

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»  
А.Н. Пронин  
М.п. «27» ноября 2017 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

**Манометры грузопоршневые  
PG7000**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 231-0046-2017**

Руководитель отдела

  
Р.А. Тетерук

Разработчик

  
М.Ю. Леонтьев

Санкт-Петербург  
2017 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Манометры грузопоршневые PG7000 (далее по тексту – манометры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Допускается проведение поверки в части диапазона манометра в соответствии с заявлением заказчика, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.3	+	+
Определение метрологических характеристик	8.4	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п.8.1, п.8.2, п.8.3 настоящей методики.

При первичной (периодической) поверке манометра возвращается с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта	Средства поверки и метрологические и технические характеристики
1	2	3
Условия поверки	6	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, абсолютная погрешность $\pm 1,5$ %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,1$ °С; диапазоном измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа
Внешний осмотр	8.1	Визуально
Опробование	8.2	Система для создания давления

Подтверждение соответствия ПО	8.3	Визуально
Определение метрологических характеристик	8.4	
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	8.4.1	<p>Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от 0 до 419,517 °С</p> <p>Термостат регулируемый ТР-1М, диапазон воспроизведения температуры от 40 до 200 °С, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,05</math> °С.</p> <p>Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон», диапазон измерений сопротивления от 0,01 до 1000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности измерений <math>\pm(0,0002+1 \cdot 10^{-5} \cdot R)</math>.</p>
Определение скорости опускания поршня	8.4.2	<p>Секундомер по ТУ 25-1894.003-90, измерительный микроскоп типа МБП-2 с увеличением 24 и ценой деления 0,05 мм или индикатор типа ИЧ по ГОСТ 577-68 Система для создания давления</p>
Определение эффективной площади поршня	8.4.3	<p>Государственный первичный эталон единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа (ГПЭ 23-2010), в диапазоне измерений от 0,02 до 3 МПа, среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = 2 \cdot 10^{-6}</math>, в диапазоне измерений от 3 МПа до 10 МПа, среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = 2,5 \cdot 10^{-5}</math>.</p> <p>Государственный вторичный эталон-копия единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 100 МПа (ГВЭТ 23-1-2014), диапазон измерений от 0,02 до 100 МПа, среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = 4 \cdot 10^{-6}</math>.</p> <p>Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>7 \cdot 10^5</math> Па (ГЭТ 101-2011); диапазон измерений от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>1 \cdot 10^3</math> Па среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = 1,3 \cdot 10^{-3}</math> Па;</p>

		<p>диапазон измерений от <math>1 \cdot 10^2</math> до <math>1 \cdot 10^5</math> Па, среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = 2,1 \cdot 10^{-2}</math> Па; диапазон измерений от <math>7 \cdot 10^3</math> до <math>7 \cdot 10^5</math> Па, среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0 = (0,2 \div 1)</math> Па.</p> <p>Рабочие эталоны избыточного давления манометры грузопоршневые классов точности 0,005; 0,008; 0,01; 0,02.</p> <p>Рабочие эталоны абсолютного давления манометры грузопоршневые классов точности 0,003; 0,005.</p> <p>Система для создания давления</p> <p>Наборы миллиграммовых и граммовых гирь класса E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> по ГОСТ OIML R 111-1-2009.</p>
Определение порога реагирования	8.4.4	Средства поверки для п.8.4.3
Проверка значений массы грузов и поршня с грузоприемным устройством	8.4.5	Рассмотрение сертификата калибровки

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Допускается применять другие средства измерений, не уступающие указанным по точности и пределам измерений.

3.4 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.5 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±2
- относительная влажность воздуха, % 60±20
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики средств измерений, эталонных и поверяемых манометров, должны отсутствовать;

- рабочая среда для манометров согласно таблице 2;

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение			
	PG7102	PG7202	PG7302	PG7601
Рабочая среда	воздух, гелий, азот	любой не агрессивный газ	масло <sup>(1)</sup>	воздух, гелий, азот
Примечание: <sup>(1)</sup> Рекомендуемое масло Di-2-Ethelhexyl (Sebacate)				

- давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в секунду;

- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики приборов, должны отсутствовать.

6.2 Поверяемый манометр перед поверкой, должен находиться в лаборатории при нормальных условиях не менее 8 ч.

6.3 Окружающий воздух не должен содержать примесей, агрессивных по отношению к материалам, из которых изготовлены рабочие эталоны и поверяемые манометры.

6.4 Измерительная поршневая система манометра должна быть установлена в рабочее положение.

