

СОГЛАСОВАНО
Исполнительный директор
ООО «АЗ-И»

Ан.С. Зубарев
2024 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДИАСКАН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-АЗ-052624

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на толщиномеры ультразвуковые ДИАСКАН (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		
	Диаскан	Диаскан-М	Диаскан-2М
Диапазон измерений толщины (по стали), мм:			
- для ПЭП ТС50	от 1,5 до 200,0	от 1,5 до 300,0	
- для ПЭП ТС25	от 3,0 до 300,0	от 3,0 до 300,0	
- для ПЭП ТС10	от 0,5 до 30,0	от 0,5 до 30,0	
- для ПЭП ДЕ5-12	-	от 15,0 до 180,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины (по стали), мм	$\pm(0,05+0,01 \cdot d^*)$	$\pm(0,01+0,01 \cdot d^*)$	

* 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. Проверка 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 Если толщиномер полностью прошёл поверку хотя бы с одним из преобразователей из комплекта поставки, то он признаётся прошедшим поверку с положительным результатом в составе соответствующего преобразователя.

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
п. 8.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 3 %</p>	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)	<p>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</p> <p>Материал – сталь 40Х13</p>	<p>Комплект образцовых ультразвуковых мер KMT176M-1, рег. № 6578-78</p> <p>Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК, меры КУСОТ, рег. № 79145-20</p>

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 руководству по эксплуатации (далее – РЭ);
- наличие логотипа изготовителя и знака утверждения типа на передней панели электронного блока толщиномера;
- наличие на задней панели электронного блока толщиномера заводского номера и даты выпуска;
- 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 с помощью двойного кабеля с разъемами типа LEMO 00.

8.5 Проверить работоспособность испытываемых толщиномеров. Для этого включить толщиномер, нажав кнопку  . Дождаться загрузки программного обеспечения.

8.6 Для толщиномеров модификаций Диаскан и Диаскан-М нажать кнопку **OK**, выбрать пункт меню «Рабочие настройки», затем в меню настроек выбрать пункт «УЗ ПЭП». Установить частоту согласно номинальной частоте ПЭП, подключенного к толщиномеру. Затем в меню настроек выбрать пункт «Калибровка» и нажать кнопку **OK**. Нанести на калибровочный образец, встроенный в корпус электронного блока толщиномера, контактную жидкость, затем установить на него ПЭП и нажать кнопку **OK**.

8.7 Для толщиномеров модификации Диаскан-2М нажать кнопку  (если при включении толщиномера отображается экран выбора режима работы, то предварительно активировать режим «А-СКАН» нажатием кнопки ). Используя кнопки   , выбрать меню «Датчик», затем

выбрать пункт «Тип» и нажать кнопку . Используя кнопки выбрать из списка ПЭП, подключенный к толщиномеру, и нажать кнопку .

8.8 В соответствии с РЭ толщиномера провести измерение любой меры из диапазона измеряемой ПЭП толщины, предварительно нанести на рабочую поверхность меры контактную жидкость. Убедиться, что результат измерений отображается на экране толщиномера.

8.9 Проверить работоспособность органов регулировки, настройки и коррекции в соответствии с РЭ на толщиномер.

8.10 Выключить толщиномер, нажав кнопку .

8.11 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если подтверждается работоспособность толщиномера в соответствии с п.п. 8.8 – 8.9.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Включить толщиномер.

9.2 Прочитать в появившейся на экране заставке 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	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	080224
Цифровой идентификатор ПО	-

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 Включить толщиномер, нажав кнопку . Дождаться загрузки программного обеспечения.

10.1.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) для толщинометров модификаций Диаскан и Диаскан-М

10.1.2.1 Нажать кнопку , выбрать пункт меню «Рабочие настройки».

10.1.2.2 В меню настроек выбрать пункт «Режим». Установить режим «СТАНДАРТ».

10.1.2.3 В меню настроек выбрать пункт «Дискретность». Установить значение «0,01 мм».

10.1.2.4 В меню настроек выбрать пункт «Материал». Установить параметр «Сталь».

