

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 проката радиоизотопные РТП-1К. Методика поверки»

МП 56-221-2023

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 Исполнители: М.В. Шипицына, 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	7
11 Проверка мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения.....	7
12 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
13 Оформление результатов поверки	8
Приложение А (обязательное) Структура Локальной поверочной схемы для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов.....	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры проката радиоизотопные РТП-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 государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины - метра» в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов, структура которой приведена в Приложении А настоящей методики поверки.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки толщиномеров, используемых в качестве средств измерений в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов, структура которой приведена в Приложении А настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,5 до 5,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений толщины, %	$\pm 1,5$

2 Нормативные ссылки

2.1 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.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

СанПиН 2.6.1.3287-15 Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с радиоизотопными приборами и их устройству.

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
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Проверка мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	Да	Да	11
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

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

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 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 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 мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения: диапазон измерений мощности дозы от 0,1 до 100 мкЗв/ч, основная относительная погрешность ± 25 %.	Дозиметр-радиометр персональный МКС-02СА1, рег. № 44592-10

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
12	Рабочий эталон единицы толщины в диапазоне значений от 0,5 до 5,0 мм в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов, абсолютная погрешность $\pm 0,002$ мм.	Наборы мер толщины стального проката, рег. № 80230-20
	Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0,01 до 10 с.	Секундомер механический СОСпр-26, рег. № 11519-11

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа; 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 использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказ Минтруда России № 903н, СП 2.6.1.2612-10, СанПиН 2.6.1.2523-09, СанПиН 2.6.1.3287-15 и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на толщиномер и эксплуатационной документации на средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить соответствие толщиномера следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида толщиномера сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки с ясным указанием типа, заводского номера и года выпуска толщиномера;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность толщиномера;
- наличие и сохранность 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 Меры толщины должны быть выдержаны в условиях по 4.1 в течение не менее 2 ч.

9.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации толщиномера и в эксплуатационных документах на средства поверки.

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

9.5 Результаты считают положительными, если индикаторы работают исправно.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) толщиномеров идентифицируется на дисплее блока обработки информации при включении режима настройки толщиномеров.

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

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

11 Проверка мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения

11.1 Используя дозиметр измерить мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на расстоянии 10 см и 1 м от поверхности толщиномера.

11.2 Результаты считают положительными, если мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на расстоянии 10 см от поверхности толщиномера не превышает 100 мкЗв/ч и на расстоянии 1 м от поверхности толщиномера не превышает 3 мкЗв/ч.

12 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Проверку диапазона измерений толщины и определение основной относительной погрешности измерений толщины провести с помощью мер толщины не менее чем в трех точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений толщиномера.

12.2 Толщиномер и меры толщины поместить на стенд в соответствии с рисунком 1 настоящей методики, луч от блока гамма-излучения должен проходить через центральную часть меры толщины. Подготовить толщиномер к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Заслонку блока источника гамма-излучения БИТ-1 перевести в положение ОТКРЫТО. Провести 10 измерений толщины в каждой точке с интервалом времени между измерениями не менее 10 с, не выключая толщиномер, интервалы времени контролировать секундомером.

