

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

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО ЮУИЗ «КАЛИБР»



Е.И. Верещагин  
«27» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Коломин  
«27» августа 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам  
длины**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 203-22-2021

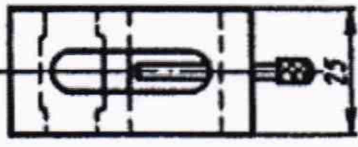
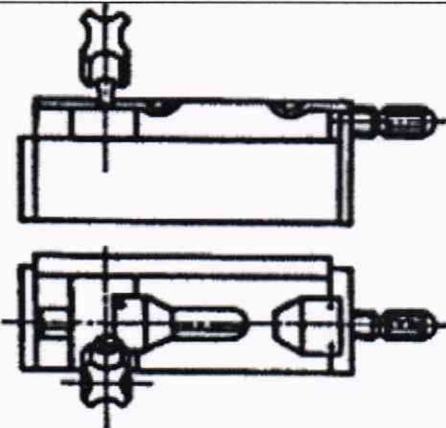
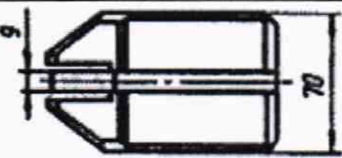
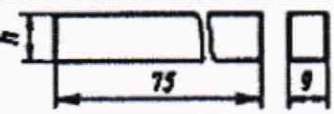
МОСКВА, 2021

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины (далее по тексту – принадлежности), изготовленных Обществом с ограниченной ответственностью Южно-Уральский Инструментальный Завод «КАЛИБР» (ООО ЮУИЗ «КАЛИБР») по ГОСТ 4119-76 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на принадлежности, указанные в таблице 1, комплектуемые в наборы: измерительный полный (ПК-1), измерительный малый (ПК-2), разметочный (ПК-3) отличающиеся между собой наименованием и количеством принадлежностей в них.

Таблица 1.

Наименование принадлежностей	Чертеж	Область применения и размеры, мм
Державка № 1		Для крепления концевых мер длины и блоков из них по IT6 и грубее при проверке и разметке размеров: От 0 до 80 От 60 до 160 От 160 до 320
Державка № 2		Для крепления концевых мер длины и блоков из них по IT5 и грубее при проверке и разметке размеров: От 0 до 80 От 60 до 160 От 160 до 320
Основание вкладышем		Для установки блоков при разметке
Плоскопараллельные боковики		Для проверки наружных и внутренних размеров $h = 10; 20$

Продолжение таблицы 1

Наименование принадлежностей	Чертеж	Область применения и размеры, мм
Радиусные боковики		$h=R=10; 15$ $L = 75; 100$ $l = 25; 30$ $H=h+0.5$
Центровой боковик		-
Чертильный боковик		-
Трехгранная линейка ЛТ-1-200 ГОСТ 8026-92 (пер. № 76659-19)	-	-

1.2. Наборы принадлежностей 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. Поэтому возможность проведения поверки по сокращенной программе методикой поверки не предусмотрена.

1.3. Принадлежности до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр набора принадлежностей.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр набора принадлежностей, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также наборы принадлежностей, повторно вводимых в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.6. Обеспечивается прослеживаемость поверяемого набора принадлежностей к Государственному первичному эталону длины – метра ГЭТ 2-2010 в соответствии с государственной поверочной схемой 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемого набора принадлежностей используются методы непосредственной оценки и сравнения с мерой.



## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Поверка трехгранной линейки ЛТ-1-200 ГОСТ 8026-92 (рег. № 76659-19)	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10		
- Определение шероховатости поверхностей принадлежностей	10.1	Да	Нет
Определение притираемости рабочих поверхностей боковиков	10.2	Да	Да
Определение отклонения от плоскостности рабочих поверхностей радиусных, центрового и чертильного боковиков, опорной поверхности основания	10.3	Да	Нет
Определение отклонений от плоскопараллельности плоскопараллельных боковиков	10.4	Да	Нет
Определение отклонений от параллельности образующей измерительной цилиндрической поверхности радиусного боковика и поверхности, соприкасающейся с мерой	10.5	Да	Нет
Определение расстояния и отклонения от параллельности рабочей поверхности вкладыша и опорной поверхности основания	10.6	Да	Да
Определение отклонения суммарного рабочего размера парных радиусных и плоскопараллельных боковиков	10.7	Да	Да
Определение смещения вершины конуса центрового боковика относительно плоскости и соприкасающейся с мерой притупления острия конуса центровых боковиков	10.8	Да	Да

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура воздуха в помещении не должна превышать  $(20 \pm 2)$  °С. Относительная влажность воздуха  $(60 \pm 20)$  %

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие порядок работы с набором принадлежностей.

