



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С. Александров

“28” октября 2005 г.

**КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ СРН 6200, СРН 6200-D, СРН-6000
фирмы «WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG», Германия**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

кр. 25960-05

Руководитель сектора ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В. А. Цвелик

г.Санкт-Петербург

Настоящая методика распространяется на калибраторы давления СРН 6200, СРН 6200-D, СРН-6000, выпускаемые фирмой “WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG”, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка калибраторов давления СРН 6200, СРН 6200-D, СРН-6000 (именуемых в дальнейшем - калибраторы) осуществляется органами государственной метрологической службы.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны выполняться следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	да	да	6.1
2 Опробование	да	нет	6.2
4 Определение метрологических характеристик	да	да	6.3
4.1 Определение основной погрешности в режиме измерения давления	да	да	6.3.1
4.2 Определение абсолютной погрешности калибратора давления СРН-6000 в режиме измерения напряжения и силы постоянного тока	да	да	6.3.2

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проверке погрешности в режиме измерения давления в качестве эталона рекомендуется применять средства из числа следующих.

Эталоны избыточного давления нулевого разряда с диапазонами измерений (0,04 – 0,6) МПа, (0,1 – 6) МПа, (1,25 – 60) МПа. СКО результата измерений 2×10^{-5} .

Эталон абсолютного давления нулевого разряда, диапазон измерений (0,3-250) кПа. СКО результата измерений (1,3-2,5) Па.

Грузопоршневые манометры избыточного давления МП-0,4; МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 классов точности 0,01; 0,02 и 0,05 по ГОСТ 8291-83.

Манометр абсолютного давления МАД-3М 1 разряда, диапазон измерений (0,27 – 290) кПа, абсолютная погрешность $\pm 6,7$ Па в диапазоне (0,27 – 130) кПа и ± 13 Па в диапазоне (130 – 290) кПа.

Манометр абсолютного давления МПА-15 1 разряда, диапазон измерений (0 – 400) кПа, абсолютная погрешность $\pm 6,7$ Па в диапазоне (0 – 20) кПа и $\pm 13,3$ в диапазоне (20 – 133) кПа; относительная погрешность $\pm 0,01\%$ в диапазоне (133 – 400) кПа.

Манометр абсолютного и избыточного давления МАД-720 1 разряда, диапазон измерений абсолютного и избыточного давления (0,3 – 720) кПа; абсолютная погрешность ± 5 Па в диапазоне (0,3 – 100) кПа; относительная погрешность $\pm 0,005\%$ в диапазоне (100 – 720) кПа.

Манометр абсолютного и избыточного давления МАД-40 1 разряда, диапазон измерений (0,001 – 4) МПа; абсолютная погрешность ± 20 Па в диапазоне (0,001 – 0,4) МПа; относительная погрешность $\pm 0,005\%$ в диапазоне (0,4 – 4) МПа.

Задатчик давления "Воздух-2,5", диапазон воспроизводимых значений давления (0,75 – 250) кПа; относительная погрешность $\pm 0,01\%$.

2.2 При определении погрешности в режиме измерения напряжения или силы постоянного тока в качестве эталона для задания входного сигнала применяют калибратор напряжения или силы постоянного тока, соответственно, имеющий в диапазоне измеряемого сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности поверяемого калибратора, например, калибратор программируемый П-320 1 разряда (режим источника калиброванных напряжений 0...100 В) и калибратор тока программируемый П-321 1 разряда (режим источника калиброванных токов 0...30 мА) или им подобные.

Примечания.

1 При невозможности выполнения соотношения $1/5$ допускается применять эталоны напряжения и силы постоянного тока с соотношением $1/3$ и вводить контрольный допуск на погрешности проверяемого измерительного канала, равный 0,8 от допускаемых значений границ его погрешности.

2 Все применяемые эталонные средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей нормативной документации.

3 Допускается применять другие эталонные средства измерений с характеристиками не хуже указанных выше.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка калибратора проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

3.2 Поверку калибратора должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с калибратором и используемыми эталонами, изучивший настоящую методику. Поверитель должен

быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый калибратор, применяемые эталонные средства измерений и вспомогательное оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 2
- относительная влажность воздуха, % $30 \dots 80$
- атмосферное давление, кПа $84 \dots 107$
- рабочая среда для калибраторов с верхним пределом измерений до 2 МПа – воздух; от 2 до 6 МПа – трансформаторное масло; от 6 до 40 МПа – веретенное или индустриальное масло; свыше 40 МПа – масла МС-10 или МС-20.

