

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МЦ Севр групп»
С.В. Маховых



М.п.
«30» октября 2023 г.

МП СГ-15-2023 «ГСИ. Микрометры специальные. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры специальные (далее по тексту – микрометры), изготавливаемые по ТУ 3934-005-26749600-2023 «Микрометры специальные. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на микрометры моделей МКД1, МКД1Ц, МКД2, МКД3, МКД3Ц, МКД4, МКД4Ц, МКД5, МКД5Ц, МКД6, МКД8, МКД8Ц, МКД11, МКД11Ц, МКД12, МКД12Ц, МКД17, МКД17Ц, МКД18, МКД18Ц, МКД258, МКД259, МКД259Ц, МКД260, МКД260Ц, МКД270 с верхним пределом диапазона измерений до 900 мм.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-4.

1.2. 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 для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

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

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр микрометра.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр микрометра, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

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

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых микрометров используется метод непосредственной оценки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики микрометров с отсчетом по шкалам стебля и барабана

Модель	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по шкалам стебля и барабана, мм	Глубина скобы, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм		Отклонение от плоскостности измерительной поверхности, мкм, не более		Отклонение от параллельности, мкм, не более
				Исп. 1	Исп. 2	Пятки	Микрометрического винта	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД1	от 0 до 25	0,01	-	± 2	± 4	-	0,6	-
	от 25 до 50	0,01	-	± 2	± 4	-	0,6	-
	от 50 до 75	0,01	-	± 3	± 5	-	0,6	-
	от 75 до 100	0,01	-	± 3	± 5	-	0,6	-
МКД2	от 0 до 10	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 0 до 25	0,01	-	± 2	± 4	-	0,6	2
	от 25 до 50	0,01	-	± 2	± 4	-	0,6	2
	от 50 до 75	0,01	-	± 3	± 5	-	0,6	3
	от 75 до 100	0,01	-	± 3	± 5	-	0,6	3
	от 0 до 13	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
МКД3	от 0 до 25	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 25 до 50	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 50 до 75	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 75 до 100	0,01	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 100 до 125	0,01	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 125 до 150	0,01	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 150 до 175	0,01	-	± 4	± 6	-	-	-
МКД4	от 0 до 25	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 25 до 50	0,01	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 50 до 75	0,01	-	± 3	± 5	-	-	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД4	от 75 до 100	0,01	-	±3	±5	-		-
	от 100 до 125	0,01	-	±3	±5	-		-
	от 125 до 150	0,01	-	±3	±5	-		-
	от 150 до 175	0,01	-	±4	±6	-		-
МКД5	от 0 до 25	0,01	-	±2	±4	-		-
	от 25 до 50	0,01	-	±2	±4	-		-
	от 50 до 75	0,01	-	±3	±5	-		-
	от 75 до 100	0,01	-	±3	±5	-		-
МКД6	от 0 до 25	0,01	-	±8	±10	-		-
	от 25 до 50	0,01	-	±8	±12	-		-
	от 50 до 75	0,01	-	±10	±14	-		-
	от 75 до 100	0,01	-	±10	±16	-		-
МКД8	от 0 до 25	0,01	50	±2	±4	0,6		3
	от 25 до 50	0,01		±2	±4	0,6		3
	от 0 до 25	0,01	100	±3	±5	0,6		3
	от 25 до 50	0,01		±3	±5	0,6		3
	от 0 до 25	0,01	150	±3	±6	0,6		3
	от 25 до 50	0,01		±3	±6	0,6		3
	от 0 до 25	0,01	300	±4	±7	0,6		3
	от 25 до 50	0,01		±4	±7	0,6		3
МКД11	от 0 до 25	0,01	-	±3	±5	3,0	0,6	-
	от 25 до 50	0,01	-	±3	±5	3,0	0,6	-
МКД12	от 0 до 25	0,01	-	±3	±6	-	0,6	-
	от 25 до 50	0,01	-	±3	±6	-	0,6	-
МКД17	от 5 до 100	0,01	-	±3	±5	-		-
	от 100 до 200	0,01	-	±4	±7	-		-
	от 200 до 300	0,01	-	±5	±9	-		-
	от 300 до 400	0,01	-	±6	±11	-		-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД17	от 400 до 500	0,01	-	±7	±13	-		-
	от 500 до 600	0,01	-	±8	±15	-		-
	от 600 до 700	0,01	-	±8	±16	-		-
	от 700 до 800	0,01	-	±9	±18	-		-
	от 800 до 900	0,01	-	±10	±20	-		-
МКД18	от 0 до 25	0,01	-	±3*	±5*	0,6		3,0
	от 25 до 50	0,01	-	±3*	±5*	0,6		3,0
	от 50 до 75	0,01	-	±4*	±6*	0,6		3,0
	от 75 до 100	0,01	-	±4*	±6*	0,6		3,0
	от 100 до 125	0,01	-	±4*	±7*	0,6		3,0
	от 125 до 150	0,01	-	±5*	±7*	0,6		3,0
	от 150 до 175	0,01	-	±5*	±8*	0,6		3,0
	от 175 до 200	0,01	-	±5*	±8*	0,6		3,0
МКД258	от 0 до 25	0,002	-	±2	±3	0,6		3,0
	от 25 до 50	0,002	-	±2	±3	0,6		4,0
МКД259	от 0 до 25	0,01	-	±3	±5	0,6		3,0
	от 25 до 50	0,01	-	±4	±6	0,6		3,0
	от 50 до 75	0,01	-	±5	±7	0,6		4,0
	от 75 до 100	0,01	-	±5	±8	0,6		4,0
МКД260	от 0 до 25	0,01	-	±3	±5	3,0	0,6	3,0
	от 25 до 50	0,01	-	±3	±5	3,0	0,6	3,0
МКД270	от 0 до 25	0,01	-	±5	±10	-		-
	от 25 до 50	0,01	-	±5	±10	-		-
	от 50 до 75	0,01	-	±5	±10	-		-
	от 75 до 100	0,01	-	±5	±10	-		-