6.5 Манометры на поверку следует представлять в чистом виде.

6.6 При проведении поверки запрещается:

- снимать (отсоединять) измерительную поршневую систему поверяемого и эталонного манометров с устройства для создания давления без сброса давления в системе;

- снимать грузы с поверяемого и эталонного манометров, когда поршень находится в крайнем верхнем положении;

- открывать вентиль устройства для создания давления, предназначенный для отключения поверяемого манометра, если давление в прессовой части превышает сумму значений давлений грузов, находящихся на грузоприемном устройстве;

- создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометра или эталона.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке манометра (при периодической поверке).

7.2 Проверить наличие эксплуатационной документации на поверяемый манометр.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие поверяемого манометра следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации, с указанием значения ускорения свободного падения и единиц измерения, под которые подогнаны масса подвижной части и грузов, температурного коэффициента линейного расширения материалов поршня и цилиндра, коэффициента деформации поршневой системы;

- свидетельства о предыдущей поверке;

- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;

- отсутствие механических повреждений, следов коррозии на деталях манометров и грузах, представляемых на поверку;

- детали прибора и резьбовые соединения не должны иметь срезанных витков и повреждений, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения;

- отсутствие повреждений антикоррозийного покрытия;

- наличие полного набора грузов.

8.1.2 Манометр, не удовлетворяющий требованиям п.8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

### 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании следует проверить работоспособность и герметичность манометра.

8.2.2 При проверке работоспособности манометра проверяют:

- соединения поршня с грузоприемным устройством должно исключать взаимное относительное перемещение;

- поршень, смазанный рабочей жидкостью, должен свободно, без затираний, вращаться в цилиндре и перемещаться вдоль оси цилиндра;

- грузы должны легко, без заедания, накладываться один на другой на грузоприемное устройство и сниматься без относительного взаимного радиального перемещения.

8.2.3 Герметичность манометров избыточного давления проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений. При указанном давлении измерительную поршневую систему выдерживают пять минут. В течение последующих двух минут не должно наблюдаться падение давления, при этом изменение температуры воздуха в помещении не должно превышать  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

8.2.4 Герметичность манометров абсолютного давления проверяют при давлении, равном нижнему пределу измерений. В течение последующих двух минут не должно наблюдаться повышение давления, при этом изменение температуры воздуха в помещении не должно превышать  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 8.3 Подтверждение соответствия ПО

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

8.3.1 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения манометра.

8.3.1.1 Включить манометр с помощью кнопки питания на терминале PG. При этом на дисплее отобразится номер версии программного обеспечения. Считать с дисплея номер версии ПО.

8.3.2 Подтверждение можно считать успешным, если номер версии программного обеспечения поверяемого манометра совпадает (или является не ниже) с номером версии, указанным в ЭД.

### 8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 *Определение абсолютной погрешности измерений температуры.*

8.4.1.1 Измерения проводят в контрольных точках, лежащих в точках 0 °С, 20 °С, 40 °С. Перед проведением поверки извлеките поверяемый термометр в соответствии с п. «Датчик температуры модуля поршневого цилиндра» руководства по эксплуатации.

8.4.1.2 Эталонный и поверяемый термометр помещают в термостат, фиксируют значения после установки показаний.

Считывают показания эталонного и поверяемого термометра температуры с дисплея последовательно, после установки показаний во всех контрольных точках температуры, переключением термостата в соответствующий режим. Измерения повторяют не менее 3-х раз. Значение погрешности определяют, как разность между средними значениями температуры поверяемого и эталонного СИ в каждой контрольной точке температуры.

По полученным значениям для каждой точки во всем диапазоне измерений определяют абсолютную погрешность по формуле [1]:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт}, \quad [1]$$

где  $T_{изм}$  - значение давления, измеренное поверяемым термометром,  
 $T_{эт}$  - номинальное значение температуры, по эталонному термометру.

8.4.1.3 Результат поверки считают положительным, если значения погрешности находятся в пределах  $\pm 0,1$  °С. Результаты поверки заносятся в протокол поверки.

8.4.1.4 Корректировка показаний при необходимости, процедура выполняется в соответствии с п. «Датчик температуры модуля поршневого цилиндра» руководства по эксплуатации. В случае необходимости корректировки показаний отредактируйте значения RZ (текущее значение смещения 0 °С в значении сопротивления) и (или) S (текущее значение наклона графика сопротивления).

