

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное Государственное Унитарное Предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

«21» *сентября* 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерения толщины CIRCOSON WT

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 122 -261-2016

г. Екатеринбург
2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Федеральным государственным унитарным предприятием
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

Зам. зав. лаб. 261

Вед. инженер лаб. 261

Маслова Т.И.,

Цай И.С.

3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ»

«21» января 2016 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Проверка внешнего вида и комплектности системы	5
8.2 Опробование	5
8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6
8.4 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении толщины стенки трубы	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
Приложение А (рекомендуемое).....	8

Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерения толщины CIRCOSON WT. Методика поверки	МП 122 – 261 – 2016
--	---------------------

Дата введения в действие: «11» *сентября* 2016 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на систему измерения толщины CIRCOSON WT (далее – система), зав.№126, производства Institut Dr.Foerster GmbH & Co.KG, Германия, принадлежащую ОАО «ПНТЗ», г. Первоуральск, предназначенную для автоматизированного измерения толщины стенок стальных бесшовных ферромагнитных труб.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок системы.

Интервал между поверками – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей МП использованы ссылки на следующие нормативно-правовые акты:

- Приказ Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

- ГОСТ 8.756-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скоростей распространения продольных, сдвиговых и поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах».

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки системы должны выполняться операции согласно таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта
1	Проверка внешнего вида и комплектности системы	8.1
2	Опробование	8.2
3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.3
4	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении толщины стенки трубы	8.4

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.

3.3 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.756-2014 - комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 6578-78;

- толщиномер ультразвуковой T-GAGE IV, диапазон измерений от 3,0 до 100,0 мм, абсолютная погрешность $\pm (0,03+0,0005 \cdot H)$ мм, где H – измеренное значение

толщины, мм, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №24688-08;

- термогигрометр, диапазоны измерений относительной влажности (10–100) %, температуры (минус 20 – плюс 60) °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\Delta = \pm 2,5 \%$, $\Delta = \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$.

При проведении поверки применяют следующее вспомогательное оборудование:

- контрольные образцы в виде стальных бесшовных ферромагнитных труб с выточенными поясками различной толщины (во всем контролируемом диапазоне).

4.2 При проведении поверки системы допускается применение не указанных в п. 4.1 средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

4.3 Эталон, применяемый для поверки, должен иметь действующее свидетельство об аттестации, а средство измерения - действующее свидетельство о поверке.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ геометрических величин, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на систему и настоящей МП.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные в 1 Инструкции по эксплуатации ДЕФЕКТОТЕСТ ДС. CIRCOSON WT 9.740; 1 Инструкции по монтажу CIRCOSON WT Система датчиков Ro180; 1 Инструкции по эксплуатации ROTOMAT/CIRCOSON Силовой шкафа.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки системы должны соблюдаться следующие условия:

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Проверка внешнего вида и комплектности системы

8.1.1 Силовой шкаф, электронный шкаф, система датчиков Ro180 не должны иметь механических повреждений и следов коррозии.

8.1.2 В комплектность системы должны входить силовой шкаф, электронный шкаф, система датчиков Ro180 9.740.01-4, кабели и вспомогательное оборудование, контрольные образцы, инструкция по эксплуатации ДЕФЕКТОТЕСТ ДС. CIRCOSON WT 9.740, инструкция по эксплуатации ROTOMAT/CIRCOSON Силовой шкафа, инструкция по монтажу WT Система датчиков Ro180.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование системы провести, руководствуясь 4.7 инструкции по монтажу WT Система датчиков Ro180, 4.1.1 инструкции по эксплуатации ДЕФЕКТОТЕСТ ДС. CIRCOSON WT 9.740.

8.2.2 Результаты контроля отображаются в окне ПО в области результатов, которая состоит из нескольких окон (дефектограмма изделия, поверхность изделия и др.), описанных в 4.1.2.6 инструкции по эксплуатации ДЕФЕКТОТЕСТ ДС. CIRCOSON WT 9.740.

8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Для проверки идентификационных данных ПО запустить программу «DEFECTOTEST». В строке состояния нажать кнопку «EMAT». В открывшемся диалоговом окне будут отображены наименование и установленная версия программного обеспечения. Данные должны соответствовать идентификационным данным ПО, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ДЕФЕКТОТЕСТ ДС
Номер версии (идентификационный номер ПО)	6.6.0
Цифровой идентификатор ПО	-

8.4 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении толщины стенки трубы

8.4.1 Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности при измерении толщины стенки труб провести с помощью контрольных образцов в виде стальных бесшовных ферромагнитных труб, входящих в комплектность системы. На каждом контрольном образце выточено по одному пояску различных по толщине. Подготовить контрольные образцы в количестве трех штук, позволяющие проверить метрологические характеристики системы во всем диапазоне измерений.

8.4.2 Провести настройку толщиномера T-GAGE IV с помощью мер из комплекта КМТ176М-1 в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

8.4.3 Провести измерения толщины пояска для каждого j - го контрольного образца с помощью толщиномера T-GAGE IV не менее чем в 10 - ти точках, расположенных равномерно по длине окружности каждого пояска. За действительное значение толщины пояска для каждого j – го контрольного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений \bar{h}_{dj} , мм.

8.4.4 Рассчитать среднеквадратическое отклонение S_j , мм, результатов измерения толщины пояска для каждого j – го контрольного образца с помощью толщиномера T-GAGE IV по формуле

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_{ij} - \bar{h}_{dj})^2}{n(n-1)}}, \quad (1)$$

где h_{ij} – i - ый результат измерения толщины пояска для j – го контрольного образца, полученный с помощью толщиномера T-GAGE IV, мм;

\bar{h}_{dj} – среднее арифметическое результатов измерений толщины пояска для j - го контрольного образца, полученное с помощью толщиномера T-GAGE IV, мм;

n – количество измерений толщины пояска для j – го контрольного образца с помощью толщиномера T-GAGE IV.