Примечание:

* - при использовании плоских наконечников из комплекта сменных измерительных вставок

Таблица 2 – Метрологические характеристики микрометров с цифровым отсчетным устройством

Модель	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Глубина скобы, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм		Отклонение от плоскостности измерительной поверхности, мкм, не более		Отклонение от параллельности, мкм, не более
				Исп. 1	Исп. 2	Пятки	Микрометрического винта	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД1Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4	-	0,6	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4	-	0,6	-
	от 50 до 75	0,001	-	± 2	± 4	-	0,6	-
	от 75 до 100	0,001	-	± 3	± 5	-	0,6	-
МКД3Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 50 до 75	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 75 до 100	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 100 до 125	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 125 до 150	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 150 до 175	0,001	-	± 4	± 6	-	-	-
МКД4Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 50 до 75	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 75 до 100	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 100 до 125	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 125 до 150	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-
	от 150 до 175	0,001	-	± 4	± 6	-	-	-
МКД5Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 50 до 75	0,001	-	± 2	± 4	-	-	-
	от 75 до 100	0,001	-	± 3	± 5	-	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД8Ц	от 0 до 25	0,001	50	± 2	± 4		0,6	3,0
	от 25 до 50	0,001		± 2	± 4		0,6	3,0
	от 0 до 25	0,001	100	± 3	± 5		0,6	3,0
	от 25 до 50	0,001		± 3	± 5		0,6	3,0
	от 0 до 25	0,001	150	± 3	± 6		0,6	3,0
	от 25 до 50	0,001		± 3	± 6		0,6	3,0
	от 0 до 25	0,001	300	± 4	± 7		1,0	3,0
	от 25 до 50	0,001		± 4	± 7		1,0	3,0
МКД11Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4		0,6	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4		0,6	-
МКД12Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 3	± 4		0,6	-
	от 25 до 50	0,001	-	± 3	± 4		0,6	-
МКД17Ц	от 5 до 100	0,001	-	± 3	± 5		-	-
	от 100 до 200	0,001	-	± 4	± 7		-	-
	от 200 до 300	0,001	-	± 5	± 9		-	-
	от 300 до 400	0,001	-	± 6	± 11		-	-
	от 400 до 500	0,001	-	± 7	± 13		-	-
	от 500 до 600	0,001	-	± 8	± 15		-	-
	от 600 до 700	0,001	-	± 8	± 16		-	-
	от 700 до 800	0,001	-	± 9	± 18		-	-
	от 800 до 900	0,001	-	± 10	± 20		-	-
МКД18Ц	от 0 до 25	0,001	-	$\pm 2^*$	$\pm 4^*$		0,6	2,0
	от 25 до 50	0,001	-	$\pm 2^*$	$\pm 4^*$		0,6	2,0
	от 50 до 75	0,001	-	$\pm 2^*$	$\pm 4^*$		0,6	3,0
	от 75 до 100	0,001	-	$\pm 3^*$	$\pm 5^*$		0,6	3,0
	от 100 до 125	0,001	-	$\pm 3^*$	$\pm 5^*$		0,6	3,0
	от 125 до 150	0,001	-	$\pm 3^*$	$\pm 5^*$		0,6	3,0
	от 150 до 175	0,001	-	$\pm 3^*$	$\pm 5^*$		0,6	3,0
	от 175 до 200	0,001	-	$\pm 3^*$	$\pm 5^*$		0,6	3,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКД259Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 3	± 5		0,6	3,0
	от 25 до 50	0,001	-	± 4	± 6		0,6	3,0
	от 50 до 75	0,001	-	± 5	± 7		0,6	4,0
	от 75 до 100	0,001	-	± 5	± 8		0,6	4,0
МКД260Ц	от 0 до 25	0,001	-	± 2	± 4	3,0	0,6	3,0
	от 25 до 50	0,001	-	± 2	± 4	3,0	0,6	3,0

