

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

«03» октября 2025 г.



«ГСИ. Микрометры рычажные Miyamoto metrology. Методика
поверки»

МП-7.049-2025

г. Москва,
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки микрометров рычажных Miyamotometrology (далее – микрометры), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ» (ООО «ИНСТРУМЕНТ»), г. Нижний Новгород по ТУ 025-2024 «Микрометры рычажные Miyamotometrology. Технические условия», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, указанные в таблицах 1 – 7 настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость микрометров 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, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ2-2021.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

Микрометры 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 не предусмотрена.

Микрометры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр микрометра.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр микрометра, находящийся в эксплуатации.

Таблица 1 – Метрологические характеристики микрометров модели 2912

Модель	Модификация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство			Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Цена деления, мм	Диапазон показаний, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм		
2912	2912-25	от 0 до 25	0,001	$\pm 0,04$	$\pm 0,001$	0,002	± 4
	2912-50	от 25 до 50					± 4
	2912-75	от 50 до 75					± 6
	2912-100	от 75 до 100					± 6
	2912-125	от 100 до 125					± 6
	2912-150	от 125 до 150					± 6
	2912-175	от 150 до 175					± 6

Таблица 2 – Метрологические характеристики микрометров моделей 2941, 2942

Модель	Модификация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство			Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Шаг дискретности, мм	Диапазон показаний, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм		
2941	2941-25	от 0 до 25	0,0005	$\pm 0,04$	$\pm 0,001$	0,002	± 4
	2941-50	от 25 до 50					± 4
	2941-75	от 50 до 75					± 5
	2941-100	от 75 до 100					± 5
2942	2942-25	от 0 до 25	0,0002	$\pm 0,04$	$\pm 0,001$	0,002	± 4
	2942-50	от 25 до 50					± 4
	2942-75	от 50 до 75					± 5
	2942-100	от 75 до 100					± 5

Таблица 3 – Метрологические характеристики микрометров модели 2911 с индикатором часового типа модификации 7221-10 или 7221-10F

Модель	Модификация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство		Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Цена деления, мм	Диапазон показаний, мм		
2911	2911-100	от 0 до 100	0,01	от 0 до 10	0,01	±16
	2911-200	от 100 до 200				±17
	2911-300	от 200 до 300				±18
	2911-400	от 300 до 400				±19
	2911-500	от 400 до 500				±20
	2911-600	от 500 до 600				±21
	2911-700	от 600 до 700				±22
	2911-800	от 700 до 800				±23
	2911-900	от 800 до 900				±24
	2911-1000	от 900 до 1000				±25

Таблица 4 – Метрологические характеристики микрометров модели 2911 с индикатором цифровым модификации 7122-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство		Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Шаг дискретности, мм	Диапазон показаний, мм		
2911	2911-100	от 0 до 100	0,01	от 0 до 12,7	0,01	±16
	2911-200	от 100 до 200				±17
	2911-300	от 200 до 300				±18
	2911-400	от 300 до 400				±19
	2911-500	от 400 до 500				±20
	2911-600	от 500 до 600				±21
	2911-700	от 600 до 700				±22
	2911-800	от 700 до 800				±23
	2911-900	от 800 до 900				±24
	2911-1000	от 900 до 1000				±25

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики					
Модель	Модификация	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более	Отклонение от параллельности измерительных поверхностей, мкм, не более	Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей, мкм, не более
2912	2912-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2912-50				
	2912-75	от 6 до 12		1,2	
	2912-100				
	2912-125	от 10 до 15		2,0	
	2912-150				
	2912-175			2,5	
2941	2941-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2941-50				
	2941-75	от 6 до 12		1,2	
	2941-100				
2942	2942-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2942-50				
	2942-75	от 6 до 12		1,2	
	2942-100				
2911	2911-100	от 5 до 10	2	5,0	0,6
	2911-200			6,0	
	2911-300			7,0	
	2911-400			8,0	
	2911-500				
	2911-600			10,0	
	2911-700			12,0	
	2911-800			14,0	
	2911-900			16,0	
	2911-1000			18,0	

Таблица 6 – Метрологические характеристики установочных мер для микрометров моделей 2912, 2941, 2942

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение от номинального размера установочной меры, мкм	Допуск плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
25	$\pm 0,5$	1,0
50	$\pm 0,5$	1,0
75	$\pm 0,5$	1,0
100	$\pm 1,0$	1,5
125	$\pm 1,0$	1,5
150	$\pm 1,0$	1,5

Таблица 7 – Метрологические характеристики установочных мер для микрометров модели 2911

