


4.1

Государственный комитет СССР по стандартам
НПО "Дальстандарт"

"УТВЕРЖДАЮ"

Генеральный директор
НПО "Дальстандарт"


Э.Р.Липовецкий

" 4 " 06 1985г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГСИ. ~~Комплексы~~ образцовых ультразвуковых ~~Мерк,~~
толщины КМТ 176М-1

Методика ~~средства~~ поверки

МИ 4294-86

*Метр толщини ультразвуковие
образовие КМТ 176 М-1.
Методика поверки*

*М.П.О.А.8.31572
Стан. 8.01.01.01
В.И.И.И.И.И.И.И.*

г.Хабаровск, 1985г.

РАЗРАБОТАНЫ НПО "Дальстандарт"

ИСПОЛНИТЕЛИ: Коневский Л.М. (руководитель темы); Рубинштейн Л.А.;
Максиков А.А.; Ильницкая А.Д..

УТВЕРЖДЕНЫ НПО "Дальстандарт" 17 мая 1985 г.

Настоящая методика распространяется на комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ I76M-I, имеющий следующие метрологические характеристики:

- диапазон эквивалентных ультразвуковых толщин, воспроизводимых дискретно наборами мер

| | |
|--------------------|---------|
| из стали, мм | 0,2-100 |
| из латуни, мм | I-100 |
| из дуралюминия, мм | I-100 |

погрешность аттестации мер по эквивалентной ультразвуковой толщине, %, не более

| | |
|--|-----------|
| в диапазоне (0,2-0,9)мм на частоте 10 МГц | $\pm 0,7$ |
| в диапазоне (1-10)мм на частоте 10 МГц | $\pm 0,4$ |
| в диапазоне (1-5)мм на частоте 5 МГц | $\pm 0,7$ |
| в диапазоне (6-9)мм на частоте 5 МГц | $\pm 0,4$ |
| в диапазоне (10-100)мм на частотах 5 МГц и 2,5 МГц | $\pm 0,3$ |

и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки (аттестации).

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице.

| Наименование операции | Номера пунктов методики | Средства поверки и их нормативно-технические характеристики |
|---|-------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Внешний осмотр | 3.1 | |
| Определение метрологических характеристик | 3.2 | |
| Определение действительного значения толщины мер методами линейно-угловых измерений | 3.2.1 | |
| -в диапазоне толщин (0,2-3)мм | | Оптиметр горизонтальный ИКГ-3 по ГОСТ 5405-75, плоскопараллельные концевые меры длины 2 класса по ГОСТ 9038-83 |
| -в диапазоне толщин (3-100)мм | | Длиномер вертикальный оптический ИЗВ-3 по ГОСТ 14028-68, плоскопараллельные концевые меры длины 2 класса по ГОСТ 9038-83 |

| 1 | 2 | 3 |
|--|-------|---|
| Определение шероховатости рабочих поверхностей мер толщины | 3.2.2 | Профилометр-профилограф мод.202 по ГОСТ 19299-73 |
| Определение эквивалентной ультразвуковой толщины | 3.2.3 | Измеритель времени акустический ИВА-180 (АЧМ 2.617.001) Погрешность измерения времени распространения ультразвуковых колебаний в диапазоне (0,2-0,9)мм на частоте 10 МГц - 0,25% в диапазоне (1-5) мм на частоте 5 МГц - 0,25% в диапазоне (1-10) мм на частоте 10 МГц - 0,15% в диапазоне (6-9) мм на частоте 5 МГц - 0,15% в диапазоне (10-100) мм на частотах 5 МГц и 2,5 МГц - 0,1% |

1.2. Допускается применять при поверке другие вновь разработанные или находящиеся в эксплуатации измерительные средства, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной или, с их разрешения, ведомственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки комплекта мер должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|--|---------|
| температура окружающей среды, К | 293 ± 1 |
| относительная влажность воздуха, % | 58 ± 20 |
| атмосферное давление, КПа | 100 ± 4 |
| напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В | 220 ± 4 |

2.2. Каждый набор мер, входящий в комплект, должен иметь паспорт, выданный предприятием-изготовителем.

2.3. Перед проведением поверки необходимо удалить с поверхности мер слой защитной смазки, промыть бензином по ГОСТ 1012-72, протереть спиртом по ГОСТ 17279-78 и выдержать при условиях поверки не менее 4 часов.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ (АТТЕСТАЦИИ)

3.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекта мер следующим требованиям:

- комплектность поставки согласно паспорту;
- содержание маркировки мер согласно техническому описанию;
- на рабочих поверхностях мер не должно быть следов коррозии, механических повреждений.

3.2. Определение метрологических характеристик.

3.2.1. Действительное значение толщины мер определяют методами линейно-угловых измерений в диапазоне (0,2-3,0) мм на горизонтальном оптиметре ИКГ-3 по ГОСТ 5405-75 методом сравнения с плоскопараллельными концевыми мерами длины 2 класса, а в диапазоне (4,0-100)мм - на длиннотере вертикальном оптическом ИЗВ-3 по ГОСТ 14028-68 абсолютным методом.

Наблюдения проводят в пяти точках: в центре и 4-х других произвольно выбранных точках, расположенных попарно на двух взаимоперпендикулярных диаметрах и отстоящих от края меры на 5-7 мм.

Действительное значение толщины H_i определяют как среднее арифметическое результатов наблюдений, округленное до тысячных долей миллиметра.

Допустимое отклонение действительного значения толщины от номинального значения и разность между наибольшей и наименьшей толщинами (разнотолщинность) для каждой меры должны быть соответственно не более:

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| в диапазоне толщин (0,2-0,9)мм | $\pm 0,01$ мм и 0,002 мм |
| в диапазоне толщин (1,0-50,0)мм | $\pm 0,02$ мм и 0,004 мм |
| в диапазоне толщин (75-100) мм | $\pm 0,04$ мм и 0,008 мм |

3.2.2. Шероховатость рабочих поверхностей мер определяют на профилометре-профилографе мод 202 по ГОСТ 19299-73 не менее, чем на 5 участках на каждой рабочей поверхности. Участки располагают так, как показано на рис.1.



Рис. 1

Результат измерения \bar{R}_a определяют как среднее арифметическое значение результатов наблюдений отдельно для каждой поверхности.

Значение шероховатости рабочих поверхностей мер должно быть не более $0,125 \pm 20\%$ для мер толщиной от 0,2 до 0,9 мм и $1,25 \pm 20\%$ для мер толщиной от 1 до 100 мм.

3.2.3. Определение эквивалентной ультразвуковой толщины мер проводят на разработанной в НПО Дальстандарт установке ИВА-180 на рабочих частотах

2,5 МГц – для мер толщиной от 10 до 100 мм

5,0 МГц – для мер толщиной от 1 до 100 мм

10,0 МГц – для мер толщиной от 0,2 до 10 мм

Для определения эквивалентной ультразвуковой толщины выполняют следующие операции:

а/ измеряют время прохождения ультразвука в каждой i -ой мере как среднее арифметическое девяти измерений;

б/ определяют скорость распространения ультразвука в каждой i -ой мере по формуле:

$$C_i = \frac{H_i \cdot 2 \cdot n_i}{\Delta t_i} \quad , \text{ где}$$

H_i – действительное значение толщины меры, определенное линейно-угловыми методами по п.3.2.1 настоящей методики;

n_i – количество отсчитанных интервалов между последующими отражениями эхо-импульса, используемых при отсчете времени его прохождения в мере;

Δt_i – время прохождения эхо-импульса за n_i интервалов между отражениями эхо-импульса.

в/ определяют среднее значение скорости ультразвука для аттестуемого набора мер по формуле:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k} \quad , \text{ где}$$

k – количество мер в наборе

г/ определяют эквивалентную ультразвуковую толщину для каждой i -ой меры по формуле:

$$H_{i_{экв}} = \frac{\bar{C} \cdot \Delta t_i}{2 \cdot n_i}$$

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. На каждый комплект мер выдается свидетельство о поверке, в котором указываются ее результаты.

4.2. Результаты измерений заносятся в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 2.

4.3. Комплекты мер, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению не допускаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(справочное)

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Эквивалентная ультразвуковая толщина – расстояние, проходимое ультразвуковой волной со средней по набору мер скоростью за время распространения ультразвука в поверяемой (аттестуемой) мере.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

Ф О Р М А

протокола поверки (аттестации) комплекта
образцовых ультразвуковых мер толщины
КМТ I76 М-I

Изготовитель _____

Заводской номер комплекта _____

Комплект принадлежит _____

Дата проведения поверки _____

I. Определение геометрических параметров

| Номинальное значение толщины мер H_n , мм | Отклонение действительного значения толщины от номинального $\Delta H_i = H_i - H_n$ | | Действительное значение толщины мер, $H_i = H_n + \Delta H_i$ мм | Разно-тол-щин-ность, мм | Шероховатость рабочих поверхностей мер, мкм | |
|--|--|------------------|--|----------------------------|---|---------------------------|
| | $\Delta H_1 \dots \Delta H_5$ | $\Delta \bar{H}$ | | | с маркированной стороны | с немаркированной стороны |
| I | 2 | | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |

2. Определение эквивалентной ультразвуковой толщины.

| Рабочая частота, МГц | Действительное значение толщины, H_i , мм | Время прохождения УЗК в i -ой мере, мкс | | | Количество отсчитанных интервалов, n_i | Вкорость распространения УЗК в i -ой мере, C_i , м/с | Средняя скорость УЗК в наборе, \bar{C} , м/с | Эквивалентная ультразвуковая толщина, $H_{\text{экв.}}$, мм |
|----------------------|---|---|--------------|--------------------|--|--|--|--|
| | | Δt_f | Δt_y | $\Delta \bar{t}_L$ | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2,5 | | | | | | | | |
| 5,0 | | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | | |