

СОГЛАСОВАНО  
Исполнительный директор  
ООО «АЗ-И»

Ан.С. Зубарев  
2024 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ А1201

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-АЗ-112123

г. Москва  
2024 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на толщиномеры ультразвуковые А1201 (далее по тексту – толщиномеры), предназначенные для измерений толщины объектов контроля из различных материалов и используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость толщиномеров к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единиц длины - метра» согласно локальной поверочной схеме. Методика поверки реализуется методом прямых измерений.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины (по стали), мм: - для ПЭП* D1471 4.0A0D12CL - для ПЭП D1771 4.0A0D12CL - для ПЭП D1762 5.0A0D12CL - для ПЭП D2763 10.0A0D6CL - для ПЭП D1763 5.0A0D12CL	от 1 до 300 от 1 до 300 от 1 до 300 от 1 до 30 от 2 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины (по стали), мм	$\pm(0,1+0,01 \cdot d^{**})$
* Здесь и далее ПЭП – преобразователь пьезоэлектрический ультразвуковой.	
** Где d - измеренное значение толщины, мм.	

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-		10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)	да	да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2

2.2 Толщиномеры не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, толщиномер признается не пригодным к применению.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые толщиномеры и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)	Эталоны единицы скорости распространения ультразвуковых волн, не ниже уровня Рабочего эталона 3-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 в диапазоне измерений скорости (6040 ± 133) м/с Материал – сталь 40X13	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, рег. № 6578-78 Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК, меры КУСОТ, рег. № 79145-20
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на толщиномеры и используемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- внешний вид толщиномера должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность толщиномера должна соответствовать его паспорту;
- наличие логотипа изготовителя на передней панели электронного блока толщиномера;
- наличие на задней панели электронного блока толщиномера заводского номера и знака утверждения типа;
- сохранность пломбировки от несанкционированного доступа;
- отсутствие явных механических повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность толщиномера.

7.2 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если он соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Если толщиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Подготовить толщиномер и средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.3 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 3.

8.4 Подключить к толщиномеру любой ПЭП из комплекта поставки толщиномера.

8.5 Проверить работоспособность поверяемого толщиномера. Для этого включить толщиномер, а затем выполнить калибровку ПЭП и провести измерение любой меры из диапазона измеряемой толщины в соответствии с разделом «Использование по назначению» руководства по эксплуатации (далее – РЭ). Убедиться, что результат измерений отображается на экране толщиномера. Проверить действие органов регулировки и настройки в соответствии с разделом «Описание и работа прибора» РЭ. Выключить толщиномер. Отсоединить ПЭП.

8.6 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если подтверждается работоспособность толщиномера в соответствии с п. 8.5.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 Включить толщиномер.

9.2 Прочитать в появившейся на экране на несколько секунд заставке идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО).

9.3 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО толщиномера соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	А1201
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.12
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)

10.1.1 Установить значение параметра «Скорость ультразвука в материале» в соответствии со значением, соответствующим действительному значению средней скорости распространения продольных ультразвуковых волн для комплекта мер, указанному в протоколе поверки на комплект мер.

10.1.2 Подключить к толщиномеру любой ПЭП из комплекта поставки толщиномера, затем выполнить его калибровку в соответствии с разделом «Использование по назначению» РЭ.

10.1.3 Подготовить к работе меру, толщина которой соответствует нижней границе диапазона измерений поверяемого толщиномера (в зависимости от подключенного ПЭП). Нанести на поверхность меры контактную жидкость. Установить ПЭП на меру и прижать к поверхности. Проконтролировать на дисплее прибора устойчивость показаний измеряемой толщины. Провести пять измерений толщины меры (в центре и четырех произвольных точках).

10.1.4 Выполнить аналогично п. 10.1.3 измерения толщины на мере, толщина, которой соответствует верхней границе диапазона измерений поверяемого толщиномера (в зависимости от подключенного ПЭП) и еще на трех мерах, толщины которых равномерно распределены по диапазону измерений. При использовании нескольких комплектов мер следует устанавливать параметр «Скорость» в соответствии с действительным значением средней скорости распространения продольных ультразвуковых волн для используемого комплекта мер.

10.1.5 Для каждой меры рассчитать среднее арифметическое значение измерений толщины  $\bar{d}$ , мм, по формуле

$$\bar{d} = \frac{\sum_{j=1}^n d_j}{n}, \quad (1)$$

где  $d_j$  – значение  $j$ -го измерения, мм;

$n$  – количество измерений ( $n=5$ ).

10.1.6 Для каждой меры рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины  $\Delta d$ , мм, по формуле

$$\Delta d = \bar{d} - d_{д}, \quad (2)$$

где  $\bar{d}$  – среднее арифметическое значение толщины, мм;

$d_{д}$  – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины, указанное в протоколе поверки, мм

10.1.7 Выполнить п.п. 10.1.2 – 10.1.6 для всех ПЭП из комплекта поставки толщиномера.

10.1.8 Выключить толщиномер. Отсоединить ПЭП.

10.1.9 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если измеренные значения соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

## 10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Положительное решение о соответствии толщиномера утвержденному типу и о пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки по данной методике, и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, не превышающими указанных в таблице 1.

10.2.2 Отрицательное решение о несоответствии толщиномера утвержденному типу и о непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, превышающими указанные в таблице 1.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки в произвольной форме. Протокол может храниться на электронных носителях.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

11.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Ведущий инженер  
по метрологии



И.А. Смирнова

« 08 » 02 2024г.

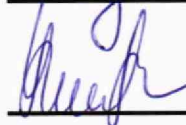
Ведущий инженер  
по метрологии



А.С. Крайнов

« 08 » 02 2024г.

Главный метролог



А.В. Галкина

« 08 » 02 2024г.