Утверждаю
Директор ВНИИМС
_____А.И.Асташенков
_____ 2001 г.

МИКРОСКОПЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТСМ 50, ТСМ 100 И ТСМ 200 Фирмы BROWN & SHARPE TESA SA (Швейцария)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

1р. 21102-01

Москва
2001

1. ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Основной целью поверки микроскопов измерительных ТСМ 50, ТСМ 100 и ТСМ 200 является определение погрешностей прибора как средства измерения линейных и угловых размеров.

2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки приборов должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.1.

Таблица 1

Номер п/п	Наименование операции	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
1	2	3
1.	Внешний осмотр	Визуально
2.	Проверка взаимодействия подвижных частей микроскопа	Визуально
3.	Определение основной погрешности микроскопа при измерении плоских углов	Мера плоского угла призматическая типа 2 с рабочим углом 60° или типа 3 с рабочим углом 90° разряда 4 по ГОСТ 2875-88
4.	Определение отклонения от перпендикулярности направлений продольного и поперечного перемещений измерительного стола	Угольник поверочный УЛ-0-100 (для ТСМ 50 и ТСМ 100), УЛ-1-160 и УЛ-1-250 (для ТСМ 200) по ГОСТ 3749-77
5.	Определение отклонения от прямолинейности движения измерительного стола в продольном и поперечном направлениях	Линейка поверочная ЛД-1-320 по ГОСТ 8026-92
6.	Определение основной погрешности микроскопа при измерении линейных размеров	Мера длины штриховая брусковая типа 2 по ГОСТ 12069-90 разряда 3 и мера длины концевая плоскопараллельная по ГОСТ 9038-90 разряда 5

2.2. Допускается использовать другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие аттестацию в органах метрологической службы.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка проводится в нормальных условиях применения приборов в соответствии с требованиями ГОСТ 8.050-73.

Приборы и другие средства поверки выдерживают не менее одного часа в помещении, где проводится поверка.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре микроскопов должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- на наружных поверхностях микроскопа не должно быть дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики и ухудшающих его внешний вид;
- наличие четкой маркировки;
- наличие равномерного освещения поля зрения;
- наличие надежной фиксации съемных элементов зажимными устройствами.

Прибор считается выдержавшим испытание, если он удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

4.2. Взаимодействие подвижных частей микроскопа.

При проверке взаимодействия подвижных частей микроскопа должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- взаимодействие подвижных частей микроскопа проверяют опробованием, которое должно проходить плавно, без скачков и заеданий;
- при перемещении окуляра оправа с линзами не должна вывинчиваться из тубуса окуляра.

Прибор считается выдержавшим испытание, если он удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

4.3. Определение основной погрешности микроскопа при измерении плоских углов

Меру (при объективе 2:1) в проходящем свете установить на предметном столе.

При определении основной погрешности ТСМ 50 при измерении плоских углов расположить меру таким образом, чтобы проекция вершины измеряемого угла совпадала с центром перекрестия, а проекция одной из сторон меры совместилась с вертикальной (горизонтальной) линией перекрестия экрана. Провести отсчитывание по нониусу лимба шкалы, затем, поворачивая перекрестие, совместить проекцию второй стороны меры с той же линией перекрестия экрана и вновь провести отсчитывание. Измерить угол как разность двух отсчетов. Поверку провести на трех различных участках круговой шкалы.

При определении основной погрешности ТСМ 100 и ТСМ 200 при измерении плоских углов использовать программируемую функцию для измерения угла.

Основная допускаемая погрешность микроскопа при угловых измерениях определяется как разность значения угла меры, измеренного прибором, и угла этой же меры по аттестату.

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная допускаемая погрешность микроскопа для угловых измерений не превышает $\pm$ 6′ для ТСМ 50 и $\pm$ 3′ для ТСМ 100 и ТСМ 200.

4.4. Определение отклонения от перпендикулярности направлений продольного и поперечного перемещений измерительного стола.

Определение отклонения от перпендикулярности продольного перемещения измерительного стола.

На измерительном столе установить угольник таким образом, чтобы один из его катетов совпадал с поперечной нитью перекрестия, а проекция вершины прямого угла совпадала с центром перекрестия. Взять отчет по угловой шкале (для ТСМ 50) в соответствии с поперечной нитью перекрестия.

Переместить стол в продольном направлении до совмещения перекрестия с краем продольного катета угольника.

Если движение стола не перпендикулярно, то изображение другого края линейки сместиться относительно вертикальной нити перекрестия.

Взять отчет по угловой шкале (для ТСМ 50) в новом положении проекции катета на экране, определить угол.

Для ТСМ 100 и ТСМ 200 использовать программируемую функцию измерения угла между поперечной нитью перекрестия и поперечно расположенным катетом меры.

Аналогично определить отклонение от перпендикулярности поперечного перемещения измерительного стола.

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2$$

где α - отклонение от перпендикулярности,

α_1 – первый отсчет по угловой шкале,

α_2 – второй отсчет по угловой шкале.

Прибор считается выдержавшим испытания, если отклонение от перпендикулярности не более 20″.

4.5. Определение отклонения от прямолинейности перемещения измерительного стола в продольном и поперечном направлениях.

На столе микроскопа установить линейку в продольном направлении так, чтобы проекция ее края совпадала с горизонтальной нитью перекрестия, при этом обнулить показания индикатора. Переместить стол в продольном направлении.

Если движение стола не прямолинейно, то изображение другого края линейки сместиться относительно горизонтальной нити перекрестия.

Величину отклонения от прямолинейности движения стола в продольном направлении определить совместив край линейки с горизонтальной нитью перекрестия поперечным перемещением стола.

Аналогично определить отклонение от прямолинейности перемещения измерительного стола в поперечном направлении.

Прибор считается выдержавшим испытание, если отклонение от прямолинейности перемещения измерительного стола на всем диапазоне его перемещений не более 2 мкм.

4.6. Определение основной погрешности прибора по осям координат.

Испытания проводить при увеличении 20$^{\times}$ в проходящем свете.

4.6.1. Определение основной погрешности прибора по осям X и Y.

Штриховую меру установить параллельно сначала продольному, затем поперечному перемещению стола, таким образом, чтобы нулевой штрих меры находился в одном из крайних положений. Сфокусировать прибор на изображение нулевого штриха меры, снять отсчет. Перемещая стол, навести перекрестие на изображение следующего штриха, произвести считывание. Наводку штриха проводить с одной стороны для исключения холостого хода механизма перемещения.

Погрешности прибора проверять: на всем диапазоне – через 10 мм и на любом диапазоне в 10 мм – через 1 мм.

Основную погрешность прибора по X и Y осям определить как разность

$$U_{пр} = \left| L_{изм} - L_{ат} \right|$$

где $L_{изм}$ - длина отрезка меры, измеренная прибором, мм,

$L_{ат}$ - длина отрезка меры по аттестату, мм

$U_{пр}$ - основная погрешность прибора, мм

Предел допускаемой основной погрешности прибора вдоль X и Y осей координат при измерении длины штриховой меры 3-го разряда определяется по формулам:

для ТСМ 50

$$U = 10 + 0{,}04L,$$

для ТСМ 100

$$U = 2 + 0{,}02L,$$

для ТСМ 200

$$U = 1{,}8 + 0{,}005L,$$

или

$$U = 2{,}5 + 0{,}01L,$$

где U - предел допускаемой основной погрешности прибора, мкм;

L – номинальная длина отрезка меры, мм.

Приборы считаются выдержавшими испытание, если основная погрешность прибора $U_{пр}$, определенная при измерении длины штриховой меры 3-го разряда

для ТСМ 50 для осей X и Y не превышает 14 мкм на 100 мм измеренного пути и 12 мкм на 50 мм измеренного пути соответственно для осей X и Y,

для ТСМ 100 для осей X и Y не превышает 4 мкм на 100 мм измеренного пути и 3 мкм на 50 мм измеренного пути соответственно для осей X и Y,

для ТСМ 200 для оси X не превышает 2,55 мкм на 150 мм измеренного пути и 5 мкм на 250 мм измеренного пути, а для оси Y не превышает 2,3 мкм на 100 мм измеренного пути и 4 мкм на 150 мм измеренного пути.

4.6.2. Определение основной погрешности ТСМ 200 по оси Z (при применении специальной измерительной системы для измерения по оси Z).

На предметный стол установить блок концевых мер в следующей последовательности 5, 30 и 65 мм. Произвести наведение прибора на измерительный стол, снять отсчет. Перемещая стол, последовательно произвести наведение на срединную точку измерительных поверхностей мер и снять отсчеты.

Основную погрешность прибора по оси Z определить как разницу

$$U_{пр} = \left| L_{изм} - L_{ат} \right|$$

где $L_{изм}$ - длина меры, измеренная прибором, мм,

$L_{ат}$ - длина меры по аттестату, мм

$U_{пр}$ - основная погрешность прибора, мм

Предел допускаемой основной погрешности прибора вдоль оси Z при измерении плоскопараллельных концевых мер длины 5 разряда определяется по формуле:

$$U = 2{,}5 + \frac{L}{100},$$

где U - предел допускаемой основной погрешности прибора при измерении плоскопараллельных концевых мер длины 5 разряда, мкм;

L – номинальная длина меры, мм.

Приборы считаются выдержавшими испытание, если основная погрешность прибора по оси Z, определенная при измерении плоскопараллельных концевых мер длины 5 разряда не превышает 3,15 мкм на 65 мм измеренного пути.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

Нач. отдела 203 В.Г. Лысенко