

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора по науке –
заместитель директора по качеству



В.А. Фафурин

2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки поверочные средств измерений
объема и массы УПМ

Методика поверки
МП 0427-01-2016

н.р. 45711-16

г. Казань
2016

Настоящая инструкция распространяется на установки поверочные средств измерений объема и массы УПМ (далее – установки), предназначенные для измерений объема и массы жидкости, хранения и передачи единиц объема и массы жидкости.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1);
- опробование (п. 6.2);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п. 6.3);
- определение метрологических характеристик (п. 6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единицы массы 4 разряда с номинальными значениями от 1 до 20 кг;
- рабочий эталон единицы массы 4 разряда с номинальными значениями от 20 до 2000 кг;
- рабочий эталон единицы объема жидкости 1-го разряда с номинальным значением 50 дм³;
- колбы стеклянные эталонные 1-го класса точности номинальной вместимостью 0,05, 0,25, 0,5, 1 дм³ по ГОСТ 1770;
- пипетка 0,025 дм³ по ГОСТ 29227-91;
- термометр с диапазоном измерений от плюс 10 до плюс 30 °С и погрешностью ±0,05 °С;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от плюс 10 до плюс 30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры ±0,5 °С, диапазон измерений влажности от 30 до 90 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности ±3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления ±0,5 кПа;
- секундомер с погрешностью ± 1 с.

2.2 Допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже, указанных выше.

2.3 Допускается вместо рабочего эталона единицы массы 4 разряда с номинальными значениями от 20 до 2000 кг и рабочего эталона единицы массы 4 разряда с номинальными значениями от 1 до 20 кг использование следующего набора средств поверки: рабочий эталон единицы массы 3 разряда с номинальным значением 20 кг, компаратора массы на 20 кг с СКО ± 0,033 г и балластный груз массой 20 кг в количестве 100 шт.

2.4 Допускается вместо рабочего эталона единицы объема жидкости 1-го разряда с номинальным значением 50 дм³ использовать рабочий эталон единицы объема жидкости 1-го разряда с номинальным значением более 50 дм³.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации установок и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечиваются свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, а также снятие с них показаний.

3.5 При появлении течи поверочной жидкости и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| – поверочная жидкость | вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 |
| – температура поверочной жидкости, °С | (20 ± 10) |
| – температура окружающего воздуха, °С | (20 ± 10) |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 107 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |

Изменение температуры воды и окружающего воздуха при определении относительной погрешности установки при измерении объема за время одного измерения вместимости мерника установки не должно превышать ± 0,5 °С. Контроль изменения температуры воды и окружающего воздуха производится с применением термометра с диапазоном измерений от плюс 10 до плюс 30 °С и погрешностью ±0,05 °С.

5 ПОДГОТОВКА УСТАНОВОК К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки установок выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов, а также информации о поверке средств измерений применяемых в качестве средств поверки;
- установки и средства поверки выдерживают в помещении, с соблюдением условий окружающей среды, указанных в п.4.1 данной методики поверки не менее 2 часов.
- установки устанавливают по уровню, обеспечивают вертикальность положения горловины;
- выполняют подготовительные работы в соответствии с эксплуатационными документами на установки и средства поверки.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установок устанавливают:

- соответствие комплектности установок данным, указанным в эксплуатационных документах;
- отсутствие нарушений лакокрасочного покрытия;
- четкость изображений, надписей на маркировочной табличке, а также числовых отметок на шкале горловины;
- отсутствие дефектов на прозрачной части горловины мерника установки или уровнемерной трубке, препятствующих наблюдению за уровнем жидкости;
- наличие действующего свидетельства о поверке на термометр, входящий в состав установки.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование установок проводят заполнением мерника, входящего в состав установки, водой до отметки номинальной вместимости и выдержки в течение 20 минут,

при этом проверяют работу запорной арматуры, герметичность соединений, а также, соответствие показаний массы по весовому терминалу массе мерника с массой налитой воды.

6.2.2 После заполнения мерника до отметки номинальной вместимости и последующей выдержки в течение 20 мин уровень в установке не должен изменяться и на поверхности установки не должны появляться капли, запотевание и протекание жидкости, показания массы по весовому терминалу соответствует массе мерника с массой налитой воды.

После проведения опробования воду из установок сливают.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным.

Для подготовки к проведению подтверждения соответствия необходимо запустить программное обеспечение установки.

