ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МАНОМЕТРЫ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.479—82
(СТ СЭВ 718—77)

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МАНОМЕТРЫ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.479—82
(СТ СЭВ 718—77)

Издание официальное

МОСКВА — 1983

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. С. Климова, В. А. Цвелик

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Коллегии **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13 декабря 1982 г. № 4717

© Издательство стандартов, 1983

УДК 531.787.089.6 : 006.354 Группа Т88.1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ

Методы и средства поверки

ГОСТ 8.479—82

(СТ СЭВ 718—77)

Взамен ГОСТ 8.048—73 и ГОСТ 8.160—75

State system for ensuring the uniformity of measurements. Piston pressure gauges. Methods and means of verification

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13 декабря 1982 г. № 4717 срок введения установлен

с 01.01.84

Настоящий стандарт распространяется на грузопоршневые манометры избыточного давления (далее — манометры) классов точности 0,02; 0,05; 0,2, выпускаемые по ГОСТ 8291—69, а также на грузопоршневые манометры, выпущенные до введения в действие ГОСТ 8291—69, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

По методике настоящего стандарта допускается поверять импортные грузопоршневые манометры классов точности 0,015—0,04.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 718—77 в части поверки манометров классов точности 0,02; 0,05 и 0,2 (см. справочное приложение 3).

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	3.1	—
Опробование	3.2	—
Определение метрологических характеристик	3.3	—
Определение отклонения от перпендикулярности опорной плоскости грузоприемного устройства к оси поршня	3.3.1	Оптический квадрант КО-60 по ГОСТ 14967—80 или накладной уровень с ампулой типа АЦП с ценой деления 30″ по ГОСТ 2386—73

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

Продолжение табл 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение продолжительности свободного вращения поршня	3.3.2	Секундомер по ГОСТ 5072—79
Определение скорости опускания поршня	3.3.3	Секундомер по ГОСТ 5072—79; измерительный микроскоп типа МБП-2 с увеличением 24× и ценой деления 0,05 мм или индикатор типа ИЧ по ГОСТ 577—68
Определение приведенной площади поршня	3.3.4	Рабочие эталоны или образцовые грузопоршневые манометры в соответствии с поверочной схемой по ГОСТ 8.017—79; наборы гирь 3-го класса точности Г-3—1110 и МГ-3—1110—1 по ГОСТ 7328—82
Определение порога реагирования	3.3.5	Средства поверки по п. 3 3 4
Проверка соответствия действительных значений массы грузов расчетным или номинальным значениям	3.3.6	Образцовые весы 2 и 3-го разрядов с пределами взвешивания 1 и 5 кг по ГОСТ 24104—80; образцовые гири 2-го разряда (наборы КГО-2—5, ГО-2—1110, МГО-2—1110—1) и 3-го разряда (наборы КГО-3—5, ГО-3—1110, МГО-3—1110—1) по ГОСТ 12656—78

Кроме того, должны быть применены следующие вспомогательные средства поверки:

термометр с пределами измерений 15—25°С с погрешностью не более 0,5°С по ГОСТ 2045—71;

гигрометр М19 с верхним пределом измерений относительной влажности 100% и погрешностью 15%.

Примечания:

1. Манометры класса точности 0,2 следует поверять на устройстве для создания давления, входящем в комплект манометров класса точности 0,02.

2. Средства поверки должны быть аттестованы в органах государственной или ведомственных метрологических службах и должны иметь действующее клеймо или свидетельство о поверке.

3. Допускается применять другие средства поверки, соответствующие по точности и пределам измерений требованиям настоящего стандарта.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия, указанные в ГОСТ 8291—69.

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

2 3. Поршень манометра должен быть установлен в рабочее положение, указанное в табл. 2.

Таблица 2

Тип манометра	Положение поршня относительно цилиндра
МП-2,5, кроме манометров с проекционным отсчетным устройством	Совпадение рисок на диске поршня и рамке цилиндра
МП-6 и МОП-6	То же, но с допускаемым отклонением ±0,5 мм
МОП-60 и МОП-50	Расстояние от верхней кромки чашки до нижней плоскости грузоприемной тарелки (40±2) мм
Манометры других типов, включая манометры МП-2,5 с проекционным отсчетным устройством	Среднее рабочее положение поршня с допускаемым отклонением ±1 мм

2.4. Манометры на поверку следует представлять в чистом виде, очищенные от консервирующей смазки (кроме поршневой пары).

