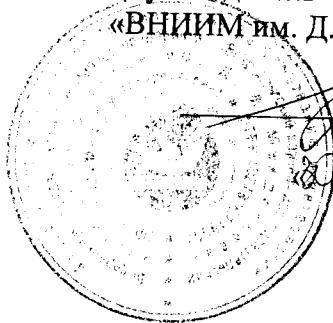


УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

» марта 2013 г.

**Меры толщины покрытий натурные МТП  
типа МП на МО, МП на НТО, НТП на МО, НТП на НТО**

Методика поверки

МП 2512-0006-2013

Руководитель отдела  
геометрических измерений

 К. В. Чекирда

Санкт-Петербург  
2013 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на меры толщины покрытий натурные МТП типа МП на МО, МП на НТО, НТП на МО, НТП на НТО (далее - меры), изготовленные ЗАО «КОНСТАНТА», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1 Внешний осмотр и проверка комплектности.	3.1	+	+
2 Определение шероховатости поверхностей основания и покрытия меры.	3.2	+	-
3 Определение толщины покрытия меры и отклонения толщины покрытия меры от номинального значения.	3.3	+	+
4 Определение разнотолщинности покрытия меры в рабочей зоне.	3.4	+	+
5. Определение отклонения от плоскости рабочей поверхности основания.	3.5	+	-
6. Определение отклонения от параллельности поверхностей основания.	3.6	+	-
7. Определение среднеквадратического отклонения (СКО) результатов измерений толщины покрытия меры.	3.7	+	+

### 2.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
3.2	Профилометр по ГОСТ 19300-86.
3.3, 3.4, 3.6, 3.7	Прибор для поверки концевых мер длины и сортировки деталей на группы «Микрон-02» (Государственный реестр № 44269-10).
3.5	Эталонные плоскопараллельные концевые меры длины 3-го разряда по ГОСТ 9038-90; линейка поверочная по ГОСТ 8026-75; пластина плоская стеклянная по ГОСТ 2923-75.

2.3 Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2, при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений.

2.4 При получении отрицательных результатов в ходе проведения той или иной операции поверка прекращается, мера признается непригодной к дальнейшему применению и на нее выписывается извещение о непригодности.

### 2.5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в технической документации.

## 2.6 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия поверки:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °C  $20\pm 5$ ;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %  $60\pm 20$ .

## 3 Проведение поверки

### 3.1 Внешний осмотр и проверка комплектности.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие меры следующим требованиям:

- на рабочей поверхности основания и на поверхности покрытия меры должны отсутствовать повреждения, следы износа, царапины, влияющие на эксплуатационные свойства;
- комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям технической документации.

### 3.2 Определение шероховатости поверхностей основания и покрытия меры.

Шероховатость измеряют с помощью профилометра.

Значение параметра шероховатости поверхностей основания и покрытия меры  $R_a$  не должно превышать 0,2 мкм.

### 3.3 Определение толщины покрытия меры и отклонения толщины покрытия меры от номинального значения.

Для определения толщины покрытия меры используют прибор для поверки концевых мер длины и сортировки деталей на группы «Микрон-02». Принимают за нулевой отсчет любую точку, расположенную на поверхности основания меры. Выполняют измерения толщины покрытия меры ( $x_1, x_2, \dots, x_5$ ) в пяти точках, равномерно расположенных в рабочей зоне меры (рабочая зона меры – это поверхность покрытия меры, расположенная в центре меры и размером не менее 5x5 мм).

Далее вычисляют среднее арифметическое значение полученных результатов измерений ( $\bar{x}$ ) и принимают его за действительное значение толщины покрытия меры.

Отклонение толщины покрытия меры от номинального значения определяют как разность между номинальным значением толщины покрытия меры и действительным значением. Полученные результаты измерений заносят в протокол. Форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки.

Отклонение толщины покрытия меры от номинального значения не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Тип меры / покрытие	Номинальное значение толщины покрытия меры и допускаемое отклонение толщины покрытия меры от номинального значения, мкм	Предел допускаемого среднеквадратического отклонения (СКО) результатов измерений толщины покрытия меры, мкм
МП на МО и МП на НТО / Никель [Нм]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на МО / Хром [Хм.тв]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на НТО / Хром [Х6]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на МО / Цинк [Цм.хим.хр.бц]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на МО / Кадмий [Кд хим.хр.бц]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на МО / Олово-Висмут [О-Ви б]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на НТО / Олово-Висмут [О-Ви м]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на МО / Медь [Мм]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 50\pm 7; 75\pm 10$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5$
НТП на НТО / Медь [Мм]	$5\pm 2; 10\pm 3; 20\pm 5; 35\pm 7$	$0,4; 0,5; 0,8; 1,1$

3.4 Определение разнотолщины покрытия меры в рабочей зоне. Разнотолщинность покрытия меры в рабочей зоне определяют как разность максимального и минимального результатов измерений толщины покрытия меры ( $x_1, x_2, \dots, x_5$ ) полученных по п. 3.3. Полученные результаты заносят в протокол.

Разнотолщинность покрытия меры в рабочей зоне не должна превышать  $(0,025T_d + 0,3)$  мкм, где  $T_d$  – измеряемая величина в мкм.

3.5 Определение отклонения от плоскости рабочей поверхности основания.

Определение отклонения от плоскости рабочей поверхности основания выполняют методом «на просвет».

Для составления «образца просвета» (рис. 1) используют плоскую стеклянную пластину, плоскопараллельные концевые меры длины (далее - КМД), линейку поверочную.

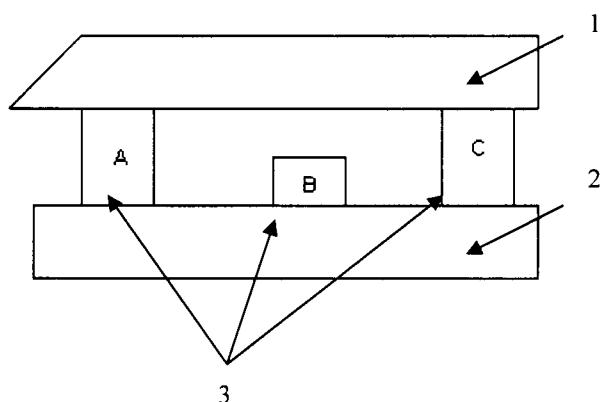


Рис.1 Образец просвета.

1 - линейка поверочная, 2 – пластина плоская стеклянная, 3 – плоскопараллельные концевые меры длины.

КМД А и С должны быть одинаковой номинальной длины. Длина КМД В должна быть меньше КМД А и С на 3 мкм. Между поверхностью КМД В и ребром лекальной линейки получают образец просвета. Далее устанавливают линейку поверочную на рабочую поверхность основания меры. Отклонение от плоскости рабочей поверхности основания определяют визуально сравнением с «образцом просвета». Полученный результат заносят в протокол.

Отклонение от плоскости рабочей поверхности основания не должно превышать 3 мкм.

3.6 Определение отклонения от параллельности поверхностей основания.

Для определения отклонения от параллельности поверхностей основания используют прибор для поверки концевых мер длины и сортировки деталей на группы «Микрон-02». Принимают за нулевой отсчет любую точку, расположенную на поверхности основания меры. Далее выполняют измерения в пяти точках равномерно расположенных на поверхности основания меры. Отклонение от параллельности поверхностей основания определяют как разность максимального и минимального результатов измерений. Полученные результаты заносят в протокол.

Отклонение от параллельности поверхностей основания не должно превышать 5 мкм.

3.7 Определение среднеквадратического отклонения (СКО) результатов измерений толщины покрытия меры.

СКО результатов измерений толщины покрытия меры (S) вычисляют по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} ,$$

где  $n$  – число измерений;

$x_i$  – результат  $i$ -го измерения.

Полученные результаты заносят в протокол. СКО результатов измерений толщины покрытия меры не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

#### **4 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки оформляются составлением и выдачей свидетельства.

Меры, не удовлетворяющие установленным требованиям, к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1. Мера толщины покрытий натурная МТП типа \_\_\_\_\_, номинальная толщина \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_.

2. Средства поверки:

(наименование, номер свидетельства о поверке)

3. Поверка проводится в соответствии с документом «Меры толщины покрытий натурные МТП типа МП на МО, МП на НТО, НТП на МО, НТП на НТО. Методика поверки. МП 2512-0006-2013», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в марте 2013 г.

4. Результаты поверки

4.1. Внешний осмотр и проверка комплектности  
Результаты \_\_\_\_\_

4.2. Результаты измерений.

Таблица 1

Наименование измеряемого параметра, единицы измерений	Номинальное значение	Действительное значение
1. Шероховатости поверхностей основания и покрытия меры Ra, мкм		
2. Действительное значение толщины покрытия меры, мкм		
3. Отклонение толщины покрытия меры от номинального значения, мкм		
4. Разнотолщинность покрытия меры в рабочей зоне, мкм		
5. Отклонение от плоскости рабочей поверхности основания, мкм		
6. Отклонение от параллельности поверхностей основания, мкм		
7. Среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов измерений толщины покрытия меры, мкм		

5. Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

Поверитель

Дата поверки