В случае, когда эталон и поверяемое средство работают в разных средах, необходимо использовать разделители.

Замечания: 1. Не рекомендуется смешивать разные жидкости.

2. Допускается использовать в качестве рабочей среды деминерализованную воду.

5.2 При выборе эталона давления должно быть соблюдено следующее условие:

$$\Delta_0 / p_v \cdot 100 < \alpha_p \gamma$$

где Δ_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона;

α_p - отношение предела допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого калибратора ($\alpha_p < 0,25$);

γ - предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого калибратора.

5.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.3.1 Поверяемый калибратор выдерживают при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

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

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

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

5.4 Перед поверкой необходимо выдержать калибратор под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение 5 мин., затем, снизив давление до нуля, откорректировать, при необходимости, нулевое показание калибратора.

5.5 Герметичность поверяемого измерительного преобразователя давления и его уплотнения проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений, путем перекрытия вентиля в измерительной магистрали. Измерительный преобразователь давления и его уплотнение считают герметичными, если показания калибратора после окончания переходного процесса в течение 3 мин не уменьшаются более чем на 1% верхнего предела измерений.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов следующим требованиям:

- калибратор должен иметь свидетельство о предыдущей поверке;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- цифровой прибор и измерительные преобразователи давления, входящие в состав калибратора не должны иметь механических повреждений на корпусе и ручках управления, цифровом табло и клавиатуре управления. Измерительные преобразователи давления не должны иметь срезанных витков и повреждений, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют работоспособность калибратора, функционирование обнуления (только для калибраторов, измеряющих избыточное давление), герметичность, функционирование вентиля сброса, функционирование собственного нагнетателя давления и механизма точной регулировки (только для пневматических и гидравлических моделей).

6.2.2 Соедините цифровой прибор с измерительным преобразователем давления с помощью кабеля. Включите калибратор согласно "Руководству по эксплуатации".

6.2.3 Работоспособность калибратора в режиме измерения давления проверяют, изменяя давление от нижнего предела измерений до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение показаний калибратора. Работоспособность ка-

либратора, измеряющего положительное и отрицательное избыточное давление, проверяют только при положительном давлении.

6.2.4 Функционирование обнуления проверяют во всех режимах измерений, задавая значение физической величины не более 5 % от верхнего предела измерений. Рекомендуется проводить проверку обнуления измерений напряжения и силы постоянного тока одновременно с определением основной погрешности (п.4.3.2).

6.2.5 Проверку герметичности калибраторов абсолютного давления с верхним пределом измерения менее 200 кПа проводят при давлении 5 кПа, у остальных калибраторов абсолютного давления - при давлении, равном верхнему пределу измерений. Герметичность калибраторов положительного и отрицательного избыточного давления проверяют на верхнем пределе измерений положительного избыточного давления.

При данном давлении калибратор выдерживают три минуты. В течение последующих двух минут не должно наблюдаться изменение давления, при этом изменение температуры не должно превышать $0,1^{\circ}\text{C}$.

6.2.6 Функционирование собственного нагнетателя и механизма точной регулировки проверяют только при полном заполнении измерительной системы рабочей средой. Сделав две-три подкачки нагнетателем и два-три оборота вентилем точной наводки, следует убедиться в изменении показаний калибратора.

6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение основной погрешности в режиме измерения давления.

Для определения основной погрешности измерения давления калибратор подключают к эталонному средству измерений и к источнику давления.

Перед определением основной погрешности калибраторов положительного и отрицательного избыточного давления следует подать и сбросить давление, равное 80-100% от верхнего предела измерений давления. После этого, при необходимости, произвести обнуление.

Основную погрешность калибраторов абсолютного давления и калибраторов, измеряющих только положительное избыточное давление, определяют при пяти значениях давления, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая значение, соответствующее верхнему пределу измерений.

Основную погрешность калибраторов положительного и отрицательного избыточного давления определяют отдельно для положительного и отрицательного давления. Значение 100 кПа отрицательного избыточного давления разрешается заменять значением 95 кПа.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (прямой и обратный ход).

Перед поверкой при обратном ходе калибратор выдерживают в течение 2 минут под воздействием верхнего предельного значения давления.

