

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологии им. Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора филиала УНИИМ-  
филиала ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И.Менделеева»

Мигаль П.В.  
доверенность №2

Е.П. Собина

2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Микроскоп измерительный металлургический ML-7000

Методика поверки

МП 84-233-2020

Екатеринбург  
2020



## Содержание

<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	4
<b>2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	4
<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	4
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	5
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ</b> .....	5
<b>6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ</b> .....	5
<b>7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	6
<b>8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b> .....	6
<b>9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b> .....	6
<b>10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ</b> .....	7
<b>11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ</b> .....	7
<b>12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	7

---

Государственная система обеспечения единства измерений  
**Микроскоп измерительный металлургический ML-7000**  
Методика поверки

---

Дата введения в действия « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Микроскоп измерительный металлургический ML-7000, зав. № 702782 (далее - микроскоп), предназначенный для прецизионного измерения наружных и внутренних линейных размеров и диаметров изделий до 25 мм, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка микроскопа должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость микроскопа к ГЭТ 2-2010 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра» согласно второй части государственной поверочной схемы 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

1.3 Интервал между поверками – один год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815	«Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 № 38822)
Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840	Государственная поверочная схема 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
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

*Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов. 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 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку микроскопа выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

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

3.3 При проведении первичной и периодической поверок микроскопа должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.



Таблица 3.1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичная	первичная
Внешний осмотр средства измерений	8	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80;
- вибрация и тряска должны отсутствовать.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению работ по поверке микроскопа допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на микроскопы, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

#### 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - 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, 10	Термогигрометр, диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С, $\Delta = \pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 15 до 85 %, $\Delta = \pm 2,5$ %
9, 10	Рабочий эталон единицы длины 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины* (мера длины штриховая)
* Государственная поверочная схема 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, утвержденная Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840	

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа, или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, средства измерений - поверены.

6.3 Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 6.1, обеспечивающих требуемую точность передачи единицы длины микроскопу.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

7.1 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 12.3.019.

## **8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие микроскопа следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида микроскопа сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие комплектующих изделий согласно эксплуатационной документации;
- правильность подключения питающих и соединительных кабелей микроскопа;
- отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и рабочей поверхности предметного стола микроскопа;
- отсутствие загрязнений на объективе;
- наличие и четкость всех надписей маркировки.

8.2 В случае если при внешнем осмотре микроскопа выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

## **9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

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

9.3 Руководствуясь указаниями эксплуатационной документации микроскоп подготавливают к работе.

9.3.1 При опробовании проверяют:

- перемещение предметного стола вдоль направляющей по оси с помощью микрометрической головки. Предметный стол должен перемещаться свободно;
- лампа подсветки предметного стола микроскопа при включении микроскопа должна освещать стол микроскопа;
- работоспособность электронной микрометрической головки. Цифровое изображение должно появляться при кратковременном (менее чем на 2 с) нажатии клавиши OFF/ON-ZERO SET, и исчезать при повторном таком же ее нажатии. При вращении винта микрометрической головки цифры на блоке индикации должны изменяться. При смене направления вращения должна происходить смена направления показаний (увеличения или уменьшения);
- при длительном нажатии (2-4) с клавиши OFF/ON-ZERO SET должно происходить обнуление показаний;
- нажатие кнопки ABS/мм/in должно переключать единицу измерения (мм или дюйм), а также режимы абсолютных или дискретных измерений.

9.3.2 На предметный стол микроскопа устанавливают меру длины штриховую и проверяют фокусировку изображения на измеряемой детали.



## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности микроскопа и диапазона измерений при измерении длины

10.1.1 Абсолютную погрешность измерений микроскопа при измерении длины во всем диапазоне определяют с помощью меры длины штриховой.

10.1.2 Предметный стол устанавливают винтом микрометра в центральное положение. Меру устанавливают параллельно перемещению стола и производят фокусировку. Микрометрической головкой совмещают отсчетный штрих микроскопа с нулевым штрихом меры. Производят измерения длин отрезков через каждые 2 мм при прямом и обратном направлении движения предметного стола микроскопа, записывая отсчеты в протокол.

10.2 Определение вариации показаний

10.2.1 Вариацию показаний определяют по результатам измерений, проведенным в п 10.1.2.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютную погрешность микроскопа при измерении длины вычисляют для каждого измеренного значения отрезков (0-2) мм; (0-4) мм; (0-6) мм; (0-8) мм; (0-10) мм; (0-13) мм; (0-16) мм; (0-19) мм; (0-22) мм; (0-25) мм по формуле

$$\Delta_{x_{ij}} = x_{ij} - l_i, \quad (1)$$

где  $l_i$  – действительное значение длины измеряемого  $i$ -того отрезка, мм;

$x_{ij}$  –  $j$ -ое измеренное значение длины  $i$ -того отрезка, мм;

$\Delta_{x_{ij}}$  – абсолютная погрешность при измерении длины  $i$ -того отрезка, мкм.

11.2 Вариация показаний  $b_i$ , мм, равна разности между соответствующими показаниями микроскопа при прямом ( $x_{i\text{прям}}$ ), мм и обратном ( $x_{i\text{обр}}$ ), мм, ходах и вычисляют по формуле

$$b_i = |x_{i\text{прям}} - x_{i\text{обр}}|. \quad (2)$$

11.3 Метрологические характеристики микроскопа приведены в таблице 11.1

Таблица 11.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины, мм	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности микроскопа при измерении длины, мм	$\pm 0,005$
Предел допускаемой вариации показаний, мм	0,004
Цена единицы наименьшего разряда, мм	0,001

11.4 Микроскоп должен обеспечивать возможность измерений длины в диапазоне, указанном в таблице 11.1.

11.5 Рассчитанные значения абсолютной погрешности микроскопа при измерении длины, для каждого измеренного значения, должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности измерений согласно таблице 11.1.

11.6 Вариация показаний не должна превышать значений, указанных в таблице 11.1.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки микроскоп признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от

02.07.2015 № 1815 или действующими на дату проведения поверки нормативными актами в области обеспечения единства измерений. Знак поверки, в виде наклейки, наносится на лицевую панель микроскопа.

12.3 При отрицательных результатах поверки микроскоп к применению не допускают и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 или действующими на дату проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

И.о. заведующего лабораторией 233



Л.А. Трибушевская

Старший инженер лаборатории 233



Л.Г. Добренчикова