

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

2016 г.

Калибраторы давления CPG1500

Методика поверки

МП 207.2-003-2016

Настоящая методика распространяется на первичную и периодическую поверки калибраторов давления СРГ1500 (далее – калибраторы) предназначенных для измерения абсолютного и избыточного давления (в том числе разрежения) жидкостей или газов.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона давления 2-го или 3-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 или 3-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013, а также для измерения давления газообразных или жидких сред в технологических процессах промышленности.

Знак поверки, в случае нанесения в виде наклейки, наносится на боковую поверхность корпуса, а в виде оттиска каучукового клейма наносится в свидетельство о поверке.

Рекомендованный интервал между поверками - 1 год.

Поверку могут проводить аккредитованные в установленном порядке организации, предприятия и индивидуальные предприниматели. Требования к проведению поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке определяются Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

1. ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- 1.1.1. Внешний осмотр.
- 1.1.2. Проверка соответствия программного обеспечения.
- 1.1.3. Определение поверяемых точек.
- 1.1.4. Определение основной погрешности.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

Таблица 1.

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПАК-15	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 6,65$ Па в диапазоне от 0,133 до 13,3 кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне от 13,3 до 133 кПа; $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5	при давлениях (избыточном или отрицательном избыточном (вакуумметрическом) от 0 до 0,01 МПа (от 0 до 0,1 кгс/см ²): ± 5 Па ($\pm 0,00005$ кгс/см ²) ± 2 Па ($\pm 0,00002$ кгс/см ²) при давлениях (избыточном или отрицательном избыточном (вакуумметрическом) свыше 0,01 МПа (0,1 кгс/см ²): $\pm 0,05$ % от измеряемой величины $\pm 0,02$ % от измеряемой величины
Манометры грузопоршневые серии 2000	Пределы допускаемой относительной погрешности, % $\pm 0,003$ (модели 2465, 2468) в диапазоне от 0,0014 до 1,4 МПа: $\pm 0,003$ (модель 2470) в диапазоне от 0,69 до 20,7 МПа: $\pm 0,005$ (модель 2470)
Манометр грузопоршневой МП-2,5	Верхний предел измерений 0,25 МПа, нижний предел измерений 0 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности, %:

	<p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Манометр грузопоршневой МП-6	<p>Верхний предел измерений 0,6 МПа, нижний предел измерений 0,04 МПа.</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности, %:</p> <p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Манометр грузопоршневой МП-60	<p>Верхний предел измерений 6 МПа, нижний предел измерений 0,1 МПа.</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности, %:</p> <p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Манометр грузопоршневой МП-250	<p>Верхний предел измерений 25 МПа, нижний предел измерений 0,5 МПа.</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности, %:</p> <p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Манометр грузопоршневой МП-600	<p>Верхний предел измерений 60 МПа, нижний предел измерений 1 МПа.</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности, %:</p> <p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Манометр грузопоршневой МП-2500	<p>Верхний предел измерений 250 МПа, нижний предел измерений 5 МПа.</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности, %:</p> <p>$\pm 0,01$ % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений);</p> <p>$\pm 0,01$ % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)</p>
Задатчик разрежения Метран-503 Воздух	<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности задатчика в диапазоне от - 0,25 до - 4 кПа, Па</p> <p>- для класса точности 0,02: $\pm(0,4+10^{-4} \cdot P_n)$</p> <p>- для класса точности 0,05: ± 2</p>
Калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух-1	<p>Диапазон воспроизводимого давления: $(3 \leq P_n \leq 400)$ кПа</p> <p>Пределы допускаемой погрешности: % процентах от номинального значения воспроизводимого давления: $\pm 0,01$ %; $\pm 0,015$ %; $\pm 0,02$ %.</p>
Калибраторы-контроллеры давления РРС	<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений и генерации давления, %</p> <p>$\pm 0,008$; $\pm 0,01$; $\pm 0,013$; $\pm 0,018$; $\pm 0,025$ (измерения)</p> <p>$\pm 0,009$; $\pm 0,011$; $\pm 0,013$; $\pm 0,014$; $\pm 0,016$; $\pm 0,020$ (генерация)</p>
Барометр образцовый переносный БОП-1М	<p>Пределы допускаемой погрешности:</p> <p>- абсолютной: ± 10 Па;</p> <p>- абсолютной, в диапазоне от 0,5 до 110 кПа: ± 10 Па</p>

	- относительной, в диапазоне от 110 до 280 кПа: $\pm 0,01$ %
Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне: $\pm 0,0026$ % Рк; $\pm 0,004$ % Рк; $\pm 0,005$ % Рк; $\pm 0,01$ % Рк; $\pm 0,0125$ % Рк; $\pm 0,014$ Рк; $\pm 0,025$ % Рк; $\pm 0,03$ % Рк; $\pm 0,008$ % Рх; $\pm 0,01$ % Рх; $\pm 0,02$ % Рх; $\pm 0,025$ % Рх. (Рк – диапазон измерений Рх – измеренное значение)
Калибраторы давления СРГ8000, СРГ2500	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,0033$ % Рк; $\pm 0,005$ % Рк; $\pm 0,01$ % Рк, $\pm 0,015$ % Рк, $\pm 0,025$ % Рк $\pm 0,01$ % Рх. (Рк – диапазон измерений Рх – измеренное значение)
Манометры грузопоршневые серии СРВ5000	Пределы допускаемой погрешности*, % $\pm 0,005$; $\pm 0,01$; $\pm 0,015$; $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,05$. * - в основном диапазоне измерений от $0,1P_{\text{макс}}$ до $P_{\text{макс}}$ погрешность нормируется в % от измеряемой величины; - в дополнительном диапазоне измерений от $P_{\text{мин}}$ до $0,1P_{\text{макс}}$ погрешность нормируется в % от $0,1P_{\text{макс}}$

2.2. Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, приведенным в табл.1, при условии обеспечения ими необходимой точности.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. Помещение, предназначенное для поверки, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

3.2. При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

3.3. При поверке запрещается создавать давление, превышающее значение верхнего предела измерений поверяемого калибратора.