Примечание:

* - при использовании плоских наконечников из комплекта сменных измерительных вставок

Таблица 3 – Метрологические характеристики установочных мер для микрометров

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемые отклонения длины установочных мер от номинальных размеров, мкм	Отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм, не более
25, 50, 75	$\pm 1,5$	0,5
100	$\pm 2,0$	0,75
125, 150, 175	$\pm 2,5$	1,0
225, 250	$\pm 3,5$	1,5
275	$\pm 4,0$	1,5
300	$\pm 4,0$	-
325, 375	$\pm 4,5$	
425, 475	$\pm 5,0$	
525, 575	$\pm 5,5$	
625, 675, 725, 775	$\pm 6,5$	
825, 875	$\pm 7,5$	

Таблица 4 – Измерительное усилие, колебание измерительного усилия

Наименование характеристики	Значение
Измерительное усилие, Н	От 5 до 10
Колебание измерительного усилия, Н, не более	2
Примечание: - кроме модели МКД2 с диапазонами измерений от 0 до 10 мм и от 0 до 13 мм, а также моделей МКД258, МКД270	

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки микрометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5. Таблица 5 - Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

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 и опробование	Да	Да	8
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Да	9.1
Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров моделей МКД1, МКД1Ц, МКД2, МКД8, МКД8Ц, МКД11, МКД11Ц, МКД12, МКД12Ц, МКД18, МКД18Ц, МКД258, МКД259, МКД259Ц, МКД260, МКД260Ц	Да	Да	9.2
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров моделей МКД2, МКД8, МКД8Ц, МКД18, МКД18Ц, МКД258, МКД259, МКД259Ц, МКД260, МКД260Ц	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности	Да	Да	9.4
Определение отклонений длины установочных мер от номинальных и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей	Да	Да	9.5

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку:
- $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$ – для микрометров с диапазонами измерений от 0 до 150 мм включ.;
- $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ – для микрометров с диапазонами измерений св. 150 до 500 мм включ.;
- $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ – для микрометров с диапазонами измерений св. 500 мм.

- относительная влажность воздуха при температуре +25°C не должна превышать 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 микрометра необходимо от одного до двух поверителей в зависимости от диапазона измерений микрометра.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ, наибольший предел взвешивания не менее 1,5 кг; пределы допускаемой погрешности не более ± 15 г на диапазоне измерений от 0 до 1,5 кг	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ (рег. № 23740-07)
	Стойка типа С-II-125×125 ГОСТ 10197-70	Стойка типа С-II-125×125 ГОСТ 10197-70
9.2	Пластина плоская нижняя стеклянная, диаметр пластины не менее 60 мм, отклонение от плоскостности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100 (рег. № 197-70)
9.3	Стеклянные плоскопараллельные пластины ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, отклонение от взаимной параллельности измерительных плоскостей пластин не должна 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)

Продолжение таблицы 6

1	2	3
9.4; 9.5	Рабочие эталоны 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, в диапазоне значений номинальных длин от 0,5 до 900 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98); 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 (рег. № 9291-91); Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм (рег. № 38376-13)
9.5	Прибор для измерений наружных размеров, диапазон измерений от 0 до 1000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,3+L/1000)$, мкм, где L – в мм	Машины оптико-механические для измерения длин концевые ИЗМ-11 (рег. № 1353-60)
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 микрометров должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемые для промывки;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой 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 микрометров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На микрометре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- диапазон измерений;
- заводской номер.

Сведения об исполнении 1 или 2 должны быть занесены в паспорт от руки.

7.1.3. При внешнем осмотре должно быть также проверено: четкость нанесения штрихов и цифр на шкалах стебля и барабана, отсутствие дефектов на микрометрической головке, препятствующих отсчету или ухудшающих внешний вид, на наружных поверхностях измерительных поверхностей микрометров не должно быть сколов и царапин.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки смазанные части микрометра должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Микрометры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, не менее 4 ч.

8.2. Используемые средства измерений для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.3. При проведении поверки микрометров должны соблюдаться следующие меры по обеспечению безопасности:

- 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 стеклянной посуде, плотно закрытой стеклянной крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

8.4. Опробование проводят путем проверки взаимодействия частей микрометра:

- плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля;

- при наличии стопорного винта проверяют отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, после приложения момента, передаваемого устройством, обеспечивающим измерительное усилие (при этом показания микрометра не должны изменяться);

- неизменность положения закрепленной передвижной или сменной пятки – по отсутствию радиального или осевого качения;

- обеспечение цифровым отсчетным устройством микрометров выдачи цифровой информации в прямом коде (с указанием знака и абсолютного значения), установки начала отсчета в абсолютной системе координат.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие микрометра определяют при помощи весов на двух различных участках шкалы стебля микрометра. Определение измерительного усилия должно производиться при контакте измерительной поверхности микрометрического винта с плоской (для микрометров модели МКДб – цилиндрической) поверхностью.

Измерения на весах производят по схеме, приведенной в Приложении 2.

Микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна (Приложение 1) в таком положении, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение и вставка находилась в центре измерительной поверхности микрометрического винта и касалась ее.

Вращая микрометрический винт до проскальзывания трещотки (фрикциона), определяют значение измерительного усилия по показанию стрелки весов.

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

Колебание измерительного усилия определяют как разность значений измерительного усилия на двух различных участках стебля.

Измерительное усилие и его колебание не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

У микрометров модели МКД2 с диапазонами измерений от 0 до 10 мм и от 0 до 13 мм, а также моделей МКД258, МКД270 измерительное усилие и его колебание не проверяются.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров моделей МКД1, МКД1Ц, МКД2, МКД8, МКД8Ц, МКД11, МКД11Ц, МКД12, МКД12Ц, МКД18, МКД18Ц, МКД258, МКД259, МКД259Ц, МКД260, МКД260Ц

Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров 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 рис. 1 - 3 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.

На рис. 1 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 рис. 2 и *г* и *ж* на рис. 3 во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

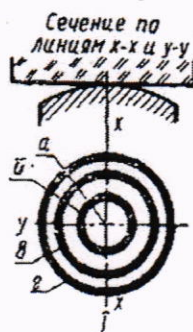


Рис. 1

На рис. 2 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.

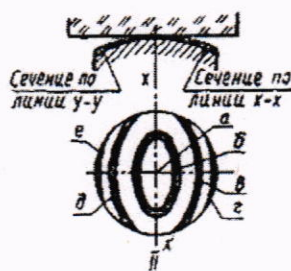


Рис. 2

На рис. 3 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.

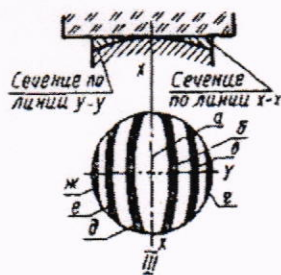


Рис. 3

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 плоских измерительных поверхностей микрометров не должно превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

У микрометров модели МКД2 с диапазонами измерений от 0 до 10 мм и от 0 до 13 мм отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей не проверяется.

У микрометров моделей МКД18, МКД18Ц отклонение от плоскостности определяется для каждой плоской измерительной пятки, входящей в комплект микрометра.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров моделей МКД2, МКД8, МКД8Ц, МКД18, МКД18Ц, МКД258, МКД259, МКД259Ц, МКД260, МКД260Ц

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм включительно определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин, а свыше 100 мм - при помощи концевых мер длины при незакрепленном стопорном винте.

9.3.1. Отклонение от параллельности плоских 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.

Приведя пластину в контакт с измерительными поверхностями микрометра, при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие, добиваются такого положения, при котором была бы наименьшая сумма полос на обеих измерительных поверхностях. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей определяется наибольшей из сумм интерференционных полос, подсчитанной для каждой из четырех стеклянных пластин, при этом одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм.

У микрометров модели МКД2 с диапазонами измерений от 0 до 10 мм и от 0 до 13 мм отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей не проверяется.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей не должны превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

9.3.2. Отклонение от параллельности плоских 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 b от края измерительной поверхности, как показано на рис. 4, и подводят измерительные поверхности микрометра при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие.

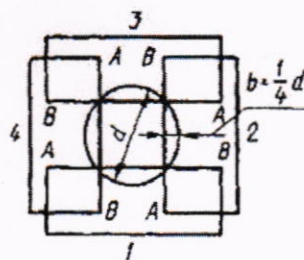


Рис. 4

Для исключения влияния отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей концевых мер, их устанавливают между измерительными поверхностями микрометра одним и тем же краем *AB*.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометра для каждого размера меры определяют как наибольшую разность показаний микрометра при четырех положениях меры и не должно превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

У микрометров моделей МКД18, МКД18Ц отклонение от параллельности определяется для каждой пары плоских измерительных пятков.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4. Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность микрометров определяют не менее чем в пяти равномерно расположенных точках шкалы диапазона измерений микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины.

