

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производству
ФГУП «ВНИИОФИ»

Р.А. Родин



М.п.

«08» февраля 2018 г.

Толщиномеры ультразвуковые «ТОН»

Методика поверки МП 062.Д4-17

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«08» 02 2018 г.

Москва 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9
(ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ)	9

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика написана на основании ГОСТ Р 8.862-2013 и устанавливает средства первичной и периодической поверок толщиномеров ультразвуковых «ТОН» (далее по тексту – толщиномер).

Толщиномеры предназначены для измерения толщины изделий, изготовленных из ферромагнитных сталей, а также алюминия, бронзы, меди и их сплавов при одностороннем доступе к ним с использованием ЭМА – преобразователя серии «ULTRA».

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2	да	да
Опробование	8.3	да	да
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений толщин	8.4	да	да

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Поверка толщиномера прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а толщиномер признают не прошедшим поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик толщиномера с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.3 - 8.4	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, № ГРСИ 6578-78 (Диапазон толщин мер от 1 до 300 мм. Погрешность эквивалентной ультразвуковой толщины 0,3 – 0,7 %)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны пройти обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений, изучить устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Работа с толщиномером и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на толщиномер и средства поверки.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

5.3 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа: 100 ± 4 .

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если толщиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации (РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- комплектность толщиномера в соответствии с документацией;
- отсутствие явных механических повреждений толщиномера и его составных частей;
- наличие маркировки толщиномера в соответствии с документацией.

8.1.2 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если толщиномер соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1

8.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

8.2.1 Включить толщиномер согласно РЭ.

8.2.2 При нажатии кнопки «Настройки» на правой боковой панели, в открывшемся меню выбрать вкладку «О ПРИБОРЕ».

8.2.3 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.

8.2.4 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТОН
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.2.5 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

8.3 Опробование

8.3.1 Подключить преобразователь к электронному блоку толщиномера согласно руководству по эксплуатации (РЭ).

8.3.2 Включить толщиномер, нажав в течение 1 секунды на кнопку включения питания.

8.3.3 Проверить правильность определения преобразователем толщиномера, прочитав в правом верхнем углу на экране толщиномера значение частоты работы преобразователя с частотой, указанной на корпусе преобразователя.

8.3.4 Нажать кнопку «А-СКАН»

8.3.5 Установить преобразователь на меру из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, соответствующую по своему действительному значению середине поддиапазона измерений толщин толщиномера и преобразователя и инициализировать зондирующий импульс (ЗИ) с помощью кратковременного нажатия соответствующей кнопки на преобразователе (рисунок 1).

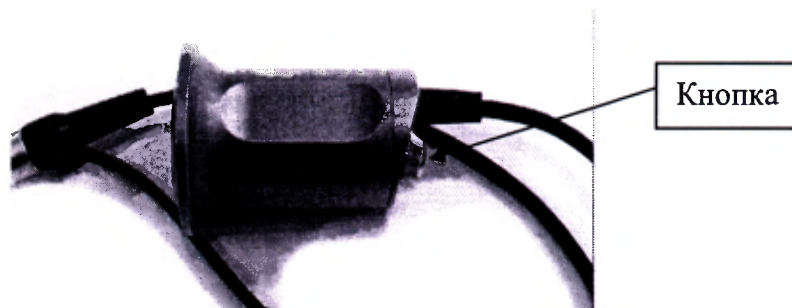


Рисунок 1. Преобразователь.

8.3.6 Получить на А-скане изображение одного или нескольких донных сигналов рисунок 2.

8.3.7 Проверить выполнения регулировки усиления, произведя длительное нажатие кнопки инициализации ЗИ. Процесс регулировки усиления производится автоматически.

8.3.8 Выполнить калибровку в соответствии с п. 1.4.3.1.1 Руководства по эксплуатации РЭ 4276-153-66744541-17. Калибровка производится на мерах соответствующих середине поддиапазонов или близких середине измерения толщин толщиномера и преобразователя.

