

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«25» сентября 2023 г.

**«ГСИ. Мерники стационарные металлические технические
1-го класса МСМТ-1. Методика поверки»**

МП 208-048-2023

г. Москва
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки Мерников стационарных металлических технических 1-го класса МСМТ-1 заводские №№ 15/1, 32/8 и 1932 (далее - мерники), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодических поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение		
	15/1	32/8	1932
Заводской номер	15/1	32/8	1932
Номинальная вместимость, дм ³	740	750	4325
Пределы допускаемой приведенной к значению номинальной вместимости погрешности, %	±0,2		

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы объема жидкости и вместимости при статических измерениях в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$ до $1,0 \text{ м}^3$ ГЭТ 216-2018 методом непосредственного сличения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки мерника должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- поверочная среда
- температура окружающего воздуха, °С
- температура поверочной среды, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа
- изменение температуры поверочной среды за время поверки, °С, не более

Вода по ГОСТ Р 51232-98
от 10 до 30
от 10 до 30
от 30 до 80
от 84,0 до 106,0

- изменение температуры окружающего воздуха за время поверки, °С, не более

5

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений, знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и средств измерений, изучивший настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на мерник и прошедший инструктаж по технике безопасности.

4.2 Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки мерников применяют средства измерений и эталоны, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки требующие применение средств поверки (номер пункта настоящей методики)	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1	Прибор комбинированный, диапазоны измерений: температура от -10 до +60 °С; относительная влажность от 10 до 95 %; абсолютное давление: от 300 до 1200 гПа. Погрешность измерений абсолютная: температуры $\pm 0,4$ °С; относительной влажности $\pm 3,0$ %; абсолютного давления: ± 5 гПа	Термогигрометр Testo 622, регистрационный номер 53505-13
7	Штангенциркуль, диапазон измерений наружных размеров от 0 до 1000 мм, значение отсчета по нониусу 0,05 мм пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров $\pm 0,10$ мм	Штангенциркуль торговой марки «SHAN» ШЦ-3-1000 0,05, регистрационный номер 62052-15
	Рулетка измерительная, номинальная длина шкалы 20 м, цена деления шкалы 1 мм, допускаемое отклонение действительной длины интер-	Рулетка измерительная Р20УЗК,

	валов шкалы при температуре 20 °С, мм: - сантиметрового $\pm 0,30$; - дециметрового $\pm 0,40$; - отрезка шкалы 1 м и более $\pm [0,40+0,20 (L-1)]$, где L – число полных и неполных метров в отрезке	регистрационный номер 35280-07
8	Квадрант оптический, диапазон измерения углов $\pm 120^\circ$, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 30''$	Квадрант оптический КО-30, регистрационный номер 868-72
9	Рабочий эталон 1-го разряда по приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 (3 часть), вместимость 200 дм ³ , 1-й разряд по ГОСТ 8.400-2013	Мерник металлический образцовый 1-го разряда М1р-200-01, регистрационный номер 5189-88
	Рабочий эталон 1-го разряда по приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 (3 часть), вместимость 10 дм ³ , 1-й разряд по ГОСТ 8.400-2013	Мерник металлический эталонный 1-го разряда, тип М1р, модификация М1р-10-01, регистрационный номер 62847-15
	Термометр лабораторный, диапазон измерений от минус 50 до плюс 199 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05^\circ\text{C}$	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300-Н, регистрационный номер 61806-15
	Колба 500 мл., класс точности 1 по ГОСТ 1770-74	Колба мерная, регистрационный номер 34544-07
	Квадрант оптический, диапазон измерения углов $\pm 120^\circ$, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 30''$	Квадрант оптический КО-30, регистрационный номер 868-72
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.2 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть заземлено в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

6.3 Проверяют исправность наружных лестниц с поручнями и подножками, помоста с ограждением.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности мерника эксплуатационной документации;
- отсутствие нарушения лакокрасочного покрытия;
- четкость изображений, надписей на маркировочной табличке, а также числовых отметок на шкалах;
- отсутствие дефектов на прозрачной части горловины мерника, препятствующих наблюдению за уровнем жидкости.

7.2 Результаты поверки считают положительными, если мерник удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- при помощи термогигрометра проверяют соответствие условий проведения поверки требованиям раздела 3 настоящей методики;
- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке эталонных средств измерений, применяемых при поверке;
- мерник устанавливают по уровню или отвесу, обеспечивая вертикальность измерительной горловины.

8.2 Поверяемые мерники, вода для их наполнения и средства измерений должны быть выдержаны в помещении, предназначенном для проведения поверки, до достижения ими температуры, соответствующей температуре этого помещения.

8.3 В поверяемом мернике должны отсутствовать посторонние предметы и выступающие швы, препятствующие полному сливу; внутренняя поверхность должна быть чистой, без вмятин; воздухоотводящее отверстие наливной трубы не должно быть засорено; устройство для сообщения внутренней полости мерника с атмосферой должно быть исправно.

8.4 Опробование проводят заполнением мерника водой до отметки полной вместимости с последующей выдержкой не менее 1 ч. Проверяют герметичность соединений - отсутствие течи и запотевания на поверхности мерника, сохранение уровня заполнения. Также проверяют работу запорной арматуры, ее герметичность при отсоединенном подводящем трубопроводе.

8.5 Результаты поверки считают положительными, если мерник удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение метрологических характеристик

9.1.1 Вместимость мерника определяют объемным методом с применением эталонных мерников 1-го разряда. Значение номинальной вместимости, указанное на шкалах в дал соответствует объему жидкости в дм^3 в соотношении $1 \text{ дал} = 10 \text{ дм}^3$.