8.4.2 *Определение скорости опускания поршня.*

8.4.2.1 Скорость опускания поршня определяют при нагрузке, соответствующей верхнему пределу измерений поверяемого манометра. При этом запорный клапан должен быть перекрыт, поверяемый манометр выдерживать под нагрузкой не менее 15 мин.

8.4.2.2 Для определения скорости опускания поршня измеряют расстояние, на которое он переместился за некоторый промежуток времени. Расстояние измеряют микроскопом, или индикатором, или отсчетным устройством, интервал времени опускания поршня отсчитывают по секундомеру.

8.4.2.3 Скорость опускания поршня, приведенная к температуре 20 °С, должна быть не более значений, указанных эксплуатационной документацией.

8.4.2.4 Если температура в момент измерений отличается от 20 °С, то значение скорости опускания необходимо привести к температуре 20 °С, пересчитав по формуле [2]:

$$v_{20} = v \frac{\eta}{\eta_{20}}, \quad [2]$$

где  $v_{20}$  - приведенное значение скорости опускания, мм/мин;  
 $v$  - измеренное значение скорости опускания, мм/мин.

### 8.4.3 Определение эффективной площади поршня.

8.4.3.1 Эффективную площадь поршня определяют методом непосредственного сличения поверяемого манометра с эталонным манометром (рабочим эталоном). При этом проводят уравнивание поршней одним из способов, приведенных ниже.

Прямое (без предварительного уравнивания) уравнивание масс поршней с грузоприемным устройством и помещенных на них грузов. Поршни поверяемого и эталонного манометров необходимо установить так, чтобы в момент их равновесия нижние торцы поршней располагались в одной горизонтальной плоскости. В противном случае необходимо определить расстояние по вертикали между нижними торцами поршней и внести поправку на значение массы столба жидкости. Взаимное положение поршней должно быть определено с погрешностью не более 1 мм.

Уравнивание масс грузов, помещенных на поршни поверяемого и эталонного манометров, при условии предварительного уравнивания поршней.

Примечание. При условии предварительного уравнивания нет необходимости торцы поршней располагать в одной горизонтальной плоскости.

8.4.3.2 При определении эффективной площади поршня должны быть выполнены следующие требования.

8.4.3.2.1 Поршни эталонного и поверяемого манометра должны быть установлены в рабочее положение.

8.4.3.2.2 Взаимное положение поршней следует контролировать во время их равновесия устройствами для наблюдения за положением равновесия.

8.4.3.2.3 Измерения следует проводить при давлениях, возрастающих до верхнего предела измерений эталонного манометра (рабочего эталона). Число точек давления должно быть: не менее 10 для класса точности 0,003; 0,005; 0,008; 0,01; не менее 5 для класса точности 0,02; 0,05.

8.4.3.2.4 Погрешность определения действительных значений масс поршня с грузоприемным устройством и грузов поверяемого манометра при определении эффективной площади поршня не должны превышать  $0,05 d_{нов}$  (где  $d_{нов}$  - предел допускаемой погрешности поверяемого манометра, %), а для грузов массой менее 50 г погрешность не должна превышать  $0,1 d_{нов}$ .

Примечание:

1 При отклонении действительных значений масс грузов от номинальных значений, не превышающем значения допускаемой погрешности определения массы т.е.  $0,2 d_{нов}$ , в протокол поверки записывают их номинальную массу. В противном случае учитывают действительное значение массы грузов.

8.4.3.2.5 Для уравнивания поршней на грузоприемные устройства поверяемого манометра и рабочего эталона помещают грузы соответствующей массы, необходимой для создания требуемого значения давления. При помощи устройства для создания давления поршни устанавливают в рабочее положение, затем приводят в принудительное вращение при помощи электропривода или в ручное вращение с частотой не менее 30 об/мин. Если при этом равновесие поршней отсутствует, то поднимающийся поршень дополнительно нагружают гириями до достижения равновесия.

Равновесие считают достигнутым, если не наблюдается изменения положения поршней относительно друг друга.