3.4. При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5. Калибраторы должны отсоединяться от системы, передающей давление, при условии, если в этой системе давление соответствует атмосферному.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) температура окружающего воздуха (20 ± 5) С.

Изменение температуры окружающего воздуха в течение поверки не должно превышать 1 °С.

2) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

3) напряжение питания однофазного переменного тока (от 88 до 264) В;

4) внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, тряска, вибрация и удары, влияющие на работу и комплексов, не допускаются;

5) выдержка калибраторов в включенном состоянии не менее 15 минут.

6) При выборе эталона давления должно быть соблюдено следующее условие:

$$\Delta_{\varepsilon} / P_{\varepsilon \max} \cdot 100 \% < \alpha_p \cdot \gamma,$$

где Δ_{ε} – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности эталона;

$P_{\varepsilon \max}$ - верхний предел измерений эталона;

α_p - отношение пределов допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределам допускаемой абсолютной погрешности поверяемого калибратора;

γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого калибратора».

В соответствии с пп.3.2.3 и 3.3.3 ГОСТ Р 8.840-2013 и пп. 5.1.5 и 5.2.4 ГОСТ Р 8.802-2012 должно быть : $\alpha_p < 0,5$.

Уровень жидкости разделительного сосуда, горизонтальная ось штуцера для подвода давления поверяемого калибратора должны находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения давления образцового прибора для задания давления или должно быть учтено давление, создаваемое столбом среды, применяемой для поверки, в случае, когда высота столба вызывает разницу значений давления более 0,1 допускаемой основной погрешности. В качестве рабочей среды для создания давления до 2,5 МПа включительно применяют сухой воздух или азот или другой нейтральный газ, при давлении свыше 2,5 МПа – жидкости. По согласованию с заказчиком и в соответствии с технической оснащённостью поверочной лаборатории допускается устанавливать другие диапазоны применения газов и жидкостей. В случае, когда эталон и поверяемый калибратор работают с разными средами, необходимо применять разделительные камеры.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов следующим требованиям:

5.1.1. Калибратор не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид прибора и препятствующих его применению.

5.1.2. На фирменной табличке должно быть обозначение модели, нижний и верхний пределы измерений давления, а также заводской номер.

5.2. Проверка соответствия программного обеспечения.

Идентификация версии программного обеспечения осуществляется по номеру версии, отображаемому на дисплее в течение трех секунд после включения калибратора.

Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

5.3. Определение поверяемых точек.

Поверяемых точек должно быть не менее 9, и они должны быть достаточно равномерно распределены по диапазону измерений. Поверяемую точку минус 100 кПа отрицательного избыточного давления допускается заменять значением минус 95 кПа.

5.4. Определение основной погрешности.

Калибратор подключается к эталону и к устройству создания давления. После включения прибор выдерживается в течение 15 минут, затем дважды производится набор и сброс давления, равный верхнему пределу измерений. После каждого набора и сброса давления калибратор выдерживают 2 мин. После этого, при необходимости, производят обнуление показаний при помощи клавиши «Обнуление» в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

5.4.1. Определение основной погрешности.

На калибратор с помощью эталона последовательно подается давление, соответствующее поверяемым точкам при плавно возрастающем давлении (прямой ход), а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 5 мин. при плавно убывающем давлении (обратный ход). Поверка (оценка годности прибора) производится по результатам одного поверочного цикла (прямой ход плюс обратный ход). Считанные с дисплея калибратора экспериментальные значения давления фиксируются в протоколе и для каждой из 9 поверяемых точек диапазона измерений по формуле, приведенной ниже, определяется приведенная погрешность.

$$\gamma = \frac{P - P_{\text{э}}}{P_{\text{max}}} \cdot 100\%$$

где P – давление, измеренное поверяемым калибратором,

$P_{\text{э}}$ – давление, измеренное эталоном,

P_{max} – верхний предел измерений поверяемого калибратора.

При расчете погрешности за верхний предел принимают:

- при измерении положительного избыточного, отрицательного избыточного или абсолютного давления – верхний предел измерений;
- при измерении отрицательного и положительного избыточного (мановакуумметрического) давления – сумму верхних пределов измерений по положительному и отрицательному давлению.

Если поверка калибратора абсолютного давления производится на эталоне избыточного давления, то необходимо измерить атмосферное давление с помощью манометра абсолютного давления 1 разряда и рассчитать значения избыточного давления, необходимые для поверки. Измерение атмосферного давления необходимо произвести также до и после определения основной погрешности. Поверка калибратора абсолютного давления не должна иметь значительных перерывов по времени между измеряемыми значениями. При вычислении погрешности для каждого измерения необходимо внести поправку на разность между атмосферным давлением, с учетом которого были определены расчетные значения избыточного давления, и действительным значением атмосферного давления. Для этого интерполяцией необходимо определить значение атмосферного давления при каждом измерении и вычесть его из значения, использованного для расчета значений избыточного давления. Поправка положительная, если атмосферное давление при поверке больше, чем расчетное.

5.4.2. Если основная погрешность измерений не превышает допусковое значение, калибратор считается годными и на него выписывается свидетельство о поверке. Если это условие не выполняется, то следует провести перекалибровку калибратора в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации. Затем следует повторить процедуру поверки. Если после перекалибровки основная погрешность превысила допустимое значение, то прибор бракуют и направляют в ремонт.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

6.2. При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке сроком на один год.

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

Начальник лаборатории 207.2

А.И. Гончаров