

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

**УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»**

**В.Н. Яншин**

**"28" сентября 2012 г.**



**Микрометры специальные  
МКД1, МКД3, МКД4, МКД5, МКД8, МКД10, МКД11,  
МКД12, МКД13, МКД14, МКД15, МКД17, МКД18**

**ООО «ГЦ Тулз»  
г. Димитровград, Ульяновская область**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП № 54206-13**

**МОСКВА, 2012**

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры специальные МКД1, МКД3, МКД4, МКД5, МКД8, МКД10, МКД11, МКД12, МКД13, МКД14, МКД15, МКД17, МКД18, выпускаемые по технической документации фирмы-изготовителя, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки микрометров должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	Визуально	да	да
2. Опробование	5.2	Визуально	да	да
3. Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	5.3	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93 или измерительный микроскоп по ГОСТ 9847-79 модели МИИ-4	да	нет
4. Определение измерительного усилия и его колебания	5.4	Весы неавтоматического действия по ГОСТ Р 53228-2008; стойка типа С-П-28-125х125 по ГОСТ 10197-70; кронштейн или динамометр	да	нет
5. Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометра	5.5	Плоская стеклянная пластина нижняя ПИ60, 2 класса точности по ТУ 3-3.2123-88; лекальная линейка типа ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92	да	да
6. Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров	5.6	Плоскопараллельные стеклянные пластины по ТУ 3-3.2122-88; плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	да	да
7. Определение допускаемой абсолютной погрешности микрометров с верхним пределом измерения до 50 мм  с верхним пределом измерения более 50 мм  микрометров МКД13  микрометров МКД10	5.7		да	да
	5.7.1	Плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011		
	5.7.2	То же		
	5.7.3	То же		
	5.7.4	Меры с цилиндрическими измерительными поверхностями с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,001$ мм		

Продолжение таблицы 1

8. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскостности) измерительных поверхностей установочных мер	5.8	Плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; прибор универсальный для измерений длины с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более 0,45 мкм на всем диапазоне измерений.	да	да
9. Определение отклонения диаметра установочных мер с цилиндрическими измерительными поверхностями, входящих в комплект микрометров МКД10, и отклонения их от цилиндричности	5.9	Плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; оптиметр горизонтальный ИКГ-3 с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более 0,02 мкм на диапазоне измерений $\pm 0,06$ мм	да	да
10. Определение отклонения угла между измерительными поверхностями призмы микрометров МКД10	5.10	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 с пределами допускаемой абсолютной погрешности при измерении плоского угла $\pm 1,5'$	да	нет
11. Определение отклонения от параллельности оси микрометрического винта и плоскости симметрии призмы микрометров МКД10	5.11	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 с пределами допускаемой абсолютной погрешности при измерении плоского угла $\pm 1,5'$	да	нет
12. Определение допускаемой абсолютной погрешности и размаха показаний отсчетного устройства микрометров МКД13	5.12	Стойка для микрометров; плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	да	да
13. Определение наибольшей разности погрешностей, размаха и вариации показаний индикаторов часового типа, входящих в комплект микрометров МКД14, МКД15	5.13	Прибор ППИ-4 с диапазоном измерений от 0 до 10 мм вариацией показаний не более 1 мкм, наибольшей разностью погрешностей на любом участке длиной в 1 мм не более 2 мкм и на всем диапазоне измерений не более 3 мкм	да	да
14. Определение размеров шаровых вставок микрометров МКД17 типа I, определение угла между образующей конуса (измерительной поверхностью призмы) и осью вставки микрометра МКД18	5.14	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 с пределом допускаемой абсолютной погрешности при измерении объектов теневым методом не более $\pm(3+L/100)$ мкм, где L-измеренный размер в мм	да	нет

Продолжение таблицы 1.

15. Определение размера установочных мер микрометров МКД18	5.15	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 с пределом допускаемой абсолютной погрешности при измерении объектов теневым методом не более $\pm(3+L/100)$ мкм, где L-измеренный размер в мм	да	да
16. Определение идентификационных данных программного обеспечения	5.16	-	да	да

*Примечание:* Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие поверку в органах метрологической службы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки приборов 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.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Всю поверку микрометров, следует проводить при следующих условиях:

Верхний предел измерений микрометра, мм	Допускаемое отклонение от температуры 20°C, °C
До 150 мм	$\pm 4$
Св. 150 мм до 500 мм	$\pm 3$
Св. 500 мм	$\pm 2$

- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80.

