

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»


А.В. Бессонов

«22» декабря 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Микрометры рычажные МР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 030196-2017 МП

г. Омск

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры рычажные МР (далее по тексту – микрометры), выпускаемые по технической документации фирмы «Wögeel OÜ» (Эстония), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке*	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Определение шероховатости плоских измерительных поверхностей и установочной меры	7.3	+	-
Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия	7.4	+	-
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей и установочной меры	7.5	+	+
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей	7.6	+	+
Определение отклонения длины и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочной меры	7.7	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений по отсчетному устройству	7.8	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений микрометра	7.9	+	+

* где «+» – операция проводится; «-» – операция не проводится

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, микрометр признается непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Лупа 4 ^x по ГОСТ 25706-83
7.3	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378-93: - параметр шероховатости $Ra \leq 0,04$ мкм.
7.3	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 SurfTest SJ-210 (рег. №54174-13): - диапазон измерений 25 мкм, разрешение 0,002 мкм
7.4	Весы электронные тензометрические для статического взвешивания МТ 3 В1ДА (рег. №52873-13): - КТ III (средний) по ГОСТ OIML R 76-1-2011
7.4	Стойка типа С-II по ГОСТ 10197-70
7.5	Пластина плоская стеклянная ПИ60 (рег. №197-70): - КТ 2
7.6	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. №589-74): - отклонение взаимной параллельности измерительных плоскостей от 0,6 до 1,0 мкм; - отклонение плоскостности измерительных поверхностей не более $\pm 0,1$ мкм.
7.7	Оптиметр электронный горизонтальный ИКГ-3э (рег. №52617-13): - диапазон измерений линейных размеров от 0 до 500 мм °С; Δ : $\pm 0,3$ мкм
7.7, 7.8, 7.9	Меры длины плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011
6, 7	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. №53505-13): - диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С; Δ_t : $\pm 0,5$ °С; - диапазон измерений относительной влажности от 15 до 85 %; Δ_ϕ : ± 3 %.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых микрометров с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на микрометры и средства их поверки, прошедшие обучение в качестве поверителей и работающие в организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки.

4.2 Промывку проводить в резиновых перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20 \pm 4);
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки микрометры и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.2 Смазанные части микрометров должны быть промыты бензином и протерты хлопчатобумажной салфеткой.

6.3 Микрометры должны быть разложены на металлической плите в помещении, где проводят поверку, и выдержаны в условиях, приведенных в разделе 4 настоящей методики, не менее 1 ч. При отсутствии плиты, микрометры и принадлежности к ним должны перед поверкой находиться в открытом футляре в помещении, где проводят поверку, не менее 3 ч.

6.4 Микрометр следует брать за теплоизоляционные накладки, концевые меры и установочные меры при помощи салфетки.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят визуальным сличением на соответствие следующих требований:

- на наружных поверхностях микрометра не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;
- скоба микрометра должна иметь теплоизоляционную накладку;
- стекло отсчетного устройства должно быть чистым, прозрачным, не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний;
- лицевая сторона шкалы отсчетного устройства должна быть светлого тона, штрихи и цифры – четкими;
- начальные штрихи и штрихи, соответствующие каждому пятому миллиметру на шкале стебля и каждому пятому делению на шкале барабана, должны быть удлиненными и иметь числовые отметки;
- кромка конической части барабана должна быть ровной, без зазубрин и прорезов.

7.2 Опробование

Опробование производят проверкой взаимодействия частей микрометра:

- перемещение пяток при любом рабочем положении микрометра должно быть плавным;
- измерительный механизм должен работать плавно, без скачков и заеданий;
- стопорный винт должен фиксировать микрометрический винт в любом требуемом положении;
- регулируемый упор должен надежно фиксироваться, обеспечивая положение осей пяток в диаметральной плоскости объекта измерений во всем диапазоне измерений.

7.3 Определение шероховатости плоских измерительных поверхностей и установочной меры

Шероховатость измерительных поверхностей и установочной меры определяют при помощи лупы сравнением с образцами шероховатости поверхности. Параметр шероховатости R_a плоских измерительных поверхностей и установочных мер не должен превышать 0,04 мкм. Допускается проводить измерения с помощью профилографа или профилометра.