9.1.2 Вместимость мерника определяют, наливая в него воду, объем которой предварительно измерен эталонным средством измерений (метод налива), или выливая из него воду в эталонное средство измерений (метод слива). Непосредственно перед измерением должны быть смочены в первом случае - поверяемый мерник, а во втором случае

- эталонный мерник. Процедура смачивания заключается в заполнении мерника водой до отметки номинальной вместимости, сливе воды сплошной струей с последующей выдержкой на слив капель в течение 1 мин для мерников вместимостью не более 500 дм³ и в течение 3 мин для мерников более 500 дм³. После выдержки сливной кран закрывают. Мерники без сливного крана возвращают в положение «горловина сверху».

Если вместимость поверяемого мерника превышает вместимость эталонного, применяют многократное использование эталонного мерника или набор эталонных средств измерений. Эталонный мерник в этом случае должен иметь такую вместимость, чтобы число измерений не превышало 50.

9.1.3 Перед заполнением эталонный мерник устанавливают по уровню или отвесу.

9.1.4 После наполнения эталонного или поверяемого мерника необходимо убедиться, что уровень воды окончательно установился, а после опорожнения мерников - убедиться, что вода полностью удалена. Для этого после слива сплошной струей выполняют выдержку на слив капель в течение 1 мин для мерников вместимостью не более 500 дм³ и 3 мин - для мерников вместимостью более 500 дм³. После выдержки сливной кран закрывают. Мерники без сливного крана возвращают в положение «горловина сверху».

9.1.5 Если в поверяемом по методу налива мернике или в эталонном мернике при проверке по методу слива установившийся уровень воды не совпадает с отметкой номинальной вместимости, то с помощью колбы доливают (отливают) воду до совмещения ее уровня с отметкой номинальной вместимости.

9.1.6 Температуру воды измеряют в эталонном мернике, периодически контролируя соблюдение требований раздела 3 настоящей методики.

9.1.7 Вместимость мерника определяют на всех числовых отметках шкал и дважды на отметке номинальной вместимости, при этом за окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов двух измерений. Разность между результатами двух измерений на отметке номинальной вместимости не должна превышать для мерников №№ 15/1, 32/8 - 0,7 дм³, для мерника № 1932 - 4,0 дм³.

Примечание - В случае получения результатов первого измерения номинальной вместимости, совпадающего с результатом предыдущей проверки, второе измерение не проводят.

9.2 Обработка результатов измерений

9.2.1 По завершении измерений рассчитывают следующие величины:

9.2.2 Вместимость поверяемого мерника V_t , дм³, при температуре воды t по формуле 1:

$$V_t = V_{Mt} \pm \Delta V, \quad (1)$$

где V_{Mt} - объем воды при температуре t , измеренный эталонным мерником (мерниками), дм³;

$+\Delta V$ - объем добавленной воды (недостающий до уровня отметки номинальной вместимости), дм³;

$-\Delta V$ - объем отобранной воды (превышающий уровень отметки номинальной вместимости), дм³.

9.2.3 Вместимость мерника V_{20} , дм³, при температуре 20°C по формуле 2:

$$V_{20} = n \cdot V_t \quad (2)$$

где V_t - вместимость мерника, определенная при температуре измерения t °C, дм³;

n - поправочный коэффициент, учитывающий изменения вместимости мерника в зависимости от его температуры t . Значения коэффициента n приведены в Приложении А.

9.2.4 Среднеарифметическое значение вместимости мерников на отметке номинальной вместимости $V_{20(1,2)}$, дм³ по формуле 3:

$$V_{20(1.2)} = \frac{V_{20(1)} + V_{20(2)}}{2}, \quad (3)$$

где $V_{20(1)}$, $V_{20(2)}$ - результаты определения вместимости мерника при температуре 20°C при первом и втором измерениях, дм^3 .

9.2.5 Цену деления шкалы

$$C = \frac{V_{ci} + V_{ci+1}}{K}, \quad (4)$$

где V_{ci} - вместимость мерника на i -й числовой отметке, дм^3 ;
 V_{ci+1} - вместимость мерника на следующей за i -й числовой отметке, дм^3 ;
 K - число делений между двумя числовыми отметками.

9.2.6 Относительную погрешность δ , % мерника на отметке номинальной вместимости по формуле 4:

$$\delta = \frac{V - V_{20(1.2)}}{V_{20(1.2)}} \cdot 100 \% \quad (5)$$

9.2.7 Результаты поверки считают положительными, если разность между результатами измерений номинальной вместимости $V_{20(1)}$ и $V_{20(2)}$ не превышает для мерников №№ 15/1, 32/8 - 0,7 дм^3 , для мерника № 1932 - 4,0 дм^3 и значение относительной погрешности мерника находится в пределах $\pm 0,2$ %.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

10.2 При положительных результатах поверки на мерник наносят знаки поверки в соответствии со схемой пломбировки, приведенной в описании типа средства измерений.

10.3 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.5 При отрицательных результатах поверки, мерник считают непригодным и к эксплуатации не допускают. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, выдают извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Инженер 2-й категории отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Д.В. Чекулаев

Значения поправочного коэффициента n

Температура жидкости, °С	Коэффициент n	Температура жидкости, °С	Коэффициент n
10	1,0004	21	1,0000
11	1,0003	22	0,9999
12	1,0003	23	0,9999
13	1,0002	24	0,9999
14	1,0002	25	0,9998
15	1,0002	26	0,9998
16	1,0001	27	0,9998
17	1,0001	28	0,9997
18	1,0001	29	0,9997
19	1,0000	30	0,9996
20	1,0000		