2.5. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

2.5.1. Устройство для создания давления должно быть установлено на горизонтальное основание, исключающее тряску, вибрацию и появление наклонов опорной поверхности.

2.5.2. Поверяемый манометр устанавливают на устройство для создания давления, при этом угол отклонения оси поршневой системы от вертикали не должен превышать значения, указанного в ГОСТ 8291—69.

2.5.3. Устройство для создания давления, образцовый и поверяемый манометры должны быть заполнены рабочей жидкостью, применяемой для заполнения образцового манометра в соответствии с ГОСТ 8291—69. Плотность и динамическая вязкость рабочей жидкости должны быть определены в диапазоне рабочих температур с погрешностью не более 5%.

2.5.4. В устройстве для создания давления, заполненном рабочей жидкостью, должен отсутствовать воздух. Для проверки отсутствия воздуха под поршнем манометр устанавливают на устройство для создания давления и отключают запорный вентиль. Нажимают рукой на грузоприемное устройство манометра, находящегося под давлением, равным нижнему пределу измерений. При отсутствии воздуха под поршнем последний не должен пружинить при нажатии.

2.6. Устройство для создания давления должно обеспечивать в пределах всего рабочего хода поршня пресса возможность плавного повышения и понижения давления.

2.7. Запорные вентили устройства для создания давления не должны в закрытом положении пропускать рабочую жидкость в манометры при давлении, равном верхнему пределу измерений.

2.8. Перед определением массы поршня с грузоприемным устройством поверяемый манометр должен быть разобран, поршень и цилиндр должны быть промыты чистым бензином по ГОСТ 1012—72. Для промывания поршня и цилиндра манометров, работающих на касторовом масле, следует применять чистый этиловый спирт по ГОСТ 18300—72.

После промывания поршень и цилиндр протирают чистой тканью по ГОСТ 11680—76 и папиросной бумагой по ГОСТ 3479—75, остальные детали вытирают ветошью по ГОСТ 5351—77.

После высыхания бензина шариковые подшипники манометров типов МП-600 и МП-2500 и рабочие поверхности корпуса смазывают тонким слоем трансформаторного масла по ГОСТ 982—80 или ГОСТ 10121—76.

2.9. Манометр перед поверкой, после промывания поршневой пары и взвешивания поршня с грузоприемным устройством, должен находиться в лаборатории не менее 10 ч.

2.10. Верхний предел измерений образцового манометра должен соответствовать верхнему пределу поверяемого манометра, верхний предел измерений рабочего эталона следует выбирать в зависимости от верхнего предела измерений поверяемого манометра в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Верхний предел измерений			
поверяемого манометра		рабочего эталона	
МПа	кгс/см²	МПа	кгс/см²
0,25; 0,6	2,5; 6	0,6	6
6	60	6	60
25; 60; 250	250; 600; 2500	60	600

2.11. Соотношение пределов допускаемых основных погрешностей образцовых и поверяемых манометров должно соответствовать установленному в ГОСТ 8.017—79.

Манометры всех типов представляют на поверку без устройства для создания давления, а манометры типа МП-2,5, кроме того, без устройства для уравновешивания поршня, но с приводом для принудительного вращения поршня, исключая двигатель.

Примечание. Допускается представлять на поверку манометры без грузов в тех случаях, когда предприятие имеет право поверять образцовые гири и может осуществить поверку грузов в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых манометров требованиям ГОСТ 8291—69 в части:

наличия технического описания и инструкции по эксплуатации, паспорта, свидетельства о предыдущей поверке;

наличия маркировки манометров, их частей, деталей и грузов;

отсутствия механических повреждений и следов коррозии на деталях манометров и грузах, представляемых на поверку при выпуске из производства;

отсутствия повреждений антикоррозийного покрытия;

наличия полного набора грузов;

одинаковой, в пределах одного комплекта, подгонки поршня с грузоприемным устройством и грузов под номинальную массу или под номинальное давление.

3.2. Опробование

При опробовании проверяют эксплуатационные свойства манометра:

соединение 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.

3.3. Определение метрологических характеристик

3.3.1. Отклонение от перпендикулярности опорной плоскости грузоприемного устройства к оси поршня определяют при вертикальном положении поршня одним из двух способов.