7.4 Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия

Измерительное усилие определяют при показаниях в начале и конце шкалы отсчетного устройства микрометра. При помощи весов определяют усилие при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с упором на площадке весов. При этом микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна. Разность двух показаний весов равна значению колебания измерительного усилия. Измерительное усилие микрометра должны от 8 до 12 Н. Колебание измерительного усилия должно быть не более 2 Н.

7.5 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей и установочной меры

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочной меры определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины, накладываемой на измерительную поверхность. Регулированием нажима на пластину добиваются наименьшего числа получаемых интерференционных полос (колец), которое не должно превышать 2 (0,6 мкм).

7.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей 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. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей не должно превышать допуска, приведенного в таблице 3

Таблица 3

Модификация	Допуск параллельности, мкм
MP-25	0,9
MP-50	0,9
MP-75	1,2
MP-100	1,2

7.7 Определение отклонения длины и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочной меры

Отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочной меры определяют сравнением с концевыми мерами длины соответствующих размеров.

Установочные меры измеряют на горизонтальном оптиметре или оптико-механической машине 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 не более 1 мм от края измерительной поверхности (см. рисунок 1).

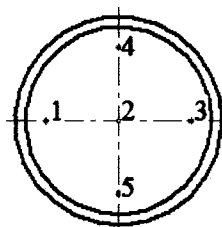


Рисунок 1 – Расположение точек измерений

За отклонение длины установочной меры от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению отклонение из пяти полученных. Отклонение длины от номинального значения не должно превышать пределов, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Модификация	Номинальный размер, установочной меры,	Допускаемое отклонение длины от номинального размера,
	мм	мкм
MP-50	25	$\pm 1,5$
MP-75	50	$\pm 2,0$
MP-100	75	$\pm 2,5$

За отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер принимают наибольшую по абсолютному значению разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов в точках 1, 2, 3, 4 и 5. Допуск параллельности измерительных поверхностей установочных мер не должен превышать 2,0 мкм.

7.8 Определение абсолютной погрешности измерений по отсчетному устройству

Абсолютную погрешность измерений по отсчетному устройству определяют по плоскопараллельной концевой мере длины 4-го разряда.

Абсолютную погрешность измерений по отсчетному устройству определяют через каждые 10 делений от нулевого штриха.

Абсолютная погрешность измерений микрометра по отсчетному устройству в любом рабочем положении не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм, в интервалах шкалы	
	±30 делений от нулевого штриха	Св. ±30 делений от нулевого штриха
MP-25	±1,0	±2,0
MP-50	±1,0	±2,0
MP-75	±1,0	±2,0
MP-100	±1,0	±2,0

7.8.1 При определении основной погрешности микрометра MP-25 применяют концевые меры длиной 1,07; 1,08; 1,09; 1,10; 1,11; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16; 1,17; 1,18; 1,19; 1,20; 1,21 мм. Концевую меру длиной 1,14 мм помещают между измерительными поверхностями и, вращая барабан, устанавливают на отсчетном устройстве показание, равное нулю. Стопором фиксируют микрометрический винт, затем отводят арретиром подвижную пятку и удаляют концевую меру длиной 1,14 мм. На место концевой меры помещают последовательно остальные меры, каждый раз отсчитывая показания. Пример записи результатов определения основной погрешности приведен в приложении А

7.8.2 Абсолютную погрешность измерений микрометров MP-50, MP-75, MP-100 определяют аналогично. При этом применяют блок концевых мер, размер которого должен обеспечить контакт с измерительными поверхностями поверяемого микрометра.

Например, для поверки микрометра MP-50 следует применять блоки концевых мер длиной 31,07; 31,08; 31,09; 31,10; 31,11; 31,12; 31,13; 31,14; 31,15; 31,16; 31,17; 31,18; 31,19; 31,20; 31,21 мм.

7.8.3 Одновременно с определением абсолютной погрешности измерений определяют размах показаний путем неоднократных измерений концевой меры при трех положениях стрелки на шкале: на нулевом штрихе и на двух крайних штрихах справа и слева от нуля. При каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее пяти раз. Разность между наибольшим и наименьшим показаниями в данном положении принимают за размах показаний, который не должен превышать 0,6 мкм.

7.9 Определение абсолютной погрешности измерений микрометра

Погрешность микрометра определяют в пяти (не менее) равномерно расположенных точках диапазона измерений путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины. Показания снимают по шкале отсчетного устройства. Пример записи результатов определения основной погрешности приведен в приложении А

Точки, в которых рекомендуется производить проверку микрометров, указаны в таблице 6.

