

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**

## 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 $\pm 0,5^\circ\text{C}$<br>Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$ | Прибор комбинированный Testo 608-N1 (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)<br>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  $\Theta_{\Sigma}$  - 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

