

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ»



*HP*  
\_\_\_\_\_ Н.П. Муравская

М.П.

« *08* »

*12*

\_\_\_\_\_ 2015 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Толщиномеры ультразвуковые  
«АЛТЕК» АТ-17**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 067.Д4-15**

*и р. 63399-16*

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

*CH*  
\_\_\_\_\_ С.Н. Негода

« *08* »

*12*

\_\_\_\_\_ 2015 г.

Москва 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
8.1 Внешний осмотр .....	4
8.2 Идентификация ПО .....	5
8.3 Опробование .....	5
8.4 Определение диапазона измерения толщин по стали.....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	9

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры ультразвуковые «АЛТЕК» АТ-17 (далее по тексту - толщиномеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Толщиномеры предназначены для измерения толщины плоскопараллельных изделий (стенок труб (включая изгибы), котлов, баллонов, сосудов под давлением и т.п.) с гладкими, грубыми, корродированными или окрашенными поверхностями.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	8.1
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
Опробование	8.3
Определение диапазона измерения толщин по стали, дискретности отображения результатов измерения толщины	8.4
Определение абсолютной погрешности измерения толщины для стали	8.5
Определение диапазона установки скорости звука в материале	8.6

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. Или признают не прошедшим поверку преобразователь (преобразователи), если хотя бы с одним преобразователем из комплекта толщиномер полностью прошел 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 аналог, обеспечивающие определение метрологических характеристик толщиномеров с требуемой точностью.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.3 – 8.5	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Госреестр № 6578-78) Диапазон толщин мер от 0,5 до 300 мм. Погрешность аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7 %

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ**

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить Руководство по эксплуатации (РЭ) на толщиномеры, а также эксплуатационную документацию на средства поверки.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 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 на средства поверки.

5.2 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 быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха -  $(20 \pm 5)$  °С;
- атмосферное давление —  $(100 \pm 4)$  кПа,  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха -  $(65 \pm 15)$  %.

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

## **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 следует выдержать при этих условиях не менее одного часа.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и толщиномер подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них, утвержденной в установленном порядке.

7.3 Удалить с рабочих поверхностей мер толщины защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани.

7.4 Ветошь, применяемая для протирания мер толщины, а также контактная жидкость не должны содержать твердых включений.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

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

- соответствие комплектности поверяемого толщиномера технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наличие маркировки на электронном блоке толщиномера и преобразователях;
- отсутствие механических повреждений толщиномера и преобразователей, влияющих на работоспособность.

8.1.2 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если комплектность соответствует технической документации, имеется маркировка на электронном блоке и преобразователях, отсутствуют механические повреждения толщиномера и преобразователей, влияющих на работоспособность.

## 8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Включить толщиномер.

8.2.2. Во время загрузки ПО на дисплее толщиномера прочитать наименование и версию ПО.

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

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО толщиномеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DSP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	005 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

## 8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверить работоспособность органов регулирования настройки и коррекции толщиномера в соответствии с РЭ, проверить работоспособность поверяемого толщиномера на образце из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1.

8.3.2 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если органы регулировки, настройки и коррекции функционируют согласно РЭ, на дисплее толщиномера отображается измеренное значение толщины образца из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1.

## 8.4 Определение диапазона измерения толщин по стали, дискретности отображения результатов измерения толщины

8.4.1. Перед началом работы с подключенным ПЭП необходимо провести процедуру настройки толщиномера на контроль.

8.4.2. Для выполнения настройки использовать меру из комплекта КМТ176М-1 от 5 до 12 мм.

8.4.3. Вызов процедуры настройки осуществляется из режима цифровой индикации или

А-развертки нажатием клавиши "**(F1)**" (F1) – «Калибр.».

8.4.4. Установка данных для калибровки в меню процедуры:

- Материал – материал меры.
- Скорость звука – скорость звука, указанная в свидетельстве о поверке (или протоколе поверки) на комплект мер
- Толщина образца – действительное значение толщины меры, указанное в свидетельстве о поверке (или протоколе поверки) на комплект мер.
- Задержка в ПЭП – измеренное в процессе калибровки значение задержки в ПЭП.

8.4.5. Для перехода к следующему этапу необходимо нажать клавишу "**(F2)**" (F2) - «Далее»

8.4.6. Установка ПЭП на настроечный образец или меру:

- а) протереть поверхность меры и ПЭП чистой ветошью;
- б) нанести контактную среду на рабочую поверхность меры;
- в) установить ПЭП на поверхность меры и плотно прижать;

г) нажать клавишу "**(F2)**" (F2) - «Далее»;

д) удерживать ПЭП, не перемещая его до окончания процедуры настройки.

