

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Микроскопы видеоизмерительные серии ВМ

Методика поверки

МП 37-233-2016

Екатеринбург
2016

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)
Сафина Т.Н. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» «27» марта 2017 г.

Введена впервые

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	1
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	2
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	2
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	2
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	2
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	3
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	3
9.1 Внешний осмотр.....	3
9.2 Опробование	3
9.3 Проверка идентификационных данных ПО.....	3
9.4 Определение метрологических характеристик.....	3
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	5
ПРИЛОЖЕНИЕ А. (рекомендуемое) ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ	6

Государственная система обеспечения единства измерений

Микроскопы видеоизмерительные серии ВМ

Методика поверки

Введена с «24» марта 2017 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на микроскопы видеоизмерительные серии ВМ (далее - микроскопы), предназначенные для измерений линейных и угловых размеров различных деталей, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815	«Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822).
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ Р 8.763-2011	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм.
ГПС плоского угла	Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла (утверждена приказом Росстандарта № 22 от 19.01.2016 г.).
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 328н от 24 июля 2013 г.

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку микроскопов выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после его ремонта или замены измерительных компонентов.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации микроскопов по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок микроскопов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики
1 Внешний осмотр	9.1
2 Опробование	9.2
3 Проверка идентификационных данных ПО	9.3
4 Определение метрологических характеристик	9.4
4.1 Определение погрешности измерений длины	9.4.1
4.2 Определение погрешности измерений угла	9.4.2

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.4.1	Эталон единицы длины 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763 - мера длины штриховая (0-100) мм
9.4.1	Эталон единицы длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 - меры длины концевые плоскопараллельные (50-400) мм
9.4.2	Эталон единицы плоского угла 4 разряда по ГПС плоского угла - меры плоского угла призматические (10-90)°
9.4	Термогигрометр электронный Center 313, диапазоны измерений: температура воздуха от -20 до +60 °С, $\Delta=\pm 0,7$ °С; относительная влажность воздуха от 10 до 100 %, $\Delta=\pm 2,5$ %.

Применяемые эталоны должны быть аттестованы и должны иметь действующие свидетельства об аттестации.

Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на микроскопы, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ, а также общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	20±5;
Относительная влажность воздуха, %, не более	от 20 до 80;
Вибрация и тряска должны отсутствовать.	

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемый микроскоп должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 2-х часов.

8.1.2 Средства поверки и поверяемый микроскоп должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие микроскопа следующим требованиям:

- наличие комплектующих изделий согласно комплекту поставки;
- правильность подключения питающих и соединительных кабелей микроскопа и персонального компьютера;
- отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и рабочей поверхности подвижного предметного стола микроскопа;
- отсутствие загрязнений на объективе видеокамеры микроскопа;
- наличие всех надписей маркировки.

9.2 Опробование

9.2.1 По показаниям пузырькового уровня, вмонтированного в корпус микроскопа, убеждаются в том, что микроскоп установлен в горизонтальной плоскости. При правильной установке пузырек воздуха пузырькового уровня должен находиться в центре.

9.2.2 Проверяют вращение винтов микроподачи по осям X, Y и Z. Проверяют перемещение предметного стола микроскопа по горизонтальным осям X и Y и объектива по вертикальной оси Z во всем рабочем диапазоне.

9.2.3 Включают микроскоп и персональный компьютер, запускают программное обеспечение (ПО) ProfVision. Проверяют правильность прохождения внутреннего теста при включении микроскопа в работу.

9.2.4 Проверяют работу ламп подсветки предметного стола микроскопа.

9.2.5 Устанавливают на предметный стол микроскопа штриховую меру длины, проверяют фокусировку изображения на измеряемой детали.

9.3 Проверка идентификационных данных ПО

9.3.1 Руководствуясь указаниями эксплуатационной документации подготавливают микроскоп к работе.

9.3.2 Проверяют версию программы, отображаемую на мониторе компьютера микроскопа при запуске ПО ProfVision.

9.3.3 Идентификационные данные программы должны соответствовать описанию типа микроскопов.

9.4 Определение метрологических характеристик

9.4.1 *Определение погрешности измерений длины*

9.4.1.1 Проверяют независимость показаний микроскопа от положения предметного стола в следующей последовательности:

- а) Штриховую меру длины устанавливают вдоль оси X на предметном столе микроскопа в центре в соответствии с рисунком 1 (положение 1).
- б) Производят измерения длины произвольного отрезка меры номинальной длиной 20 мм при прямом и обратном направлении движения предметного стола микроскопа.

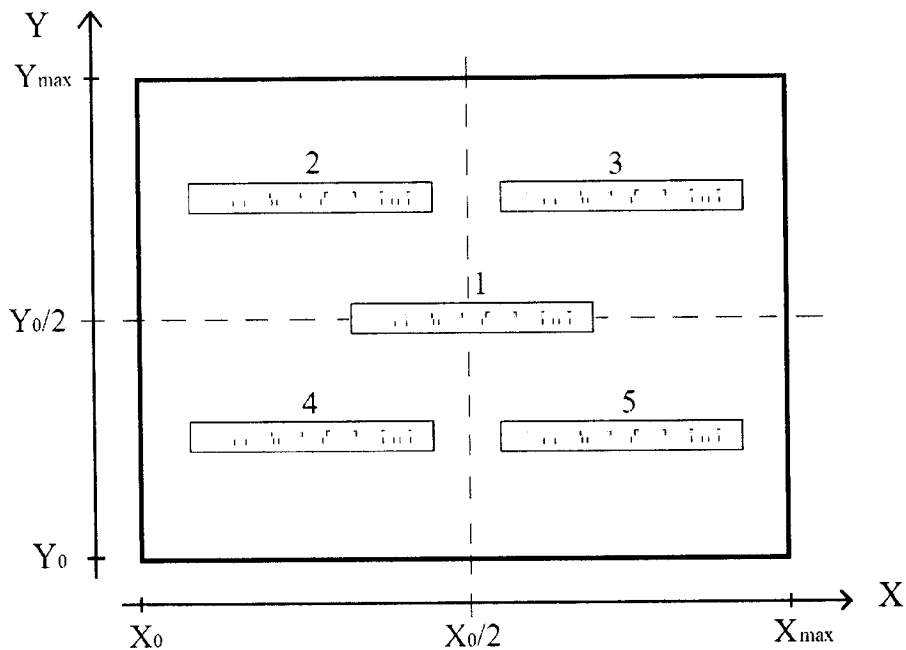


Рисунок 1 - Установка штриховой меры на предметном столе

в) Рассчитывают значения абсолютной погрешности измерений длины по оси X по формуле

$$\Delta_{Li} = x_{Li} - L_i, \quad (1)$$

где L_i - действительное значение длины измеряемого отрезка, мм;

x_{Li} - измеренное значение длины i -того отрезка, мм;

Δ_{Li} - абсолютная погрешность измерения длины i -того отрезка длиной L_i , мм.

г) Аналогичные измерения и расчеты значений абсолютной погрешности измерений по оси X проводят, располагая штриховую меру в положениях 2-5.

д) Аналогичные измерения и расчеты значений абсолютной погрешности измерений по оси Y производят, устанавливая штриховую меру в положениях 1-5, располагая ее вдоль оси Y.

9.4.1.2 Проверяют погрешность измерений длины по осям X и Y с помощью штриховой меры длины в следующей последовательности:

- Штриховую меру длины устанавливают вдоль оси X на предметном столе микроскопа в центре.
- Совмещают начало отсчета с нулевым штрихом меры и производят измерения длин отрезков 1, 10, 25, 50 и 100 мм при прямом и обратном направлении движения предметного стола микроскопа.
- Рассчитывают значения абсолютной погрешности измерений длины по оси X по формуле (1).
- Аналогичные измерения и расчеты значений абсолютной погрешности измерений по оси Y производят, устанавливая штриховую меру в положениях 1-5, располагая ее вдоль оси Y.

9.4.1.3 Проверяют погрешность измерений длины по осям X и Y с помощью концевых мер длины в следующей последовательности:

- Подготавливают четыре концевые меры длины с номинальными значениями от 50 мм до значения, соответствующего верхней границе диапазона измерений микроскопа по оси X.
- В центр предметного стола устанавливают концевую меру длины с номинальным значением 50 мм, расположив ее вдоль оси X. Производят измерение длины меры при прямом и обратном направлении движения предметного стола микроскопа.
- Аналогичные измерения проводят для остальных мер.

г) Рассчитывают значения погрешности измерений длины по формуле

$$\Delta_i = x_i - L_i, \quad (2)$$

где L_i - действительное значение длины i -той меры, мм;
 x_i - измеренное значение длины i -той меры, мм;
 Δ_i - абсолютная погрешность измерения длины i -той меры, мм.

д) Аналогичные операции проводят при расположении концевых мер вдоль оси Y.

9.4.1.4 Рассчитанные значения погрешностей измерений длины по осям X и Y должны находиться в пределах допускаемой погрешности измерений, указанных в описании типа микроскопов.

9.4.2 Определение погрешности измерений угла

9.4.2.1 Используя угловые призматические меры, производят измерения углов в диапазоне от 10° до 90° и смежных с ними углов в диапазоне от 90° до 180° . Измерения проводят для не менее четырех значений углов и соответствующих им значениям смежных углов, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, включая значения, близкие к 90° .

9.4.2.2 Рассчитывают значения абсолютных погрешностей измерений для каждого значения угла по формулам:

$$\Delta_{\alpha i} = \alpha_i - \alpha_{mi}, \quad (3)$$

$$\Delta_{(180-\alpha i)} = (\alpha_{180} - \alpha_{mi}) - \alpha_{cmi}, \quad (4)$$

где α_{mi} - действительное значение i -го угла, воспроизводимого мерами, " ;
 α_i - измеренное значение i -го угла, " ;
 $\Delta_{\alpha i}$ - абсолютная погрешность измерения i -го угла, " ;
 α_{180} - развернутый угол (180°), " ;
 $(\alpha_{180} - \alpha_{mi})$ - действительное значение i -го смежного угла, " ;
 α_{cmi} - измеренное значение i -го смежного угла, " ;
 $\Delta_{(180-\alpha i)}$ - абсолютная погрешность измерения i -го смежного угла, " .

9.4.2.3 Значения погрешности измерений угла должны находиться в пределах $\pm 20''$.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Протокол поверки оформляют по рекомендуемой форме приложения А.

10.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 и делают запись о первичной поверке в паспорте микроскопа. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке. Допускается нанесение знака поверки в виде наклейки на корпус микроскопа в соответствии с описанием типа.

10.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке или делают отметку в паспорте микроскопа.

10.4 В случае отрицательных результатов поверки микроскоп признают непригодным к применению, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Заведующий лабораторией 233



Ю.Р. Шимолин

Ведущий инженер лаборатории 233



Т.Н. Сафина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № _____

Микроскопа видеоизмерительного серии ВМ, модификация _____

зав. № _____ Регистрационный номер в Госреестре СИ _____

принадлежащего _____
Наименование юридического (физического) лица, ИНН

НД по поверке:

МП 37-233-2016 ГСИ. Микроскопы видеоизмерительные серии ВМ. Методика поверки.

Средства поверки:

Наименование, тип, регистрационный номер (для эталона)	Зав. номер	Дата поверки СИ (аттестации эталона)	Номер свидетельства о поверке СИ (об аттестации эталона)

Условия поверки:

Температура воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	

1 Результаты внешнего осмотра: _____

2 Результаты опробования: _____

3 Проверка идентификационных данных ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
ProfVision	_____	отсутствует

4 Результаты определения метрологических характеристик:

4.1 *Определение погрешности измерений длины*

Определение независимости показаний от положения предметного стола

Ось	Наименование характеристики	Положение штриховой меры (рисунок 1)					Примечания
		1	2	3	4	5	
X	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
Y	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
Пределы допускаемой погрешности, мкм		±3,1					исполнение «Т»
		±2,1					

Определение погрешности измерений длины с помощью штриховой меры

Ось	Наименование характеристики	Длина измеряемого отрезка штриховой меры, мм					Примечания
		1	10	25	50	100	
X	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
Y	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
	Пределы допускаемой погрешности, мкм	±3,005	±3,05	±3,125	±3,25	±3,5	исполнение «Т»
		±2,005	±2,05	±2,125	±2,25	±2,5	

Определение погрешности измерений длины с помощью концевых мер

Ось	Наименование характеристики	Длина концевой меры, мм					Примечания
		50					
X	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
Y	Показания микроскопа, мкм						прямой ход
	Отклонение, мкм						
	Показания микроскопа, мкм						обратный ход
	Отклонение, мкм						
	Пределы допускаемой погрешности, мкм	±3,25					исполнение «Т»
		±2,25					

4.2 Определение погрешности измерений угла

Наименование характеристики	Значение характеристики				Примечания
Значение угла, задаваемого мерами, °					
Проверяемый диапазон угла, °	10-30	30-60	60-80	80-90	
Показания микроскопа, °					
Отклонения, "					
Проверяемый диапазон угла, °	150-170	120-150	100-120	90-100	смежный угол
Показания микроскопа, °					
Отклонения, "					
Пределы допускаемой погрешности, "	±20				

По результатам поверки микроскоп видеоизмерительный серии ВМ, модификация _____, зав. № _____ признан годным (непригодным) к дальнейшему применению.
(ненужное зачеркнуть)

Поверитель _____
(подпись) _____ *(Фамилия, инициалы)*

Организация, выполнившая поверку _____

Дата поверки «__» _____ 20__ г.

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____
(ненужное зачеркнуть)

Срок действия свидетельства: до «__» _____ 20__ г.