Первый способ. На опорную плоскость устанавливают уровень или квадрант в двух взаимно перпендикулярных положениях, не приводя поршень во вращение.

Разность показаний уровня или квадранта не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 8291—69.

Второй способ. Манометр отключают вентилем от устройства для создания давлений. Устанавливают на штативе индикатор в вертикальное положение. Наконечник индикатора приводят в соприкосновение с опорной плоскостью грузоприемного устройства на расстоянии (40±2) мм от его оси и рукой приводят во враще-

ние поршень с грузоприемным устройством, наблюдая при этом за перемещением стрелки индикатора.

Биения нижней поверхности грузоприемного устройства манометров МП-2,5 и биения верхней поверхности устройств остальных манометров не должны превышать 0,05 мм.

Примечание. Биения нижней поверхности грузоприемного устройства проверяют только у манометров МП-2,5 без проекционного отсчетного устройства.

3.3.2. Продолжительность свободного вращения поршня определяют при помощи секундомера при установке поршня поверяемого манометра в положение, указанное в табл. 2.

Поршень манометра нагружают грузами, создавая давление, равное 20% верхнего предела измерений, и приводят во вращение по ходу часовой стрелки.

За продолжительность свободного вращения поршня принимают интервал времени от момента, соответствующего начальной частоте его вращения, равной (120±10) об/мин, до полной остановки поршня. Начальную частоту вращения поршня определяют подсчетом числа оборотов за 10 с. Для удобства подсчета между грузами следует положить полоску бумаги.

Продолжительность свободного вращения поршня, приведенная к температуре 20°С, должна быть не менее значений, указанных в ГОСТ 8291—69.

Если температура манометра в момент измерений отличается от 20°С, то значение продолжительности вращения необходимо привести к температуре 20°С пересчетом по формуле

$$\tau_{20} = \tau \frac{\eta}{\eta_{20}}, \qquad (1)$$

где τ_{20} — приведенное значение продолжительности вращения, с;

τ — подсчитанное значение продолжительности вращения, с;

η — значение динамической вязкости рабочей жидкости при измерении, Па·с;

η_{20} — значение динамической вязкости рабочей жидкости при температуре 20°С, Па·с.

3.3.3. Скорость опускания поршня определяют при нагрузке, соответствующей верхнему пределу измерений поверяемого манометра. При этом запорный вентиль должен быть перекрыт, а частота вращения поршня с грузами должна быть не менее 30 об/мин.

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

Скорость опускания поршня, приведенная к температуре 20°С, должна быть не более значений, указанных в ГОСТ 8291—69.

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

$$v_{20} = v = \frac{\eta}{\eta_{20}}, \qquad (2)$$

где v_{20} — приведенное значение скорости опускания, мм/мин;

v — подсчитанное значение скорости опускания, мм/мин.

3.3.4. Приведенную площадь поршня определяют методом сличения поверяемого манометра с образцовым манометром (рабочим эталоном). При этом проводят гидростатическое уравновешивание поршней одним из способов, приведенных ниже.

Прямое (без предварительного уравновешивания) уравновешивание масс поршней с грузоприемным устройством и помещенных на них грузов. Поршни поверяемого и образцового 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.

Уравновешивание масс грузов, помещенных на поршни поверяемого и образцового манометров, при условии предварительного уравновешивания поршней.

Двойное уравновешивание масс грузов с переменой их мест при условии предварительного уравновешивания поршней. Этот способ применим при равенстве номинальных значений приведенной площади поршней поверяемого и образцового манометров.

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

3.3.4.1. При определении приведенной площади поршня должны быть выполнены следующие требования.

3.3.4.1.1. Поршни образцового (рабочего эталона) и поверяемого манометров должны быть установлены в положение, указанное в табл. 2.

3.3.4.1.2. Взаимное положение поршней следует контролировать во время их равновесия устройством для наблюдения за положением равновесия поршней с погрешностью, не превышающей чувствительность отсчетного устройства образцового манометра по ГОСТ 8291—69 и рабочего эталона.

3.3.4.1.3. Измерения следует проводить при давлениях, возрастающих до верхнего предела измерений образцового манометра (рабочего эталона). Число точек и их распределение по диапазону измерений должно соответствовать указанному в табл. 4.