Таблица 6

Модификация	Номинальный размер блока концевых мер длины, мм	Показания, устанавливаемые по микрометрическому винту, мм	Поверяемая отметка шкалы отсчетного устройства, мкм
MP-25	5,12	5,05	+70
	10,24	10,21	+30
	15,36	15,39	-30
	21,50	21,57	-70
	25,00	25,00	0
MP-50	30,12	30,05	+70
	35,24	35,21	+30
	40,36	40,39	-30
	46,50	46,57	-70
	50,00	50,00	0
MP-75	55,12	55,05	+70
	60,24	60,21	+30
	65,36	65,39	-30
	71,50	71,57	-70
	75,00	75,00	0
MP-100	80,12	80,05	+70
	85,24	85,21	+30
	90,36	90,39	-30
	96,50	96,57	-70
	100,00	100,00	0

Абсолютная погрешность измерений микрометра не должна превышать пределов, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Модификация	Пределы допускаемой погрешности микрометра, мкм
MP-25	±4,0
MP-50	±4,0
MP-75	±5,0
MP-100	±5,0

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются оттиском поверительного клейма в паспорте на микрометр или свидетельством о поверке установленного образца.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленного образца.

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки микрометр считают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

8.5 При отрицательных результатах периодической поверки микрометр считают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности установленного образца, с указанием причин непригодности.

Методику разработали:

Нач. отдела поверки и калибровки СИ геометрических величин

ФБУ «Омский ЦСМ»



П.А. Мокеев

Инженер по метрологии 1 категории

ФБУ «Омский ЦСМ»



Д.А. Воробьев

Приложение А

(обязательное)

ПРИМЕР

записи результатов определения абсолютной погрешности измерений микрометра МР-25

Таблица А.1

Поверяемый участок шкалы деления	Плоскопараллельная концевая мера, мм		Разность действительных значений мер, мкм, $\Delta l_i = l_i - l_0$	Показания отсчетного устройства, мкм, X_i	Абсолютная погрешность измерений по отсчетному устройству, мкм, $\delta_i = X_i - \Delta l_i$
	Номинальное значение l_0	Действительное значение, l_i			
0	1,14	1,14026	-	-	-
От 0 до +10	1,15	1,15017	9,91	10,2	0,29
От 0 до +20	1,16	1,15991	19,65	20,0	0,35
От 0 до +30	1,17	1,16993	29,67	30,0	0,33
От 0 до +40	1,18	1,17966	39,40	39,6	0,20
От 0 до +50	1,19	1,18994	49,68	50,0	0,32
От 0 до +60	1,20	1,19977	59,51	59,6	0,09
От 0 до +70	1,21	1,20964	69,38	69,6	0,22
0	1,14	1,14026	-	-	-
От 0 до -10	1,13	1,12990	-10,36	-9,8	0,56
От 0 до -20	1,12	1,11991	-20,35	-20,4	-0,05
От 0 до -30	1,11	1,11005	-30,21	-29,4	0,81
От 0 до -40	1,10	1,09986	-40,40	-40,0	0,40
От 0 до -50	1,09	1,09009	-50,17	-49,0	1,17
От 0 до -60	1,08	1,08004	-60,22	-60,2	0,02
От 0 до -70	1,07	1,07001	-70,25	-70,4	-0,15

Таблица А.2

Плоскопараллельная концевая мера, мм		Показания, устанавливаемые по микрометрическому винту, мм	Поверяемая отметка шкалы отсчетного устройства, мкм, X_0	Показания отсчетного устройства, мкм, X_i	Абсолютная погрешность измерений микрометра, мкм	
Номинальное значение l_0	Действительное значение, l_i				$\delta_i = X_i - \Delta l_i$	Пределы
5,12	5,11972	5,05	70,0	70,2	0,2	$\pm 4,0$
10,24	10,24027	10,21	30,0	32,0	2,0	$\pm 4,0$
15,36	15,35984	15,39	-30,0	-29,8	0,2	$\pm 4,0$
21,50	21,49916	21,57	-70,0	-67,8	2,2	$\pm 4,0$
25,00	24,99939	25,00	0,0	-0,6	-0,6	$\pm 4,0$