

**ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»**

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора
по производственной метрологии**

ФГБУ «ВНИИМС»

А. Е. Коломин

«29» августа 2024 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Комплект мер глубины закаленного ТВЧ слоя 38.0799-4105**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-25-2024

**Москва
2024**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплект мер глубины закаленного ТВЧ слоя 38.0799-4105 (далее – меры), производства ООО "ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова", г. Санкт-Петербург, используемые в качестве средств измерений и рабочих эталонов в соответствии с локальной поверочной схемой, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Комплект мер глубины закаленного ТВЧ слоя 38.0799-4105 не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 Меры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр средства измерений.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр средства измерений, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также средства измерений, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.5 Допускается проведение поверки на меньшем количестве мер из комплекта мер глубины закаленного ТВЧ слоя 38.0799-4105.

1.6 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость мер к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом прямых измерений.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения глубины закаленного слоя, мм:	от 1,2 до 18,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины закаленного слоя, мм	$\pm 0,2$

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 В таблице 2 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 2 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверки	Периодической поверки	
Внешний осмотр и проверка	да	да	7

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверки	Периодической поверки	
маркировки			
Подготовка к поверке	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Определение действительных значений глубины закаленного слоя, проверка абсолютной погрешности воспроизведения глубины закаленного слоя	да	да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.2
Оформление результатов поверки	да	да	10

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку мер прекращают и меру признают не прошедшей поверку.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80 %.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, знающие требования настоящей методики, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на СИ и средства поверки, а также работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень СИ, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
--	---	--

п. 8 Подготовка к поверке	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +30°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13)
п. 9.1 Определение действительных значений глубины закаленного слоя, проверка абсолютной погрешности воспроизведения глубины закаленного слоя	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: диапазон измерений от 0 до 20 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не хуже $\pm 0,035$ мм.	Микроскопы видеоизмерительные ММ320 (рег. № 39844-13) Микрометры 102, 103, 104, 105, 118, 119, 193, 227, 293, 340, 389, 406 (рег. № 71241-18)
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 (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА МАРКИРОВКИ

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки проводится визуально сличением с конструкторской документацией и паспортом.

7.2 Проводится проверка соответствия мер следующим требованиям:

- наличие маркировки на поверхности меры;
- отсутствие грубых механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства мер;
- отсутствие следов коррозии на поверхности мер;
- отсутствие загрязнений.

7.3 Мера считается годной в части внешнего осмотра и проверки маркировки, если соответствует вышеуказанным требованиям.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки контролируют температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в пункте 3 настоящей методики поверки.

8.2 Если мера и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в пункте 3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

8.3 Поверяемые меры и средства поверки подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

8.4 Меры считаются прошедшими поверку в части подготовки к поверке, если условия поверки соответствуют требованиям пункта 3 настоящей методики, а также проведены все процедуры, предусмотренные пп. 8.1-8.3 данной методики.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение действительных значений глубины закаленного слоя, проверка абсолютной погрешности воспроизведения глубины закаленного слоя.

9.1.1 Глубину закаленного слоя определять с помощью микроскопа и микрометра.

9.1.2 Выполнить измерения глубины закаленного слоя на плоской поверхности полуцилиндрической меры №1 в рабочей области измерений вдоль края образующей в трех точках с каждой стороны.

9.1.3 Определить действительное значение глубины закаленного слоя, за которое принимают среднеарифметическое пяти измерений. Вычислить среднеарифметическое значение измерений глубины закаленного слоя по формуле (1).

$$H_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}, \quad (1)$$

где H_i - i -й результат измерения глубины закаленного слоя, мм;

n – число измерений.

9.1.4 Вычислить среднеквадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического значения глубины закаленного слоя по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - H_{\text{cp}})^2}{n(n-1)}}. \quad (2)$$

9.1.5 Вычислить доверительные границы (без учета знака) случайной погрешности результата измерения по формуле (4):

$$\varepsilon = t \cdot S, \quad (3)$$

где t – коэффициент Стьюдента ($t=2,77$ для доверительной вероятности 0,95 и числа измерений, равного 5).

9.1.6 Вычислить СКО неисключенной систематической погрешности (НСП) по формуле (4):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (4)$$

где Θ_{Σ} - сумма НСП применяемых средств измерений. За НСП принимается абсолютная погрешность используемых средств измерений.

9.1.7 Вычислить суммарное СКО оценки глубины закаленного слоя по формуле (5):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{H_{cp}}^2}. \quad (5)$$

9.1.8 Вычислить коэффициент К по формуле (6):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{H_{cp}} + S_{\Theta}}. \quad (6)$$

9.1.9 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения глубины закаленного слоя по формуле (7):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}. \quad (7)$$

где H_n – номинальное значение глубины закаленного слоя, мм.

9.1.10 Повторить операции пп. 9.1.2 – 9.1.9 для мер № 3,4,5,7, входящих в комплект мер глубины закаленного ТВЧ слоя 38.0799-4105.

9.1.11 Выполнить пять измерений глубины закаленного слоя в рабочей области измерений ступенчатой меры №6.

9.1.12 Повторить операции пп. 9.1.3 – 9.1.9 для каждой рабочей области измерений меры.

9.1.13 Выполнить измерения глубины закаленного слоя в пяти точках внутри рабочей области измерений меры № 7.

9.1.14 Повторить операции пп. 9.1.3 – 9.1.9 для мер № 7,8,9.

9.1.15 При помощи микрометра выполнить измерения толщины в пяти точках меры № 10.

9.1.16 Повторить операции пп. 9.1.3 – 9.1.9 для меры № 11.

9.1.17 Меры считаются прошедшими поверку в части определения действительных значений глубины закаленного слоя, проверки абсолютной погрешности воспроизведения глубины закаленного слоя с положительным результатом, если полученные результаты соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.2.1 Меры считаются прошедшими поверку, если по пунктам 7 - 8, соответствуют перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пп. 9.1 находятся в пределах допустимых значений.

9.2.2 В случае подтверждения соответствия мер метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и меры признают пригодным к применению.

9.2.3 В случае, если соответствие мер метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и меры признают непригодным к применению.

9.2.4 В случае отрицательных результатов поверки отдельной меры из комплекта, бракуется отдельная мера.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

10.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова

Инженер отдела 203



В.К. Костылева

Локальная поверочная схема для средств измерений глубины закаленного слоя

