

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

10

2011 г.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры электронные РА-5

Методика поверки

2011 г.

Настоящая инструкция распространяется на манометры электронные РА-5 (далее - приборы) предназначенные для измерений давления различных неагрессивных, некристаллизующиеся сред.

Инструкция устанавливает методику первичной и периодической поверок манометров электронных РА-5.

Рекомендованный интервал между поверками: - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1. Операции, производимые при поверке приборов, должны соответствовать указанным в таблице:

Операции поверки	Номер пунктов настоящей рекомендации
Внешний осмотр	5.1
Установка нулевого значения	5.2
Определение основной погрешности и вариации	5.3

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки приборов применяются следующие измерительные приборы и устройства:

а) Манометры грузопоршневые МП-60; кл. точн. 0,02;

б) Манометр грузопоршневой МПА-15, кл. точн. 0,01;

в) Уровень с ценой деления не более 2°;

г) Термометры с пределами измерений 15-25°С с погрешностью не более 0,1°С по ГОСТ 28498-90;

д) Устройства для создания давления;

е) Газожидкостные разделительные камеры для случая, когда рабочие среды поверяемого и эталонного прибора имеют разные фазовые состояния: (газ и жидкость) или (жидкость и газ).

2.2. Эталонные приборы, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Допускается применять эталонные приборы не указанные в п.2.1., при условии их соответствия требованиям п.5.3.3.

### 3. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Температура окружающего воздуха должна быть 20 °С с допускаемым отклонением  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

3.2. Дрейф нулевого значения (в том числе под влиянием внешних факторов) не должен превышать 0,5 предела допускаемой основной погрешности прибора.

3.3. Прибор должен быть присоединен к устройству для создания давления и находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на приборе или указанию в документации. Если обозначение рабочего положения отсутствует, то при поверке прибор должен быть установлен так, чтобы плоскость циферблата (дисплея) была вертикальна с допускаемым отклонением  $\pm 5^\circ$ .

3.4. Рабочие среды эталонных приборов должны соответствовать их документации.

3.5. В случае, если недопустима поверка на средах, указанных в п.3.5, прибор должен поверяться с применением разделительной камеры на рабочей среде или среде, не реагирующей с рабочей средой. В этом случае погрешность, вносимая разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности прибора.

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

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

$$\Delta H \leq 10^{-3} \gamma \frac{P_{\max}}{\rho g}, \quad \dots \quad (1)$$

где:  $\gamma$  – предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от нормирующего значения (верхнего предела измерений  $P_{\max}$ );

$\rho$  – плотность рабочей среды ;

$g$  – ускорение свободного падения в месте поверки.

3.8. При отсутствии технической возможности выполнения требований п.3.9, в показания эталонного (или поверяемого) прибора должна быть внесена поправка, учитывающая влияние столба рабочей среды:

$$\Delta P = \rho g \Delta H \quad \dots \quad (2)$$

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

Примечание: Допускается учитывать поправку путем установки нулевого значения после подсоединения к эталонному прибору. При этом после окончания поверки нулевое значение следует установить при атмосферном давлении.

3.9. Приборы, представленные на поверку в комплекте с разделительными устройствами, поверяются с учетом дополнительной погрешности разделителя и правил установки, предусмотренных нормативно-технической документацией на эти комплекты.

3.10. Прибор должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в пункте 3.1, не менее:

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

1 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, 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 прибора.

4.1.2. Запрещается снимать прибор с устройства для создания давления при значениях давления более:

- 100 кПа для приборов с верхним пределом измерений более 10 МПа;
- 50 кПа для остальных приборов.

#### 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 и прочность соединения) и циферблата (дисплея), влияющих на эксплуатационные свойства.

Стекло и защитное покрытие циферблата (дисплея) должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

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

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

5.2. Установка нулевого значения.

5.2.1. Перед установкой нулевого значения прибор необходимо выдержать под давлением в пределах  $(90 \div 100)\%$  верхнего предела измерений, в течение  $1 \div 2$  мин.

### 5.3. Определение основной погрешности и вариации.

5.3.1. Основную абсолютную погрешность прибора необходимо определять как разность между показаниями прибора и действительным значением давления по эталонному прибору.

5.3.2. При выборе эталонных приборов для определения погрешности прибора должно быть соблюдено следующее условие:

$$\frac{\Delta_0}{D} 100 \leq \alpha_p \gamma, \quad \dots \quad (3)$$

где:  $\Delta_0$  – предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на проверяемых отметках шкалы;

$D$  – диапазон показаний поверяемого прибора;

$\alpha_p$  – отношение предела допускаемого значения погрешности образцового прибора, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности прибора (для государственной и арбитражной поверки  $\alpha_p$  должно превышать (0,25);

$\gamma$  – предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от диапазона измерений.

