УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс–М»

А.С. Никитин

«17» мая 2018 г.

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ CTS-30A, CTS-30B, CTS-30C, CTS-49, CTS-59, SMARTOR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 43-18

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется толщиномеры ультразвуковые CTS-30A, CTS-30B, CTS-30C, CTS-49, CTS-59, Smartor, производства «Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co., Ltd.», КНР (далее – толщиномеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Производитель допускает эксплуатацию толщиномеров с применением пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), рассчитанных на указанные в описании типа диапазоны измерений и включенных в комплект в соответствии с заказом на поставку.

В соответствии с приказом №1815 от 02.07.15 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" периодическую поверку СИ, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, при условии наличия в методике поверки соответствующих указаний.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3. Опробование	7.3	да	да
4. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины для стали	7.4	да	да*

*- при периодической поверке, в соответствии с заявлением владельца СИ, допускается проводить поверку на меньшем числе диапазонов измерений толщины

1.2 В случае получения отрицательного результата при выполнении одной из операций из-за неисправности входящего в комплект ПЭП, следует:

- прекратить поверку с этим ПЭП, исключить неисправный ПЭП из предоставленного на поверку комплекта;
- заменить неисправный ПЭП на аналогичный, затребовав его у организации, предоставившей толщиномер на поверку, повторить необходимую операцию поверки;
- в случае невозможности замены, поверку с этим ПЭП прекращают, а ПЭП бракуют, о чем делают запись в документе, выдаваемом по результатам поверки.

1.3 Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ПЭП, то поверка толщиномера не проводится.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1, в диапазоне толщин от 0,5 до 300 мм, погрешность от 0,3 до 0,7% (рег. № 6578-78)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на толщиномер, имеющие достаточные знания и опыт.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо подробно изучить требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации толщиномера и используемых средствах поверки и обеспечить их неукоснительное выполнение.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3 Перед проведением поверки все части толщиномера должны быть очищены от пыли и грязи.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 - 106,7 (640 - 800)

5.2 Аккумуляторная батарея толщиномера должна быть полностью заряжена.

5.3 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу толщиномера.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подготовить поверяемый толщиномер и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- толщиномер и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1 ч;
- толщиномер должен быть включен не менее чем за 0,5 ч до проведения поверки;
- удалить с рабочих поверхностей мер толщины перед их использованием защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани, смоченной в бензине;
- нанести на очищенную поверхность мер слой контактной смазки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- соответствие комплектности толщиномера эксплуатационной документации на него;
- наличие на толщиномере маркировки, заводского (серийного) номера;

- наличие маркировки (тип, серийный/заводской номер) на ПЭП, входящих в комплект поставки;

- отсутствие явных внешних дефектов, механических повреждений на толщиномере, ПЭП, соединительных кабелях, исправность их разъемов, влияющих на работоспособность и ухудшающих технические характеристики;

- плавность нажатия кнопок клавиатуры, надежность фиксации коммутационных разъемов и аккумуляторной батареи.

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Идентификация программного обеспечения

7.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения «CTS-30A/B/C system software», «CTS-49/59 system software» «Smartor system software» (далее – ПО) производится следующим образом:

- из главного меню войти в меню «Device Settings» («Настройки оборудования»);
- далее перейти в меню «System Information» («Информация о системе»).
- в появившемся окне считать версию ПО.

7.2.2 Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	CTS-30A/B/C system software	CTS-49/59 system software	Smartor system software
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1.025	1.19.6	1.01.00

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Опробование

7.3.1 Перед опробованием необходимо подготовить толщиномер к работе с ПЭП, входящих в комплект поставки и выполнить операции в приведённой ниже последовательности:

- подключить к толщиномеру с помощью соответствующего кабеля выбранный из комплекта поставки ПЭП, соблюдая маркировку и проверив фиксацию коммутационных разъемов;
- включить толщиномер, нажав кнопку включения, при этом на экране цифрового отсчетного устройства толщиномера должна появиться соответствующая заставка;
- выполнить базовые настройки в соответствии с пунктом 4 руководства по эксплуатации (далее – РЭ);
- выбрать в соответствии с пунктом 5.3 РЭ применяемый ПЭП из списка сохраненных в библиотеке толщиномера;
- настроить объект испытания в соответствии с пунктом 5.2 РЭ;
- выполнить калибровку в соответствии с пунктом 6 РЭ, следуя экранным подсказкам.