Если поверка калибратора абсолютного давления будет производиться на эталоне избыточного давления, то необходимо определить атмосферное давление с помощью манометра абсолютного давления 1 разряда и рассчитать значения избыточного давления, необходимые для поверки. Измерения атмосферного давления необходимо произвести также до и после определения основной погрешности. Поверка калибратора абсолютного давления не должна иметь значительных перерывов между проверяемыми значениями. При вычислении основной погрешности для каждого измерения 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 положительна, если атмосферное давление при поверке больше, чем расчетное.

Перед тем, как установить значение отрицательного избыточного давления необходимо освободить калибратор от масла, если оно там содержалось (например, после измерения значений положительного избыточного давления) путем промывания чистым бензином, а затем проточной водой.

Основную абсолютную погрешность (Δ), в паскалях, вычисляют по формуле [1]:

$$\Delta = P - P_0, \quad [1]$$

где P - измеренное калибратором значение давления, МПа;

P_0 - действительное значение давления, измеренное эталоном, МПа.

Основную приведенную погрешность (γ), в %, вычисляют по формуле [2]:

$$\gamma = \frac{P - P_0}{P_n} \times 100 \%, \quad [2]$$

где P_n – нормирующее значение.

За нормирующее значение принимают: при измерении положительного избыточного или абсолютного давления – верхний предел измерений, при измерении отрицательного давления – сумму верхних пределов измерений по положительному и отрицательному давлению.

Результат считается положительным, если значения основной приведенной погрешности не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в Руководстве по эксплуатации.

Если при поверке калибратора основная погрешность превысила значение предела допускаемой основной приведенной погрешности, следует провести перекалибровку согласно инструкции по калибровке и затем повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки основная приведенная погрешность превысит допускаемое значение, калибратор в режиме измерения давления бракуют.

6.3.2 Определение погрешности калибратора давления СРН-6000 в режиме измерения напряжения и силы постоянного тока.

По меню калибратора выбирают режим измерения.

Для определения погрешности измерения напряжения постоянного тока поверяемый калибратор подключают к эталонному калибратору напряжения П-320 в соответствии с рисунком, приведенным в Руководстве по эксплуатации, где показаны контакты для подключения соединительных проводов.

Калибратор напряжения П-320 необходимо настроить на режим генерации напряжения и двумя проводами присоединить к контактам U_{in} так, чтобы была соблюдена нужная полярность. Полярность меняют при переходе к отрицательным значениям напряжения. Задав значение напряжения по эталону не более 2В, проверяют функционирование обнуления.

Перед определением погрешности необходимо задать по эталонному калибратору сигнал 0 Вольт и с помощью процедуры обнуления выставить нулевой сигнал на поверяемом калибраторе.

Абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока определяют при 11 значениях измеряемой величины, равномерно распределенных по диапазону. Погрешность измерения напряжения постоянного тока определяют как разность между измеренным и генерируемым значением.

Результат считается положительным, если значения абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в Руководстве по эксплуатации.

Если при проведении поверки калибратора в режиме измерения напряжения постоянного тока погрешность превысила допускаемое значение, следует провести его перекалибровку согласно инструкции по калибровке и, затем, повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки погрешность превысит пределы допускаемых значений, калибратор по режиму измерения напряжения постоянного тока бракуют.

Для определения погрешности измерения силы постоянного тока поверяемый калибратор подключают к эталонному калибратору тока П-321 в соответствии с рисунком, приведенным в Руководстве по эксплуатации, где показаны контакты для подключения соединительных проводов.

Калибратор тока П-321 необходимо настроить на режим генерации постоянного тока и проводами присоединить к контактам mA_{in} поверяемого калибратора в зависимости от требуемой полярности. Задав значение силы тока не более 2мА, следует проверить функционирование обнуления поверяемого калибратора.

Перед определением погрешности необходимо задать по калибратору тока П-321 значение силы тока, равное нулю и произвести обнуление.

Абсолютную погрешность поверяемого калибратора определяют при 10 значениях силы тока, равномерно распределенных по диапазону.

Абсолютная погрешность определяется как разность между измеренным и генерируемым значением.

Результат считается положительным, если значения абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в Руководстве по эксплуатации.

Если при проведении поверки калибратора в режиме измерения силы постоянного тока погрешность превысила допускаемое значение, следует провести его перекалибровку согласно инструкции по калибровке и повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки погрешность калибратора превысит пределы допускаемых значений, калибратор по режиму измерения силы постоянного тока бракуют.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно Пр 50.2.006-94.

7.2 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности калибратора, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется.