

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



_____ А.С. Никитин

«26» декабря 2022 г.

МП АПМ 43-22

**«ГСИ. Микрометры Точинтех.
Методика поверки»**

г. МОСКВА,
2022

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки микрометров Точинтех (далее по тексту - микрометры), изготавливаемых GUILIN MEASURING AND CUTTING TOOL CO., LTD, КНР по ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на микрометры следующих типов:

- МК, МЛ, МТ, МЗ, МГ, МП,

с отсчетом показаний:

– по шкалам стебля и барабана;

– по шкалам стебля и барабана с нониусом;

– по электронному цифровому устройству.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-6.

Таблица 1 – Метрологические характеристики микрометров

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от стебля до измерительной кромки барабана, мм, не более	0,45
Расстояние от торца конической части барабана до начального штриха шкалы стебля, мм, не более	0,15
Зазор между концом стрелки и шкалой циферблата микрометров типа МЛ, мм, не более	0,7
Перекас плоской измерительной поверхности микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, микрометров типа МК, мкм, для микрометров с верхними пределами диапазонов измерений:	
- до 100 мм включительно	1
- свыше 100 мм	2
Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей микрометра и установочных мер по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	0,08

Таблица 2 - Измерительное усилие и его колебание

Тип микрометра	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более
МК, МГ, МП	От 5 до 10	2
МЛ, МТ, МЗ	От 3 до 7	

Таблица 3 - Допуск плоскостности плоских измерительных поверхностей

Тип микрометра	Допуск плоскостности измерительных поверхностей микрометра, мкм, классов точности	
	1	2
МК, МЛ; МТ; МГ; МП	0,6	0,9
МЗ	0,9	

Примечание: Для микрометров с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана с нониусом допуск плоскостности измерительных поверхностей должен соответствовать нормам класса точности 1

Таблица 4 – Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров типов МК, МЗ

Тип микрометра	Диапазон измерений микрометра, мм	Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра, мкм, классов точности	
		1	2
МК	От 0 до 25	1,5	2,0
	От 25 до 50	2,0	
	От 50 до 75	3,0	3,0
	От 75 до 100		
	От 100 до 125		
	От 125 до 150		
	От 150 до 175	4,0	4,0
	От 175 до 200		
	От 200 до 225	4,0	
	От 225 до 250		
	От 250 до 275	5,0	8,0
	От 275 до 300		
	От 300 до 400		
	От 400 до 500	7,0	
От 500 до 600	12,0		
МЗ	От 0 до 25	2,0	2,0
	От 25 до 50		
	От 50 до 75	3,0	3,0
	От 75 до 100		

Примечание: Для микрометров с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана с нониусом допуск параллельности измерительных поверхностей должен соответствовать нормам класса точности 1

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометров в любой точке диапазона измерений при нормируемом измерительном усилии, указанном в таблице 2, и температуре, не превышающей значений, указанных пункте 3.1.

Тип микрометра	Диапазон измерений микрометра, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометра, мкм, с отсчетом показаний				
		по шкалам стебля и барабана классов точности		по шкалам стебля и барабана с нониусом	по электронному цифровому устройству классов точности	
		1	2		1	2
МК	От 0 до 25	±2,0	±4,0	±2,0	±2,0	±4,0
	От 25 до 50	±2,5				
	От 50 до 75					
	От 75 до 100	±3,0	±3,0	±3,0		
	От 100 до 125			±3,0		
	От 125 до 150					
	От 150 до 175					
	От 175 до 200	±4,0	±6,0	±4,0	–	
	От 200 до 225					
	От 225 до 250					
	От 250 до 275					
	От 275 до 300	±5,0	±8,0	–		
	От 300 до 400					
	От 400 до 500					
От 500 до 600	±6,0	±10,0	–	–		
МЛ	От 0 до 5	–	±4,0	±2,0	±2,0	±4,0
	От 0 до 10					
	От 0 до 25					
МТ	От 0 до 25	±2,0				
МЗ	От 0 до 25	±4,0	±5,0	±3,0	±3,0	±5,0
	От 25 до 50					
	От 50 до 75					
	От 75 до 100					
МГ	От 0 до 15	±1,5	±3,0	±2,0	±2,0	±3,0
	От 0 до 25					
	От 0 до 50	–	±4,0	–	–	–
МП	От 0 до 10	±2,0		±2,0	±2,0	±4,0

Таблица 6 – Метрологические характеристики установочных мер

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера микрометров класса точности, мкм		Суммарный допуск плоскостности и параллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
	1	2	
25; 50; 75	±1,0	±1,5	0,50
100; 125	±1,2	±2,0	0,75
150; 175			1,00
200; 225; 250; 275	±1,5		1,50
325; 375; 425; 475	±2,0	±3,5	–
525; 575		±4,0	–

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, находящегося 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 поверяемого микрометра используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки микрометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операций 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 метрологических характеристик средства измерений:			9
Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	Да	Нет	9.1
Определение расстояния от стебля до измерительной кромки барабана микрометра	Да	Нет	9.2
Определение зазора между концом стрелки и шкалой циферблата микрометра типа МЛ	Да	Нет	9.3
Определение расстояния от торца конической части барабана до начального штриха шкалы стебля	Да	Нет	9.4

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Нет	9.5
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометра	Да	Да	9.6
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров типа МК	Да	Да	9.7
Определение перекоса плоской измерительной поверхности микрометрического винта при зажатии стопора микрометров типа МК	Да	Нет	9.8
Определение абсолютной погрешности измерений микрометров (кроме типа МЗ)	Да	Да	9.9
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей и абсолютной погрешности микрометров типа МЗ	Да	Да	9.10
Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер	Да	Да	9.11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: температура помещения, в котором проводят поверку для микрометров с верхним пределом диапазона измерений:
- до 150 мм включ. (20±4) °С
 - свыше 150 до 500 мм включ. (20±3) °С
 - свыше 500 до 600 мм (20±2) °С
- 3.2. Относительная влажность воздуха (58±20) %.

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 трех поверителей в зависимости от поверяемого диапазона измерений микрометра.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – 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 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег.№ 46434-11)
9.1	Образец шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93 с параметром шероховатости $Ra=0,08$ мкм или прибор для измерений параметров шероховатости, диапазон измерений от 0,06 до 0,09 мкм, предел допускаемой основной систематической погрешности 5 %	Образцы шероховатости поверхности сравнения (рег. № 84698-22) Прибор для измерения параметров шероховатости серии 178 мод. Surfrest SJ-210 (рег. № 54174-13)
9.2	Щуп толщиной $0,45^{+0,0020}_{-0,007}$ мм (рег. № 79706-20)	Щупы торговой марки «Калиброн» (рег. № 79706-20)
9.5	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ, наибольший предел взвешивания 6 кг, наименьший предел взвешивания 0,04 кг, цена деления 10 г, пределы допускаемой погрешности не более ±15 г на всем диапазоне измерений	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ6 (рег. № 23740-07)
	Стойка типа С-П-28-125x125 по ГОСТ 10197-70 с кронштейном (приложение 1)	Стойка С-П-28-125x125 о ГОСТ 10197-70
9.6	Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2, отклонение от плоскостности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60 (рег. № 197-70)

Продолжение таблицы 8

1	2	3
9.7	Стеклоплатинные 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; 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные)	Пластины плоскопараллельные стеклоплатинные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74) Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. №№ 1712-76, 9291-91, 51838-12), наборы № 1, № 8, № 21
9.8	Стеклоплатинные 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; головка измерительная рычажно-зубчатая, диапазон измерений от $-0,05$ до $+0,05$ мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,7$ мкм на всем диапазоне измерений	Пластины плоскопараллельные стеклоплатинные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74) Головка измерительная рычажно-зубчатая ИИГ (рег. № 2681-70)
9.9	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 № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные)	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. №№ 1712-76, 9291-91, 51838-12), наборы № 1, № 8, № 21
9.10	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 № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные)	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. №№ 1712-76, 51838-12), наборы № 1, № 21

Продолжение таблицы 8

1	2	3
9.11	<p>Прибор для измерений наружных и внутренних размеров, диапазон измерений от 0 до 1000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,3+L/1000)$, мкм, где L – в мм</p> <p>Рабочие эталоны 4-го разряда по 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</p>	<p>Измерительная машина ИЗМ-10М (рег. № 903-54); Машины оптико-механические для измерения длины ИЗМ-4 (рег. № 5383-76)</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 9291-91), наборы № 1, 8, 9; 21</p>
<p>Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</p>		

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, 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.