7.3.2 При опробовании в соответствии с РЭ должно быть установлено:

- исправность всех органов управления и индикации, системы электропитания;
- удобство и правильность выполнения настроек толщиномера;
- работоспособность толщиномера при всех режимах работы и во всех диапазонах измеряемых толщин;
- корректность исполнения основных функций толщиномера.

7.3.3 При опробовании необходимо:

- выполнить измерение толщины не менее трех образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 из стали во всем поддиапазоне измеряемых толщин выбранного ПЭП.

7.3.4 Результаты опробования считаются положительными в случае отсутствия сбоев при работе толщиномера, соответствия результатов измерений параметрам выбранных образцовых мер, корректности исполнения основных функций.

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины для стали

7.4.1 Подключить выбранный из комплекта поставки ПЭП, подготовить толщиномер к работе в соответствии с п. 7.3.1, выбрать режим измерения толщины.

7.4.2 Установить дискретность индикации измерения толщины и скорость распространения продольных ультразвуковых колебаний, указанную для используемых образцовых мер.

7.4.3 Подготовить к работе образцовую меру из комплекта КМТ176М-1 из стали, действительное значение толщины которой соответствует минимальному значению диапазона измеряемых толщин. Нанести на поверхность образцовой меры слой контактной смазки, установить на нее и прижать ПЭП, контролируя на экране цифрового отсчетного устройства качество акустического контакта и устойчивость показаний значения измеренной толщины.

7.4.4 Провести не менее пяти измерений значений толщины образцовой меры с интервалом 2 с, записать показания по отсчетному устройству толщиномера и вычислить среднее арифметическое значение измеренной толщины M_{cpi} по формуле (1):

$$M_{cp_i} = \frac{\sum M_i}{n}, \qquad (1)$$

где M_i – результат измерений в i-той точке, мм;

n - количество измерений (≥ 5)

7.4.5 Зная действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемой образцовой меры $M_{эталi}$, в каждой точке измерений определить абсолютную погрешность измерений Δ_i по формуле (2):

$$\Delta_i = M_{cpi} - M_{эталi}, \qquad (2)$$

где $M_{эталi}$ - действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемой образцовой меры, мм;

За окончательный результат принять наибольшую величину Δ_i из всех рассчитанных значений.

7.4.6 Операции по п. п. 7.4.3-7.4.5 провести для образцовых мер, значения которых соответствуют максимальному значению и трем равномерно распределенных по диапазону измеряемых толщин (одно значение должно быть расположено в середине).

7.4.7 Операции по п.п. 7.4.1-7.4.6 провести для всех остальных ПЭП, входящих в комплект поставки толщиномера.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если диапазон и абсолютная погрешность измерений толщины не выходят за пределы значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Модификация	CTS-30A	CTS-30B	CTS-30C	CTS-49	CTS-59	Smartor
Диапазоны измерений толщины (для стали), мм	от 0,80 до 9,99 мм включ. св. 9,99 до 99,99 мм включ. св. 99,99 до 300,00 мм			от 0,50 до 9,99 мм включ. св. 9,99 до 99,99 мм включ. св. 99,99 до 600,00 мм		

Продолжение таблицы 4

Модификация	CTS-30A	CTS-30B	CTS-30C	CTS-49	CTS-59	Smartor
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины (для стали) в диапазоне, мм:						
- от 0,50 до 9,99 мм	-			±0,05		
- от 0,80 до 9,99 мм включ.	±0,05			-		
- св. 9,99 до 99,99 мм включ.	±(0,04+0,001·H)			±(0,04+0,001·H)		
- св. 99,99 до 300,00 мм	±0,003·H			-		
- св. 99,99 до 600,00 мм	-			±0,003·H,		
	где H – измеренное значение толщины, мм					

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки толщиномер признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, толщиномер признается непригодным к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М» М.В. Хлебнова