

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»

[Signature]
Е.П. Собина

» *[Signature]* 2022 г.

**«ГСИ. СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ РСМ.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

МП 108-261-2021

г. Екатеринбург
2022 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261
Старший инженер лаб. 261
Старший инженер лаб.261

Цай И.С.,
Пермяков П.Н.
Конева В.В.

3 СОГЛАСОВАНО УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Перечень операций поверки средств измерений	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	Определение метрологических характеристик средства измерений	7
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
13	Оформление результатов поверки	8

Дата введения в действие «__» _____ 2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на системы измерения толщины РСМ (далее - системы), предназначенные для непрерывного измерения толщины изделий из стали и стальных сплавов, остаточной толщины стенок труб, сосудов высокого давления и другого промышленного оборудования в местах, подверженных коррозионному или эрозионному износу.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверки систем. Поверка систем должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 189-2014 посредством применения рабочего эталона 3-го разряда (комплект мер ультразвуковых для поверки ультразвуковых толщиномеров) согласно части 1 государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2842.

1.3 В настоящей МП реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая МП применяется для поверки систем, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения толщины, мм	от 3 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	$\pm(0,1+0,005 \cdot H)$, где H – толщина, мм

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень документов

Обозначение документов, на которые дана ссылка	Наименование документа
Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н	Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 29.12.2018 г. № 2842	«Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах»

Примечание – При использовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки систем должны выполняться операции согласно таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений: - определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины с помощью комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 - определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины с помощью толщиномера ультразвукового	Да Нет	Нет Да	11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35.

4.2 Если до проведения поверки средства поверки находились в климатических условиях, отличных от описанных в 4.1, то перед началом поверки они должны быть выдержаны в условиях по пункту 4.1 не менее 24 ч.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся паспортом на систему и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Контроль условий поверки (подготовка к поверке и опробование средства измерений)	Средства измерений температуры и влажности окружающей среды в диапазонах не менее требуемых по п. 4.1	Термогигрометр электронный Center, модель 313, рег. № 22129-09
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 3-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2842 Номинальные значения толщины от 3 до 50 мм, $\delta = \pm (0,3 - 0,4) \%$	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, рег. № 6578-78
	Средство измерений толщины, диапазон измерений от 3 до 50 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины $\pm 0,03$ мм.	ЭМА-толщиномер портативный «UltraSonic-R», рег. № 56984-14
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки систем к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.2 При проведении поверки систем должны соблюдаться требования приказа Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре систем устанавливают:

- отсутствие видимых повреждений сборочных частей системы;
- четкость обозначений и маркировки;
- комплектность системы должна соответствовать приведенной в описании типа;
- четкость обозначений и маркировки.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра на соответствие требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 Подготавливают систему к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 Проводят измерение толщины одной меры из комплекта образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1. Для чего в ПО выбирают скорость

ультразвуковых волн C_n , м/с, соответствующую материалу меры. Результат измерения должен отображаться в окне ПО.

10 Проверка программного обеспечения

10.1 В системе Windows выбирают пункт «Программы и компоненты», где отображается наименование и номер версии программного обеспечения (ПО). Идентификационные данные должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PCM Dashboard
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 2.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	—

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

Метрологические характеристики могут быть определены одним из следующих способов:

- с использованием комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 при первичной поверке;
- с использованием толщиномера ультразвукового при периодической поверке.

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений толщины с помощью комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений толщины проводят с помощью комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 с номинальными значениями толщины от 3 до 50 мм (не менее пяти штук).

11.1.2 Задают в ПО системы скорость ультразвуковых волн соответствующую мерам толщины из комплекта КМТ176М-1.

11.1.3 Проводят измерение толщины каждой j -ой меры из комплекта КМТ176М-1 не менее пяти раз датчиком РСМ, входящим в состав системы. Записывают полученные значения h_{ij} , мм.

11.1.4 Повторяют 11.1.2 – 11.1.3 для каждого датчика РСМ, входящего в состав системы.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений толщины с помощью толщиномера ультразвукового

11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений толщины проводят с помощью толщиномера ультразвукового в диапазоне толщины от 3 до 50 мм.

11.2.2 Обеспечивают на месте эксплуатации системы доступ к поверхности, на которой расположены датчики РСМ. Подготавливают ультразвуковой толщиномер к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Задают в толщиномере скорость ультразвуковых волн такую же, как задана в ПО системы для данного объекта контроля.

11.2.3 Проводят измерение толщины стенки объекта с помощью толщиномера вблизи j -того датчика РСМ (допускается проводить одно измерение для группы датчиков, расположенных рядом на площади до 1 м²), фиксируют значение X_{Tj} , мм.

11.2.4 Фиксируют значение толщины для этого датчика (датчиков) РСМ, которое отображается в ПО системы X_{cj} , мм.

11.2.5 Повторяют 11.2.3 – 11.2.4 для каждого датчика РСМ, входящего в состав системы.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины с помощью комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1

12.1.1 Абсолютную погрешность измерения толщины каждой меры (Δ_{ij} , мм) вычисляют по формуле

$$\Delta_{ij} = h_{ij} - N_{\text{экв}j}, \quad (1)$$

где h_{ij} – i -ый результат измерения толщины j -ой меры, мм;

$N_{\text{экв}j}$ – эквивалентное значение толщины j -ой меры, мм.

12.1.2 Полученные значения абсолютных погрешностей измерений толщины должны находиться в интервале $\pm(0,1+0,005 \cdot N)$ мм, где N – толщина, мм.

12.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины с помощью толщиномера ультразвукового

12.2.1 Абсолютную погрешность измерения толщины (Δ_j , мм) вычисляют по формуле

$$\Delta_j = X_{cj} - X_{Tj}, \quad (2)$$

где X_{cj} – значение толщины, измеренное с помощью j -того датчика РСМ системы, мм;

X_{Tj} – значение толщины, измеренное с помощью толщиномера ультразвукового рядом с j -тым датчиком РСМ системы, мм.

12.1.2 Полученные значения абсолютных погрешностей измерений толщины должны находиться в интервале $\pm(0,1+0,005 \cdot N)$ мм, где N – толщина, мм.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование систем не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

13.5 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверки, при отрицательных – извещение о непригодности.

13.6 Сведения о результатах проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Разработчик:

И.о. зав. лабораторией 261

Старший инженер лаб.261

Старший инженер лаб.261



И.С. Цай

П.Н. Пермяков

В.В. Конева