## 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Микрометры и установочные меры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, в открытых футлярах не менее 3 ч.

При поверке микрометр и установочные меры следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии – при помощи теплоизолирующей салфетки; плоскопараллельные концевые меры длины (далее концевые меры длины) также следует брать при помощи теплоизолирующей салфетки.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении внешнего осмотра по п.5.1. (далее нумерация согласно таблицы 1) должно быть установлено:

соответствие микрометров в части формы измерительных поверхностей микрометров и установочных мер, качества поверхностей, оцифровки и штрихов шкал, комплектности и маркировки;

наличие твердого сплава на измерительных поверхностях микрометров (за исключением микрометров МКД8, МКД10 и МКД18);

стопорного устройства для микрометрического винта, шкал на стебле (за исключением микрометров, оснащенных цифровым отсчетным устройством типов 3 и 5),

барабане (за исключением микрометров, оснащенных цифровым отсчетным устройством типов 3 и 5);

антикоррозионного покрытия микрометров (за исключением пятки, микрометрического винта и измерительной губки); теплоизоляции скоб микрометров с верхним пределом измерения более 50 мм;

отсутствие механических повреждений на измерительных и других наружных поверхностях деталей, влияющих на эксплуатационные качества.

Примечание. У микрометров с не вращающейся подвижной пяткой стопорное устройство может отсутствовать.

## 5.2. Опробование.

При опробовании проверяют: плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля; 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 передвигной или сменной пятки – по отсутствию радиального или осевого качения.

5.3. Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с образцами шероховатости поверхности или измерением на измерительном интерференционном микроскопе. Шероховатость  $R_a$  измерительных поверхностей микрометров и установочных мер не должна превышать 0,08 мкм.

5.4. Измерительное усилие микрометра и его колебание определяют при помощи весов неавтоматического действия на двух различных участках шкалы стебля микрометра. Определение измерительного усилия должно производиться при контакте измерительной поверхности микрометрического винта с плоской поверхностью весов.

Микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна 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.

Колебание измерительного усилия определяют как разность значений измерительного усилия на двух различных участках стебля. Измерительное усилие микрометров должно быть от 5 до 10 Н, а его колебание не должно превышать 2 Н.

Допускается производить контроль измерительного усилия с помощью динамометра, при этом контроль колебания измерительного усилия не производится.

После ремонта микрометров допускается не проверять колебание измерительного усилия.

5.5. Отклонение от плоскостности плоских 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). Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометров МКД10 и МКД11, а также микрометров, находящихся в эксплуатации, производится визуально с помощью лекальной линейки сравнением с образцом просвета.

Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров МКД1, МКД3, МКД4, МКД8, МКД12, МКД13, МКД14, МКД15 не должно превышать 0,6 мкм, МКД10, МКД11 – 0,9 мкм.

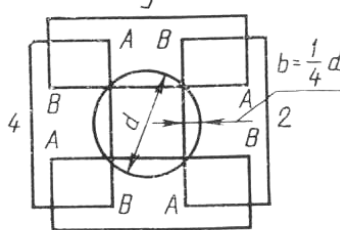
5.6. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров МКД3, МКД4, МКД8, МКД13 и МКД14 с верхним пределом измерения до 100 мм определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин, а более 100 мм – при помощи концевых мер длины при незакрепленном стопорном винте. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

5.6.1. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом измерения до 100 мм определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее  $\frac{1}{4}$  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.

5.6.2. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом измерения до 100 мм, находящихся в эксплуатации, и микрометров с верхним пределом измерения более 100 мм определяют по концевым мерам длины или блокам концевых мер, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее  $\frac{1}{4}$  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 черт. 1, и подводят измерительные поверхности микрометра при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие.



Черт. 1

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

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра для каждого размера меры определяют как наибольшую разность показаний микрометра при четырех положениях меры.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2.

Вид микрометра	Верхний предел измерений микрометра, мм	Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра	
		Кол-во интерференционных колец или полос	мкм
МКД3, МКД4	25, 50	6	2
	75, 100	10	3
	125, 150	-	5
	175	-	6
МКД8	25, 50	10	3
МКД13	25, 50	6	2
	75, 100	10	3
МКД14	25, 50	6	2
	75, 100	10	3
	125, 150	-	5
	175		6

### 5.7. Определение допускаемой абсолютной погрешности микрометров.

5.7.1. Допускаемую абсолютную погрешность микрометров (кроме микрометров МКД10) определяют в пяти (не менее) равномерно расположенных точках шкалы микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины. Для микрометров с цифровым отсчетным устройством проверка допускаемой абсолютной погрешности показаний по шкалам стебля и барабана не производится.

Допускаемая абсолютная погрешность микрометров не должна превышать значений, указанных в таблице 3:

Таблица 3

Вид микрометра	Верхний предел измерений микрометра, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра с отсчетом показаний, мкм		
		по шкалам стебля и барабана	по шкалам стебля и барабана с нониусом	по цифровому отсчетному устройству
МКД1, МКД5	25; 50	$\pm 4$	-	$\pm 4$
	75; 100	$\pm 5$	-	$\pm 5$
МКД3, МКД4	25; 50	$\pm 4$	-	$\pm 4$
	75; 100	$\pm 5$	-	$\pm 5$
	125; 150	$\pm 6$	-	$\pm 6$
	175	$\pm 7$	-	$\pm 7$
МКД17, тип I; МКД18*	25; 50	$\pm 4$	-	$\pm 4$
	75; 100	$\pm 5$	-	$\pm 5$
	125; 150	$\pm 6$	-	$\pm 6$
	175; 200	$\pm 7$	-	$\pm 7$
МКД8	25; 50	$\pm 10$	-	$\pm 10$
МКД10	15; 20	$\pm 4$	-	$\pm 4$
	50	$\pm 5$	-	$\pm 5$
	80	$\pm 6$	-	$\pm 6$
	95	$\pm 7$	-	$\pm 7$
	105	$\pm 8$	-	$\pm 8$
МКД11	25; 50	$\pm 4$	-	$\pm 4$
МКД12	25; 50	$\pm 10$	-	$\pm 10$
МКД13	25; 50	$\pm 4$	$\pm 4$	-
	75; 100	$\pm 5$	$\pm 5$	-

Продолжение таблицы 3

Вид микрометра	Верхний предел измерений микрометра, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра с отсчетом показаний, мкм		
		по шкалам стебля и барабана	по шкалам стебля и барабана с нониусом	по цифровому отсчетному устройству
МКД14	25; 50	$\pm 4$	-	-
	75; 100	$\pm 5$	-	-
	125;150	$\pm 6$	-	-
	175	$\pm 7$	-	-
МКД15; МКД17 тип II	100	$\pm 5$	-	$\pm 5$
	200	$\pm 7$	-	$\pm 7$
	300	$\pm 9$	-	$\pm 9$
	400	$\pm 11$	-	$\pm 11$
	500	$\pm 13$	-	$\pm 13$
	600	$\pm 15$	-	$\pm 15$
	700	$\pm 16$	-	$\pm 16$
	800	$\pm 18$	-	$\pm 18$
	900	$\pm 20$	-	$\pm 20$
*при поверке с плоскими вставками				

*Примечание.* С целью исключения влияния не соосности измерительных поверхностей микрометров МКД1, МКД5, МКД8 и МКД17 с двумя сферическими измерительными поверхностями с нижним пределом измерений «ноль» на результаты измерений рекомендуется настраивать микрометр на начальное значение по концевой мере длины 1 мм. Допускаемая абсолютная погрешность микрометра в точке «ноль» не нормируется.

Допускается наличие в обращении и выпуск из ремонта микрометров с погрешностью, превышающей значения, указанные в технической документации фирмы, но не более чем в 2 раза, о чем делается соответствующая отметка в документах о поверке.

5.7.2 Допускаемую абсолютную погрешность микрометров с верхним пределом измерений более 100 мм допускается определять с помощью дополнительного приспособления, которое укрепляют на скобе микрометра. Регулируемая пятка приспособления и микрометрический винт микрометра должны быть сосны.