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение от номинального размера установочной меры, мкм	Допуск плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
25	$\pm 1,5$	2,0
50	$\pm 2,0$	2,0
75	$\pm 2,5$	2,5
100	$\pm 3,0$	3,0
125	$\pm 3,5$	3,0
150	$\pm 4,0$	3,5
175	$\pm 4,5$	3,5
200	$\pm 5,0$	4,5
225	$\pm 5,5$	4,5
250	$\pm 6,0$	4,5
275	$\pm 6,5$	4,5
325	$\pm 7,5$	-
375	$\pm 8,5$	
425	$\pm 9,5$	
475	$\pm 10,5$	
525	$\pm 11,5$	
575	$\pm 12,5$	
625	$\pm 13,5$	
675	$\pm 14,5$	
725	$\pm 15,5$	
775	$\pm 16,5$	
825	$\pm 17,5$	
875	$\pm 18,5$	
925	$\pm 19,5$	
975	$\pm 20,5$	

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки микрометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Нет	9.1

Продолжение таблицы 8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометров	Да	Да	9.2
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства микрометров моделей 2912, 2941, 2942	Да	Да	9.4
Определение абсолютной погрешности измерений микрометров	Да	Да	9.5
Определение отклонения длины установочной меры от номинального размера и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер	Да	Да	9.6
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 8 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на микрометр и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки микрометров достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 9.

Таблица 9 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
9.1	Весы среднего (III) класса точности с ценой деления не более 5 г, с наибольшим пределом взвешивания не менее 3 кг	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ (рег. № 23740-07)
9.2	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
9.3	Стеклянные плоскопараллельные пластины ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, отклонение от взаимной параллельности измерительных плоскостей пластин не должно превышать 0,6 мкм для ПМ-15, 0,8 мкм для ПМ-40 и ПМ-65, 1,0 мкм для ПМ-90	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74)
9.3 – 9.6	Рабочий эталон 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные, в диапазоне значений номинальных длин от 0,5 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, модели 240321, 240421 (рег. № 9291-91) Меры длины концевые плоскопараллельные наборы №1 и №21 (рег. № 17726-98)

Продолжение таблицы 9

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.6	Средство измерений для измерения наружных линейных размеров, диапазон измерений от 0 до 2000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,3+L/1000)$, мкм, где L – в мм	Машина оптико-механическая для измерения длин концевых ИЗМ-11 (рег. № 1353-60)
Вспомогательное оборудование		
9.1	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70 с кронштейном	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70
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

6.1 При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

6.2 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый микрометр и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида микрометра описанию и изображению, приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности и заводских номеров. Комплектность микрометра проверяют сличением с указанным в паспорте.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На микрометре и/или футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- модификация;
- диапазон измерений;
- цена деления (шаг дискретности);
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- на наружных поверхностях микрометра и установочных мер не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;
- стекло отсчетного устройства микрометра должно быть чистым и прозрачным и не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний;
- стрелка и элементы шкалы (штрихи, цифры) должны быть отчетливо видны на фоне циферблата;
- наличие стопорного устройства для микрометрического винта;
- кромка конической части барабана микрометра должна быть ровной, без зазубрин и прорезов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- микрометры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку при условиях, указанных в п. 3 в открытых футлярах не менее 3 ч.;
- используемые средства поверки и вспомогательное оборудование для проведения поверки подготовлены к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.
- измерительные поверхности микрометра и установочной меры должны быть промыты авиационным бензином или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

8.2 Опробование проводят путем проверки взаимодействия частей микрометра:

- пятка и микрометрический винт микрометра должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий;
- измерительные механизмы отсчетного устройства должны работать плавно, без скачков и заеданий;
- стопорное устройство должно надежно закреплять микрометрический винт в любом положении в пределах диапазона измерений;
- у микрометров модели 2911 отсчетное устройство (индикатор) должно закрепляться в любом положении;
- механизм отвода подвижной пятки (арретир) должен действовать безотказно (если конструкцией микрометра предусмотрено его наличие).

Нулевую установку микрометра проверяют при контакте измерительных поверхностей пятки и микрометрического винта между собой (у микрометров с нижним пределом измерений 0 мм) или с установочной мерой (у микрометров с нижним пределом измерений 25 мм и более).

Отсчетное устройство устанавливают на нулевое показание и нулевой штрих шкалы барабана совмещают с продольным штрихом стебля. При этом начальный штрих стебля должен быть виден полностью.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение измерительного усилия и его колебания

9.1.1. Измерительное усилие и его колебание для микрометров моделей 2912, 2941, 2942 определяют при помощи весов при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с площадкой весов. При этом микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна (см. рис. 1).