10.1.2.5 В меню настроек выбрать пункт «Скорость УЗ». Установить значение параметра в соответствии со значением, соответствующим действительному значению скорости комплекта мер, указанному в протоколе поверки на комплект мер.

10.1.2.6 В меню настроек выбрать пункт «УЗ ПЭП». Установить частоту согласно номинальной частоте ПЭП, подключенного к толщиномеру.

10.1.2.7 В меню настроек выбрать пункт «Усиление». Установить значение усиления 60 дБ.

10.1.2.8 В меню настроек выбрать пункт «Калибровка». Нажать кнопку **OK**. Нанести на меру из комплекта мер, номинальное значение которой находится в диапазоне от 4 до 15 мм, контактную жидкость, затем установить на нее ПЭП. Задать такое значение толщины, чтобы оно соответствовало значению толщины выбранной для калибровки меры (значение задается с шагом 1 мм). Нажать кнопку **OK**.

10.1.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) для толщиномеров модификаций Диаскан-2М

10.1.3.1 Нажать кнопку  , выбрать меню «Основные», затем выбрать пункт «Скорость». Нажать кнопку , затем выбрать из списка «Сталь».

10.1.3.2 Установить значение параметра «Скорость» в соответствии со значением, соответствующим действительному значению скорости комплекта мер, указанному в протоколе поверки на комплект мер.

10.1.3.3 Выбрать пункт «Развертка» и установить необходимое значение развертки.

10.1.3.4 Выбрать меню «Датчик». Выбрать пункт «Тип». Нажать кнопку , затем выбрать из списка датчик в соответствии с подключенным ПЭП.

10.1.3.5 Выбрать меню «Настройки», затем выбрать пункт «Установки».

10.1.3.6 В подменю «Установки» выбрать пункт «Точность». Установить значение «0,001».

10.1.3.7 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность меры из комплекта мер, номинальное значение толщины которой находится в диапазоне от 4 до 15 мм, затем установить на нее ПЭП. В подменю «Установки» выбрать пункт «Толщина НО» и установить такое значение, чтобы оно соответствовало значению толщины выбранной для калибровки меры. Выбрать пункт «Скорость НО» и установить такое значение, чтобы оно соответствовало значению скорости комплекта мер, указанному в протоколе поверки на комплект мер. Выбрать

пункт «Калибровка по НО» и нажать кнопку   . Удерживать ПЭП на поверхности меры до появления сообщения со значением установленной задержки. Выйти из подменю «Установки»,

нажав кнопку  .

10.1.3.8 Снова установить ПЭП на поверхность той же меры. Выбрать меню «Измерение», затем пункт «Калибровка скорости». Удерживать ПЭП на поверхности меры до появления сообщения со значением устанавливаемой скорости и выбрать «Да».

10.1.4 Выбрать не менее пяти мер, действительные значения толщины которых равномерно распределены по определяемому диапазону измерений (в зависимости от подключенного ПЭП).

10.1.5 Выполнить измерение толщины меры, установив ПЭП на рабочую поверхность меры, предварительно нанести на неё контактную жидкость. Затем приподнять ПЭП и провести следующее измерение, снова установив ПЭП на рабочую поверхность меры. Выполнить не менее пяти измерений.

10.1.6 Выполнить измерения толщины на всех выбранных мерах.

10.1.7 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 ($n=5$).

10.1.8 Для каждой меры рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины Δd , мм, по формуле

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

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

d_d – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины, указанное в протоколе поверки, мм.

10.1.9 Выполнить п.п. 10.1.2.1 – 10.1.2.8 для толщиномеров модификаций Диаскан и Диаскан-М, п.п. 10.1.3.1 – 10.1.3.8 для толщиномеров модификаций Диаскан-2М и п.п. 10.1.4 – 10.1.8 для всех ПЭП из комплекта поставки толщиномера.

10.1.10 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

« 19 » 09 2024г.

Ведущий инженер
по метрологии

А.С. Крайнов

« 19 » 09 2024г.

Главный метролог

А.В. Галкина

« 19 » 09 2024г.