7. Внешний осмотр

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие микрометра утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

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

- товарный знак изготовителя;
- значение отсчета по шкалам стебля и барабана, значение отсчета по шкалам стебля и барабана с нониусом;
- диапазон измерений;
- заводской номер.

7.3. При внешнем осмотре должно быть также проверено: наличие твердого сплава на измерительных поверхностях микрометров (за исключением типов МЗ, МП), стопорного устройства для микрометрического винта (если предусмотрено конструкцией), шкал на стебле, барабане (если предусмотрено конструкцией) и циферблате (только для типа МЛ) микрометров, антикоррозионного покрытия микрометров (за исключением пятки, микрометрического винта и измерительной губки) и установочных мер (за исключением измерительных поверхностей), 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 должны быть проведены следующие подготовительные работы: все наружные поверхности микрометра и установочных мер должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или спиртом по ГОСТ 18300-87, вытерты чистой салфеткой из замши или фланели по ГОСТ 7259-77 и выдержаны на рабочем месте при условиях, указанных в пп. 3.1 не менее 3 ч.

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

8.3. 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 передвижной пятки – по отсутствию радиального или осевого качения;
- обеспечение цифровым 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

9.1. Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер

Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с образцом шероховатости с параметром $Ra=0,08$ мкм или на приборе для измерений параметров шероховатости.

Шероховатость Ra измерительных поверхностей микрометров и установочных мер не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

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

9.2. Определение расстояния от стебля до измерительной кромки барабана микрометра

Расстояние от стебля до измерительной кромки барабана микрометра проверяют щупом толщиной 0,45 мм в четырех положениях барабана (через четверть оборота). Щуп накладывается на стебель у продольного штриха до контакта с торцом конической части барабана (рисунок 1).

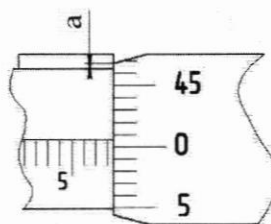


Рисунок 1

В каждом из четырех положений барабана кромка барабана не должна быть выше щупа.

Если требования данного пункта не выполняются, микрометр

признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение зазора между концом стрелки и шкалой циферблата микрометра типа МЛ

Зазор между концом стрелки и шкалой циферблата микрометра типа МЛ определяют по изменению показаний при наклоне шкалы. Стрелку совмещают с отметкой шкалы «0». Затем микрометр поворачивают вокруг оси. Параллельной стрелке, приблизительно на 45° и, не меняя положения головы, наблюдают за изменением показаний. Так же определяют изменение показаний на отметках шкалы 25; 50; 75 мм. Изменение показаний по шкале циферблата не должно превышать 0,5 цены деления шкалы. В этом случае зазор между концом стрелки и шкалой циферблата не будет превышать значений, указанных в таблице 1.

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

9.4. Определение расстояния от торца конической части барабана до начального штриха шкалы стебля

При определении расстояния от торца конической части барабана до начального штриха шкалы стебля (рисунок 2) микрометр устанавливают в нулевое положение. Расстояние определяют по шкале барабана, подводя торец барабана к ближайшему краю начального штриха. При этом у микрометров с нижним пределом диапазона измерений 25 мм и более удаляют установочную меру. У микрометров с нулевым нижним пределом диапазона измерений определяют расстояние от торца конической части барабана до любого ближайшего (не начального) штриха шкалы стебля.

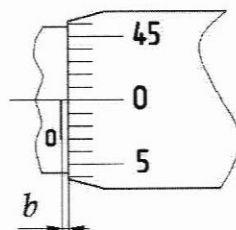


Рисунок 2

Расстояние от торца конической части барабана до ближайшего края штриха не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

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

9.5. Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие микрометра и его колебание 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 типов МЗ - 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, вставка находилась в центре измерительной поверхности микрометрического винта и касалась ее.

Для микрометров с диапазоном измерений от 0 до 5 и от 0 до 10 мм создают натяг на весах, необходимый для определения измерительного усилия.

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 микрометров и его колебание не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

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

9.6. Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометра

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

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

Отклонение от плоскостности измерительной поверхности микрометров типа МЛ с диапазонами измерений от 0 до 5 и от 0 до 10 мм и микрометров типа МП определяют при вывинченном микрометрическом винте.

На рисунках 3 - 5 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 рисунке 3 измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *г* так же, как и полосы *г* и *е* на рисунке 4 и *ж* и *з* на рисунке 5 во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

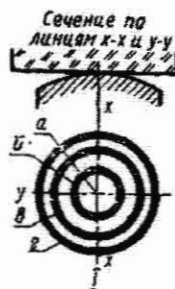


Рисунок 3

На рисунке 4 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. 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.

