

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – ФИЛИАЛ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»)

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина

2023 г.



**«ГСИ. Толщиномеры покрытий рентгенофлуоресцентные РТВК-1К.
Методика поверки»**

МП 04-221-2023

Екатеринбург
2023

Предисловие

- 1 Разработана: Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)
- 2 Исполнитель: Шипицына М.В., ведущий инженер УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
- 3 Согласована: УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| 1 Общие положения..... | 4 |
| 2 Нормативные ссылки | 4 |
| 3 Перечень операций поверки | 4 |
| 4 Требования к условиям проведения поверки..... | 5 |
| 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку | 5 |
| 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки | 5 |
| 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки..... | 6 |
| 8 Внешний осмотр средства измерений | 6 |
| 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений..... | 6 |
| 10 Проверка программного обеспечения средства измерений | 6 |
| 11 Проверка метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 6 |
| 12 Оформление результатов поверки | 7 |

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры покрытий рентгенофлуоресцентные РТВК-1К (далее - толщиномеры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка толщиномеров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость толщиномеров к ГЭТ 168 «Государственному первичному эталону единицы поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях» согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях, утвержденной приказом Росстандарта от 28.09.2018 № 2089.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики измерений: прямое измерение величины, воспроизводимой стандартным образцом, которая получена по аттестованной методике измерений с применением ГЭТ 168.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|------------|
| Диапазон измерений толщины покрытий, мкм | от 1 до 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий, % | ±10 |

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Приказ Росстандарта от 28.09.2018 № 2089 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность проведения операций при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки |
|---|--|-----------------------|---|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр | Да | Да | 8 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 9 |

| Наименование операции | Обязательность проведения операций при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|---|
| | первой поверке | периодической поверке | |
| Проверка программного обеспечения | Да | Да | 10 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, толщиномер бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
 - относительная влажность окружающей среды, %, не более 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке толщиномеров допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (далее - РЭ) на поверяемый толщиномер, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений геометрических величин.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| 9 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 °C до 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,7$ °C. | Термогигрометр электронный «CENTER», модель 313, рег. № 22129-09. |
| | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ %. | |
| 11 | Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 5 до 30 с. | Секундомер механический СОСпр-2б, рег. № 11519-11 |
| 11 | Стандартные образцы толщины покрытий, аттестованные значения толщины покрытий от 1 до 20 мкм, относительная погрешность аттестованных значений $\pm 2,5$ % при $P=0,95$. | ГСО 11092-2018/ГСО 11105-2018 СО поверхности плотности и толщины никелевого покрытия на дюралюминии (набор СО УНИИМ ППТ-1-Н) |

6.2 СО утвержденного типа должны иметь действующие паспорта; средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ).

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений согласно соответствующей государственной поверочной схеме.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказ Минтруда России № 903н и требования безопасности, установленные в РЭ толщинометра и эксплуатационной документации на средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить соответствие толщинометра следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида толщинометра сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки с ясным указанием типа, заводского номера и года выпуска толщинометра;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность толщинометра;
- наличие установленных пломб.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 СО должны быть выдержаны в условиях по 4.1 в течение не менее 2 ч.

9.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в РЭ толщинометра и в эксплуатационных документах на средства поверки.

9.4 При опробовании проверить правильность функционирования толщинометра. Необходимо подключить толщинометр к сети питания, установить исправность работы индикаторов.

9.5 Результаты опробования считают положительными, если индикаторы толщинометра работают исправно.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) толщинометров идентифицируются на персональном компьютере с использованием прикладного программного обеспечения RTVC_measurement.

10.2 Сравнить полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа толщинометров.

10.3 Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа толщинометров, приведенном в ФИФ ОЕИ.

11 Проверка метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверку диапазона измерений и относительной погрешности измерения толщины покрытий провести с помощью СО, указанных в таблице 3, не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по диапазону измерений толщинометров. Подготовить толщинометр к работе в соответствии с РЭ.

11.2 Разместить СО на рабочем столике измерительного узла толщинометра. Провести измерения толщины покрытия каждого СО. В качестве результата измерений толщины покрытия используется среднее арифметическое значение пяти показаний толщины покрытия в соответ-

ствии с РЭ толщиномера. Показания фиксируют, не доставая СО из измерительного узла и не выключая толщиномер, время регистрации одного показания не менее 30 с.

11.3 Рассчитать относительную погрешность результата измерений толщины покрытия i -го СО (δ_i), %, по формуле

$$\delta_i = \frac{h_i - h_{ati}}{h_{ati}} \cdot 100, \quad (1)$$

где h_{ati} – аттестованное значение i -го СО, мкм;

h_i – результат измерения толщины покрытия i -го СО, мкм.

11.4 Результаты считают положительными, если относительная погрешность измерений толщины покрытий во всем диапазоне измерений находится в пределах $\pm 10\%$.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы, сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки толщиномер признают пригодным к эксплуатации, по заявлению владельца толщиномера или лица, представившего толщиномер на поверку, оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства измерений.

12.4 При отрицательных результатах поверки толщиномер к применению не допускают и по заявлению владельца толщиномера или лица, представившего толщиномер на поверку, оформляется извещение о непригодности установленной формы.

Ведущий инженер

УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



М.В. Шипицына