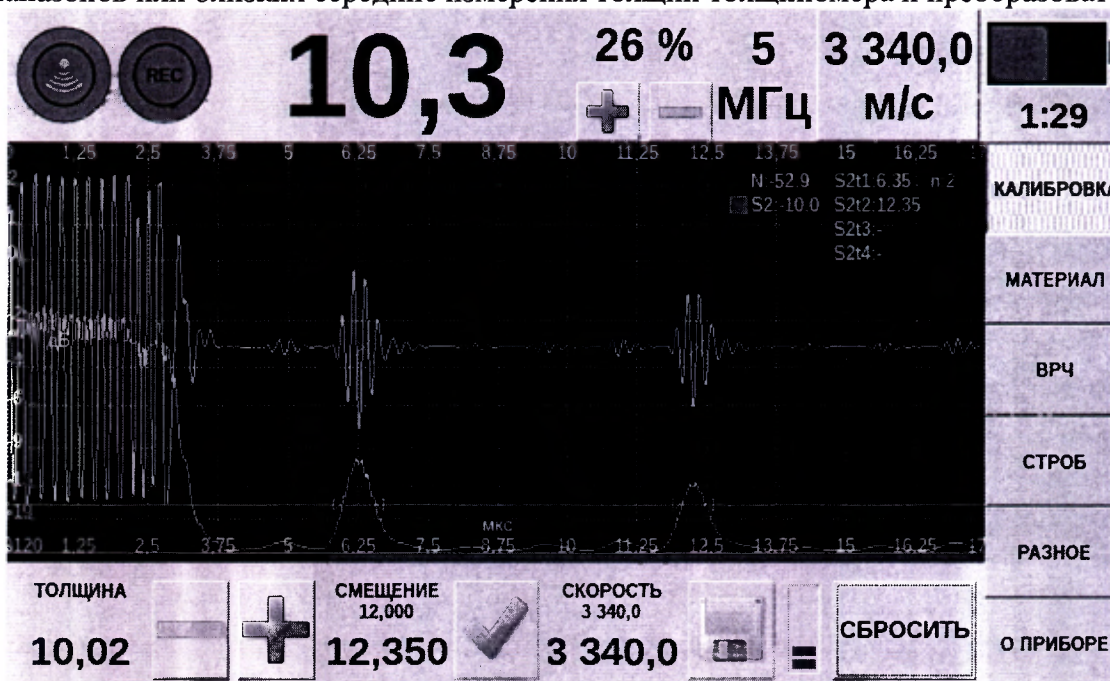


Рисунок 2. Экран настройки толщиномера.

8.3.9 Определение возможности настройки толщиномера на скорость ультразвука и определение абсолютной погрешности измерений толщин с приписанной скоростью ультразвука.

8.3.9.1 Включить режим "НАСТРОЙКИ" и с помощью инструмента «МАТЕРИАЛ» внести значение скорости ультразвука «С», соответствующей приписанной мере скорости ультразвука для алюминия (3080 м/с)

8.3.9.2 Нажать кнопку «А-СКАН».

8.3.9.3 Установить преобразователь на меру из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, соответствующую по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины меры началу поддиапазона измерения толщин толщиномера и преобразователя и инициализировать зондирующий импульс (ЗИ) с помощью кратковременного нажатия соответствующей кнопки на преобразователе (рисунок 1).

8.3.9.4 Провести измерения толщины меры. Показания толщиномера должны быть устойчивыми.

8.3.9.5 На каждой мере выполнить по пять измерений толщины.

8.3.9.6 Повторить измерения по пунктам 8.3.9.3-8.3.9.5 на мере, соответствующей по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины меры концу поддиапазона измерения толщин толщиномера и преобразователя. После повторить измерения по пунктам 8.3.9.3-8.3.9.5 для всех оставшихся поддиапазонов измерения толщин толщиномера и преобразователя на мерах, соответствующих по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины мере началу и концу измерения толщин толщиномера и преобразователя предварительно выполнив калибровку в соответствии с требованиями пункта 8.3.8 настоящей методики.

8.3.9.7 Вычислить среднее арифметическое значение толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$X_{изм} = \frac{\sum_{i=1}^5 X_i}{5}, \text{ мм} \quad (1)$$

где X_i – измеренные значения толщины меры в i -ой точке, мм;

i – номер измерений.