8.4.7. Измеренные значения временной задержки в ПЭП и скорости звука в материале

выводятся на экран дисплея. Для принятия полученных данных необходимо нажать клавишу " (F1) " (F1) - «Принять». Измеренные значения будут автоматически занесены в соответствующие пункты меню.

- 8.4.8. Установить преобразователь на меру из комплекта КМТ176М-1, соответствующую по своему действительному значению началу диапазона измерения толщин по стали толщиномером и преобразователя (ПЭП) или близкую к нему.
- 8.4.9. Провести измерения толщины меры. Показания толщиномера должны быть устойчивыми.
- 8.4.10. Установить преобразователь на меру из комплекта КМТ176М-1, соответствующую по своему действительному значению концу диапазона измерения толщин по стали толщиномером и (ПЭП) или близкую к нему.
- 8.4.11. Провести измерения толщины меры. Показания толщиномера должны быть устойчивыми.
- 8.4.12. Записать полученные значения в протокол испытаний.
- 8.4.13. Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерения толщин по стали соответствует диапазону от 0,8 до 300 мм.

## 8.5 Определение абсолютной погрешности измерения толщины для стали

8.5.1 Выбрать не менее пяти мер из комплекта КМТ176М-1, значения толщины которых равномерно распределены по измеряемому диапазону (поддиапазону), исключая меры, на которых проводилась калибровка толщиномера.

8.5.2 На каждой мере выполнить по пять измерений толщины (в четырех точках зоны по окружности диаметром двадцать миллиметров и пятой точке в центре меры).

8.5.3 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;

$i$  – количество измерений.

8.5.4 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины каждой измеренной меры по формуле.

$$\Delta X = X_{изм} - X_{ном}, \text{ мм} \quad (2)$$

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

$X_{ном}$  – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины применяемой меры, указанное в свидетельстве о поверке, мм.

8.5.5 Записать полученные значения в протокол.

8.5.6 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения толщины каждой меры не превышает  $\pm (0,01N + 0,1)$ , где  $N$  - значение измеряемой толщины, мм.

## 8.6 Определение диапазона установки скорости звука в материале

8.6.1 Установить в настройках толщиномера минимальное значение скорости звука в материале.

8.6.2 Установить преобразователь на меру толщиной 10 мм из комплекта мер КМТ176М-1.

8.6.3 Снять показание толщины с экрана толщиномера ( $X$ ).

8.6.4 Вычислить значение установленной скорости звука в материале по формуле:

$$V = \frac{X}{t}, \text{ мм/мкс} \quad (4)$$

где  $V$  - значение установленной скорости звука в материале мм/мкс;

$X$  – значение толщины, измеренное толщиномером, мм;

$t$  – время прохождения ультразвуковой волны в мере, мкс.

Время прохождения ультразвуковой волны в мере вычислить по формуле:

$$t = \frac{X_n}{V_n}, \text{ мкс} \quad (5)$$

где  $X_n$ , мм и  $V_n$ , мм/мкс – действительные значения эквивалентной ультразвуковой толщины применяемой меры и скорости распространения ультразвуковой волны в мере, указанные в свидетельстве о поверке на комплект мер.

8.6.5 Перевести вычисленное значение установленной скорости из миллиметров в микросекунду в метры в секунду.

8.6.6 Установить в настройках толщиномера максимальное значение скорости звука в материале.

8.6.7 Выполнить пункты 8.6.2 – 8.6.5 данной методики.

8.6.8 Записать полученные значения в протокол.

8.6.9 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон установки скорости звука соответствует диапазону от 1000 до 15000 м\с.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А методики поверки). Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки".

9.3 При отрицательных результатах поверки, толщиномер признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки".

Исполнители:

Начальник  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора МО НК  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Д.С. Крайнов



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

Протокол №  
Первичной/периодической поверки  
от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Наименование средства измерения: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Заводской номер преобразователя: \_\_\_\_\_

Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Принадлежащее: \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с методикой поверки: \_\_\_\_\_

С применением эталонов: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

Результаты поверки:

Преобразователь \_\_\_\_\_

Наименование параметра	Действительное значение	Измеренное значение	Среднее арифметическое результатов измерений	Абсолютная погрешность измерений, мм	Заключение

Заключение: \_\_\_\_\_

Средство измерений использовано (применено) или не использовано (не применено)

Поверитель: \_\_\_\_\_  
Подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О.