Опускают микрометр до совмещения стрелки отсчетного устройства с крайним делением минусовой части шкалы и отсчитывают показание весов. Затем при совмещении стрелки с крайним делением плюсовой части шкалы отсчитывают второе показание весов. Большее из двух показаний весов определяет измерительное усилие микрометра.

Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию микрометра и его колебанию в Ньютонах.

Разность двух показаний весов равна значению колебания измерительного усилия.

9.1.2. У микрометров модели 2911 из скобы микрометра вынимают стебель с отсчетным устройством и закрепляют его в кронштейне стойки типа С-II при помощи переходной втулки и определяют измерительное усилие и его колебание по методике, изложенной в п 9.1.1.

Измерительное усилие и его колебание не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

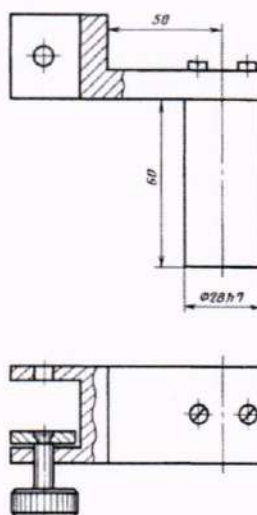


Рисунок 1 – Кронштейн

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометров

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (колец). Отклонение от плоскостности определяют по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

На рисунке 2 приведено увеличенное изображение картины интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности микрометра. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

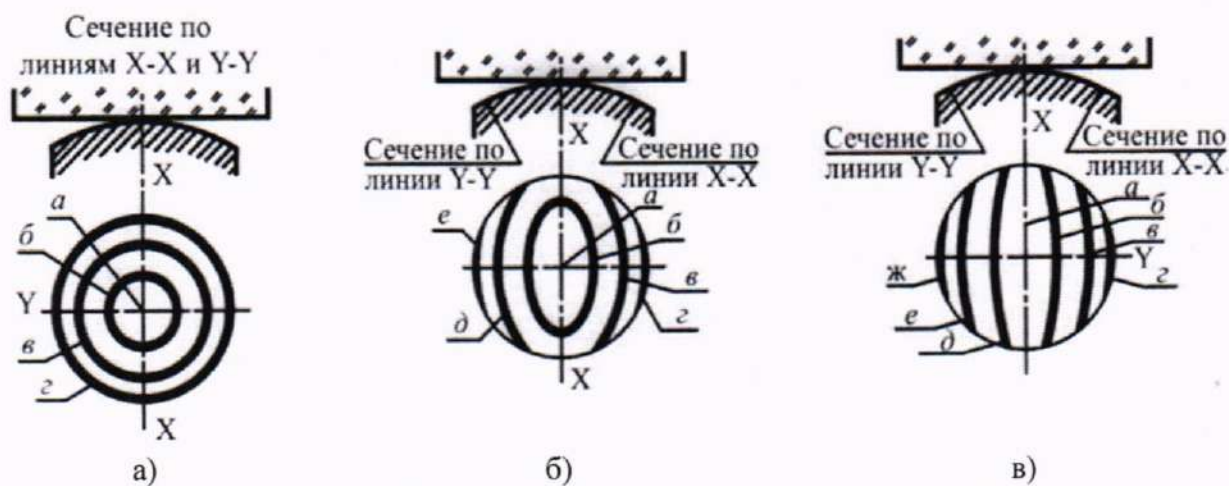


Рисунок 2 – Картины интерференционных полос (колец)

- а) для сферической формы измерительной поверхности; б) при радиусе кривизны измерительной поверхности в сечении X-X большем, чем в сечении Y-Y; в) для цилиндрической формы измерительной поверхности

На рисунке 2-а) измерительная поверхность представляет собой сферу и

интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *г* так же, как и полосы *г* и *е* на рисунке 2-б) и *г* и *ж* на рисунке 2-в) во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

На рисунке 2-б) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении Х-Х больше, чем в сечении У-У. Здесь кольцо *б* считается первой полосой, а полосы *в* и *д* принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности микрометра эти полосы соединились бы.

На рисунке 2-в) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии *а*. Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы *в* и *д* в предыдущем случае, каждая пара полос (*б* - *д* и *в* - *е*) считается соответственно одной полосой.

Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться неодинаковое число полос, то отсчет полос производится на той стороне, где число видимых полос будет больше.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм включительно определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений свыше 100 мм определяют при помощи концевых мер длины. Отклонение от параллельности определяют при закреплённом и незакреплённом стопорном винте.

9.3.1. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм включительно определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее 1/4 оборота микрометрического винта. Стеклянную пластину помещают между измерительными поверхностями микрометра (стрелка отсчетного устройства должна находиться над нулевым делением шкалы – для микрометров моделей 2912, 2941 и 2942, или на отметке 1 мм – для микрометров модели 2911) и определяют общее число интерференционных полос, наблюдаемых на обеих измерительных поверхностях. Одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометра в каждом из четырех положений микрометрического винта (по каждой стеклянной пластине) не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

9.3.2. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений свыше 100 мм определяют по концевым мерам длины или блокам концевых мер, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее 1/4 оборота микрометрического винта.

Концевую меру или блок концевых мер последовательно устанавливают между измерительными поверхностями в положении 1, 2, 3, 4, на расстоянии *б* от края измерительной поверхности, как показано на рисунке 3.

Для исключения влияния отклонения от параллельности измерительных поверхностей концевых мер длины (блоков концевых мер) их устанавливают между измерительными поверхностями микрометра одним и тем же краем *АВ*.

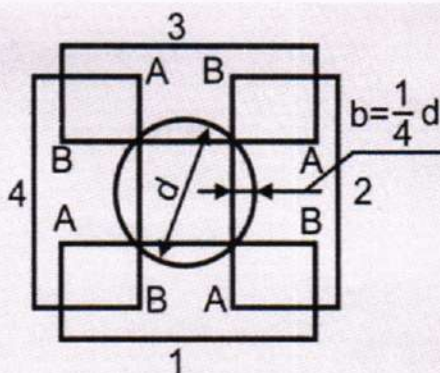


Рисунок 3 – Расположение концевой меры длины (блока концевых мер) относительно измерительной поверхности микрометра

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометра определяют как наибольшую разность показаний отсчетного устройства при четырех положениях меры.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей в каждом из четырех положений микрометрического винта не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства микрометров моделей 2912, 2941, 2942

Абсолютную погрешность отсчетного устройства микрометров моделей 2912, 2941, 2942 определяют в нескольких отметках шкалы при помощи мер длины концевых плоскопараллельных.

9.4.1. Абсолютную погрешность измерений отсчетного устройства микрометра с верхним пределом диапазона измерений 25 мм определяют в последовательности, изложенной ниже.

Концевую меру размером 1,14 мм помещают между измерительными поверхностями. Вращая барабан, устанавливают стрелку отсчетного устройства на нулевое деление шкалы (обнуляют показания, если индикатор цифровой). В этом положении необходимо стопорным устройством закрепить микрометрический винт. Не меняя положения микрометра и удалив меру, последовательно помещают на ее место меры размерами 1,10; 1,12; 1,13; 1,15; 1,16; 1,18 мм для проверки отсчетного устройства в точках минусовой и плюсовой частей шкалы.

Отсчеты снимают по шкале отсчетного устройства. Разность между показаниями отсчетного устройства и разностью действительных размеров концевых мер длины равна абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства на проверяемом участке шкалы.

Допускается применять концевые меры длины других номинальных размеров, но с разностью размеров, обеспечивающих проверку отсчетных устройств на отметках шкалы: $\pm 0,01$, $\pm 0,02$ и $\pm 0,04$ мм.

9.4.2. Абсолютную погрешность измерений отсчетного устройства микрометров с верхним пределом диапазона измерений свыше 25 мм определяют по методике, изложенной в п 9.4.1. При этом в качестве удлинителя может выступать концевая мера длины с номинальным размером A . Для этого собирают блок концевых мер, размер которого обеспечивает контакт с измерительными поверхностями пяток проверяемого микрометра.

Например, для проверки микрометра с диапазоном измерений от 75 до 100 мм, следует применять блоки концевых мер длиной – $A+1,10$; $A+1,12$; $A+1,13$; $A+1,14$; $A+1,15$; $A+1,16$; $A+1,18$ мм, где A – номинальный размер концевой меры длины или блока концевых мер, равный 80 или 90 мм.

Абсолютная погрешность измерений определяется как разность между показаниями отсчетного устройства и разностью действительных размеров концевых мер длины (блоков концевых мер длины).

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений отсчетного устройства не должны превышать значений, указанных в таблицах 1 и 2.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений микрометров

Абсолютную погрешность измерений определяют в нескольких точках шкалы микрометрической головки и отсчетного устройства сравнением показаний микрометра с действительными значениями концевых мер длины.