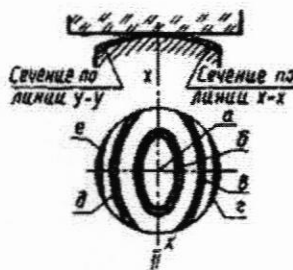


Рисунок 4

На рисунке 5 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии *a*. 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.

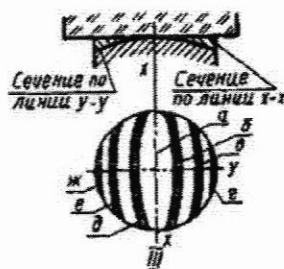


Рисунок 5

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 допусков плоскостности, указанных в таблице 3.

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

9.7. Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров типа МК

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.

9.7.1. 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.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей не должны превышать допусков параллельности, указанных в таблице 4.

9.7.2. 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 рисунке 6, и подводят измерительные

поверхности микрометра при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие.

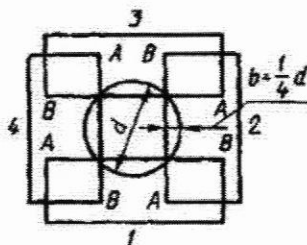


Рисунок 6

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 плоских измерительных поверхностей микрометра для каждого размера меры определяют как наибольшую разность показаний микрометра при четырех положениях меры и не должно превышать допусков параллельности, указанных в таблице 4.

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

9.8. Определение перекоса плоской измерительной поверхности микрометрического винта при зажатии стопора микрометров типа МК

Перекося плоской измерительной поверхности микрометрического винта при зажатии стопора микрометров типа МК с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм включительно определяют интерференционным методом с помощью плоскопараллельной стеклянной пластины. Пластину приводят в контакт с измерительными поверхностями микрометра при использовании трещотки (фрикциона). Получив наименьшую сумму полос на обеих измерительных поверхностях при перемещении пластин при незакрепленном стопоре, зажимают стопор и добиваются при перемещении пластины также наименьшей суммы полос.

Сумма полос не должна превышать допуска параллельности, указанного в таблице 4, более чем на значение перекоса, указанного в таблице 1.

Перекося плоской измерительной поверхности микрометрического винта при зажатии стопора микрометров с верхним пределом измерений более 100 мм определяют с помощью измерительной рычажно-зубчатой головки, укрепленной в приспособлении (Приложение 3) и установленного на скобу микрометра напротив микрометрического винта.

Измерительную головку вводят в контакт с измерительной поверхностью микрометрического винта на расстоянии 1 мм от края измерительной поверхности в двух положениях, как показано на рисунке 7.

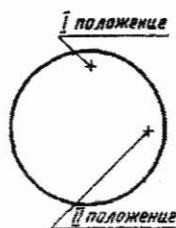


Рисунок 7

Установив микрометрическим винтом стрелку головки в нулевое положение при незакрепленном стопоре, зажимают его и наблюдают за изменением показаний головки.

Изменение показаний головки в каждом из двух положений при зажатии стопора микрометра не должно превышать значение перекоса плоской измерительной поверхности микрометрического винта при зажатии стопора микрометров, указанного в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, микрометр

признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.9. Определение абсолютной погрешности измерений микрометров (кроме типа МЗ)

9.9.1. Абсолютную погрешность измерений микрометров типов МК, МЛ, МП, МТ, 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 9.

Таблица 9

Диапазон измерений микрометра, мм	Шаг микрометрического винта, мм	Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, используемых при поверке, мм
0 – 5	1,0	1,00; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00
0 – 10		2,00; 4,00; 6,00; 8,00; 10,00
0 – 25		5,00; 10,00; 15,00; 20,00; 25,00
0 – 10	0,5	2,00; 4,00; 6,00; 8,00; 10,00
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, № 8 и № 21 по ГОСТ 9038-90.

Разность между показаниями микрометра и действительным размером концевой меры длины равна абсолютной погрешности измерений микрометров не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 5.

9.9.2. Абсолютную погрешность микрометров типа МГ определяют по концевым мерам длины по схеме, указанной в Приложении 4. Микрометр устанавливают на ноль и определяют абсолютную погрешность в пяти (не менее) равномерно расположенных точках шкалы микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины (см. таблицу 9).