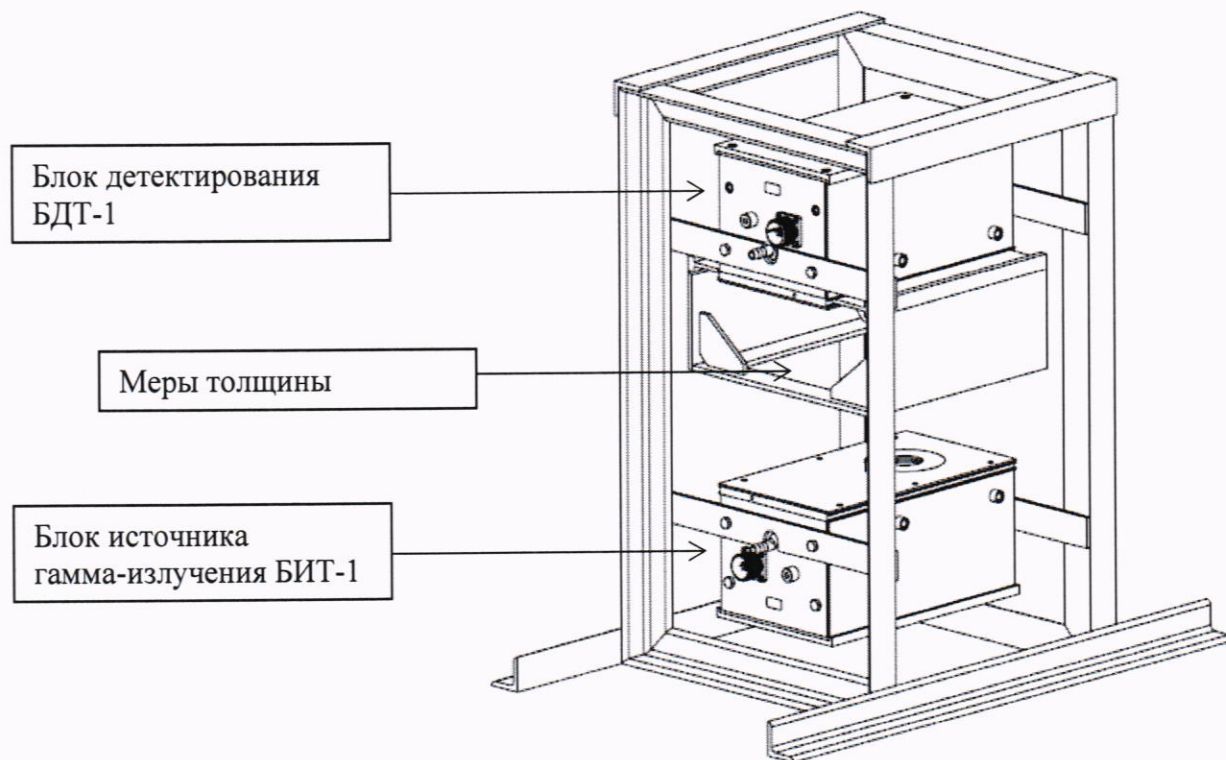


Рисунок 1 – Установка толщиномера и мер толщины на стенде

12.3 Рассчитать оценку СКО случайной составляющей погрешности измерений толщины (S_i), мм, по формуле

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (h_{ij} - \bar{h}_i)^2}{n(n-1)}}, \quad (1)$$

где h_{ij} - j -ый результат измерений толщиномером в i -ой точке диапазона измерений, мм;
 n – количество измерений;
 $\bar{h}_i$ - среднее арифметическое значение результатов измерений толщины в i -ой точке диапазона измерений, мм, рассчитанное по формуле

$$\bar{h}_i = \sum_{j=1}^n \frac{h_{ij}}{n}. \quad (2)$$

12.4 Рассчитать доверительные границы случайной составляющей погрешности измерений толщины (ε_i), мм, по формуле

$$\varepsilon_i = t \cdot S_i, \quad (3)$$

где t – 95 % квантиль распределения Стьюдента с $(n-1)$ степенями свободы.

12.5 Рассчитать значение систематической составляющей погрешности измерений толщины (θ_i), мм, по формуле

$$\theta_i = |\bar{h}_i - h_{0i}| + |\Delta_0|, \quad (4)$$

где h_{0i} – действительное значение толщины меры толщины в i -ой точке диапазона измерений, мм;

Δ_0 – значение погрешности меры толщины, мм.

12.6 Рассчитать значение основной относительной погрешности измерений толщины (δ_i), %, по формуле

$$\delta_i = \frac{K_i \cdot \sqrt{\frac{\theta_i^2}{3} + S_i^2}}{h_{0i}} \cdot 100, \quad (5)$$

где K_i – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и систематической составляющих погрешности, рассчитанный по формуле

$$K_i = \frac{\varepsilon_i + \theta_i}{S_i + \frac{\theta_i}{\sqrt{3}}}. \quad (6)$$

12.7 Результаты считают положительными, если основная относительная погрешность измерений толщины во всем диапазоне измерений находится в пределах $\pm 1,5$ %.

13 Оформление результатов поверки

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

13.2 При положительных результатах поверки толщиномер признают пригодным к эксплуатации, по заявке заказчика оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

13.3 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.

13.4 При отрицательных результатах поверки толщиномер к применению не допускают и по заявке заказчика оформляется извещение о непригодности установленной формы.

