

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

"19" мая 2016 г.

Микрометры рычажные серий 705, 725

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП г.р.65142-16

МОСКВА, 2016

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры рычажные серий 705, 725 (далее по тексту – микрометры рычажные), выпускаемые по технической документации фирмы Harbin Measuring & Cutting Tool Group Co., Ltd, КНР и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки 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
Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
Опробование	5.2.	Визуально	да	да
Проверка отсчетного устройства микрометра серии 705	5.3	По МП 52415-13	да	да
Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия	5.4.	Весы неавтоматического действия по ГОСТ Р 53228-2008, стойка типа С-II-28-125x125 по ГОСТ 10197-70	да	да
Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометра и установочных мер	5.5.	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93 с параметрами шероховатости $Ra \leq 0,04$ мкм, $Ra \leq 0,08$ мкм	да	нет
Определение отклонений от плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер	5.6.	Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2 по ТУ 3-3.2123-88	да	да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров серии 725	5.7.	Стеклянные плоскопараллельные пластины по ТУ 3-3.2122-88	да	да
Определение отклонения длины установочных мер от номинальных размеров и отклонений от параллельности измерительных поверхностей установочных мер	5.8	Меры длины концевые плоскопараллельные 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; оптико-механическая машина типа ИЗМ-4 (рег. № 5383-76)	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение абсолютной погрешности микрометров	5.9	Меры длины концевые плоскопараллельные 3-го и 4-го разрядов по ГОСТ Р 8.763-2011, приспособление с дополнительной пяткой, стойка для микрометров	да	да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки микрометров рычажных 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 рычажных, следует проводить в нормальных условиях применения приборов:

- температура окружающего воздуха, °C (20 ± 4)
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки микрометр и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с технической документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, на металлической плите не менее 1 ч или в открытых футлярах не менее 3 ч.

При поверке микрометр следует брать за теплоизоляционные накладки, а концевые меры длины – при помощи теплоизолирующей (полотняной) салфетки.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проверку рычажного микрометра по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) производить путем визуального сличения на соответствие следующим требованиям:

- на наружных поверхностях микрометра и установочной меры не должно быть

следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;

- наружные поверхности микрометра и установочных мер, за исключением подвижной пятки, микрометрического винта и измерительных поверхностей установочных мер, должны иметь антикоррозионное покрытие;

- скоба микрометра и установочные меры номинальной длиной 50 мм и более должны иметь теплоизоляцию (кроме концевых мер длины, служащие установочной мерой);

- стекло отсчетного устройства микрометра должно быть чистым и прозрачным и не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний;

- поверхности, на которых нанесены штрихи и цифры, не должны быть блестящими;

- штрихи и цифры должны быть контрастными;

- лицевая сторона шкалы отсчетного устройства должна быть светлого тона, с четкими штрихами и цифрами;

- начальные штрихи и штрихи, соответствующие каждому пятому миллиметру на шкале стебля и каждому пятому делению на шкале барабана, должны быть удлиненными и должны иметь числовые отметки;

- кромка конической части барабана микрометра должна быть ровной, без зазубрин и прорезов.

5.2. Опробование проводят путем проверки взаимодействия частей микрометра:

- пятки микрометра должны перемещаться легко и плавно;

- измерительный механизм микрометра должен работать плавно, без скачков и заеданий;

- стопорное устройство должно надежно закреплять микрометрический винт в требуемом положении.

5.3. Отсчетное устройство микрометра рычажного серии 705 проверяют по МП 52415-13. Для проверки отсчетное устройство вынимают из скобы микрометра.

5.4. Измерительное усилие микрометра со встроенным отсчетным устройством и его колебание определяют при помощи весов неавтоматического действия при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с шариком, закрепленным (например, пластилином) на площадке весов. При этом микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна.

Опускают микрометр до совмещения стрелки 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.

Разность двух показаний весов равна значению колебания измерительного усилия.

Для определения измерительного усилия микрометров, оснащенных индикатором часового типа, из скобы микрометра вынимают стебель с индикатором часового типа и закрепляют его в кронштейне стойки типа С-II при помощи переходной втулки.

Измерительное усилие и его колебание определяют так же, как и у микрометров со встроенным отсчетным устройством.

Измерительное усилие и его колебание не должно превышать значений указанных в таблице 2.

Таблица 2.

Серия	Диапазон измерений, мм	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более
705	от 1000 до 1500	от 8 до 12	2
	от 1500 до 2000		
	от 2000 до 2500		
	от 2500 до 3000		
725	от 0 до 25	от 5 до 10	2
	от 25 до 50		
	от 50 до 75		
	от 75 до 100		

5.5. Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с соответствующими образцами шероховатости.

Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей микрометров рычажных не более 0,04 мкм по ГОСТ 2789-73.

Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей установочных мер для микрометров серии 705 не более 0,08 мкм по ГОСТ 2789-73.

Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей установочных мер для микрометров серии 725 не более 0,04 мкм по ГОСТ 2789-73.

5.6. Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют интерференционным методом при помощи стеклянной плоской пластины. Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность и определяют отклонение от плоскостности по числу наблюдаемых интерференционных колец (полос), которое не должно превышать 2 интерференционных полосы (0,6 мкм) для измерительных поверхностей микрометров серии 725, и 3 интерференционные полосы (0,9 мкм) микрометров серии 705.

Отклонение от плоскостности установочных мер указаны в таблице 3.

Таблица 3.

Диапазон измерений микрометров, мм	Номинальный размер установочных мер, мм	Отклонение от плоскостности, мкм
от 25 до 50	25	0,45
от 50 до 75	50	
от 75 до 100	75	
от 1000 до 1500	1025	0,9
	1275	
от 1500 до 2000	1525	
	1775	
от 2000 до 2500	2025	
	2275	
от 2500 до 3000	2525	
	2775	

5.7. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров серии 725 определяют интерференционным методом по четырем стеклянным

плоскопараллельным пластинам, рабочие размеры которой отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта. Стеклоплатину помещают между измерительными поверхностями микрометра (стрелка отсчетного устройства должна находиться над нулевым делением шкалы) 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 4.

Таблица 4.

Диапазон измерений, мм	Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра, мкм
от 0 до 25	0,9
от 25 до 50	1,0
от 50 до 75	1,2
от 75 до 100	1,2

5.8. Отклонение длины установочных мер от номинального значения определяют сличением установочных мер с концевыми мерами длины соответствующих размеров на оптико-механической машине типа ИЗМ. Для поверки установочных мер микрометров серии 705 применяют концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, для серии 725 – концевые меры длины 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют одновременно с отклонениями длины установочных мер от номинального размера.

5.8.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями для микрометров серии 725 измеряют при помощи сферических измерительных наконечников. Установочную и концевую меры устанавливают рядом на столе прибора так, чтобы измерительные поверхности сравниваемых мер находились приблизительно в одной плоскости, и закрепляют на столе. Меры должны соприкасаться со столом узкой нерабочей поверхностью.

Перемещая стол, устанавливают концевую меру серединами измерительных поверхностей по линии измерения, добиваясь наименьших показаний прибора при поворотах меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Прибор устанавливают на нулевое показание, арретируют измерительный наконечник и снимают отсчет θ_n . Все отсчеты снимают до десятых долей деления шкалы.

Измерительный наконечник отводят арретиром и перемещениями стола вводят между наконечниками установочную меру. Установку ее по линии измерения, отсчеты по установочной мере в средней точке c и в четырех точках a , b , d и e , равномерно расположенных по окружности на расстоянии 0,7-1,0 мм от края измерительной поверхности, затем повторный отсчет θ_k по концевой мере проводят аналогично вышеуказанному.

Разность отсчетов θ_n и θ_k не должна превышать 0,1 мкм. Если разность отсчетов превышает указанное значение, измерения повторяют.

5.8.2. Отклонение длины установочной меры от номинального значения вычисляют в последовательности, указанной ниже.

Вычисляют средний отсчет по концевой мере θ_{cp} по формуле:

$$O_{cp} = \frac{O_n + O_k}{2},$$

Из отсчетов в точках a , b , d и e с учетом знаков выбирают два (наибольший и наименьший) и вычисляют соответственно две разности Δl_{max} и Δl_{min} между этими отсчетами и отсчетом O_{cp} . За отклонение длины меры от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению ΔL_N , вычисленное по формулам:

$$\Delta L_N = \Delta L_{обр} + \Delta l_{max} \quad \text{и} \quad \Delta L_N = \Delta L_{обр} + \Delta l_{min},$$

где $\Delta L_{обр}$ – отклонение срединной длины концевой меры от номинального значения, мкм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют как разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов a , b , d и e .

5.8.3. Установочные меры с одной сферической и одной плоской измерительной поверхностями для микрометров серии 705 измеряют при помощи плоского (соприкасаться со сферической поверхностью меры) и сферического (соприкасается с плоской поверхностью меры) наконечников.

Установочную и концевую меры устанавливают рядом на опоры (столы или люнеты), имеющие перемещения в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Концевую меру кладут на опоры узкой нерабочей стороной. Измерительные поверхности сравниваемых мер должны находиться приблизительно в одной плоскости.

Концевую меру с плоскими измерительными поверхностями устанавливают серединами измерительных поверхностей по линии измерения, добиваясь перемещения стола или люнета наименьших показаний измерительного устройства машины при поворотах меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Машину устанавливают на нулевое показание измерительного устройства, арретируют измерительный наконечник и снимают отсчет O_n . отсчеты снимают до десятых долей деления шкалы.