Разность между показаниями микрометра и действительным размером концевой меры длины равна абсолютной погрешности измерений микрометров не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 5.

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

9.10. Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей и абсолютной погрешности микрометров типа МЗ

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей и абсолютную погрешность микрометров типа МЗ определяют по концевым мерам длины или блокам концевых мер длины, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта.

Каждый блок устанавливают на расстоянии 2 – 3 мм от края измерительной поверхности пятки в четырех положениях, как показано на рисунке 8.

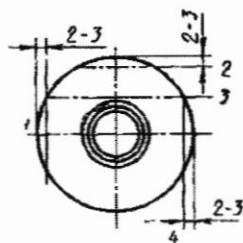


Рисунок 8

Для микрометров со срезанной пяткой меры устанавливают на расстоянии 2-3 мм от края измерительной поверхности пятки в двух положениях, как показано на рисунке 9.

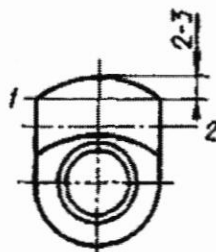


Рисунок 9

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

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра для каждого размера меры определяют как наибольшую разность показаний микрометра при различных (см. рисунки 8 и 9) положениях меры одного размера.

Абсолютную погрешность измерений микрометра определяют как наибольшую разность между показаниями микрометра, полученными при каждом отсчете, и действительными размерами мер.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей и абсолютная погрешность измерений микрометров типа МЗ не должны превышать значений, указанных в таблицах 4 и 5.

Если требования данного пункта не выполняются, микрометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции проверки не производят.

9.11. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер

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

9.11.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями проверяют сравнением с концевыми мерами длины соответствующих размеров на приборе для измерений 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 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. 10).

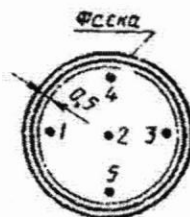


Рисунок 10

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 установочных мер от номинальных размеров и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

9.11.2. Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями проверяют на приборе для измерений длины 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 6.

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

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Микрометр считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.11 не превышают допускаемых значений.

В случае подтверждения соответствия микрометра метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и микрометр признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие микрометра метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и микрометр признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 7.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются тип микрометра, диапазон измерений, класс точности и заводской номер. 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.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются тип микрометра, диапазон измерений, класс точности и заводской номер. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

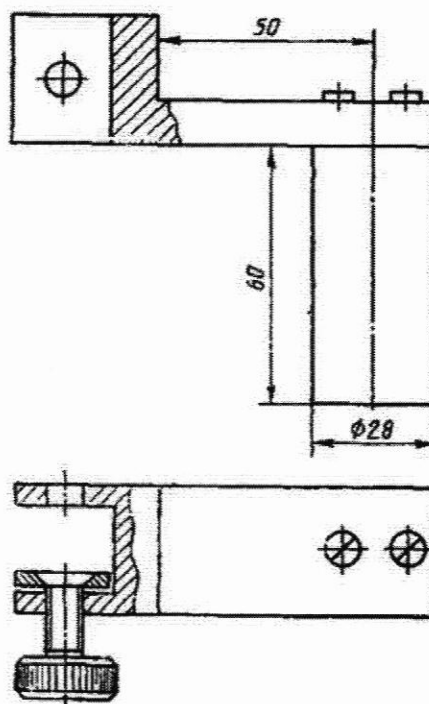
Инженер 1 категории
ООО «Автопрогресс-М»



Н.И. Кравченко

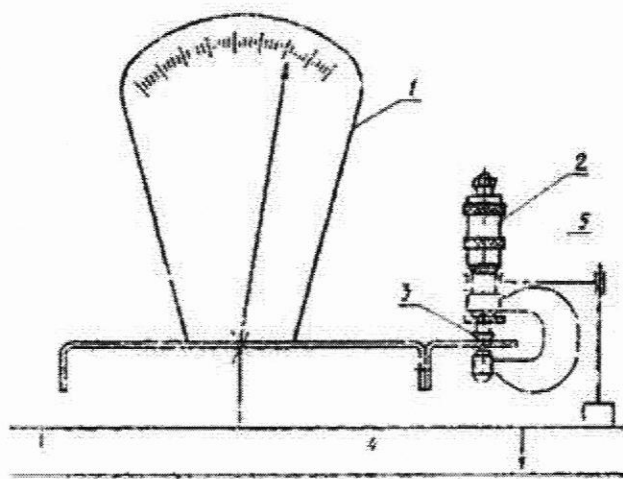
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

КРОНШТЕЙН



ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСИЛИЯ МИКРОМЕТРА



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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

**ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕКОСА ПЛОСКОЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОМЕТРИЧЕСКОГО ВИНТА**

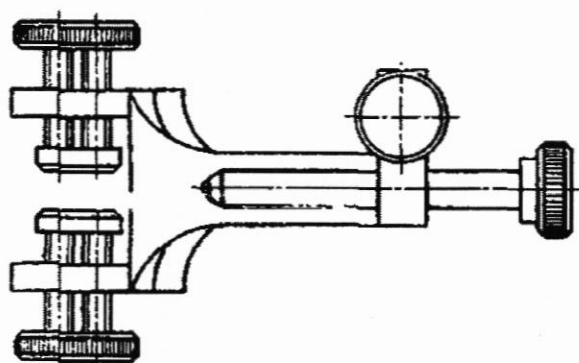
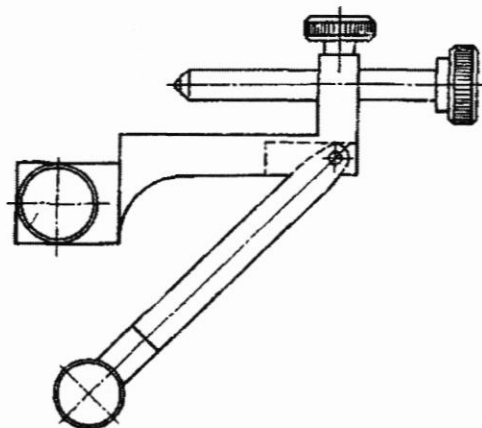
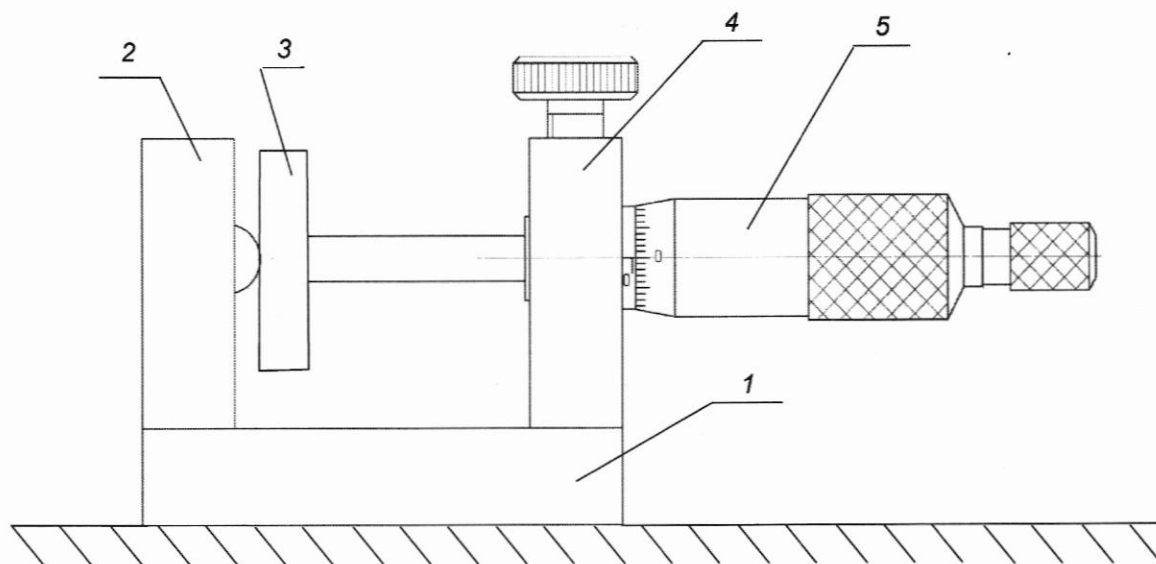


СХЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ МИКРОМЕТРОВ
МОДЕЛЕЙ МГ, МГГ И МГЦ

1 - основание; 2 – ложная пятка; 3 – блок концевых мер длины; 4 – крепление микromетра; 5 – проверяемый микromетр