Регулируя пятку приспособления, добиваются такого ее положения, которое соответствует нулевому отсчету по шкале микрометра при вращении микрометрического винта до упора в пятку после ее закрепления. Затем производят поверку как у микрометров с диапазоном измерений 0 – 25 мм.

Погрешность микрометрического устройства не должна превышать значений, установленных в технической документации фирмы для микрометров соответствующих классов с верхним пределом измерений до 25 мм.

Если погрешность микрометрического устройства превышает допускаемые значения погрешности для микрометров с верхним пределом измерений до 25 мм, но не превышает допускаемых значений погрешности для пределов измерений допускаемых значений поверяемого микрометра, то производится дополнительно поверка микрометра по концевым мерам длины без приспособления в точке, в которой выявлено наибольшее отклонение. При этом погрешность микрометра не должна превышать значений, установленных в таблице 3 для пределов измерений, соответствующих поверяемому микрометру.



5.7.3. Погрешность микрометрического винта микрометров МКД13 определяют в пяти (не менее) равномерно расположенных точках шкалы микрометра. Выставляют микрометрическую головку по шкале на размер концевой мер длины. Устанавливают с помощью арретира концевую меру между измерительными поверхностями микрометра и определяют погрешность по шкале отсчетного устройства микрометра.

5.7.4. Погрешность микрометров МКД10 определяют по мерам с цилиндрическими измерительными поверхностями в 3-5 точках, равномерно расположенных относительно диапазона измерений.

5.8. Отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер определяют сравнением установочных мер с концевыми мерами длины соответствующих размеров.

5.8.1. Установочные меры с плоскими и сферическими измерительными поверхностями поверяют на приборе универсальном для измерений длины методом сравнения с концевыми мерами длины 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 центральной точке и по окружности не доходя до края измерительной поверхности 0,7 – 1 мм.

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 измеренных точках.

5.8.2. Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями поверяют на оптико-механической машине с использованием плоских наконечников, добиваясь наибольших показаний прибора при повороте 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 меры.

Отклонения длины от номинального размера и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера, мкм	Суммарный допуск плоскостности и параллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
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, 300	$\pm 4,0$	1,5
325, 375	$\pm 4,5$	-
425, 475	$\pm 5,0$	
525, 575	$\pm 5,5$	
625, 675, 725, 775	$\pm 6,5$	
825, 875	$\pm 7,5$	

Для микрометров, находящихся в эксплуатации и выпускаемых из ремонта, допускается уменьшение размера нерегулируемых установочных мер на 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05 мм, при этом на установочной мере должен быть отчетливо нанесен действительный размер.

5.9 Определение отклонения диаметра установочных мер с цилиндрическими измерительными поверхностями, входящих в комплект микрометров МКД10, и отклонения их от цилиндричности определяют на оптиметре горизонтальном ИКГ-3.

Измерения проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях в трех сечениях: двух сечениях, расположенных на расстоянии не более 0,2 высоты меры от торца, и в среднем сечении.

Примечание. Меры, находящиеся в эксплуатации, допускается измерять только в среднем сечении.

Отклонения диаметров установочных мер с цилиндрическими измерительными поверхностями и отклонение их от цилиндричности не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5.

Диаметр установочной меры, мм	Допускаемые отклонения диаметра установочных мер, мкм	Отклонение от цилиндричности, мкм, не более
5	$\pm 1,0$	0,4
20	$\pm 1,5$	0,4
25	$\pm 1,5$	0,45
35	$\pm 2,0$	0,5
45	$\pm 2,5$	0,55
50	$\pm 2,5$	0,6
60	$\pm 2,5$	0,7
80	$\pm 3,0$	0,8
85	$\pm 3,0$	0,8

5.10 Отклонение угла между измерительными поверхностями призмы микрометра МКД10 определяют на универсальном или инструментальном микроскопе.

Угол между измерительными поверхностями призмы и отклонения его от номинального значения должны быть:

- $60^\circ \pm 5'$  - для контроля трех лезвийных инструментов;
- $108^\circ \pm 10'$  - для контроля пяти лезвийных инструментов;
- $128^\circ 34' 17'' \pm 12''$  - для контроля семи лезвийных инструментов.

5.11 Определение отклонения от параллельности оси микрометрического винта и плоскости симметрии призмы микрометра МКД10 проводят на универсальном измерительном микроскопе.

