

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

 Н.В. Иванникова

«13» марта 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений.**

**Комплект мер неразрушающего контроля для настройки**

**предельной чувствительности ультразвукового контроля**

**цельнокатаных колёс КМ НК**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-26-2021**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.1 Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки комплекта мер неразрушающего контроля для настройки предельной чувствительности ультразвукового контроля цельнокатаных колёс КМ НК (далее – комплект мер), изготовленного АО «ВМЗ», г. Выкса, предназначенного для воспроизведения геометрических размеров искусственных отражателей – плоскодонных отверстий (далее - ПДО) и используемого для настройки, поверки и калибровки установок ультразвукового контроля цельнокатаных колёс.

При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость мер к ГЭТ 2-2021 Государственный первичный эталон единицы длины.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 В таблице 1 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 1 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Определение действительных значений диаметра ПДО и проверка отклонений от номинальных значений	9.1	да	нет
Определение действительных значений угла наклона оси ПДО и проверка отклонений угла наклона оси ПДО от номинальных значений	9.2	да	нет
Определение действительных значений глубины ПДО, проверка отклонений от номинальных значений и абсолютной погрешности	9.3	да	да
Определение действительных значений высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО, проверка отклонений от номинальных значений и абсолютной погрешности	9.4	да	да

2.2 Допускается проводить поверку отдельных мер из комплекта мер. Объем проведенной поверки отражается в сведениях о результатах поверки.

2.3 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку мер прекращают и меру признают не прошедшей поверку.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки мер должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие работу с мерами.

#### 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки мер применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение средств поверки; основные технические и метрологические характеристики средства поверки
9.1; 9.2	Набор калибров гладких по ГОСТ 2015-84
9.2	Угломер с нониусом 613 (рег. № 65138-16; ДИ внутренних углов от 40° до 130°, ПГ ±2')
9.4	Штангенциркуль серии 603 (рег. № 52414-13; ДИ от 0 до 600 мм, ПГ ± 0,10 мм)
9.1; 9.3; 9.4	Штангенциркуль серии 530 (рег. № 72366-18; ДИ от 0 до 150 мм, ПГ ±0,03 мм)

5.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

#### 6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

#### 7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки проводится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекта мер следующим требованиям:

– отсутствие на мерах механических повреждений (сколов, царапин), влияющих на эксплуатационные свойства мер;

– комплектность поверяемого комплекта мер должна соответствовать технической документации (если не проводится поверка отдельных мер)

7.2 Комплект считается годным, если соответствует вышеуказанным требованиям.

#### 8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Поверяемый комплект мер и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

## 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение действительных значений диаметра ПДО и проверка отклонений от номинальных значений

9.1.1 Для определения действительного значения диаметра с номинальным значением 1 мм использовать Набор калибров гладких по ГОСТ 2015-84.

9.1.2 Поочередно применяя калибры, начиная от значения близкого к наименьшему предельному размеру диаметра, находят крайнее проходное значение, при котором калибр проходит свободно через отверстие под действием собственного веса и первое непроходное значение, при котором калибр не входит в отверстие под действием собственного веса и не «закусывает».

9.1.3 За действительное значение диаметра принимается среднее значение между крайним проходным значением и первым непроходным значением вычисленное по формуле (1).

$$x_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

где  $x_i$  –  $i$ -е измеренное значение параметра;  
 $n$  – количество измерений.

9.1.4 Для номинальных значений диаметров 2, 3 и 5 мм использовать штангенциркуль, измерить значение диаметра в 3х сечениях, за действительное значение принять среднее арифметическое значение, определенное по формуле (1).

9.1.5 Вычислить отклонение от номинального значения диаметра по формуле (2).

$$\Delta = x_{cp} - x_{НОМ} \quad (2)$$

где  $x_{НОМ}$  – номинальное значение измеряемого параметра.

9.1.6 Меры считаются годными, если отклонение от номинального значения диаметра не превышает указанного в Таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметров ПДО, мм	
меры М1 – М12	1
меры М13 – М24	2
меры М25 – М30	3
меры М31 – М36	5
Допускаемое отклонение диаметров ПДО от номинального значения, мм	+0,2

9.2 Определение действительных значений угла наклона оси ПДО и проверка отклонений угла наклона оси ПДО от номинальных значений

9.2.1 Собрать угломер по схеме для измерений внутренних углов.

9.2.2 Установить в ПДО калибр соответствующего диаметра, установить угломер на базовую поверхность и измерить угол относительно выступающей части калибра.

9.2.3 Меры считаются годными, если отклонение угла наклона оси ПДО от номинального значения ( $90^\circ$ ) не превышает  $\pm 1^\circ$ .

9.3 Определение действительных значений глубины ПДО, проверка отклонений от номинальных значений и абсолютной погрешности

9.3.1 Определение глубины ПДО проводят с помощью штангенциркуля с глубиномером в виде цилиндрического стержня.

9.3.2 Провести измерения глубины ПДО в трех произвольных точках.

9.3.3 Среднее значение измеряемой величины вычислить по формуле (1).

9.3.4 Вычислить отклонение от номинального значения диаметра по формуле (2).

9.3.5 Вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического значения параметра по формуле (3).

$$S_{x_{cp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n(n-1)}}, \quad (3)$$

9.3.6 Вычислить погрешность воспроизведения параметра по формуле (4).

$$\varepsilon = 4,3 \cdot S_{x_{cp}} \quad (4)$$

где 4,3 - коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности 0,95 и числа измерений равного 3.

9.3.7 Меры считаются годными, если действительные значения глубины ПДО, отклонения от номинальных значений и абсолютная погрешность соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины ПДО, мм меры М1 – М25; М31	10
меры М26; М27; М32; М33	20
мера М30; М36	15
меры М28; М29; М34; М35	5
Допускаемое отклонение глубины ПДО от номинального значения, мм меры М1 – М27; М31 – М33	±0,5
меры М28; М29; М30; М34; М35; М36	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины ПДО, мм	±0,5

9.4 Определение действительных значений высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО, проверка отклонений от номинальных значений и абсолютной погрешности

9.4.1 Используя штангенциркуль, провести измерения высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО в трех сечениях, равномерно распределенных по поверхности меры.

9.4.2 Среднее значение измеряемой величины вычислить по формуле (1).

9.4.3 Вычислить отклонение от номинального значения диаметра по формуле (2).

9.4.4 Вычислить среднее квадратическое отклонение среднего арифметического значения параметра по формуле (3).

9.4.5 Вычислить погрешность воспроизведения параметра по формуле (4).

9.4.6 Меры считаются годными, если действительные значения высоты/толщины мер в зоне расположения ПДО, отклонения от номинальных значений и абсолютная погрешность соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО, мм	
меры М1; М13	130
меры М2; М14	75
меры М3; М12; М15; М24; М29; М30; М35; М36	20
меры М4; М16	100
меры М5; М9; М17; М21	50
меры М6; М10; М18; М22	40
меры М7; М19	73
меры М8; М20	60
меры М11; М23; М27; М28; М33; М34	30
меры М25; М31	190
меры М26; М32	115
Допускаемое отклонение высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО от номинального значения, мм	
все меры, кроме меры М11	$\pm 0,5$
мера М11	$\pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты (толщины) меры в зоне расположения ПДО, мм	$\pm 0,5$

## 10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ). При поверке отдельных мер из комплекта мер, объем проведенной поверки отражается в сведениях о результатах поверки.

10.2 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о СИ, применяемом в качестве эталона.

10.3 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

10.4 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203



Е.А. Милованова

Начальник лаборатории 203/3



М. Л. Бабаджанова

Младший научный сотрудник лаб. 203/3



Т. А. Корюшкина