

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин

«30» августа 2022 г.

МП 203-32-2022 «ГСИ. Калибры-ролики. Методика поверки»

МОСКВА, 2022

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки калибров-роликов, изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «Энергоавтоматика» (ООО «Энергоавтоматика»), г. Волгоград, по документу ТУ 4381-008-Э 908.17.001.00-2022 «Калибры-ролики. Технические условия», применяемых в качестве средств измерений или рабочих эталонов 4-го разряда и согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (далее по тексту - ГПС) для воспроизведения и передачи единицы длины при поверке и калибровке микрометров призматических типа МТИ, МПИ, МСИ, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Длина рабочей поверхности, мм, не менее	$16^{+0,5}$
Отклонение от номинального диаметра, мм, не более	От -0,01 до +0,01
Отклонение от цилиндричности рабочей поверхности, мм, не более	0,001
Отклонение от круглости рабочей поверхности, мм, не более	0,001
Параметр шероховатости Ra рабочей поверхности по ГОСТ 2789-93, мкм, не более	0,16
Доверительные границы абсолютной погрешности δ при доверительной вероятности 0,99, мкм	$\pm(0,5+5 \cdot D)$
Примечание: D - номинальный диаметр калибра-ролика в метрах	

1.1. Калибры-ролики не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2. Калибры-ролики до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр калибра-ролика.

1.4. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр калибра-ролика, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с ГПС, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.6. При определении метрологических характеристик поверяемых калибров-роликов используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки калибров-роликов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений:			9
Определение шероховатости рабочей поверхности	Да	Нет	9.1
Определение отклонения от номинального диаметра и доверительных границ абсолютной погрешности δ	Да	Да	9.2
Определение отклонения от круглости и отклонения от цилиндричности	Да	Да	9.3
Определение длины рабочей поверхности	Да	Нет	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура окружающего воздуха в помещении должна быть в пределах $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$; изменение температуры окружающей среды не более $0,5^\circ\text{C}$ в течении 1 ч; относительная влажность окружающего воздуха должна быть не более 70 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению испытаний и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие порядок работы с калибрами-роликами.

4.2. Допущенные к поверке лица обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с калибрами-роликами, а также изучить эксплуатационную документацию на калибры-ролики и настоящую методику поверки.

4.3. Для проведения поверки калибров-роликов достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С Средства измерений относительной влажности до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (рег. № 53505-13)
9.1	Прибор для измерений шероховатости поверхности с пределом допускаемой основной относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra 5%	Приборы для измерений шероховатости поверхности MarSurf PS 10 (рег. № 66897-17)
9.2	Прибор для измерений длины в диапазоне измерений наружных размеров от 0 до 110 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,2+2 \cdot L)$, мкм, где L - в м, соответствующий рабочему эталону 3-го разряда согласно ГПС	Прибор для измерений длины универсальный серии SJ5100, модификация SJ5100-300A (рег. № 71700-18).
9.3	Приборы для измерений отклонений от круглости, пределы допускаемой абсолютной радиальной погрешности +0,02 мкм+0,0003 мкм/мм	Приборы для измерений отклонений от круглости Talyrond серии 300 (рег. № 20905-06)
9.4	Штангенциркуль с цифровым отсчетным устройством, диапазон измерений 0-150 мм, шаг дискретности 0,01 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ мм	Штангенциркуль серии 500 (рег. № 72366-18)
Примечание -- допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки калибров-роликов должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7. Внешний осмотр

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено общее соответствие внешнего вида поверяемых калибров-роликов утвержденному типу, а также требованиям паспорта калибров-роликов в части комплектности.

7.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На калибре-ролике должен быть нанесен номинальный размер диаметра. На футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение комплекта;
- заводской номер.

Калибры-ролики не должны иметь механических повреждений, забоин, следов коррозии, влияющие на их эксплуатационные характеристики и ухудшающие их внешний вид, на рабочей поверхности не должно быть износа.

Калибры-ролики считают прошедшими испытания, если общий вид, комплектность и маркировка соответствуют вышеперечисленным требованиям.

8. Подготовка к поверке

8.1. Перед испытаниями все наружные поверхности калибров-роликов должны быть промыты спиртом по ГОСТ 18300-87 и вытерты чистой салфеткой из замши или фланели по ГОСТ 7259-77 и выдержаны на рабочем месте при условиях, указанных в пп. 3.1 не менее 10 ч.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение шероховатости рабочей поверхности

Шероховатость Ra рабочей поверхности калибров-роликов проверяют на приборе для измерений шероховатости поверхности (далее – прибор).