6.3.2 Определение идентификационных данных программного обеспечения:

После включения преобразователь весоизмерительный ТВ выполнит самотестирование, затем на цифровом табло должно быть кратковременно выведено название версии программного обеспечения преобразователя (SC-307).

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установку.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности установки при измерении массы

6.4.1.1 Определение погрешности весоизмерительного устройства

Абсолютную погрешность весоизмерительного устройства определяют последовательным нагружением гирь. Гири размещают на платформе весового устройства равномерно и симметрично относительно центра платформы. Количество измерений должно быть не менее пяти по контрольным точкам, указанным в таблице 2.

Примечание – при применении рабочего эталона единицы массы 3 разряда с номинальным значением 20 кг, компаратора массы на 20 кг с СКО $\pm 0,033$ г и балластный груз (гиря 20 кг М1 по ГОСТ OIML R 111-1 – 2009 в количестве 100 шт.): балластный груз предварительно пронумеровывают, далее определяют действительную массу каждого груза по схеме АВА. Для контрольных точек 1, 2, 10, 25, кг (Таблица 1) используем гири F2 из состава эталона. Для контрольных точек 50 и 250 кг используют балластный груз и одну гирию F2 10 кг из состава эталона.

Абсолютная погрешность весоизмерительного устройства определяется отдельно для каждой точки нагружения, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Контрольные точки, кг		
	1	2	3
УПМ 2000	40	1000	2000
УПМ 1000	20	500	1000
УПМ 500	10	250	500
УПМ 100	2	50	100
УПМ 50	1	25	50

Снятие показаний с цифрового табло производят через 30 с после установки комплекта гирь.

Абсолютную погрешность весоизмерительного устройства, кг, определяют по формуле

$$\Delta M_{\theta ji} = M_{\theta ji} - M_{zj}, \quad (1)$$

где M_{θ} – масса по показаниям весоизмерительного устройства, кг;
 M_z – масса гирь, кг;
 j, i – индексы точки нагружения и измерения.

Среднеарифметическое значение массы по показаниям весоизмерительного устройства, кг, вычисляют по формуле

$$\bar{M}_{\theta j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M_{\theta ji}, \quad (2)$$

где n – количество измерений.

Среднее квадратическое отклонение результата измерений для каждой точки вычисляют по формуле

$$S_{\theta j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{\theta ji} - \bar{M}_{\theta j})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (3)$$

Неисключенную систематическую составляющую погрешности весоизмерительного устройства для каждой точки вычисляют по формуле

$$\Theta_{\theta j} = \Delta M_{\theta ji \max} \quad (4)$$

6.4.1.2 Определение погрешности измерения плотности воды

Плотность воды выбирается из таблицы, созданной в лаборатории при анализе воды с помощью средств измерений плотности с пределами абсолютной погрешности не более $0,01 \text{ кг/м}^3$. Плотность воды в данной таблице зависит от температуры воды. Таблица должна быть составлена с шагом $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

Неисключенную систематическую погрешность измерения плотности воды при атмосферном давлении, кг/м^3 вычисляют по формуле:

$$\Theta_{\rho_{\text{ж}}} = 1,1 \cdot \sqrt{A^2 \cdot \frac{\Delta_{t_{\text{ж}}}^2}{1,1} + \frac{\Delta_{\rho_{\text{ж}}}^2}{1,1}} \quad (5)$$

где A – наибольшее значение приращения плотности воды на $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, выбранное из таблицы, $\text{кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

$\Delta_{t_{\text{ж}}}$ – абсолютная погрешность средства измерения температуры воды, $^\circ\text{C}$;

$\Delta_{\rho_{\text{ж}}}$ – абсолютная погрешность средства измерения плотности воды, с помощью которого создавалась таблица, кг/м^3 ;

$\Delta_{t_{\text{ж}}}$, $\Delta_{\rho_{\text{ж}}}$ – значения берутся из паспортных данных на используемые средства измерений.

Примечание – допускается вместо таблицы измерять плотность воды посредством ареометра (плотномера) с погрешностью не более $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$.

Неисключенная систематическая погрешность измерения плотности воды не должна превышать $0,1 \text{ кг/м}^3$.

При дальнейших расчетах неисключенная систематическая погрешность измерения плотности воды принимается равной $0,1 \text{ кг/м}^3$.

