

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной работе

ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

«02» \_\_\_\_\_ 2015 г.



**Толщиномер магнитный толстослойного никелевого  
покрытия на бронзе МТП-1М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

л.р. 62819-15

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномер магнитный толсто-слоистый никелевый покрытия на бронзе МТНП-1М (далее по тексту - толщиномер), изготовленный ООО «НТЦ «Эталон», г. Санкт-Петербург, предназначенный для измерений толщины никелевых покрытий, нанесенных на бронзовую основу деталей и сборочных единиц жидкостных ракетных двигателей.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки толщиномера.

Первичную поверку толщиномера проводят при выпуске из производства и после ремонта.

Периодическую поверку толщиномера проводят не реже одного раза в год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. В Табл.1 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 1.

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Проверка действительных значений толщины имитаторов толщины, входящих в комплект поставки толщиномера	6.3	да	да
4. Проверка диапазона измерений и пределов допускаемой относительной погрешности толщиномера	6.4	да	да
5. Проверка идентификационных данных программного обеспечения.	6.5	да	да

1.2. В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку толщиномера прекращают и признают его не прошедшим поверку.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При поверке толщиномера применяют средства измерений, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение средств поверки; основные технические и метрологические характеристики средства поверки
6.3	Приборы измерительные МИКРОН-010 (Госреестр № 23341-02), диапазон измерений от 2,5 до 99,999 мм, погрешность от 0,3 до 8 мкм.

6.4	Меры толщины покрытий МТОНП (Госреестр № 44899-10), диапазон толщин: от 20 до 700 мкм, погрешность $\pm(0,5+0,01 \cdot H)$ , где $H$ – толщина меры, мкм., имитаторы толщины из никеля ЭКМ.ВМ3144.02, входящие в комплект поставки (диапазон толщин от 700 до 1000 мкм, погрешность $\pm 0,01 \cdot X$ мкм, где $X$ – толщина имитатора, мкм)
-----	---

2.2. Допускается применять другие методы и средства поверки, аналогичные по точности, прошедшие поверку в органах государственной метрологической службы.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1. К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию государственного поверителя и изучившие устройство и принцип работы толщиномера по эксплуатационной документации.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки толщиномера должны быть соблюдены нормальные условия по ГОСТ 8.395-80.

5.2. Поверяемый толщиномер и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности и маркировки поверяемого толщиномера, технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- отсутствие на корпусе толщиномера и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность.

#### 6.2 Опробование.

При опробовании проверяются работоспособность преобразователя, дисплея и всех кнопок толщиномера. Так же необходимо убедиться в том, что соблюдены все требования руководства по эксплуатации ЕРКД.401161.001РЭ.

6.3 Проверка действительных значений толщины имитаторов толщины, входящих в комплект поставки толщиномера.

6.3.1 Произвести измерения толщины каждого имитатора в 5 точках, равномерно расположенных по поверхности имитатора.

6.3.2 Для каждой серии из пяти результатов измерений вычислить их среднее арифметическое значение по формуле:

$$H_x = \frac{\sum_{i=1}^5 h_i}{5}, \text{ где}$$

$h_i$  – измеренное значение толщины имитатора в  $i$  точке, мкм.

6.3.4 Определить погрешность каждого имитатора по следующим формулам

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (h_i - H_{cp})^2}{i \cdot (i - 1)}}$$



$$\Delta = t \cdot \sigma, \text{ где}$$

$t$  – коэффициент Стьюдента

6.3.5 Имитаторы считаются прошедшими проверку если погрешность  $\Delta$  имитаторов при доверительной вероятности  $P=0,95$  не превышает следующих значений:  $\pm 0,01 \cdot X$  мкм.

6.4 Проверка диапазона измерений толщины и пределов допускаемой относительной погрешности толщиномера

6.4.1 При проведении поверки необходимо выполнить по пять измерений каждой из мер толщины покрытий из набора мер толщины покрытий МТОНП в диапазоне измерений от 50 до 700 мкм и имитаторов толщины входящих в комплект поставки, в диапазоне от 700 до 1000 мкм по пункту 1.4.5 руководства по эксплуатации ЕРКД.401161.001РЭ, фиксируя каждый результат измерений.

6.4.2 После проведения измерений необходимо:

- для каждой серии из пяти результатов измерений вычислить их среднее арифметическое значение;

- вычислить абсолютную погрешность толщиномера по формуле:

$$\Delta_T = t_{cp} - T, \quad (1)$$

где:  $t_{cp}$  – среднее арифметическое пяти последовательных показаний прибора, полученных при измерении толщины меры из набора мер толщины покрытий МТОНП, мкм;

$T$  – номинальное значение толщины покрытия меры из набора мер толщины покрытий МТОНП, мкм;

- вычислить относительную погрешность измерения толщины никелевых покрытий по формуле:

$$\delta = \pm \frac{\Delta_T}{T} \cdot 100\%$$

6.4.3 Прибор считается прошедшим поверку, если относительная погрешность измерения толщины не превышает 10 %.

6.5. Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения;
- проверить цифровой идентификатор программного обеспечения;
- установить уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Толщиномер считается годным, если уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» и полученные результаты соответствуют ниже приведенным требованиям:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МТНП-1М.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	E56C9410C6DC699115161AC5EA61094E
Другие данные, если имеются	-

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки, форма которого представлена в приложении 1 к настоящей методике поверки.

7.2. В случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке.

7.3. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории 203.3  
ФГУП «ВНИИМС»

Бабаджанова М. Л.

**Протокол поверки толщиномера магнитного  
толстослойного никелевого  
покрытия на бронзе МТНП-1М**

№ \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

**Принадлежит:** \_\_\_\_\_

**Эталонное оборудование:** \_\_\_\_\_

свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Поверка проведена по** \_\_\_\_\_

**Температура при поверке:** \_\_\_\_\_

**Относительная влажность:** \_\_\_\_\_

1. Определение действительных значений имитаторов толщины

№	Зав. №	Измеренное значение, мкм					Среднее значение, мкм	Δ, мкм	Допуск, мкм
		1	2	3	4	5			
1									
2									
3									
4									

2. Проверка метрологических характеристик толщиномера.

№	Номинальное значение, мкм	Измеренное значение, мкм					Среднее значение, мкм	Относит. погр-ть, %
		1	2	3	4	5		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

4. Заключение.

Поверитель

\_\_\_\_\_