

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

Зам. директора по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ

ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

"20" июля 2016 г.

Микрометры рычажные торговой марки «SHAN»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-2-2016

МОСКВА, 2016

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры рычажные торговой марки «SHAN» (далее по тексту – микрометры), выпускаемые по технической документации фирмы Guilin Measuring & Cutting Tool 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 |
| Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометра и установочных мер | 5.3. | Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93 с параметром шероховатости $Ra \leq 0,04$ мкм | да | нет |
| Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия | 5.4. | Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ (рег. № 23740-07), стойка типа С-II-28-125x125 по ГОСТ 10197-70 | да | да |
| Определение допуска плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер | 5.5. | Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2 (рег. № 197-70) | да | да |
| Определение допуска параллельности измерительных поверхностей микрометров | 5.6 | Стеклянные плоскопараллельные пластины ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74) | да | да |
| Определение отклонения длины установочных мер от номинальных размеров и допусков параллельности измерительных поверхностей установочных мер | 5.7 | Меры длины концевые плоскопараллельные 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; машина оптико-механическая для измерений длин ИЗМ-1 (рег. № 903-76) | да | да |
| Определение абсолютной погрешности и размаха показаний отсчетного устройства | 5.8 | Меры длины концевые плоскопараллельные 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 | да | да |
| Определение абсолютной погрешности микрометров | 5.9 | Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 | 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, °С (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 и установочные меры 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 25 мм и более должны иметь теплоизоляцию;
- 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 удлинненными 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. Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с соответствующими образцами шероховатости.

Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей микрометров и установочных мер не должен превышать 0,04 мкм по ГОСТ 2789-73.

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.

Измерительное усилие микрометра должно быть в пределах от 5 до 10 Н и его колебание не должно превышать 2 Н.

5.5. Допуск плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют интерференционным методом при помощи стеклянной плоской пластины. Стеклянную пластину накладывают на поверяемую 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 и установочных мер.

5.6. Допуск параллельности измерительных поверхностей микрометров определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, рабочие размеры которой отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта. Стеклянную пластину 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.

Допуск параллельности измерительных поверхностей микрометра в каждом из четырех положений микрометрического винта (по каждой стеклянной пластине), не должен превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2.

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

5.7. 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 применяют концевые меры длины 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011. Допуск параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют одновременно с отклонениями длины установочных мер от номинального размера.

5.7.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями 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.

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

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

$$\theta_{cp} = \frac{\theta_n + \theta_k}{2},$$

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 θ_{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 средней длины концевой меры от номинального значения, мкм.

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

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

Таблица 3

| Диапазон измерений микрометров, мм | Номинальный размер установочных мер, мм | Допускаемое отклонение длины от номинальных размеров, мкм, не более | Допуск параллельности, мкм, не более |
|------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| от 25 до 50 | 25 | $\pm 1,5$ | 2,0 |
| от 50 до 75 | 50 | $\pm 2,0$ | 2,0 |
| от 75 до 100 | 75 | $\pm 2,5$ | 2,0 |

5.8. Абсолютную погрешность измерений стрелочного отсчетного устройства микрометров и размах показаний определяют в нескольких отметках шкалы при помощи концевых мер длины 3 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 при вертикальном и горизонтальном положениях отсчетного устройства.

5.8.1. Абсолютную погрешность измерений стрелочного отсчетного устройства микрометра с верхним пределом диапазона измерений до 25 мм определяют в последовательности, изложенной ниже. Концевую меру размером 1,14 мм помещают между измерительными поверхностями. Вращая барабан, устанавливают стрелку отсчетного устройства на нулевое деление шкалы. В этом положении необходимо стопором закрепить микрометрический винт. После этого, удалив меру размером 1,14 мм, последовательно помещают на ее место меры, указанные в таблице 4, для проверки отсчетного устройства в точках плюсовой и минусовой части шкалы. При этом отсчеты снимают по шкале отсчетного устройства. Разность между показанием отсчетного устройства и разностью действительных размеров концевых мер длины равна абсолютной погрешности отсчетного устройства на проверяемом участке шкалы.

Допускается применять концевые меры длины других номинальных размеров, но с разностью размеров, обеспечивающей проверку на тех же участках шкалы: $\pm 0,01$; $\pm 0,02$; $\pm 0,03$; $\pm 0,04$; $\pm 0,06$; $\pm 0,07$ мм.

Таблица 4.

| Диапазон измерений микрометров, мм | Диапазон показаний отсчетного устройства, мм | Поверяемая отметка шкалы отсчетного устройства, мм | Номинальный размер концевых мер длины, мм |
|------------------------------------|--|--|---|
| От 0 до 25 | $\pm 0,03$ | +0,03 | 1,17 |
| | | +0,02 | 1,16 |
| | | +0,01 | 1,15 |
| | | -0,01 | 1,13 |
| | | -0,02 | 1,12 |
| | | -0,03 | 1,11 |
| | | 0 | 1,14 |
| | | От 0 до 25 | $\pm 0,04$ |
| +0,03 | 1,17 | | |
| +0,02 | 1,16 | | |
| +0,01 | 1,15 | | |
| -0,01 | 1,13 | | |
| -0,02 | 1,12 | | |
| -0,03 | 1,11 | | |
| -0,04 | 1,10 | | |
| От 0 до 25 | $\pm 0,06$ | 0 | 1,14 |
| | | -0,06 | 1,08 |
| | | -0,04 | 1,10 |
| | | -0,03 | 1,11 |
| | | -0,02 | 1,12 |
| | | -0,01 | 1,13 |
| | | +0,01 | 1,15 |
| | | +0,02 | 1,16 |
| | | +0,03 | 1,17 |
| | | +0,04 | 1,18 |
| +0,06 | 1,20 | | |
| От 0 до 25 | $\pm 0,07$ | 0 | 1,14 |
| | | -0,07 | 1,07 |
| | | -0,06 | 1,08 |
| | | -0,04 | 1,10 |
| | | -0,03 | 1,11 |
| | | -0,02 | 1,12 |
| | | -0,01 | 1,13 |
| | | +0,01 | 1,15 |
| | | +0,02 | 1,16 |
| | | +0,03 | 1,17 |
| | | +0,04 | 1,18 |
| | | +0,06 | 1,20 |
| +0,07 | 1,21 | | |

5.8.2. Абсолютную погрешность отсчетного устройства микрометров с верхним пределом диапазона измерений от 50 до 100 мм определяют по методике, изложенной в п. 5.8.1, с использованием концевых мер длины, указанных в таблице 4, притираемых в блок к одной или нескольким концевым мерам, размер которых должен обеспечивать контакт

блока с измерительными поверхностями поверяемого микрометра.

5.8.3. Одновременно с определением абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства микрометра необходимо определить размах показаний арретированием подвижной пятки при трех положениях стрелки: в середине шкалы и в двух крайних ее отметках (не менее 10 раз в каждом положении). После каждого арретирования следует выполнить отсчитывание показаний. Разность между наибольшим и наименьшим показаниями принимают за размах показаний (для каждого положения стрелки).

Абсолютная погрешность и размах показаний отсчетного устройства не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

| Диапазон измерений, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отсчетного устройства, мкм, на участках шкалы | | Размах показаний, мкм, не более |
|------------------------|--|-------------------|---------------------------------|
| | $\pm 0,03$ мм включ. | св. $\pm 0,03$ мм | |
| От 0 до 25 | ± 1 | ± 2 | 0,6 |
| От 25 до 50 | ± 1 | ± 2 | 0,6 |
| От 50 до 75 | ± 1 | ± 2 | 0,6 |
| От 75 до 100 | ± 1 | ± 2 | 0,6 |

5.9. Абсолютную погрешность измерений микрометра определяют как сумму абсолютных погрешностей измерений микрометрической головки и отсчетного устройства. 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.