6.4.1.3 Определение погрешности измерения плотности воздуха

Плотность воздуха, кг/м^3 , определяется по формуле:

$$\rho_g = \frac{0,34848 \cdot P_g - 0,009024 \cdot h_g \cdot e^{0,0612 \cdot T_g}}{273,15 + T_g} \quad (6)$$

где P_g – атмосферное давление, гПа;

h_g – относительная влажность окружающего воздуха, %;

T_g – температура окружающего воздуха, °С.

Неисключенную систематическую погрешность измерения плотности воздуха, кг/м³, вычисляют по формуле:

$$\Theta_{\rho_g} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\partial \rho_g}{\partial P_g}\right)^2 \cdot \frac{\Delta_{P_g}^2}{1,1} + \left(\frac{\partial \rho_g}{\partial h_g}\right)^2 \cdot \frac{\Delta_{h_g}^2}{1,1} + \left(\frac{\partial \rho_g}{\partial T_g}\right)^2 \cdot \frac{\Delta_{T_g}^2}{1,1}} \quad (7)$$

где Δ_{T_g} – абсолютная погрешность средства измерения температуры окружающего воздуха, °С;

Δ_{h_g} – абсолютная погрешность средства измерения относительной влажности окружающего воздуха, %;

Δ_{P_g} – абсолютная погрешность средства измерения атмосферного давления, гПа;

$\left(\frac{\partial \rho_g}{\partial P_g}\right)$, $\left(\frac{\partial \rho_g}{\partial h_g}\right)$, $\left(\frac{\partial \rho_g}{\partial T_g}\right)$ – частные производные плотности воздуха по ее составляющим.

Неисключенная систематическая погрешность измерения плотности воздуха не должна превышать 0,003 кг/м³.

При дальнейших расчетах неисключенная систематическая погрешность измерения плотности воздуха принимается равной 0,003 кг/м³.

6.4.1.4 Определение неисключенной систематической погрешности и среднего квадратического отклонения установки при измерении массы

Масса жидкости, измеренная установкой, кг, определяется по формуле

$$M_{изм} = \frac{M_g \cdot \rho_{ж}}{(\rho_{ж} - \rho_g)} \quad (8)$$

Неисключенную систематическую погрешность установки при измерении массы, %, вычисляют по формулам:

$$\Theta_{ВУj} = \frac{\Theta_{ВУ\Delta j}}{M_{zj}} \cdot 100, \quad (9)$$

$$\Theta_{ВУ\Delta j} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\partial M_{изм}}{\partial M_g}\right)^2 \cdot \Theta_{Вj}^2 + \left(\frac{\partial M_{изм}}{\partial \rho_{ж}}\right)^2 \cdot \Theta_{\rho_{жj}}^2 + \left(\frac{\partial M_{изм}}{\partial \rho_g}\right)^2 \cdot \Theta_{\rho_{гj}}^2}, \quad (10)$$

$$\frac{\partial M_{изм}}{\partial M_g} = \frac{\rho_{ж}}{\rho_{ж} - \rho_g}, \quad (11)$$

$$\frac{\partial M_{изм}}{\partial \rho_{ж}} = -\frac{M_g}{(\rho_g - \rho_{ж})} - \frac{M_g \cdot \rho_{ж}}{(\rho_g - \rho_{ж})^2}, \quad (12)$$

$$\frac{\partial M_{изм}}{\partial \rho_{\theta}} = \frac{M_{\theta} \cdot \rho_{жс}}{(\rho_{\theta} - \rho_{жс})^2} \quad (13)$$

6.4.1.5 Среднее квадратическое отклонение установки при измерении массы, %, вычисляют по формулам:

$$S_{BVj} = \frac{S_{BV\Delta j}}{M_{\theta j}} \cdot 100, \quad (14)$$

$$S_{BV\Delta j} = \frac{\partial m}{\partial M_{\theta}} \cdot S_{\theta j} \quad (15)$$

6.4.1.6 Относительную погрешность установки при измерении массы вычисляют по формуле

$$\delta_{BVj} = S_{\Sigma j} \cdot \frac{\theta_{BVj} + t_{0,95} \cdot S_{BVj}}{S_{\theta j} + S_{BVj}}, \quad (16)$$

$$S_{\Sigma j} = \sqrt{S_{\theta j}^2 + S_{BVj}^2} \quad (17)$$

$$S_{\theta j} = \frac{\theta_{BVj}}{\sqrt{3}} \quad (18)$$

где $t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P = 0,95$ ($t_{0,95} = 2,571$ при $n = 5$ (Приложение Д ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»)).