4.2. Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с принадлежностями, а также обязаны знать требования паспорта на наборы принадлежностей и требования настоящей методики.

4.3. Для проведения поверки принадлежностей достаточно одного специалиста.

### 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
9	По МИ 1729-87
10.1	Прибор для измерений текстуры поверхности, отклонения от формы дуги окружности, прямолинейности и радиуса дуги средней линии по методу наименьших квадратов Form Talysurf (рег. № 20668-12), пределы допускаемой основной погрешности измерений параметров шероховатости $Ra$ , $Rz$ , $Rmax$ $(2\% \pm 4)$ нм
10.2	Пластины плоские нижние стеклянные ПИ 60, ПИ 80, класса точности 2 (рег. № 197-70), допускаемое отклонение от плоскостности рабочих поверхностей не более 0,09 мкм
10.3	Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2 (рег. № 197-70), допускаемое отклонение от плоскостности рабочих поверхностей не более 0,09 мкм; линейка поверочная ЛД-0-125 по ГОСТ 8026-92, меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 6, класс точности 1 по ГОСТ 9038-90
10.4; 10.5; 10.7	Индикатор часового типа и с цифровым отсчетным устройством (рег. № 81400-21), модификация 02ИГПВ (далее по тексту микрокатор), диапазон измерений $\pm 0,006$ мм, цена деления 0,0002 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности от нулевого штриха в пределах всей шкалы не более $\pm 0,10$ мкм, стойка для измерительных головок типа С-1 по ГОСТ 10197-70
10.6	Индикатор часового типа и с цифровым отсчетным устройством (рег. № 81400-21), модификация 02ИГПВ (далее по тексту микрокатор), диапазон измерений $\pm 0,006$ мм, цена деления 0,0002 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности от нулевого штриха в пределах всей шкалы не более $\pm 0,10$ мкм, стойка для измерительных головок типа С-1 по ГОСТ 10197-70; рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой 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 (меры длины концевые плоскопараллельные)



## Продолжение таблицы 3

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.8	Микроскоп видеоизмерительный ММ320 (рег. № 39844-13), пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных размеров по осям $X$ , $Y$ , мкм, не более $\pm (1,9+(L/100))$ мкм, где $L$ – в мм
<i>Примечания:</i> Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.	

**6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки принадлежностей 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. Внешний осмотр**

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие принадлежностей утвержденному типу.

7.1.2. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие принадлежностей требованиям ГОСТ 4119-76 в части комплектности, маркировки, отсутствия на поверхностях принадлежностей дефектов, механических повреждений и коррозии, влияющих на работу принадлежностей.

**8. Подготовка к поверке и опробование**

8.1. Перед проведением поверки принадлежности промывают бензином по ГОСТ 1012-2013 или бензином-растворителем по ГОСТ 443-76, протирают чистой салфеткой и выдерживают на плите не менее 10 ч.

8.2. При опробовании устанавливают надежность крепления блоков концевых мер в державках, плавность перемещения зажимной планки, соответствие маркировки на державках, закрепляемых в ней размерам концевых мер и блоков.

**9. Поверка трехгранной линейки ЛТ-1-200 ГОСТ 8026-92 (рег. № 76659-19)**

Поверка трехгранной линейки ЛТ-1-200 ГОСТ 8026-92, входящей в комплект набора принадлежностей.

Набор ПК-1 комплектуется линейкой поверочной типа ЛТ (лекальная трехгранная), класса точности 1 по ГОСТ 8026-92 (рег. № 76659-19). Трехгранная линейка должна быть поверена в соответствии с установленной при утверждении ее типа методикой поверки МИ 1729-87.