8.4.3.3 При определении эффективной площади поршня без предварительного уравнивания отношение масс  $A$  при каждом отдельном уравнивании поршней с учетом массы столба жидкости под поршнем рабочего эталона определяют по формулам [3] и [4]:

$$A_i = \frac{(m_{нов} + m_{порш}) q_i}{m_э - \rho_ж F_{эном} h + m_{эп}} \quad [3]$$



и с учетом массы столба жидкости под поршнем поверяемого манометра

$$A_i = \frac{(m_{нов} + \rho_{ж} F_{нов ном} h + m_{нов ги}) q_i}{m_э + m_{э ги}} \quad [4]$$

где  $m_э$  и  $m_{нов}$  - действительная масса поршня с грузоприемным устройством эталонного и поверяемого манометров соответственно, кг;

$m_{ги}$  и  $m_{нов ги}$  - действительная масса грузов и гирь при  $i$ -м уравнивании, нагружаемых на эталонный и поверяемый манометры соответственно, кг;

$F_{э ном}$  и  $F_{нов ном}$  - номинальное значение приведенной площади поршня эталонного и поверяемого манометров соответственно, м<sup>2</sup>;

$h$  - расстояние между нижними торцами поршней эталонного манометра и поверяемого манометра, м;  $h > 0$ , если нижний торец поршня эталонного манометра ниже торца поршня поверяемого манометра;

$\rho_{ж}$  - плотность рабочей жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$q_i$  - поправочный коэффициент, учитывающий влияние температуры и деформации на показания манометров, определяемый по формуле [5]:

$$q_i = 1 + (\alpha_{1э} + \alpha_{2э})(t_{э i} - 20^\circ \text{C}) - (\alpha_{1нов} + \alpha_{2нов})(t_{нов i} - 20^\circ \text{C}) + (\beta_э - \beta_{нов}) p_i \quad [5]$$

где  $\alpha_{1э}$  и  $\alpha_{2э}$  - температурные коэффициенты линейного расширения материалов цилиндра и поршня эталонного манометра, °C<sup>-1</sup>;

$\alpha_{1нов}$  и  $\alpha_{2нов}$  - температурные коэффициенты линейного расширения материалов цилиндра и поршня поверяемого манометра, °C<sup>-1</sup>;

$t_{нов i}$  и  $t_{э i}$  - температура поверяемого и эталонного манометров соответственно при  $i$ -м уравнивании, °C;

$p_i$  - номинальное давление при  $i$ -м уравнивании, Па;

$\beta_э$  и  $\beta_{нов}$  - коэффициенты деформации поршня и цилиндра от давления эталонного и поверяемого манометров соответственно, Па<sup>-1</sup>.

Коэффициент деформации  $\beta$  вычисляется по формуле [6]:

$$\beta = \frac{1}{E} \left[ \frac{1}{\left( \frac{R}{r} \right)^2 - 1} + 2\mu \right] \quad [6]$$

где  $E$  - модуль упругости материала поршня и цилиндра (модуль Юнга), Па;

$\mu$  - коэффициент поперечного сжатия материала поршня и цилиндра (коэффициент Пуассона);

$R$  - внешний радиус цилиндра, мм;

$r$  - внутренний радиус цилиндра, принимаемый равным радиусу поршня, мм.

Поправочным коэффициентом  $q_i$  пренебрегают, если его значение не превышает 10% предела допускаемой погрешности поверяемого манометра.

По результатам значений  $A_i$  определяют среднее отношение масс с учетом массы столба жидкости под поршнем эталонного манометра по формуле [7]:

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_{нов} + m_{нов ги}) q_i}{\sum_{i=1}^n (m_э - \rho_{ж} F_{э ном} h + m_{э ги})} \quad [7]$$

а с учетом массы столба жидкости под поршнем поверяемого манометра по формуле [8]:

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_{\text{пов}} + \rho_{\text{ж}} F_{\text{пов ном}} h + m_{\text{порш}}) q_i}{\sum_{i=1}^n (m_{\text{э}} + m_{\text{эп}})} \quad [8]$$

где  $n$  - число поверяемых точек.

8.4.3.4 При определении эффективной площади поршня по способу с предварительным уравниванием перед началом измерений проводят предварительное уравнивание поршней эталонного и поверяемого манометров путем накладывания тарировочных грузов, которые затем не снимают с грузоприемных устройств. Суммарные массы поршней с грузоприемными устройствами и грузов, помещенных при предварительном уравнивании, при определении эффективной площади не измеряют и не учитывают.

Дальнейший порядок измерений такой же, как и при способе без предварительного уравнивания.

Отношение масс  $A_i$  при каждом отдельном уравнивании поршней по этому способу определяют по формуле [9]:

$$A_i = \frac{m_{\text{порш}} q_i}{m_{\text{эп}}}, \quad [9]$$

а среднее отношение масс  $\bar{A}$  - по формуле [10]:

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{\text{порш}} q_i}{\sum_{i=1}^n m_{\text{эп}}} \quad [10]$$

8.4.3.5 Эффективную площадь поверяемого манометра  $F_{\text{пов}}$  определяют по формуле [11]:

$$F_{\text{пов}} = F_{\text{э}} \bar{A}, \quad [11]$$

где  $F_{\text{э}}$  - значение эффективной площади поршня эталонного манометра, см<sup>2</sup>.