Результат поверки считают положительным, если выполняется следующее условие

$$\delta_{BVj} \leq \pm 0,04 \%$$

6.4.2 Определение относительной погрешности установки при измерении объема

6.4.2.1 Определение относительной погрешности мерника металлического эталонного 2-го разряда

Вместимость мерника металлического эталонного 2-го разряда (далее – мерник) определяют объемным методом, заполняя его водой, объем которой предварительно измерен рабочим эталоном единицы объема 1-го разряда (далее – эталон 1-го разряда) (метод налива), или выливая из него воду в эталон 1-го разряда (метод слива). Непосредственно перед заполнением должны быть смочены в первом случае – поверяемый мерник, а во втором случае – эталон 1-го разряда.

Если вместимость поверяемого мерника превышает вместимость эталона 1-го разряда, применяют многократное использование эталона 1-го разряда или набор средств поверки. Эталон 1-го разряда в этом случае должен иметь такую вместимость, чтобы число измерений не превышало 40.

Измеряют температуру воды в мернике, эталоне 1 разряда и колбах после каждого налива, записывают их значения. Измерение температуры в мернике и эталоне 1 разряда проводят по истечению 10 мин выдержки после каждого налива.

Перед заполнением эталон 1-го разряда устанавливают по уровню или отвесу, обеспечив вертикальность горловины.

После заполнения эталона 1-го разряда или мерника необходимо убедиться, что уровень воды окончательно установлен, а после опорожнения мерников убедиться, что вода полностью удалена. Для этого после слива сплошной струей выполняют выдержку на слив капель 30 секунд для мерника и 1 минуту для эталона 1 разряда и закрывают сливной кран.

Если в поверяемом по методу налива мернике или в эталон 1-го разряда при поверке по методу слива установившийся уровень воды не совпадает с отметкой номинальной вместимости, то с помощью эталонных колб доливают (отливают) воду до совмещения ее уровня с отметкой номинальной вместимости.

Вместимость мерника со шкалой на горловине на любой отметке шкалы определяют как сумму (разность) номинальной вместимости мерника и вместимости его горловины от отметки номинальной вместимости до выбранной отметки.

Суммируют вместимости при выбранной отметке, расположенной выше отметки номинальной вместимости. Разность применяют при выбранной отметке, расположенной ниже отметки номинальной вместимости.

Вместимость мерника, дм^3 , при температуре t определяют по формуле

$$V_{tj} = V_{M1pj} \cdot (1 + 3\alpha_{M1p}(t_{M1pj} - 20)) \pm \Delta V_j \cdot (1 + \alpha_{K9}(t_{kj} - 20)), \quad (19)$$

где j – номер измерения;

V_{M1p} – действительная вместимость эталона 1-го разряда, соответствующая температуре плюс $20\text{ }^\circ\text{C}$, дм^3 ;

$+\Delta V$, $-\Delta V$ – объем добавленной и отобранной воды соответственно, дм^3 ;

α_{M1p} – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника 1-го разряда, $^\circ\text{C}^{-1}$ (см. Таблица А. 1 Приложение А);

α_{K9} – коэффициент линейного расширения материала стенок колбы (боросиликатное стекло), $^\circ\text{C}^{-1}$ (см. Таблица А.2 Приложение А);

t_{M1p} – температура воды в эталоне 1 разряда,;

t_k – температура воды в колбе, $^\circ\text{C}$.

При многократных использованиях эталона 1 разряда, колб и (или) пипеток температура воды в эталоне 1 разряда, температура воды в колбе определяется по формул (20) и (21) соответственно

$$t_{M1pj} = \frac{\sum V_{M1pij} \cdot t_{M1pij}}{\sum t_{M1pij}} \quad (20)$$

$$t_{M1pj} = \frac{\sum \Delta V_{ij} \cdot t_{kij}}{\sum t_{kij}} \quad (21)$$

где i – номер заполнения.

При многократных использованиях эталона 1 разряда действительная вместимость эталона 1-го разряда, соответствующая температуре плюс $20\text{ }^\circ\text{C}$ и объем добавленной или отобранной воды определяется как сумма значений из всех i -ых заполнений.

Примечание – у мерников, имеющих на смотровых стеклах или шкальных пластинах несколько отметок, после определения номинальной вместимости и вместимостей на крайних отметках с помощью эталонных стеклянных колб промежуточные значения вместимости следует определять по равномерной шкале, нанесенной с использованием мер длины.