Точки, в которых рекомендуется производить проверку микрометров, указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины

Диапазон измерений микрометра, мм	Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, используемых при поверке, мм
0 - 10	2; 4; 6; 8; 10
0 - 13	2; 5; 8; 11; 13
0 - 25	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00
$A - (A + 25)$	$A+5,12; A+10,24; A+15,36; A+21,50; A+25,00$

Примечания:

1. *A* - нижний предел диапазона измерений проверяемого микрометра.
2. При поверке рекомендуется использовать набор концевых мер длины №1, №9 и № 21 по ГОСТ 9038-90.
3. У микрометров моделей МКД18, МКД18Ц абсолютная погрешность определяется при использовании всех плоских измерительных пятков, входящих в комплект микрометра

Разность между показаниями микрометра и действительным размером концевой меры длины равна абсолютной погрешности измерений микрометров не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблицах 1-2.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.5. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер

Отклонение длины от номинальной и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют сравнением установочных мер с концевыми мерами длины соответствующих размеров.

9.5.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями проверяют сравнением с концевыми мерами длины соответствующих размеров на машине оптико-

механической 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 2 и в четырех точках 1, 3, 4 и 5, расположенных на расстоянии 0,7 – 1,0 мм от края измерительной поверхности (рис. 5).

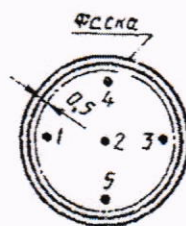


Рис. 5

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

За отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер принимают наибольшую по абсолютному значению разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов в точках 1, 2, 3, 4 и 5.

Отклонения длины от номинальных размеров и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

9.5.2. Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями проверяют на машине оптико-механической с использованием плоских наконечников, добиваясь наибольших показаний прибора при повороте меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Проверяемую установочную меру устанавливают в этом случае на двух опорах, расположенных на расстоянии $0,2L$ от концов меры, где L – номинальная длина меры.

Отклонения длины установочных мер от номинальных размеров не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Если перечисленные требования не выполняются, микрометр признают непригодным к применению.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 5.

10.2. 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) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3. 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.

КРОНШТЕЙН

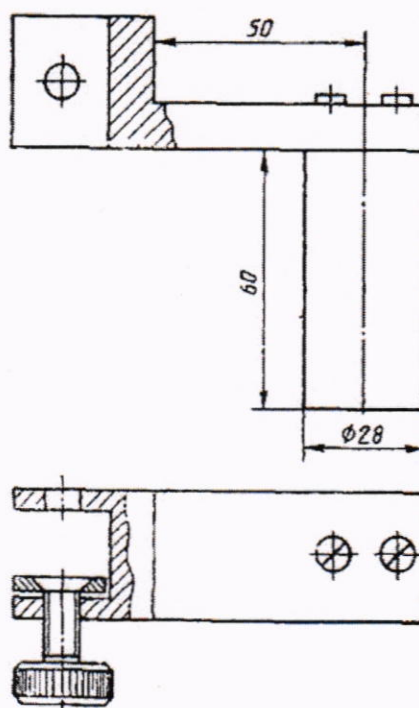
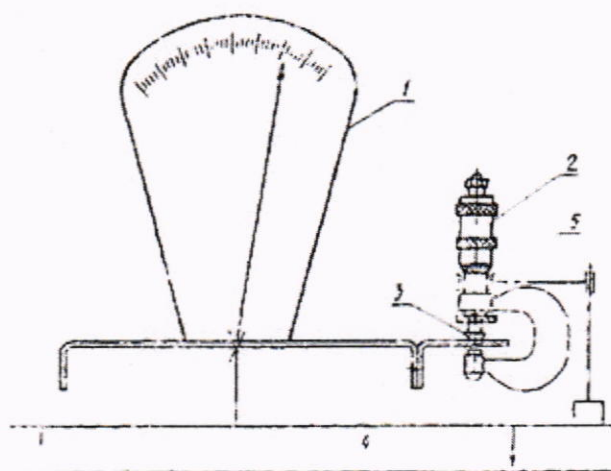


СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСИЛИЯ МИКРОМЕТРА



1 - циферблатные весы; 2 - микрометр; 3 - вставка с плоской или цилиндрической поверхностью; 4 - стол; 5 - устройство для крепления микрометр