Трехгранную линейку допускается не поверять при наличии сведений о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по

обеспечению единства измерений на дату проведения поверки набора принадлежностей, в состав которого она входит.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1. Определение шероховатости поверхностей принадлежностей

Шероховатость поверхностей определяют при помощи прибора для измерений текстуры поверхности, отклонения от формы дуги окружности, прямолинейности и радиуса дуги средней линии по методу наименьших квадратов Form Talysurf.

Полученные значения шероховатостей поверхностей не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование поверхности	Параметр шероховатости по ГОСТ 2789-73	Значение шероховатости, мкм, не более	Базовая длина, мм
Поверхности боковиков и вкладыша основания, соприкасающиеся с измерительными поверхностями концевых мер или с поверхностями измеряемых изделий	$R_z$	0,10	0,08
Остальные поверхности боковиков и вкладыша основания	$R_a$	0,63	0,80
Опорная поверхность основания	$R_a$	0,32	0,25
Поверхности державок, соприкасающиеся с нерабочими поверхностями концевых мер и боковиков	$R_a$	0,63	0,80
Поверхности фасок, подрезки и торца со стороны подрезки боковиков	$R_a$	2,50	0,80

### 10.2. Определение притираемости рабочих поверхностей боковиков

Притираемость рабочих поверхностей боковиков определяют стеклянной нижней пластиной, диаметр которой должен быть не менее длины рабочей поверхности боковика. У боковиков радиусом 15 мм притираемость допускается проверять по участкам. При эксплуатации боковики должны притираться друг к другу и к мерам и удерживаться в притертом состоянии под действием собственной массы.

Требования к притираемости должны соответствовать указанному в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование боковиков	Притираемость поверхностей, соприкасающихся с концевыми мерами, к плоским стеклянным пластинам
Плоскопараллельные	Без интерференционных полос допустимостью оттенков в виде светлых пятен, наблюдаемых в белом свете
Центровые и чертильные	
Радиусные $h = 15$ мм $h = 10$ мм	
Радиусные $h = 2$ мм $h = 5$ мм	Без интерференционных полос и оттенков



Стеклнную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (колец).

### 10.3. Определение отклонения от плоскостности рабочих поверхностей радиусных, центрового и чертильного боковиков, опорной поверхности основания

Отклонение от плоскостности рабочих поверхностей радиусных, центрового и чертильного боковиков определяют плоской стеклянной пластиной, опорных поверхностей основания – лекальной линейкой, сравнивая зазор с «образцом просвета», составленным из плоскопараллельных концевых мер длины 1-го класса точности, притертых к плоской стеклянной пластине, и лекальной линейки.

Отклонение от плоскостности опорной поверхности основания не должно превышать 0,002 мм.

Отклонение от плоскостности рабочих поверхностей радиусных, центровых и чертильных боковиков не должно превышать допуска, указанного в таблице 6.

Таблица 6.

Наименование боковиков	Допуск, мм	
	Плоскостности рабочих поверхностей	Параллельности образующей измерительной поверхности и поверхности соприкасающейся с концевыми мерами длины
Плоскопараллельные	-	-
Центровые и чертильные	0,00030	-
Радиусные $h = 15$ мм	0,00030	0,0010
$h = 10$ мм	0,00015	0,0005
Радиусные $h = 2$ мм	0,00015	0,0005
$h = 5$ мм		

### 10.4. Определение отклонений от плоскопараллельности плоскопараллельных боковиков

Отклонение от плоскопараллельности плоскопараллельных боковиков определяют на ребристом столике стойки с микрокатером в шести точках боковиков по периметру на расстоянии 1 мм от краев и в 7-й точке по середине рабочей поверхности. Наибольшая разность показаний в проверяемых точках не должна превышать допуска плоскопараллельности 0,00050 мм.

### 10.5. Определение отклонений от параллельности образующей измерительной цилиндрической поверхности радиусного боковика и поверхности, соприкасающейся с мерой

Отклонение от параллельности образующей измерительной цилиндрической поверхности радиусного боковика и поверхности, соприкасающейся с концевой мерой, определяют микрокатером в стойке.

