdot \left(1 + \frac{\rho_v}{\rho_m} \right)} \quad (1)$$

где:

m – масса дополнительных грузов, кг;

g_m – местное ускорение свободного падения, м/с²;

ρ_v – плотность воздуха, кг/м³;

ρ_m – плотность материала дополнительных грузов, кг/м³;

A – эффективная площадь поршня, м²,

P – измеряемое (создаваемое) давление, Па.

Рекомендуется использовать в качестве дополнительных грузов образцовые гири класса точности F2 и точнее по ГОСТ 7328-2001. В этом случае можно применить следующую упрощённую формулу:

$$P = \frac{m \cdot g_m}{A} \cdot K \quad (2)$$

где:

m – масса дополнительных грузов, г;

g_m – местное ускорение свободного падения, м/с²;

A – эффективная площадь поршня, см²;

K – коэффициент, взятый из таблицы 1.

P – измеряемое (создаваемое) давление, МПа, Бар, кгс/см².

Подставляя в формулу (2) коэффициент K (таблица 1) для необходимой единицы измерения давления, рассчитайте поправку и суммируйте это значение со значением, указанным на установленных грузах из комплекта поставки манометра грузопоршневого.

В случае применения дополнительных грузов не из нержавеющей стали, следует применять общую формулу, т. к. в коэффициенте К учтена средняя плотность нержавеющей стали.

Таблица 1. Коэффициент К в зависимости от единицы измерения.

Единица измерения	МГП-В, -2.5, -10, -100
МПа	$9,99850 \times 10^{-6}$
бар	$9,99850 \times 10^{-5}$
кгс/см ²	$1,01956 \times 10^{-4}$

2. Введение поправок.

Дополнительные погрешности измерения могут быть вызваны изменением условий окружающей среды.

2.1 Поправка при изменении температуры окружающей среды.

Изменение температуры окружающей среды оказывает влияние на результаты измерений ввиду теплового расширения поршня и цилиндра ИПС. Благодаря использованию карбида вольфрама при изготовлении поршня и цилиндра ИПС, температурный коэффициент расширения которого в 4 раза меньше, чем у стали, данное влияние значительно снижается. Для манометра газового грузопоршневого класса точности 0,01 отсутствует необходимость вносить корректировки в результаты измерений в диапазоне $20 \pm 1^\circ\text{C}$ против $20 \pm 0,25^\circ\text{C}$ для приборов с ИПС из стали, для манометра газового грузопоршневого класса точности 0,02 отсутствует необходимость вносить корректировки в результаты измерений в диапазоне $20 \pm 2^\circ\text{C}$ против $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ для приборов с ИПС из стали, для манометра газового грузопоршневого класса точности 0,05 отсутствует необходимость вносить корректировки в результаты измерений в диапазоне $20 \pm 5^\circ\text{C}$ против $20 \pm 1,25^\circ\text{C}$ для манометра грузопоршневого с ИПС из стали. Данные диапазоны измерения являются рекомендуемыми.

При изменении температуры окружающей среды относительно рекомендуемого более чем на 1°C , для определения значения измеряемого давления необходимо вносить поправку к величине номинального значения давления, указанного на грузах, рассчитываемую по формуле:

$$\Delta = 8 \cdot 10^{-6} (20 - t) \cdot P \quad (3)$$

где:

Δ – величина поправки;

$8 \cdot 10^{-6}$ – температурный коэффициент расширения материала пары «поршень – цилиндр» ИПС;

t – температура окружающей среды, °С;

P – номинальное значение давления, указанное на грузе (суммарное на стопке грузов, установленных на грузоприёмное устройство ИПС).

2.2 Поправка при изменении барометрического (атмосферного) давления, изменение влажности.

При изменении барометрического давления и изменении относительной влажности происходит изменение плотности окружающего воздуха и, как следствие, выталкивающей силы, действующей на грузы.

Однако ввиду незначительности значений этих погрешностей, на практике ими пренебрегают.

2.3 Поправка при изменении величины ускорение свободного падения.

Если масса грузов, приведённых к номинальному значению давления, подогнана под ускорение свободного падения (g_H), указанное в свидетельстве о поверке, отличается от местного ускорения (g_M), то давление создаваемое грузами определяется по формуле:

$$P = P_{\text{ном.}} \cdot \frac{g_M}{g_H} \quad (4)$$

Приложение Б

(справочное)

Формулы расчёта массы грузов для манометра газового грузопоршневого МГП.

Нижний предел измерения манометров газовых грузопоршневых МГП-2.5, -10, -100 создаётся при совместном использовании поршня ИПС с тарелкой переходной. На тарелке переходной, указывается давление создаваемое тарелкой переходной совместно с поршнем ИПС, поэтому, рассчитывать массу и взвешивать их необходимо вместе. Нижний предел МГП-В определяется создается только поршнем.

Массу колокола используемого на манометрах газовых грузопоршневых МП-2.5, -10, 100, также необходимо рассчитывать и взвешивать совместно с поршнем ИПС. На колоколе указывается давление создаваемое колоколом совместно с поршнем ИПС.