8.3.9.8 Рассчитать значение эквивалентной ультразвуковой толщины образцов с приписанной скоростью ультразвука соответствующих началу и концу поддиапазонов измерений толщин по формуле:

$$X_{экр} = C \frac{X_d}{C_d} \quad (2)$$

где: $X_{экр}$ - значение эквивалентной ультразвуковой толщины меры, если ей приписать скорость ультразвука равную C ;

C - задаваемая (приписываемая мере) скорость ультразвука м/с;

X_d - действительное значение толщины меры, измеренное средствами измерения геометрических величин (указанное в паспорте на меру или в сертификате калибровки), мм;

C_d - действительное значение скорости ультразвука в мере, м/с (значение определенное при калибровке по пункту 8.3.8 настоящей методики).

8.3.9.9 Определяем абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta X = X_{изм} - X_{экр}, \text{ мм.} \quad (3)$$

8.3.9.10 Повторить измерения по пунктам 8.3.8, 8.3.9.3 - 8.3.9.9 для приписанных скоростей мере ультразвука соответствующих бронзе (2330 м/с) и меди (2260 м/с).

8.3.9.11 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- правильно распознает преобразователь,
- позволяет производить установку скоростей ультразвука,
- производит автоматическую регулировку усиления
- производит измерение толщины мер с приписанной ультразвуковой скоростью с абсолютной погрешностью $\pm (0,001X_{\text{экв}}+0,02)$.

8.4 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений толщин

8.4.1 Выполнить пункт 8.3.8.

8.4.2 Установить преобразователь на меру из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, соответствующую по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины меры началу поддиапазона измерения толщин толщиномера и преобразователя и инициализировать зондирующий импульс (ЗИ) с помощью кратковременного нажатия соответствующей кнопки на преобразователе (рисунок 1).

8.4.3 Длительное нажатие кнопки инициализации ЗИ вызывает режим регулировки усиления. Процесс регулировки усиления производится автоматически.

8.4.4 Провести измерения толщины меры. Показания толщиномера должны быть устойчивыми.

8.4.5 На каждой мере выполнить по пять измерений толщины.

8.4.6 Повторить измерения по пунктам 8.4.2 – 8.4.5 на мерах, соответствующей по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины меры середине и концу поддиапазона измерения толщин толщиномера и преобразователя, исключая меру, на которой проводилась калибровка толщиномера. После повторить измерения по пунктам 8.4.1-8.4.5 для всех оставшихся поддиапазонов измерения толщин толщиномера и преобразователя на мерах, соответствующих по своему номинальному значению эквивалентной ультразвуковой толщины мере началу, середине и концу измерения толщин толщиномера и преобразователя, исключая меры, на которых проводилась калибровка толщиномера.

8.4.7 Вычислить среднее арифметическое значение толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$X_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^5 X_i}{5}, \text{ мм}, \quad (4)$$

где X_i – измеренные значения толщины меры в i -ой точке, мм;

i – номер измерений.

8.4.8 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{ном}}, \text{ мм}, \quad (5)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение толщины меры, мм;

$X_{\text{ном}}$ – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины применяемой меры, указанное в паспорте на меру (в сертификате калибровки), мм.

8.4.9 Толщиномер считается прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений толщины для стали составляет от 1,0 до 200,0 мм, а абсолютная погрешность измерений толщины не превышает $\pm(0,001 \cdot X_{\text{ном}} + 0,02)$ мм.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А к методике поверки.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке в установленной форме, наносится знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности средства измерения к дальнейшей эксплуатации в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815, с указанием причин непригодности.

Разработчики:

Начальник отдела
испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора МОНК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 1-ой категории сектора МОНК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ)
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ первичной/периодической поверки №
от «__» _____ 20__ года

Средство измерений:
Серия и номер клейма предыдущей поверки:
Заводской номер:
Принадлежащее:
Поверено в соответствии с методикой поверки:

При следующих значениях влияющих факторов:
Температура окружающей среды ;
Атмосферное давление ;
Относительная влажность ;

С применением эталонов:

Результаты поверки:
1 Внешний осмотр
2 Опробование
3 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель:

Подпись

//

ФИО