Микрометр устанавливают на предметный стол микроскопа так, чтобы измерительные поверхности призмы были перпендикулярны поверхности стола, и совмещают образующую микрометрического винта с изображением горизонтальной штриховой линии сетки визирной системы. Поворачивают горизонтальную штриховую линию, устанавливают параллельно одной из граней измерительных поверхностей призмы и снимают показания по шкале угломерной головки.

Разность между полученным значением угла и половиной действительного значения угла между измерительными поверхностями призмы определяет величину отклонения от параллельности оси микрометрического винта и плоскости симметрии призмы и не должна превышать  $30'$ .

5.12. Определение допускаемой абсолютной погрешности и размаха показаний отсчетного устройства микрометров МКД13.

Вращением микрометрического винта устанавливают барабан микрометрического винта на значение 1,2 мм и закрепляют винт стопором. Нажимают арретир и помещают между измерительными поверхностями микрометра концевую меру 1,2 мм. Вращением шкалы совмещают нулевую отметку шкалы отсчетного устройства с концом стрелки. Удалив концевую меру 1,2 мм, последовательно помещают на ее место концевые меры с размерами 1,17; 1,18; 1,19; 1,21; 1,22; 1,23 и 2 концевые меры соответствующие конечным значениям круговой шкалы отсчетного устройства (например 1,14 и 1,26 для шкалы  $\pm 60$  мкм). Для микрометров с верхним пределом измерений более 25 мм притирают вышеуказанные концевые меры с концевым мером с размером, кратным 25 мм.

Допускается использовать концевые меры с другими номиналами, обеспечивающими поверку в тех же точках шкалы.

Допускаемая абсолютная погрешность отсчетного устройства с ценой деления 1 мкм не должна превышать:

1 мкм на участке шкалы  $\pm 30$  мкм;

2 мкм на остальном участке шкалы.

5.12.1. Одновременно с определением допускаемой абсолютной погрешности отсчетного устройства необходимо определять размах показаний отсчетного устройства.

Размах показаний отсчетного устройства с ценой деления 1 мкм проверяется арретированием подвижной пятки в середине шкалы и на отметках  $\pm 30$  мкм (не менее 10 раз для каждого положения стрелки).

Допускаемый размах показаний равен 0,6 мкм.

5.13. Определение наибольшей разности погрешностей, размаха и вариации показаний индикатора часового типа, входящего в комплект микрометров МКД14 и МКД15.

5.13.1. Наибольшую разность погрешностей определяют на приборе ППИ-4. Арретирование измерительного наконечника и измерение направление перемещения измерительного стержня при определении погрешностей не допускаются.

Наибольшую разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 мм определяют при непрерывном перемещении или остановками стержня через каждые 0,2 мм.

При поверке отсчитывают наибольшее и наименьшее показание прибора (погрешности поверяемого индикатора) на последовательных участках в 1 мм и на всем диапазоне измерений индикатора.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений индикатора при прямом или обратном ходе измерительного стержня равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или отклонений индикатора на всем диапазоне измерений.

Наибольшая разность погрешностей на участке в 1 мм равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или отклонений индикатора на поверяемом участке.

Наибольшую из полученных разностей погрешностей на участках в 1 мм принимают за наибольшую разность погрешностей индикатора на любом участке в 1 мм.

Наибольшую разность погрешностей на участке в 0,1 мм определяют аналогично определению наибольшей разности погрешностей на участке в 1 мм, отсчитывая отклонения показаний индикатора на поверяемом участке через 0,02 мм перемещения измерительного стержня.

Наибольшую разность погрешностей определяют на трех участках по 0,1 мм равномерно расположенных по диапазону измерений индикатора.

Наибольшую из полученных разностей принимают за наибольшую погрешность индикатора на любом участке в 0,1 мм.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 и 0,1 мм не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6.

Класс точности	Диапазон измерений, мм	Цена деления шкалы, мм	Наибольшая разность погрешностей, мкм		
			на любом участке диапазона измерений, мм		на всем диапазоне измерений
			0,1	1	
0	от 0 до 10 вкл.	0,01	4	8	15
1	от 0 до 10 вкл.	0,01	6	10	20

5.14 Диаметр шаровых вставок микрометров МКД17 тип I определяют на универсальном или инструментальном микроскопе.