Действительную вместимость установки, дм^3 , соответствующую температуре плюс $20\text{ }^\circ\text{C}$, вычисляют по формуле

$$V_{20j} = V_{tj} \cdot (1 - 3\alpha_{M2j} \cdot (t_{M2pj} - 20)), \quad (22)$$

где α_{M2p} – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, $^\circ\text{C}^{-1}$ (см. Таблица А. 1 Приложение А);

t_{M2p} – температура воды в мернике, $^\circ\text{C}$.

Действительную вместимость поверяемого мерника на отметке номинальной вме-

стимости определяют дважды. Разность между результатами двух измерений не должна превышать половины допускаемой абсолютной погрешности поверяемого мерника

$$|V_{20(1)} - V_{20(2)}| \leq 0,5 \cdot \Delta V_{M2p}, \quad (23)$$

где ΔV_{M2p} – наибольшее значение допускаемой абсолютной погрешности мерника на отметке номинальной вместимости, дм^3 ;

$$\Delta V_{M2p} = 5 \cdot 10^{-4} V, \quad (24)$$

где V – номинальная вместимость мерника, дм^3 ;

Действительную вместимость мерника при температуре 20°C , дм^3 , по результатам двух измерений определяют по формуле

$$V_{20(1,2)} = \frac{V_{20(1)} + V_{20(2)}}{2}. \quad (25)$$

Относительную погрешность мерника при температуре 20°C , %, вычисляют по формуле

$$\delta_{M2p} = \left| \frac{V - V_{20(1,2)}}{V_{20(1,2)}} \right| \cdot 100. \quad (26)$$

Определение относительной погрешности мерника при температуре 20°C проводят на каждой оцифрованной отметке шкалы.

6.4.2.2 Определение цены деления шкалы горловины мерника

Мерник заполняют водой до отметки конечного значения шкалы (верхняя отметка шкалы). По истечении 10 мин выдержки измеряют температуру воды в мернике и регистрируют температуру t , принимая температуру мерника равной температуре воды.

Сливают воду из мерника от отметки конечного значения шкалы до отметки номинальной вместимости, измеряют ее количество средствами поверки.

Сливают воду из мерника от отметки номинальной вместимости до отметки начального значения шкалы, измеряют ее количество средствами поверки.

Цену деления шкалы горловины мерника установки определяют по формуле

$$C = \frac{V_{ШК1} + V_{ШК2}}{k} \quad (27)$$

где $V_{ШК1}$ – действительная вместимость горловины от отметки конечного значения шкалы до отметки номинальной вместимости, дм^3 ;

$V_{ШК2}$ – действительная вместимость горловины от отметки номинальной вместимости до отметки начального значения шкалы, дм^3 .

Примечание – допускается определять вместимость горловины методом налива.

6.4.2.3 Определение относительной погрешности установки при измерении объема

Объем жидкости, измеренный установкой, дм^3 , определяется по формуле

$$V_{изм} = V_{20(1,2)} \cdot (1 + 3\alpha_{M2p}(t - 20)) \quad (28)$$

Относительную погрешность установки при измерении объема, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{VУ} = \delta_{M2p} + \delta_t, \quad (29)$$

где δ_t – погрешность измерения температуры, % (принимается равной 0,0005 %).

Примечание – Значение δ_t вычислено для термометра с погрешностью $\pm 0,1$ °С.

Результат поверки считают положительным, если выполняется следующее условие:

$$\delta_{vy} \leq \pm 0,05\%$$

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки установки произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установки в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы в соответствии с рисунком 3. описания типа на установки.

7.3 Если установка по результатам поверки признана непригодной к применению, свидетельство о поверке аннулируют и выписывается извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

Приложение А
(справочное)

Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника и колб

А.1 Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника определяют из Таблицы А.1

Таблица А. 1 Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника

Материал стенок мерника	Коэффициент линейного расширения, °С ⁻¹
1	2
Сталь углеродистая	$11,2 \cdot 10^{-6}$
Сталь легированная	$11,0 \cdot 10^{-6}$
Сталь нержавеющая	$16,6 \cdot 10^{-6}$
Латунь	$17,8 \cdot 10^{-6}$
Алюминий	$24,5 \cdot 10^{-6}$
Медь	$17,4 \cdot 10^{-6}$

А.2 Коэффициент линейного расширения материала стенок колбы определяют из Таблицы А.2

Таблица А.2 Коэффициент линейного расширения материала стенок колбы

Материал стенок колбы	Коэффициент линейного расширения, °С ⁻¹
1	2
Боросиликатное стекло	$10,0 \cdot 10^{-6}$