Калибр-ролик устанавливают таким образом, чтобы щуп прибора перемещался в направлении, перпендикулярном следам обработки.

Измерение параметра шероховатости Ra следует проводить на 5 участках измерений, содержащих не менее 5 базовых длин каждый. Одна базовая длина соответствует 0,25 мм.

Среднее значение параметра шероховатости Ra рабочей поверхности образца вычисляют по формуле

$$\overline{Ra} = \frac{\sum_{i=1}^N Ra_i}{N}$$

где Ra_i - значение параметра шероховатости Ra , определенное на одном участке измерений;

N - число участков измерений.

Калибры-ролики считают прошедшими поверку, если полученная шероховатость Ra рабочей поверхности не превышает значений, указанных в таблице 1.

9.2. Определение отклонения от номинального диаметра и доверительных границ абсолютной погрешности δ

9.2.1. Отклонение от номинального диаметра калибров-роликов определяют на приборе для измерений длины абсолютным методом.

Измерения диаметра калибра-ролика проводят в трех сечениях: в среднем по длине рабочей поверхности и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии 1/3 длины рабочей поверхности, и в каждом сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

За отклонение от номинального диаметра принимают наибольшую разность из шести полученных значений диаметра и номинальным значением диаметра.

Полученное отклонение от номинального диаметра не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

9.2.2. Для применения калибров-роликов в качестве рабочего эталона 4-го разряда согласно ГПС, диаметр калибра-ролика измеряют на приборе для измерений длины абсолютным методом в среднем сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях не менее пяти раз в каждом направлении.

Среднее квадратическое отклонение S серии измерений, содержащей n результатов измерений, вычисляют по формуле:

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

где x_i - i -й результат измерений, мкм;

$\bar{x}$ - среднее арифметическое значение результатов измерений, мкм;

n - количество результатов измерений ($n=10$).

Доверительные границы абсолютной погрешности δ вычисляют по формуле:

$$\delta = \pm t \cdot S$$

где t - коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности P и количества результатов измерений n ($t = 3,25$ - для $P = 0,99$ и $n = 10$).

Калибры ролики признаются соответствующими рабочему эталону 4-го разряда согласно ГПС, если полученные доверительные границы абсолютной погрешности δ не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1.

За действительное значение диаметра калибра-ролика принимают среднее арифметическое результатов измерений всех диаметров калибра-ролика в среднем сечении. Результат измерений записывают в мм до 4 знака после запятой.

9.3. Определение отклонения от круглости и отклонения от цилиндричности

Отклонение от круглости рабочей поверхности калибра-ролика определяют на приборе для измерений отклонений от круглости в трех сечениях: в среднем по длине рабочей поверхности и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии $1/3$ длины рабочей поверхности. На стол прибора для измерений отклонений от круглости устанавливают калибр-ролик в соответствии с эксплуатационной документацией и производят измерения.

Отклонение от цилиндричности определяют по результатам отклонений от круглости в трех сечениях при помощи программного обеспечения прибора для измерений отклонений от круглости для расчета отклонения от цилиндричности.

Отклонение от круглости в каждом сечении и отклонение от цилиндричности рабочей поверхности не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

9.4. Определение длины рабочей поверхности

Длину рабочей поверхности определяют при помощи штангенциркуля однократным измерением длины рабочей поверхности калибра-ролика.

Полученная длина рабочей поверхности не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Калибры-ролики считаются прошедшими поверку и пригодными к применению в качестве средств измерений, если по пункту 7 соответствуют перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1, 9.2.1, 9.3 и 9.4 не превышают допустимых значений.

Калибры-ролики считаются прошедшими поверку и пригодными к применению в качестве рабочих эталонов 4-го разряда по ГПС, если по пункту 7 соответствуют

перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1 - 9.4 не превышают допускаемых значений.

В случае, если полученные результаты измерений по пунктам 7, 9.1, 9.2.1, 9.3 и 9.4 превышают допускаемые значения, то результаты поверки считаются отрицательными и калибры-ролики признают непригодными к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом с указанием действительных диаметров калибров-роликов, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 2.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с приложением протокола, оформленного согласно п.11.1. Допускается выдача свидетельства о поверке в соответствии с действующим законодательством.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Н.А. Табачникова