8.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения действительного значения толщины пояска для каждого j – го контрольного образца $\Delta_{\bar{h}_{dj}}$, мм, по формуле

$$\Delta_{\bar{h}_{dj}} = K \cdot \sqrt{S_j^2 + \frac{\Delta_T^2}{3}}, \quad (2)$$

где Δ_T – абсолютная погрешность измерения толщиномера T-GAGE IV, равная $\pm (0,03 + 0,0005 \cdot H)$ мм, где H – толщина стенки пояска для j – го контрольного образца, мм;

K - коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей, рассчитываемый по формуле

$$K = \frac{\varepsilon + \Delta_T}{S_j + \sqrt{\frac{\Delta_T^2}{3}}}, \quad (3)$$

где ε - доверительные границы (без учета знака) случайной погрешности результата измерения, мм, которые находят по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_j, \quad (4)$$

где t – коэффициент Стьюдента, при $n = 10$ $t = 2,262$.

8.4.6 Загрузить поочередно контрольные образцы на линию системы. Далее провести измерения толщины пояска H_{ij} , мм, для каждого j – го контрольного образца с помощью системы не менее 10 раз.

8.4.7 Рассчитать отклонение i - го результата измерения толщины пояска для j – го контрольного образца с помощью системы от действительного значения ΔH_{ij} , мм, по формуле

$$\Delta H_{ij} = |H_{ij} - \bar{h}_{dj}|, \quad (5)$$

где H_{ij} – i - ый результат измерений толщины пояска для j – го контрольного образца, полученный с помощью системы, мм;

\bar{h}_{dj} - среднее арифметическое результатов измерений толщины пояска для j – го контрольного образца, полученное с помощью толщиномера T-GAGE IV.

8.4.8 Абсолютную погрешность при измерении толщины стенки трубы системой вычислить для каждого j - го контрольного образца Δ_{ij} , мм, по формуле

$$\Delta_{ij} = \pm (|\Delta H_{ij}| + |\Delta \bar{h}_{dj}|). \quad (6)$$

8.4.9 Абсолютная погрешность при измерении толщины стенки труб должна находиться в интервале $\pm 0,1$ мм.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма протокола поверки приведена в приложении А к настоящей МП.

9.2 Положительные результаты поверки системы оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 выдачей свидетельства о поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки системы оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Зам. зав. лаб. 261

Маслова

Т.И. Маслова

Вед. инженер лаб.261

Цай

И.С. Цай

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____
(первичная, периодическая)
(ненужное зачеркнуть)

- 1 Наименование и тип Система измерения толщины CIRCOSON WT
 2 Заводской номер 126
 3 Изготовитель InstitutDr.FoersterGmbH & Co.KG, Германия
 4 Принадлежит ОАО«Первоуральский новотрубный завод», ИНН 6625004271
 5 Метрологические характеристики:
 Диапазон измерения толщины стенки трубы, мм.....от 4 до 10
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
 толщины стенки трубы, мм.....± 0,1
 6 Номер по Госреестру _____
 7 Документ МП 122-261-2014 «ГСИ. Система измерения толщины CIRCOSON WT.
 Методика поверки»
 8 Средства измерений, используемые при поверке:

9 Условия поверки: температура _____ °С, влажность _____ %.

Результаты поверки

- 10 Результаты проверки внешнего вида и комплектности системы
соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.
 (ненужное зачеркнуть)
 11 Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.
 (ненужное зачеркнуть)
 12 Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения
соответствуют, не соответствуют требованиям 8.3 МП.
 (ненужное зачеркнуть)
 13 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении
 толщины стенки трубы
 Таблица 1 – Результаты определения абсолютной погрешности при измерении толщины
 стенки трубы системой

№ изм.	Результаты измерения толщины пояска для j-го контрольного образца, полученные с помощью толщиномера T-GAGE IV h_{ij} , мм	Среднее арифметическое результатов измерений толщины пояска, полученное с помощью толщиномера T-GAGE IV \bar{h}_{dj} , мм	СКО S_j , мм, результатов измерения толщины пояска контрольного образца с помощью толщиномера T-GAGE IV	Абсолютная погрешность измерения действительного значения толщины пояска контрольного образца $\Delta_{\bar{h}_{dj}}$, мм	Результаты измерения толщины пояска, полученные с помощью системы H_{ij} , мм	Отклонение i – го результата измерения толщины пояска контрольного образца с помощью системы от действительного значения ΔH_{ij} , мм	Абсолютная погрешность при измерении толщины стенки трубы системой Δ_{ij} , мм
Образец _____							

Вывод: абсолютная погрешность при измерении толщины стенки трубы находится, не находится в интервале $\pm 0,1$ мм, что соответствуют, не соответствуют
(ненужное зачеркнуть) (ненужное зачеркнуть)
требованиям 8.4 МП.

Заключение по результатам поверки

14 Система измерения толщины CIRCOSON WT соответствует, не соответствует
требованиям МП (ненужное зачеркнуть)

15 Система измерения толщины CIRCOSON WT допускается, не допускается к
применению. (ненужное зачеркнуть)

Организация, проводящая поверку _____

Поверку проводил _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата поверки «_____» _____ 20__ г.

Выдано свидетельство о поверке № _____ от «_____» _____ 20__ г.