При определении абсолютной погрешности измерений микрометров используют концевые меры длины или блоки концевых мер длины с номинальными размерами, указанными в таблице 10.

Таблица 10 – Рекомендуемые отметки шкалы и размеры концевых мер длины для определения абсолютной погрешности измерений микрометра.

Цена деления (шаг дискретности) отсчетного устройства, мм	Верхние пределы диапазона измерений микрометров, мм	Диапазон измерений отсчетного устройства , мм	Проверяемые отметки шкалы отсчетного устройства, мм	Номинальные размеры блоков концевых мер длины, мм	Показания, устанавливаемые по микрометри- ческой головке, мм
0,001; 0,0005; 0,0002	От 25 до 175	$\pm 0,04$	0	A	B
			+0,02	A+5,12	B+5,10
			+0,04	A+10,24	B+10,20
			-0,02	A+15,36	B+15,38
			-0,04	A+21,50	B+21,54
			0	A+25,00	B+25,00
0,01	От 100 до 1000	От 0 до 10; от 0 до 12,7	1,0	A	B
			1,2	A+5,12	B+4,92
			1,5	A+10,24	B+9,74
			0,8	A+15,36	B+15,56
			0,5	A+21,50	B+22,00
			1,0	A+25,00	B+25,00

Примечание:

A – номинальный размер концевой меры длины, равный нижнему пределу диапазона измерений микрометра.

B – нижний предел диапазона измерений микрометра по микрометрической головке.

Абсолютную погрешность измерений допускается определять в любых точках при условии, что поверкой будет равномерно охвачен диапазон измерений микрометрического винта и участок шкалы отсчетного устройства.

Отсчет снимают по шкале отсчетного устройства. Разность между показаниями микрометра и действительными значениями концевых мер длины (блоков концевых мер) равна абсолютной погрешности.

Полученные значения абсолютной погрешности не должны превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра с учетом погрешности измерений отсчетного устройства в любом рабочем положении, указанных в таблицах 1 – 4.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.6 Определение отклонения длины установочной меры от номинального размера и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер

Отклонение длины установочной меры от номинального размера и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочной меры определяют сравнением установочной меры с концевыми мерами длины (блоками концевых мер длины) соответствующих размеров.

9.6.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями проверяют на приборе для измерений наружных размеров (далее – прибор) с использованием сферических наконечников, добиваясь наименьших показаний прибора при покачивании меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Отклонение длины установочной меры от номинального значения определяют в средней точке c и в четырех точках a, b, d и e , расположенных на расстоянии $0,7 - 1$ мм от края измерительной поверхности (рисунок 4).

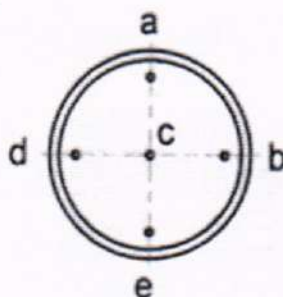


Рисунок 4 – Определение отклонения длины установочных мер от номинального размера и отклонения от параллельности

Отклонение длины установочной меры от номинального размера рассчитывают по формуле:

$$\Delta = L_{эti} - L_{ном}$$

где $L_{эti}$ – i -тое действительное значение длины установочной меры по прибору, мм
 $L_{ном}$ – номинальный размер установочной меры, мм.

За отклонение длины установочной меры с плоскими измерительными поверхностями от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению отклонение из пяти полученных.

За отклонение от плоскопараллельности плоских измерительных поверхностей установочной меры принимают наибольшую по абсолютному значению разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов в точках a, b, c, d и e .

9.6.2. Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями проверяют на приборе с использованием плоских наконечников, добиваясь наибольших показаний прибора при покачивании меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Поверяемую установочную меру устанавливают в этом случае на двух опорах, расположенных на расстоянии $0,21L$ от концов меры, где L – номинальная длина установочной меры.

Отклонение длины установочной меры со сферическими измерительными поверхностями от номинального значения определяют и рассчитывают аналогично п. 9.6.1 настоящей методики проверки.

Отклонение длины установочной меры от номинального размера и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей не должны превышать значений, указанных в таблицах 6 и 7.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции проверки не производят.

10 Оформление результатов проверки

10.1 Результаты проверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной

таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 – 9 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.4 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»

О.Б. Семакина

Инженер-метролог
ООО РМЦ «Калиброн»

Е.С. Белякова