Масса грузов манометров газовых грузопоршневых рассчитывается в общем виде по следующей формуле (коэффициент деформации не учитывается, так как влияние этого коэффициента незначительно):

$$m = \frac{A \cdot P}{g_m} \cdot \left(1 + \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{м}}} \right)$$

где:

m – масса груза, кг;

g_m – местное ускорение свободного падения, м/с²;

A – приведённая площадь поршня, м²;

P – давление создаваемое грузом, Па;

$\rho_{\text{в}}$ – плотность воздуха, кг/м³;

$\rho_{\text{м}}$ – плотность материала грузов, кг/м³.

Обозначим выражения $\left(1 + \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{м}}} \right)$, как коэффициент C , значение

которого берем из таблицы 2.

Таблица 2.

Поршень МГП-В, -2.5	Поршень МГП-2.5,-10, -100 совместно с колоколом, грузы из нерж. стали	Поршень МГП-2.5 совместно с алю. тарелкой	Поршень МГП-10, совместно с алю. тарелкой	Поршень МГП-100 совместно с алю. тарелкой	Грузы из алюминия
---------------------	---	---	---	---	-------------------

С	1.000166	1.000152	1.000236	1.000209	1.000263	1
----------	----------	----------	----------	----------	----------	---

Тогда формулы для расчёта в различных единицах измерений будут иметь следующий вид:

– формулы приведённые для **кгс/см²**

$$m = \frac{A \cdot P \cdot 9,80665}{g_m} \cdot C$$

где:

m – масса груза, **кг**;

g_m – местное ускорение свободного падения, **м/с²**;

F – приведённая площадь поршня, **см²**;

P – давление создаваемое грузом, **кгс/см²**.

– формула приведённая для МПа

$$m = \frac{A \cdot P \cdot 100}{g_m} \cdot C$$

где:

m – масса груза, **кг**;

g_m – местное ускорение свободного падения, **м/с²**;

F – приведённая площадь поршня, **см²**;

P – давление создаваемое грузом, **МПа**.

– формула приведённая для бар

$$m = \frac{A \cdot P \cdot 10}{g_m} \cdot C$$

где:

m – масса груза, **кг**;

g_m – местное ускорение свободного падения, **м/с²**;

F – приведённая площадь поршня, **см²**;

P – давление создаваемое грузом, **бар**.

В случае использования дополнительного набора грузов, переходной груз не используется, так как учитывается в тарелке переходной и колоколе.

Учет влияния выталкивающей силы воздуха при поверки грузов

При определении массы грузов, во время поверки, необходимо учитывать выталкивающую силу воздуха используя формулу:

$$m_{н.в} = m_p \frac{\rho_z (\rho_m - \rho_в)}{\rho_m (\rho_z - \rho_в)} \quad (3)$$

или

$$m_{н.в} = m_p \xi \quad (4)$$

где: $m_{н.в}$ - показания весов, кг;
 m_p - расчетная масса грузов, кг;
 $\rho_в$ - плотность воздуха (1.2 кг/м³);
 ρ_z - плотность материала калибровочной гири, кг;
 ρ_m - плотность тела (грузы, поршень ИПС и т.д.)
 ξ - коэффициент, см. табл. 1.

В случае использования калибровочных гирь с условной плотностью 8000 кг/м³, значение ξ можно взять из таблицы 3 и производить вычисление по формуле 4. В противном случае вычисления проводятся по формуле 1.

Таблица 3

Наименование	Плотность, кг/м ³	ξ
Поршень МГП-2.5, -10, -100 совместно с колоколом, грузы из нерж. стали	7900	0,999998
Поршень МГП-2.5 совместно с алюм. тарелкой	5084	0,999914
Поршень МГП-10, совместно с алюм. тарелкой	5742	0,999941
Поршень МГП-100 совместно с алюм. тарелкой	4562	0,999887
Поршень МГП-В, -2.5	7230	0,999984
Поршень МГП-10, -100	7900	0,999998
Грузы из алюминия	2800	0,999721

Приложение В

Пример заполнения оборотной стороны свидетельства манометра газового грузопоршневого МГП-100, кгс/см²

1. Приведенная площадь поршня при 23°C – 1.000342 см².
2. Скорость опускания поршня при 23 °C – 0.5 мм/мин.
3. Продолжительность вращения поршня при 23 °C – ≥3 мин.
4. Фактическая масса подвижной части (ПЧ) манометра / воспроизводимое давление 199.892000 г / 0.20011 кгс/см²
5. Расчетная масса переходной тарелки совместно с ПЧ / допускаемое отклонение от расчетной массы / воспроизводимое давление 249.692000 г / ±0.025 г / 0.25 кгс/см²
6. Расчетная масса колокола совместно с ПЧ / допускаемое отклонение от расчетной массы / воспроизводимое давление 0.998766 кг / ±0.000100 кг / 1 кгс/см²

Таблица №1

№	Давление воспроизводимое грузом, кгс/см ²	Расчетная масса грузов	Допускаемые отклонения от расчетной массы, кг	Количество грузов
1	0.05	49.9693	±0.000005	1
2	0.1	99.9386	±0.000010	1
3	0.2	199.8773	±0.000020	2
4	0.5	499.6932	±0.000050	1
5	1	999.3863	±0.000100	9

Ускорение свободного падения: 9.82212 м/с²

Далее по тексту стандартного свидетельства.

В случае поверки манометра газового грузопоршневого с дополнительным набором грузов в других единицах измерения, необходимо продублировать пункты 5,6 и таблицу №1 для данного набора.