Наконечник приводят в соприкосновение с цилиндрической поверхностью боковика до среднего положения шкалы. Перемещая боковик, снимают показания в трех точках  $a$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  по образующей (см. рисунок 1).



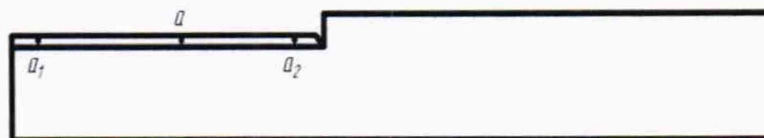


Рисунок 1

Отклонение от параллельности вычисляют как наибольшую разность снятых показаний, которое не должно превышать допуска параллельности, указанного в таблице 6.

#### **10.6. Определение расстояния и отклонения от параллельности рабочей поверхности вкладыша и опорной поверхности основания**

Расстояние и отклонение от параллельности рабочих поверхностей вкладыша и опорной поверхности основания определяют микрокатером, установленном в стойке, с использованием плоскопараллельной концевой меры 2-го класса точности в шести точках по периметру измерительной поверхности вкладыша на расстоянии 1 мм от краев.

Наибольшее расстояние в контролируемых точках не должно превышать  $(30,000 \pm 0,005)$  мм.

Отклонение от параллельности рабочих поверхностей вкладыша и опорной поверхности основания определяют как наибольшую разность снятых показаний в контролируемых точках, которое не должно превышать допуска параллельности 0,001 мм.

#### **10.7. Определение отклонения суммарного рабочего размера парных радиусных и плоскопараллельных боковиков**

Отклонение суммарного рабочего размера парных радиусных и плоскопараллельных боковиков определяют установленным в стойке микрокатером с использованием концевых мер длины размером равным номинальному размеру боковика. Каждый боковик измеряют в трех сечениях – в среднем и двух крайних вдоль образующей измерительной поверхности.

За отклонение суммарного размера парных боковиков в каждом сечении принимается сумма показаний микрокатера в этом сечении при измерении двух парных боковиков.

Наибольшее отклонение суммарного размера парных радиусных и плоскопараллельных боковиков при первичной проверке не должно превышать  $\pm 0,001$  мм.

Допускаемое отклонение номинального суммарного размера парных радиусных боковиков, выпускаемых после ремонта и при периодической проверке не должно превышать значений:

$\pm 1$  мкм – для суммарного размера боковиков 4 мм;

$\pm 2$  мкм – для суммарного размера боковиков от 10 до 30 мм.

#### **10.8. Определение смещения вершины конуса центрального боковика относительно плоскости и соприкасающейся с мерой притупления острия конуса центральных боковиков**

Смещение вершины конуса центрального боковика относительно плоскости, соприкасающейся с мерой, определяют на видеоизмерительном микроскопе. При измерении смещения вершины конуса центрального боковика относительно плоскости, соприкасающейся с мерой, центральный боковик устанавливают на стол микроскопа так, чтобы рабочая поверхность его была расположена параллельно продольному движению стола, совмещают горизонтальную линию с изображением плоскости, соприкасающейся с мерой, и снимают первое показание по поперечной шкале (Y) микроскопа, затем

совмещают крест нитей сетки с вершиной конуса, снимают второе показание по той же шкале.

Разность снятых показаний будет равна смещению вершины конуса, которое не должно превышать 0,01 мм.

Одновременно со смещением вершины конуса контролируют притупление острия центрального и чертильного боковиков, которое не должно превышать 0,05 мм.

### **11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

Набор принадлежностей считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1 - 10.8 не превышают допустимых значений для каждого наименования принадлежностей, входящих в набор.

В случае подтверждения соответствия набора принадлежностей метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и набор принадлежностей признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие набора принадлежностей (всех наименований принадлежностей или какого-либо одного наименования принадлежностей, подвергающихся поверке) метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и набор принадлежностей признают непригодным к применению.

### **11. Оформление результатов поверки**

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, 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. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке и (или) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

Сведения о положительных результатах поверки трехгранной линейки, входящей в комплект набора принадлежностей, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений отдельно.

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. нач. отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Ведущий инженер отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.И. Кравченко