3 3 4.1.4 Погрешность определения действительных значений масс поршня с грузоприемным устройством и грузов в зависимости от способа уравновешивания поршней и класса точности поверяемого манометра при определении приведенной площади поршня не должны превышать значений, указанных в табл. 5

Таблица 4

Класс точности поверяемого манометра	Число точек, не менее	Номинальное давление под поршнем в % от верхнего предела измерений образцового манометра (рабочего эталона)
0,02	10	10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
0,05 и 0,2	5	20; 40; 60; 80; 100

Примечания:

1. В случае предварительного уравновешивания поршней допускаются отклонения от значений номинальных давлений, указанных в табл. 4. При этом допускается сужение диапазона измерений.

2 При определении метрологических характеристик по пп 3 3 3 и 3 3 4 не допускается:

снимать грузы с манометров, верхние пределы измерений которых превышают 0,6 МПа, 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

Таблица 5

Способ уравновешивания	Погрешность, %, для манометра класса точности		
	0,02	0,05	0,2
Прямое уравновешивание—без предварительного уравновешивания	0,001	0,002	0,01
С предварительным* уравновешиванием			
С двойным уравновешиванием*	0,005	0,01	0,05

* Массу поршня с грузоприемным устройством не учитывают.

При отклонении действительных значений массы грузов от номинальных значений, не превышающем погрешности определения массы, указанной в табл 5, в протокол поверки записывают их номинальную массу В противном случае учитывают действительное значение массы грузов.

3 3 4 1 5 Для уравновешивания поршней на грузоприемные устройства поверяемого и образцового манометров (рабочего эталона) помещают грузы соответствующей массы, необходимой для

создания номинального давления, в соответствии со значениями, приведенными в табл. 4. При помощи устройства для создания давления поршни устанавливают в положение, указанное в табл. 2 и контролируемое в соответствии с п. 3.3.4.1.2, затем приводят их во вращение с частотой не менее 30 об/мин. Если при этом равновесие поршней отсутствует, то поднимающийся поршень дополнительно нагружают гирями общего назначения до достижения равновесия.

Равновесие считают достигнутым, если не наблюдается изменения положения поршней относительно друг друга, т. е. скорость их опускания одинакова.

3.3.4.2. При определении приведенной площади поршня без предварительного уравновешивания отношение масс A_i при каждом отдельном уравновешивании поршней с учетом массы столба жидкости под поршнем образцового манометра (рабочего эталона) определяют по формулам:

$$A_i = \frac{(m_{\text{пов}} + m_{\text{пов г}_i})\ q_i}{m_{\text{э}} - \rho_{\text{ж}}\ F_{\text{э ном}}\ h + m_{\text{эг}_i}} \qquad (3)$$

и с учетом массы столба жидкости под поршнем поверяемого манометра

$$A_i = \frac{m_{\text{пов}} + \rho_{\text{ж}}\ (F_{\text{пов ном}} \cdot h + m_{\text{повг}_i})\ q_i}{m_{\text{э}} + m_{\text{э г}_i}}, \qquad (4)$$

где $m_{\text{э}}$ и $m_{\text{пов}}$ — действительная масса поршня с грузоприемным устройством образцового (рабочего эталона) манометра и поверяемого манометра, кг;

$m_{\text{эг}_i}$ и $m_{\text{пов}\,i}$ — действительная масса грузов и гирь при i-м уравновешивании, нагружаемых на образцовый манометр (рабочий эталон) и поверяемый манометр, кг;

$F_{\text{э ном}}$ и $F_{\text{пов ном}}$ — номинальное значение приведенной площади поршня образцового манометра (рабочего эталона) и поверяемого манометра, м^2;

h — расстояние между нижними торцами поршней образцового манометра (рабочего эталона) и поверяемого манометра, м; $h>0$, если нижний торец поршня образцового манометра (рабочего эталона) ниже торца поршня поверяемого манометра;

— плотность рабочей жидкости, кг/м^3;

q_i — поправочный коэффициент, учитывающий влияние температуры и деформации на показания манометров, определяемый по формуле

$$q_i = 1 + (\alpha_{1_э} + \alpha_{2_э})(t_{э_i} - 20\,°C) - (\alpha_{1\,пов} + \alpha_{2\,пов})(t_{пов_i} - 20\,°C) + (\beta_э - \beta_{пов})\,p_i, \quad (5)$$