Значения  $\Delta_0$  и  $D$  должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

5.3.3. Поверка приборов должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталонному прибору, а показания отсчитывают по поверяемому прибору;

б) показания поверяемого прибора устанавливают на поверяемую отметку шкалы, а действительное отсчитывают по эталонному прибору в соответствии с его руководством по эксплуатации. При давлении до 400 кПа в качестве эталона используется грузопоршневой манометр МПА-15, а при давлении свыше 400 кПа, в качестве эталона совместно используются грузопоршневой манометр МП-60 и эталонный барометр (например, МПА-15).

5.3.4. Число проверяемых точек шкалы должно быть не менее 5, включая нижнее и верхнее предельные значения давления.

Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы.

Для мановакуумметров в число проверяемых точек должна входить отметка, соответствующая нулевому значению давления.

Число проверяемых точек мановакуумметров отдельно для манометрической и вакуумметрической части шкалы распределяется пропорционально длине соответствующей части шкалы.

5.3.5. При поверке давление плавно повышают и проводят считывание показаний. Затем прибор выдерживают в течение 5 мин под давлением, равном верхнему пределу измерений, после чего давление плавно понижают и проводят считывание показаний при тех же значениях

давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

5.3.6. Значение основной погрешности прибора на любой отметке шкалы как при прямом, так и при обратном ходе не должно превышать:

а) при поверке приборов, выпускаемых из производства и ремонта - 0,8 %;

б) при поверке приборов, находящихся в эксплуатации - %:

5.3.7. Вариация показаний для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, определяется по формулам, %:

а) при поверке по способу п.5.3.7а:

$$B = \frac{N_2 - N_1}{D} 100 \quad \dots \quad (4)$$

б) при поверке по способу п.5.3.7б:

$$B = \frac{N_{02} - N_{01}}{D} 100, \quad \dots \quad (5)$$

где:  $N_1$  и  $N_{01}$  - показания проверяемого и эталонного приборов соответственно при повышении давления (прямой ход);

$N_2$  и  $N_{02}$  - показания проверяемого и эталонного приборов соответственно при понижении давления (обратный ход);

$N$  и  $D$  должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Вариация не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

5.3.8. При снижении давления до нуля после поверки, манометр электронный РА-5 должен показывать «0» с отклонением, не превышающим значения основной погрешности.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки на прибор или на свидетельство о поверке наносят поверительное клеймо. В паспорте или документе, его заменяющем, делают запись о годности прибора к применению с указанием даты поверки. Одновременно, ставится подпись поверителя, заверенная в установленном порядке и оттиск поверительного клейма.

6.2. При отрицательных результатах поверки (невыполнении требований настоящих методических указаний) прибор не допускается к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации - изымается из применения. Поверительное клеймо на приборе, находившемся в эксплуатации, при этом гасится и в паспорте делают запись о непригодности прибора (или выдают извещение о непригодности прибора к применению).

давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

5.3.6. Значение основной погрешности прибора на любой отметке шкалы как при прямом, так и при обратном ходе не должно превышать:

а) при поверке приборов, выпускаемых из производства и ремонта - 0,8 %;

б) при поверке приборов, находящихся в эксплуатации - %:

5.3.7. Вариация показаний для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, определяется по формулам, %:

а) при поверке по способу п.5.3.7а:

$$B = \frac{N_2 - N_1}{D} 100 \quad \dots \quad (4)$$

б) при поверке по способу п.5.3.7б:

$$B = \frac{N_{02} - N_{01}}{D} 100, \quad \dots \quad (5)$$

где:  $N_1$  и  $N_{01}$  - показания поверяемого и эталонного приборов соответственно при повышении давления (прямой ход);

$N_2$  и  $N_{02}$  - показания поверяемого и эталонного приборов соответственны при понижении давления (обратный ход);

$N$  и  $D$  должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Вариация не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

5.3.8. При снижении давления до нуля после поверки, манометр электронный РА-5 должен показывать «0» с отклонением, не превышающим значения основной погрешности.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки на прибор или на свидетельство о поверке наносят поверительное клеймо. В паспорте или документе, его заменяющем, делают запись о годности прибора к применению с указанием даты поверки. Одновременно, ставится подпись поверителя, заверенная в установленном порядке и оттиск поверительного клейма.

6.2. При отрицательных результатах поверки (невыполнении требований настоящих методических указаний) прибор не допускается к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации - изымается из применения. Поверительное клеймо на приборе, находившемся в эксплуатации, при этом гасится и в паспорте делают запись о непригодности прибора (или выдают извещение о непригодности прибора к применению).

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»



А.И. Гончаров