Ведущий инженер

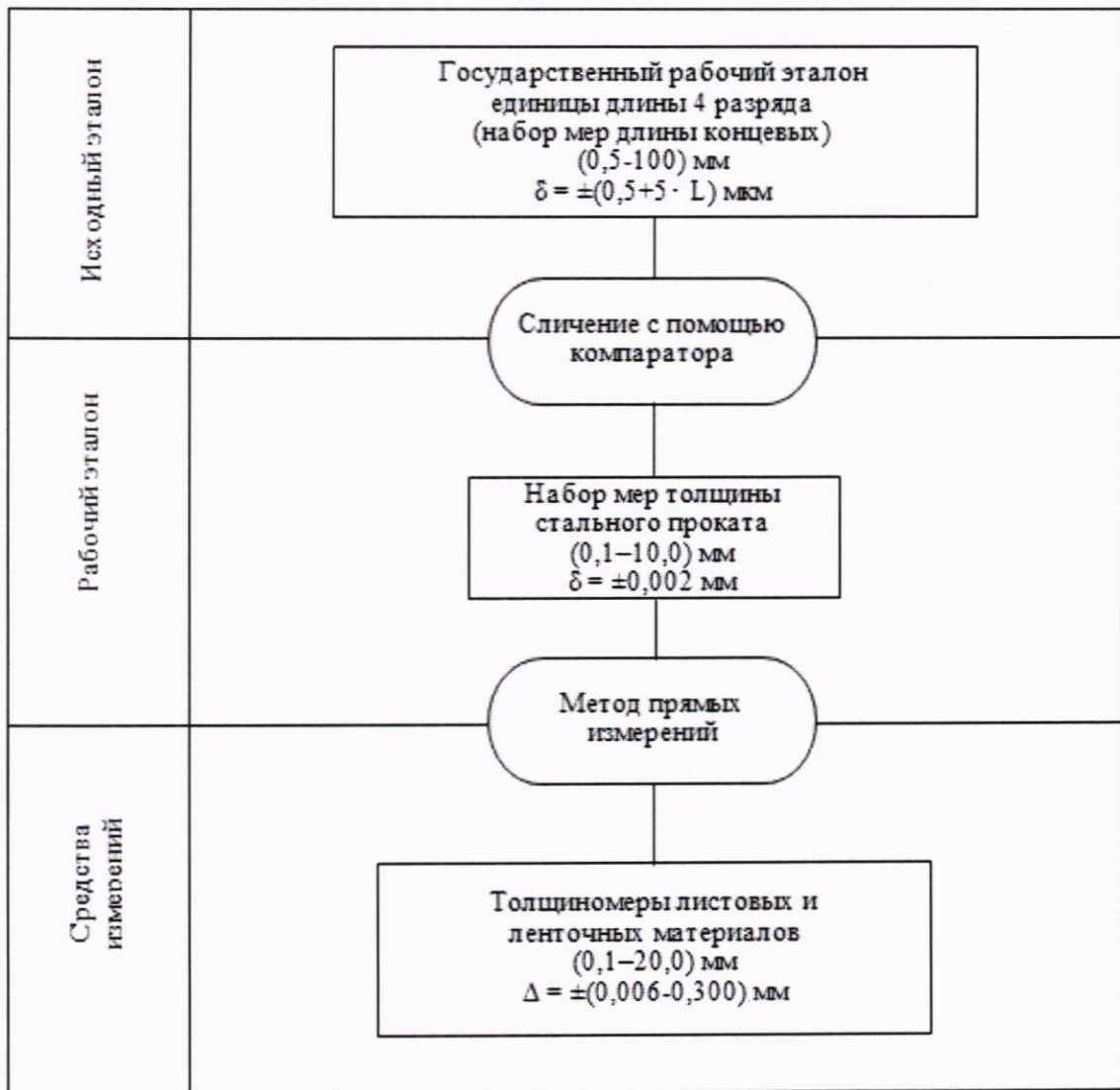
УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



М.В. Шипицына

Приложение А
(обязательное)

Структура Локальной поверочной схемы для средств измерений длины в области измерений толщины листовых и ленточных материалов



Обозначения: Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности;
 δ – доверительные границы абсолютной погрешности;
L – длина, м.