Допустимое отклонение диаметра шаровой вставки h6.

5.14.1 Отклонение угла между образующей конуса (измерительной поверхностью призмы) и осью вставки микрометра МКД18 определяют на универсальном или инструментальном микроскопе. Допускаемое отклонение угла указано в таблице 7

Таблица 7

Шаг резьбы, мм	$\Delta\alpha/2$	Ниток на дюйм	$\Delta\alpha/2$
0,4 – 0,5	13'	60-48	13'
0,6 – 0,9	10'	48-40	13'
1,0 – 1,75	7'	40-32	13'
2 – 3	6'	32-24	10'
3,5 – 5	5'	24-18	8'
5,5 – 7	4'	18-14	7'
-	-	14-10	6'
-	-	10-7	5'
-	-	7-4,5	4'
-	-	4,5-3,5	4'

где  $\Delta\alpha/2$  – допускаемое отклонение угла профиля вставок и отклонение угла между образующей конуса (измерительной поверхностью призмы) и осью вставки (установочной меры).

Угол профиля вставок и установочных мер для измерения резьбы  $\alpha$  должен быть:

- для метрической резьбы 60°;
- для дюймовых и трубных резьб 55°.

Вставку микрометра устанавливают на предметный стол микроскопа так, чтобы измерительные поверхности призмы вставки были перпендикулярны поверхности стола, и совмещают образующую вставки с изображением горизонтальной штриховой линии сетки визирной системы. Поворачивают горизонтальную штриховую линию, устанавливают параллельно одной из граней измерительных поверхностей призмы (конуса) и снимают показания по шкале угломерной головки.

5.15 Определение длины установочной меры микрометра МКД18 проводят на универсальном измерительном микроскопе.

Установочную меру кладут на стол микроскопа маркированной поверхностью вверх и выравнивают так, чтобы ее ось была параллельна направлению движения каретки. Определяют расстояние между измерительными поверхностями конуса и призмы в двух точках по разные стороны от оси симметрии.

Переворачивают установочную меру маркированной поверхностью вниз и повторяют измерения.

За действительное значение установочной меры принимают среднее арифметическое четырех размеров. Отклонение длины установочной меры не должно превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Длина установочной меры, мм	Допускаемое отклонение длины установочной меры, мкм	Длина установочной меры, мм	Допускаемое отклонение длины установочной меры, мкм
25	$\pm 2,5$	125	$\pm 4,5$
50	$\pm 3,0$	150	$\pm 5,0$
75	$\pm 3,5$	175	$\pm 5,5$
100	$\pm 4,0$	-	-

5.15.1 Определение отклонения от параллельности оси и плоскости симметрии конуса и призмы установочной меры микрометра МКД18 проводят на универсальном измерительном микроскопе.

Установочную меру устанавливают на предметный стол микроскопа так, чтобы измерительные поверхности призмы меры и были перпендикулярны поверхности стола, и совмещают образующую установочной меры с изображением горизонтальной штриховой линии сетки визирной системы. Поворачивают горизонтальную штриховую линию, устанавливают параллельно одной из граней измерительных поверхностей призмы (конуса) и снимают показания по шкале угломерной головки.

Разность между полученным значением угла и половиной действительного значения угла между измерительными поверхностями призмы (конуса) определяет величину отклонения от параллельности оси установочной меры и плоскости симметрии призмы (конуса).

Допускаемое отклонение угла указано в таблице 7.

5.16 Определение идентификационных данных программного обеспечения микрометров, оснащенных цифровым отсчетным устройством.

Сведения об идентификационном наименовании программного обеспечения и его версии нанесены на плате, встроенной в корпус микрометров, оснащенных цифровым отсчетным устройством. Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО и номер версии соответствуют указанным в описании типа: программное обеспечение QLR-17A или QLR-15.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство-протокол установленной формы с указанием фактических результатов определения погрешностей прибора, даты и имени поверителя, действующий протокол подтверждается клеймом.

При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, выдается извещение о временной непригодности прибора с указанием причин.

Периодичность поверки устанавливается один раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.

Зам. нач. отдела 203.1  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС



Н.А. Табачникова