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 | $\pm 0,03$ | +0,03 | 5,12 | 5,09 |
| | | +0,01 | 10,24 | 10,23 |
| | | -0,01 | 15,36 | 15,37 |
| | | -0,03 | 21,50 | 21,53 |
| | | 0 | 25,00 | 25,00 |
| От 25 до 50 | $\pm 0,03$ | +0,03 | 30,12 | 30,09 |
| | | +0,01 | 35,24 | 35,23 |
| | | -0,01 | 40,36 | 40,37 |
| | | -0,03 | 46,50 | 46,53 |
| | | 0 | 50,00 | 50,00 |
| От 50 до 75 | $\pm 0,03$ | +0,03 | 55,12 | 55,09 |
| | | +0,01 | 60,24 | 60,23 |
| | | -0,01 | 65,36 | 65,37 |
| | | -0,03 | 71,50 | 71,53 |
| | | 0 | 75,00 | 75,00 |

Продолжение таблицы 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 75 до 100 | $\pm 0,03$ | +0,03 | 80,12 | 80,09 |
| | | +0,01 | 85,24 | 85,23 |
| | | -0,01 | 90,36 | 90,37 |
| | | -0,03 | 96,50 | 96,53 |
| | | 0 | 100 | 100,00 |
| От 0 до 25 | $\pm 0,04$ | +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 | $\pm 0,04$ | +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 | $\pm 0,04$ | +0,04 | 55,12 | 55,08 |
| | | +0,02 | 60,24 | 60,24 |
| | | -0,02 | 65,36 | 65,38 |
| | | -0,04 | 71,50 | 72,54 |
| | | 0 | 75,00 | 75,00 |
| От 75 до 100 | $\pm 0,04$ | +0,04 | 80,12 | 80,08 |
| | | +0,02 | 85,24 | 85,22 |
| | | -0,02 | 90,36 | 90,38 |
| | | -0,04 | 96,50 | 96,54 |
| | | 0 | 100 | 100,00 |
| От 0 до 25 | $\pm 0,06$ | +0,06 | 5,12 | 5,06 |
| | | +0,03 | 10,24 | 10,21 |
| | | -0,03 | 15,36 | 15,39 |
| | | -0,06 | 21,50 | 21,56 |
| | | 0 | 25,00 | 25,00 |
| От 25 до 50 | $\pm 0,06$ | +0,06 | 30,12 | 30,06 |
| | | +0,03 | 35,24 | 35,21 |
| | | -0,03 | 40,36 | 40,39 |
| | | -0,06 | 46,50 | 46,56 |
| | | 0 | 50,00 | 50,00 |
| От 50 до 75 | $\pm 0,06$ | +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 |

Продолжение таблицы 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 75 до 100 | $\pm 0,06$ | +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 25 до 50 | $\pm 0,07$ | +0,07 | 30,12 | 30,05 |
| | | +0,03 | 35,24 | 35,21 |
| | | -0,03 | 40,36 | 40,39 |
| | | -0,07 | 46,50 | 46,57 |
| | | 0 | 50,00 | 50,00 |
| От 50 до 75 | $\pm 0,07$ | +0,07 | 55,12 | 55,05 |
| | | +0,03 | 60,24 | 60,21 |
| | | -0,03 | 65,36 | 65,39 |
| | | -0,07 | 71,50 | 71,57 |
| | | 0 | 75,00 | 75,00 |
| От 75 до 100 | $\pm 0,07$ | +0,07 | 80,12 | 80,05 |
| | | +0,03 | 85,24 | 85,21 |
| | | -0,03 | 90,36 | 90,39 |
| | | -0,07 | 96,50 | 96,57 |
| | | 0 | 100 | 100,00 |

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 измерений микрометров на любом участке шкалы стрелочного отсчетного устройства, мкм |
|------------------------|--|
| От 0 до 25 | ± 4 |
| От 25 до 50 | ± 4 |
| От 50 до 75 | ± 5 |
| От 75 до 100 | ± 5 |

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 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