

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
до производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

15⁰⁵ 2017 г.

Манометры цифровые ДМ5002М, ДМ5002Вн

Методика поверки

5Ш0.283.342МП

2017 г.

Настоящая методика распространяется на манометры цифровые ДМ5002М, ДМ5002Вн (в дальнейшем манометры), предназначенные для измерения избыточного давления и (или) разрежения неагрессивных, некристаллизующихся жидкостей, газов, пара, в т.ч. кислорода с отображением текущего значения давления на цифровом индикаторе.

Манометры допускается использовать в качестве рабочих эталонов, при соблюдении необходимых соотношений пределов допускаемых основных погрешностей манометров с рабочими средствами измерений.

Рекомендация устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок манометров.

Рекомендованный интервал между поверками 3 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Операции, проводимые при поверке манометров, должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пунктов
Внешний осмотр	5.1
Проверка установки нулевого значения	5.2
Опробование	5.3
Определение основной приведенной погрешности и вариации показаний	5.4

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки манометров должны применяться следующие средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-2500.

Рабочий эталон 1-го и 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 - мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5.

Цифровой вольтметр Ц1516;

Магазин сопротивлений Р 4831;

Источник питания постоянного тока Б5-47;

Газожидкостные разделительные камеры, для случая, когда рабочие среды поверяемого прибора и эталона имеют разные фазовые состояния (газ и жидкость или жидкость и газ);

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3 ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Температура окружающего воздуха должна быть от 21 до 25 °С.

Если нормальная температура для эталона не соответствует нормальной температуре для поверяемого манометра в показания эталона должна быть введена поправка на влияние температуры.

3.2 Относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 30 до 80 %.

3.3 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 300 мм рт. ст.).

3.4 Рабочие среды эталонов и поверяемых манометров должны соответствовать их документации.

3.5 Погрешность, вносимая разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности манометра.

3.6 Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время снятия показаний и выдержке приборов под давлением, равным верхнему пределу измерений.

3.7 Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера поверяемого манометра и торец штуцера эталонного деформационного манометра или торец поршня грузопоршневого манометра должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью:

$$\Delta H \leq 10^{-3} \gamma (P_{\max}/r \cdot g)$$

где: γ - пределы допускаемой основной погрешности поверяемого манометра в процентах от верхнего предела измерений P_{\max} ;

r - плотность рабочей среды, кг/дм³;

g - ускорение свободного падения, м/с².

3.8 При отсутствии технической возможности выполнения требований п.3.6 настоящей методики в показания эталона (или поверяемого), прибора должна быть внесена поправка Δp , учитывающая влияние столба рабочей среды: $\Delta p = r \cdot g \cdot \Delta H$

Поправка прибавляется к показаниям того прибора, уровень расположения торца которого выше.

Примечание. Допускается учитывать поправку путем установки нулевого значения после подсоединения к эталону.

3.9 Номинальное значение напряжения питания и требования к источнику питания — в соответствии с технической документацией на манометр.

3.10 Сопротивление нагрузки при поверке манометров ДМ5002Вн-Б, ДМ5002Б и ДМ5002Вн-Г, ДМ5002Г должно быть:

- с выходным сигналом (4-20), (20-4), (0-20), (20-0) мА – 500 Ом;

- с выходным сигналом (0-5), (5-0) мА – 2000 Ом.

3.11 Вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля (кроме земного) и другие воздействия, влияющие на работу и метрологические характеристики манометра, должны отсутствовать.

3.12 Манометр должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1, не менее:

12 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится манометр, более 10 °С;

1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится манометр, от 1 до 10 °С.

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования эксплуатации

4.1.1 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометра.

4.1.2. Запрещается снимать манометр с устройства для создания давления при наличии давления в системе.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность прочность соединения), дисплея, влияющих на эксплуатационные свойства. Дисплей должен быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

5.1.2 Соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим их взаимного смещения.

5.1.3 Клеммные колодки и (или) разъёмы для внешних соединений не должны иметь повреждений.

5.1.4 Манометры, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

5.2 Проверка установки нулевого значения

5.2.1 Перед проверкой установки нулевого значения манометр необходимо выдержать под давлением в пределах (90 - 100)% верхнего предела диапазона измерений в течение (1 - 2) мин и провести коррекцию временного дрейфа нуля и диапазона, нижнего и верхнего пределов выходного сигнала.

5.2.2 Показания дисплея манометра при отсутствии давления должны быть установлены в нулевое значение с допускаемым отклонением, не превышающим предела допускаемой основной погрешности.

5.3 Опробование

5.3.1 Опробование проводят путем подачи давления три раза от нижнего до верхнего пределов диапазона измерений. При этом должно наблюдаться изменение показаний манометра и выходного сигнала (для манометров ДМ5002М-Б, ДМ5002Вн-Б, ДМ5002М-Г и ДМ5002Вн-Г).

5.4 Определение допускаемой основной приведенной погрешности и вариации показаний

5.4.1 Допускаемая основная приведенная погрешность манометра определяется, как максимальное отношение основной абсолютной погрешности к диапазону измерений, выраженное в процентах.

Основную абсолютную погрешность манометра следует определять как максимальную разность между показаниями манометра и значением давления, определяемого по эталону.

5.4.2 Поверка манометра должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталону, а показания считывают с дисплея поверяемого манометра;

б) значение на дисплее поверяемого манометра устанавливают на проверяемую точку, а действительное давление отсчитывают по эталону.

5.4.3 Число проверяемых точек диапазона измерений манометра должно быть не менее 5.

Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всего диапазона измерений, включая нижнее и верхнее предельные значения.

При поверке вакуумметра с верхним пределом измерений 0,1 МПа (1 кгс/см²) отсчет показаний и выдержку под давлением проводят при давлении, равном минус (0,09 — 0,095) МПа ((0,9 — 0,95) кгс/см²).

5.4.4 При поверке давление плавно повышают и проводят отсчет показаний. Затем манометр выдерживают в течение 5 мин под давлением, равным верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

5.4.5 Значение основной приведенной погрешности манометра в любой (i) точке как при прямом так и обратном ходе определяется по формуле:

$$\gamma_{1i} = \frac{P_i - P_{эт.}}{P_{max} - P_0} \cdot 100\%$$

где: γ_{1i} – основная приведенная погрешность манометра в (i) точке, в % от диапазона;

P_i - показание поверяемого манометра в данной точке;

$P_{эт.}$ - показание эталонного прибора в данной точке;

$P_{max} - P_0$ - диапазон измерений манометра.

5.4.6 При первичной поверке значения основной погрешности и вариации показаний определять для одного (любого) диапазона измерений и любых единицах величин.

5.4.7 Вариацию показаний манометра определяют как разность показаний при повышающемся и понижающемся давлении для каждой проверяемой точки, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений.

5.4.8 При периодической поверке значения основной приведенной погрешности и вариации показаний определять для одного (любого) диапазона измерений и единиц величин, указанных в паспорте, на остальных диапазонах достаточно проводить поверку в двух точках:

- в точках, которым соответствуют максимальная и минимальная погрешности на полностью проверяемом диапазоне измерений, если погрешности во всех точках имеют один знак;

- в точках, которым соответствуют наибольшая положительная погрешность и наибольшая отрицательная погрешность, если погрешности имеют разные знаки.

5.4.9 При поверке манометров ДМ5002М-Б, ДМ5002Вн-Б, ДМ5002М-Г и ДМ5002Вн-Г дополнительно по другому рабочему эталону измеряют соответствующее значение выходного сигнала (тока или падения напряжения на эталонном сопротивлении).

5.4.10 Значение основной приведенной погрешности выходного сигнала прибора (γ_c) вычисляют по формулам

$$\gamma_c = \frac{\Delta_c}{I_m - I_0} \times 100,$$

$$\gamma_c = \frac{\Delta_c}{U_m - U_0} \times 100,$$

где: Δ_c – абсолютная погрешность выходного сигнала в каждой поверяемой точке;

I_m, I_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала манометра, мА;

U_m, U_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения падения напряжения на эталонном сопротивлении, мВ или В.

5.4.11 Пределы основной приведенной погрешности манометра, выраженной в % от диапазона показаний, по модулю равны максимальному значению γ_i .

Вариация показаний для каждой проверяемой точки диапазона измерений, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, не должна превышать 0,6 значения основной погрешности.

Погрешность при поверке манометров, выпускаемых из производства и ремонта не должна превышать 0,8 γ_{1i} , а при поверке манометров, находящихся в эксплуатации – γ .

5.4.12 При снижении давления до нуля после поверки показания должны соответствовать нулевому значению с отклонением, не превышающим предела допускаемой основной погрешности.

5.4.13 Основную приведенную погрешность срабатывания сигнализирующего устройства определяют не менее чем на трех точках диапазона, задавая уставки согласно РЭ и гистерезисе срабатывания уставок, равном 0.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки манометров удостоверяются знаком поверки, наносимым на поверхность корпуса манометра и (или) свидетельством о поверке и (или) записью в паспорте манометра, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности. Манометр к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Начальник НИО 207



А. А. Игнатов

Начальник лаборатории 207.2 ФГУП «ВНИИМС»



А.И. Гончаров