где $\alpha_{1_э}$ и $\alpha_{2_э}$ — температурные коэффициенты линейного расширения материалов цилиндра и поршня образцового манометра (рабочего эталона), °С$^{-1}$;

$\alpha_{1_{пов}}$ и $\alpha_{2_{пов}}$ — то же, поверяемого манометра, °С$^{-1}$;

$t_{пов_i}$ и $t_{э_i}$ — температура поверяемого манометра и образцового манометра (рабочего эталона) при i-м уравновешивании, °С;

p_i — номинальное давление при i-м уравновешивании;

$\beta_э$ и $\beta_{пов}$ — коэффициенты деформации поршня и цилиндра от давления образцового манометра (рабочего эталона) и поверяемого манометра, Па$^{-1}$.

Коэффициент деформации β вычисляют по формуле

$$\beta = \frac{1}{2E_1}\left[3\,\mu_1 - 1 + \frac{E_1}{E}\left(\frac{R^2 + r^2}{R^2 - r^2} + \mu\right)\right], \quad (6)$$

где E и E_1 — модули упругости материалов цилиндра и поршня (модуль Юнга), Па;

μ и μ_1 — коэффициенты поперечного сжатия материала цилиндра и поршня (коэффициент Пуассона);

R — внешний радиус цилиндра, м;

r — внутренний радиус цилиндра, принимаемый равным радиусу поршня, м.

Для манометров со стальными цилиндрами эта формула принимает вид

$$\beta = \frac{1}{E}\left(2\,\mu + \frac{r^2}{R^2 - r^2}\right). \quad (7)$$

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 образцового манометра (рабочего эталона) по формуле

$$\overline{A} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (m_{пов} + m_{пов\ г_i})\,q_i}{\sum_{i=1}^{n} (m_э - \rho_ж\,F_{э\,ном}\,h + m_{э\,г_i})}, \quad (8)$$

а с учетом массы столба жидкости под поршнем поверяемого манометра по формуле

$$\overline{A} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (m_{\text{пов}} + \rho_{\text{ж}} \ F_{\text{пов ном}} h + m_{\text{пов г}_i}) \ q_i}{\sum_{i=1}^{n} (m_{\text{э}} + m_{\text{эг}_i})}, \qquad (9)$$

где n — число поверяемых точек.

3.3.4.3. При определении приведенной площади поршня по способу с предварительным уравновешиванием перед началом измерений проводят предварительное уравновешивание поршней образцового и поверяемого манометров путем помещения тарировочных грузов, которые затем не снимают с грузоприемных устройств. Суммарные массы поршней с грузоприемными устройствами и грузов, помещенных при предварительном уравновешивании, при определении приведенной площади поршня не измеряют и не учитывают.

Дальнейший порядок измерения такой же, как и при способе без предварительного уравновешивания.

Отношение масс A_i при каждом отдельном уравновешивании поршней по этому способу определяют по формуле

$$A_i = \frac{m_{\text{пов г}_i} \ q_i}{m_{\text{э г}_i}}, \qquad (10)$$

а среднее отношение масс $\overline{A}$ — по формуле

$$\overline{A} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_{\text{пов г}_i} \ q_i}{\sum_{i=1}^{n} m_{\text{э г}_i}}. \qquad (11)$$

3.3.4.4. В случае, когда номинальные значения приведенных площадей образцового и поверяемого манометров одинаковые, приведенную площадь поршня определяют по способу с двойным уравновешиванием. При этом проводят предварительное уравновешивание поршней образцового и поверяемого манометров по п. 3.3.4.3. Затем проводят по два уравновешивания поршней при каждом номинальном давлении, значения которого приведены в табл. 4. Двойное уравновешивание проводят в следующем порядке. На грузоприемные устройства поверяемого и образцового (рабочего эталона) манометров помещают грузы, необходимые для

создания номинального давления, значения которого приведены в табл. 4, и проводят уравновешивание, первое для данного давления. В случае нарушения равновесия на одно из грузоприемных устройств накладывают дополнительные гири. После достижения равновесия дополнительные гири снимают, а грузы, помещенные на грузоприемные устройства после предварительного уравновешивания, меняют местами, т. е. грузами с поверяемого манометра нагружают образцовый и, наоборот, после чего проводят второе уравновешивание при данном номинальном давлении.

Отношение масс A_i для каждого номинального значения давления определяют по формуле

$$A_i = \frac{(2\ m_{\text{ном}_i} + b_{1_i} + b_{2_i})\ q_i}{2\ m_{\text{ном}_i} + c_{1_i} + c_{2_i}}, \qquad (12)$$

где $m_{\text{ном}_i}$ — номинальное значение массы грузов, помещенных при i-м уравновешивании на каждый манометр, кг;

b_{1_i} и b_{2_i} — масса дополнительных гирь, помещенных на поверяемый манометр при 1 и 2-м уравновешиваниях для каждого значения номинального давления, кг;

c_{1_i} и c_{2_i} — то же, для образцового манометра (рабочего эталона), кг.

Среднее отношение масс $\overline{A}$ определяют по формуле

$$\overline{A} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (2\ m_{\text{ном}_i} + b_{1_i} + b_{2_i})\ q_i}{\sum_{i=1}^{n} (2\ m_{\text{ном}_i} + c_{1_i} + c_{2_i})}. \qquad (13)$$

3.3.4.5. Приведенную площадь поршня поверяемого манометра F определяют по формуле

$$F = F_э \cdot \overline{A}, \qquad (14)$$

где $F_э$ — значение приведенной площади поршня образцового манометра (рабочего эталона), м^2.

3.3.4.6. Для оценки точности полученных значений приведенной площади поршня для манометров класса точности 0,02 вычисляют среднее квадратическое отклонение S_F результата определения приведенной площади поршня в последовательности, приведенной ниже.

При каждом значении давления определяют разность отношений масс δ

$$\delta = A_i - \overline{A}. \qquad (15)$$

Определяют среднее квадратическое отклонение

$$S_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \delta^2}{n-1}}. \qquad (16)$$

Среднее квадратическое отклонение результата определения приведенной площади поршня не должно превышать 0,0035% номинального значения приведенной площади поршня.

3.3.4.7. Для манометров классов точности 0,05 и 0,2 вычисляют максимальное относительное отклонение отдельных значений A_i от среднего значения $\overline{A}$ в процентах по формуле

$$\left(\frac{A_i - \overline{A}}{\overline{A}}\right)_{\max} \cdot 100. \qquad (17)$$

Значение относительного отклонения отдельных значений масс не должно превышать:

±0,015% — для манометров класса точности 0,05;

±0,06% » » » » 0,2.

3.3 5. Порог реагирования определяют при последнем уравновешивании, т. е. при давлении, соответствующем верхнему пределу измерений манометров. При окончании уравновешивания поршень поверяемого манометра дополнительно нагружают гирями, масса которых указана в табл. 6.

Таблица 6

Верхний предел измерений манометра		Номинальное значение приведенной площади поршня, см²	Масса добавочных гирь, г, нагружаемых на поверяемый манометр класса точности		
МПа	кгс/см²		0,02	0,05	0,2
0,25	2,5	1,00	0,025	0,05	0,25
0,6	6	1,00	0,060	0,12	0,60
5 и 6	50 и 60		0,600	1,20	3,00
6	60	0,50	0,300	0,60	
25	250	0,20	0,500	2,50	5,00
50	500	0,05	0,250	1,50	3,00
60	600	0,20	1,200	—	—
60		0,05	0,300	0,60	3,00
250	2500	0,02	0,120	6,25	12,60

Результат проверки порога реагирования считают положительным, если при помещении добавочных гирь равновесие поршней нарушится.

3.3.6. *Проверка соответствия действительных значений массы грузов расчетным или номинальным значениям*

3.3.6.1. Масса грузов и масса поршня с грузоприемным устройством должны быть подогнаны в зависимости от назначения под номинальное значение массы или под номинальное значение давления.

3.3.6.2. Отклонение действительных значений массы поршня с грузоприемным устройством и массы каждого груза, подогнанных под номинальное значение массы, от номинальных значений массы не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 8291—69.

3.3.6.3. Масса поршня с грузоприемным устройством и масса каждого груза, подогнанных под номинальное значение давления, должны быть рассчитаны с учетом полученного нового значения приведенной площади поршня по формулам, приведенным в ГОСТ 8291—69. Отклонение действительных значений массы поршня с грузоприемным устройством и массы каждого груза от расчетных значений не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 8291—69.

3.3.6.4. Действительные значения массы грузов, поршня с грузоприемным устройством и дополнительных грузов проверяют взвешиванием на образцовых весах с применением образцовых гирь по методике, изложенной в ГОСТ 13703—68.

3.3.7. При соблюдении всех требований разд. 3 предел допускаемой основной погрешности поверяемого манометра не должен превышать значения, установленного в ГОСТ 8291—69.

3.3.8. При несоответствии поверяемого манометра любому требованию разд. 3 манометр разбирают, повторяют операции по п. 2.8, снова собирают и проводят повторные измерения. Если и во втором случае отклонения проверяемых параметров выходят за допустимые пределы, то манометр класса точности 0,2 бракуют. Манометр класса точности 0,02 в этом случае может быть переведен в класс точности 0,05, а манометр класса точности 0,05 — в класс точности 0,2 при условии соответствия требованиям настоящего стандарта для манометров классов точности 0,05 и 0,2.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 1.

4.2. Положительные результаты поверки манометра должны быть оформлены:

при первичной поверке — записью в паспорт манометра, удостоверенной в порядке, установленном предприятием;

при периодической государственной поверке — выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом.

4.3. Форма заполнения оборотной стороны свидетельства приведена в обязательном приложении 2.

4.4. Если грузы поверяет владелец манометра, то на них должно быть оформлено свидетельство о поверке грузов.

4.5. При отрицательных результатах поверки манометры запрещают к выпуску в обращение и применению. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и в паспорт заносят запись о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки грузопоршневого манометра класса точности _____ №_____

типа _____ с верхним пределом измерений _____ МПа

(кгс/см^2), изготовленного _____

отремонтированного _____

и принадлежащего _____

Поверка проводилась по _____
наименование прибора

_____с приведенной площадью поршня_____ см^2

и массой поршня с грузоприемным устройством _____ кг

Результаты поверки

Масса поршня с грузоприемным устройством _____ кг

Отклонение нижних торцев поршней от общего уровня _____ м

Метод уравновешивания _____

Масса поршня с грузоприемным устройством и масса грузов подогнана с учетом ускорения свободного падения _____ м/с^2

Продолжительность свободного вращения _____ мин

Скорость опускания поршня _____ мм/мин

Примечания:

1. При определении приведенной площади поршня по способу с предварительным уравновешиванием поршней массу поршня с грузоприемным устройством образцового манометра (рабочего эталона) и отклонение нижних торцев поршней от общего уровня не указывают.

2. Значения массы грузов, отношения масс, приведенной площади поршня указывают с числом значащих цифр в соответствии с СТ СЭВ 543—77 в зависимости от класса точности поверяемого манометра.

3. В случаях, когда манометр представляют на поверку без грузов, таблицу массы грузов не заполняют.

4. В заключении указывают причину забраковывания манометра, если он не удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.

5 Допускается включать в таблицы дополнительные графы с раздельным указанием массы специальных грузов, образцовых гирь, значений поправок и т. д.

Определение приведенной площади поршня по способу без предварительного уравновешивания и с учетом столба жидкости под поршнем поверяемого манометра

$m_{пов} =$ _____ $\rho_ж F_{пов\ ном}\ h =$ _____ $m_э =$ _____

Температура манометров, °С		Поправочный коэффициент, q_i	Масса грузов на манометрах, кг				A_i	δ	δ^2
поверяемого $t_{пов_i}$	образцового $t_{э_i}$		поверяемом $m_{пов\ г_i}$	$m_{пов} + \rho_ж F_{пов\ ном} h + m_{пов\ г_i}$	$(m_{пов} + \rho_ж F_{пов} h + m_{пов\ г_i}) q_i$	образцовом $m_э + m_{э\ г_i}$			

$\sum_{i=1}^{n} (m_{пов} + \rho_ж F_{пов\ ном} h + m_{пов\ г_i}) q_i =$ _____

$\sum_{i=1}^{n} (m_э + m_{э\ г_i}) =$ _____

$\overline{A} =$ _____

$\sum_{i=1}^{n} \delta^2 =$ _____

$S_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \delta^2}{n-1}} =$ _____

$F = F_э \overline{A} =$ _____

Определение приведенной площади поршня по способу с двойным уравновешиванием

Температура манометров, °С		Поправочный коэффициент, q_i	Масса грузов на манометрах, кг									A_i	δ	δ^2
			поверяемом					образцовом						
поверяемого $t_{пов_i}$	образцового $t_{э_i}$		$m_{ном_i}$	b_{1_i}	b_{2_i}	$2m_{ном_i}+b_{1_i}+b_{2_i}$	$(2m_{ном_i}+b_{1_i}+b_{2_i})\,q_i$	$m_{ном_i}$	c_{1_i}	c_{2_i}	$2m_{ном_i}+c_{1_i}+c_{2_i}$			

$$\sum_{i=1}^{n}(2m_{ном_i}+b_{1_i}+b_{2_i})\,q_i = _____$$

$$\sum_{i=1}^{n}(2m_{ном_i}+c_{1_i}+c_{2_i}) = _____$$

$$\overline{A} = _____$$

$$\sum_{i=1}^{n}\delta^2 = _____$$

$$F = F_э \cdot \overline{A} = _____$$

$$S_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\delta^2}{n-1}} = _____$$

Масса грузов, подгоняемых для воспроизведения номинальных значений давления

Номер груза	Давление, создаваемое грузом, МПа	Масса грузов, кг		Отклонение от расчетного значения, г	Погрешность определения значения массы, г
		Расчетное значение	Действительное значение		

Масса поршня с грузоприемным устройством, подгоняемая для воспроизведения номинальных значений давления

Расчетное значение массы

$$m_{\text{пов р}} = \text{_____} \text{ кг}$$

Действительное значение массы после подгонки

$$m_{\text{пов д}} = \text{_____} \pm \text{_____} \text{ кг}$$

Заключение по результатам поверки _____

указать разряд манометра,

_____

номер и дату свидетельства или причину брака

Подпись госповерителя _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ФОРМА

заполнения оборотной стороны свидетельства

Приведенная площадь поршня равна ± _____ $см^2$.

Масса поршня с грузоприемным устройством равна ± _____ кг.

Порядковый номер груза	Давление, создаваемое грузом, МПа	Масса каждого груза, кг	Число грузов

Масса поршня с грузоприемным устройством и масса грузов подогнаны с учетом коэффициента деформации поршневой пары от давления и ускорения свободного падения _____ $м/с^2$.

Отклонение действительного значения массы каждого груза от номинального значения его массы не превышает ± _____ %.

Действительное значение массы каждого _____ (дополнительного, специального или того и другого) груза соответствует требованиям ГОСТ 8291—69.

Свидетельство действительно до «____»_____ 19____ г.

Примечание. Разбирать грузоприемное устройство не разрешается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 8.479—82 СТ СЭВ 718—77

Разд. 1 ГОСТ 8 479—82 соответствует разд 1 и 2 СТ СЭВ 718—77
Разд 2 ГОСТ 8 479—82 соответствует разд 3 и п 4 4 4 1 СТ СЭВ 718—77
П 2 9 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 1 СТ СЭВ 718—77
П 3 1 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 2 СТ СЭВ 718—77
П 3 2 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 3 1 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 1 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 3 3 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 2 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 3 3 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 3 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 3 5 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 4 ГОСТ 8 479—82 соответствует пп 4 2 2 и 4 4 5 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 5 ГОСТ 8 479—82 соответствует п 4 4 9 СТ СЭВ 718—77
П 3 3 6 ГОСТ 8 479—82 соответствует пп 4 4 3, 4 4 10—4 4 14 СТ СЭВ 718—77
Разд 4 ГОСТ 8 479—82 соответствует разд 5 СТ СЭВ 718—77

Редактор *Л. А. Бурмистрова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *А. П. Якуничкина*

Сдано в наб. 30.12.82 Подп. к печ. 23.02.83 1,5 п. л. 1,39 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 11

Цена 5 коп.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м\ кг\ с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1}\ кг\ с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2\ кг\ с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2\ кг\ с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с\ А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2\ кг\ с^{-3}\ А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2}\ кг^{-1}\ с^4\ А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2\ кг\ с^{-3}\ А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2}\ кг^{-1}\ с^3\ А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2\ кг\ с^{-2}\ А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг\ с^{-2}\ А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2\ кг\ с^{-2}\ А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	$кд\ ср$
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2}\ кд\ ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2\ с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2\ с^{-2}$