Измерительный наконечник отводят арретиром и вводят между наконечниками установочную меру.

Установочную меру с одной сферической и одной плоской измерительными поверхностями устанавливают по линии измерения следующим образом.

Если сферическая поверхность поверяемой меры находится у измерительного устройства машины, а плоская у пиноли, перемещениями люнета, расположенного у пиноли, добиваются наименьшего показания измерительного устройства. Затем перемещениями ближайшего к измерительному устройству люнета находят точку возврата – наибольшее показание измерительного устройства.

Если сферическая поверхность поверяемой меры находится у пиноли, а плоская – у измерительного устройства машины, меру по линии измерения устанавливают, добиваясь сначала наименьшего отсчета при помощи ближайшего к измерительному устройству люнета, затем наибольшего отсчета при помощи люнета, расположенного у пиноли. Затем арретируют наконечник.

Устанавливают по линии измерений концевую меру и снимают отсчет O_k

Разность отсчетов O_n и O_k не должна превышать 0,4 мкм. Если разность превышает 0,4 мкм, измерения повторяют.

Вычисляют средний отсчет по концевой мере O_{cp} по формуле:

$$O_{cp} = \frac{O_n + O_k}{2}$$

и отклонение длины установочной меры от номинального значения ΔL_N по формуле

$$\Delta L_N = \Delta L_{\text{о.б.р}} + c - 0_{\text{ср.}}$$

5.8.4. Отклонения длины установочных мер от номинальных размеров и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Серия	Диапазон измерений микрометров, мм	Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины от номинальных размеров, мкм	Отклонение от параллельности, мкм
725	от 25 до 50	25	$\pm 0,5$	0,5
	от 50 до 75	50	$\pm 0,5$	0,5
	от 75 до 100	75	$\pm 0,5$	0,5
705	от 1000 до 1500	1025	± 6	—
		1275	± 7	—
	от 1500 до 2000	1525	± 8	—
		1775	± 9	—
	от 2000 до 2500	2025	± 12	—
		2275	± 13	—
	от 2500 до 3000	2525	± 16	—
		2775	± 18	—

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

Поверяемый микрометр устанавливают в стойку. Для больших микрометров применяют две стойки. Блоки концевых мер длины размером более 1000 мм устанавливают на две опоры, находящиеся на расстоянии $0,21L$ от концов меры, где L – длина концевой меры.

Микрометры с верхним пределом диапазона измерений свыше 1000 мм могут поверяться с помощью дополнительного приспособления.

При определении абсолютной погрешности используют концевые меры длины или блоки концевых мер длины с номинальными размерами, указанными в таблице 6. Показания следует снимать по шкале отсчетного устройства.

Таблица 6.

Диапазон измерений микрометров, мм	Диапазон показаний отсчетного устройства, мм	Поверяемая отметка шкалы отсчетного устройства, мм	Номинальный размер блока концевых мер длины, мм	Показания, устанавливаемые по микрометрической головке, мм
От 0 до 25	$\pm 0,040$	+0,04	5,12	5,08
		+0,02	10,24	10,22
		-0,02	15,36	15,38
		-0,04	21,50	21,54
		0	25,00	25,00
От 25 до 50	$\pm 0,040$	+0,04	30,12	30,08
		+0,02	35,24	35,22
		-0,02	40,36	40,38
		-0,04	46,50	46,54
		0	50,00	50,00
От 50 до 75	$\pm 0,060$	+0,06	55,12	55,06
		+0,03	60,24	60,21
		-0,03	65,36	65,39
		-0,06	71,50	71,56
		0	75,00	75,00
От 75 до 100	$\pm 0,060$	+0,06	80,12	80,06
		+0,03	85,24	85,21
		-0,03	90,36	90,39
		-0,06	96,50	96,56
		0	100	100,00
От 1000 до 3000	От 0 до 10 мм	1,00	A	0
		1,20	A+5,12	4,92
		1,50	A+10,24	9,74
		0,80	A+15,36	15,56
		0,50	A+21,50	22,00
		1,00	A+25,00	25,00

Примечание: А – нижний предел диапазона измерений микрометра

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

Разности между показаниями микрометра и действительными значениями концевых мер длины (блоков концевых мер) равны абсолютным погрешностям микрометра и не должны превышать значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7.

Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм, для серии	
	705	725
	с ценой деления отсчетного устройства, мм	
	0,01	0,001
от 0 до 25	—	±3
от 25 до 50	—	
от 50 до 75	—	
от 75 до 100	—	±4
от 1000 до 1500	±28	
от 1500 до 2000	±37	
от 2000 до 2500	±44	—
от 2500 до 3000	±52	—

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

Знак поверки в виде голографической наклейки и/или в виде оттиска клейма поверителя наносятся на свидетельство о поверке.

Зам. начальника отдела 203
Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»

 Н.А. Табачникова

Ведущий инженер отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»

 Н.И. Кравченко