Предельные отклонения значений эффективной площади поршня поверяемого манометра от номинального значения должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное значение эффективной площади поршня, см <sup>2</sup>	Предельное отклонение от номинального значения, %
0,049	±1,0
0,098	±1,0
0,196	±1,0
0,49	±0,8
0,5	±0,8
0,985	±0,4
1	±0,4
1,96	±0,4
5	±0,4
9,8	±0,4

8.4.3.6 Для оценки точности полученных значений эффективной площади поршня для манометров вычисляют среднее квадратическое отклонение  $S_F$  результата определения эффективной площади поршня в последовательности, приведенной ниже.

При каждом значении давления определяют разность отношений масс  $\delta_i$  по формуле [12]:

$$\delta_i = A_i - \bar{A} \quad [12]$$

Среднее квадратическое отклонение определяют по формуле [13]:

$$S_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta_i)^2}{n-1}} \cdot 100\% \quad [13]$$

Среднее квадратическое отклонение результата определения эффективной площади поршня не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Класса точности манометра	Среднее квадратическое отклонение, %
0,003	0,0005
0,005	0,0008
0,008	0,0012
0,01	0,0017
0,02	0,0035
0,05	0,01

#### 8.4.4 Определение порога реагирования.

8.4.4.1 Порог реагирования определяют при последнем уравнивании, т. е. при давлении, соответствующем верхнему пределу измерений манометров. При окончании уравнивания поршень поверяемого манометра дополнительно нагружают гирями, масса

$$\frac{0,1 \cdot \delta_{нов} \cdot m_{max}}{100\%}$$

которых не превышает (где  $m_{max}$  - масса грузов поверяемого манометра, соответствующая верхнему пределу измерений, кг).

8.4.4.2 Результат проверки порога реагирования считают положительным, если при помещении добавочных гирь равновесие поршней нарушится, а значение не превышает указанного в эксплуатационной документации.

#### 8.4.5 Проверка значений массы грузов и поршня с грузоприемным устройством.

8.4.5.1 Проверка значений массы грузов и поршня с грузоприемным устройством заключается в проверке наличия сертификата калибровки.

8.4.5.2 Результатом калибровки должны быть условные значения массы грузов, поршня с грузоприемным устройством и дополнительных грузов, а так же расширенная неопределённость измерений массы.

8.4.5.3 Условные массы грузов и поршня с грузоприемным устройством должны быть подогнаны в зависимости от назначения под номинальное значение массы или под номинальное значение давления, с учетом ускорения свободного падения.

8.4.5.4 Условные значения массы грузов, поршня с грузоприемным устройством и дополнительных грузов проверяют взвешиванием на компараторе массы (весах) с применением наборов миллиграммовых и граммовых гирь класса E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> по ГОСТ OIML R 111-1-2009. Наборы миллиграммовых и граммовых гирь класса E<sub>2</sub> применяется для калибровки грузов для манометров классов точности 0,003; 0,005; 0,008; класса F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> для классов точности 0,01; 0,02 и 0,05.

8.4.5.5 Отклонение условных значений массы поршня с грузоприемным устройством и массы каждого груза, подогнанных под номинальное значение массы, от номинальных значений массы не должно превышать  $0,2 \cdot \delta_{нов}$ .

8.4.6 При соблюдении всех требований п.8.4 пределы допускаемой основной погрешности поверяемого манометра не должны превышать значений, установленных в эксплуатационной документации на него. Результаты проверки считаются положительными.

8.4.7 При несоответствии поверяемого манометра любому требованию п.8.4 измерительную поршневую систему манометра разбирают, повторяют операции по п.8.4, снова собирают и проводят повторные измерения. Если и во втором случае отклонения поверяемых параметров выходят за допустимые пределы, то выдают извещение о непригодности или в соответствии с заявлением заказчика переводят манометр в более низкий класс точности (например, манометр класса точности 0,01 может быть переведен в класс точности 0,02).

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, пример формы приведен в приложении 1 ГОСТ 8.479-82.

9.2 Если грузы калибрует владелец манометра, то на них должен быть оформлен сертификат калибровки грузов.

9.3 При положительных результатах поверки манометра, при наличии сертификата калибровки грузов, оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Пример формы заполнения оборотной стороны свидетельства приведен в приложении 2 ГОСТ 8.479-82.

9.4 При отрицательных результатах поверки манометр к применению не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин.