



ООО «Восток-7»

**Объект-микрометры ОМ-1
(рабочий эталон 1-го разряда)**



ПАСПОРТ

1 Общие сведения

Объект-микрометры ОМ-1 (далее – объект-микрометры) предназначены для измерений длины, применения в качестве рабочих эталонов 1-го разряда в соответствии со 2 частью 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 Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, при передаче единицы длины рабочим эталонам меньшей точности и средствам измерений, а также для настройки и юстировки измерительных приборов.

Сфера применения: измерительные микроскопы, проекторы, цены деления окуляр-микрометров, окулярных шкал и сеток.

Объект-микрометры могут использоваться для измерения линейных размеров микрообъектов и выполнения иных расчётов, основанных на измерении и обработке линейных размеров в поле зрения оптического микроскопа в проходящем и отражённом свете, тёмном поле, фазовом контрасте, люминесценции, поляризации и при иных видах исследований. В цифровых микроскопах объект-микрометр применяется для калибровки цифровой системы визуализации и документирования микроскопа для последующего автоматического измерения расстояний средствами программного обеспечения (далее ПО). Для этого необходимо определить коэффициент пересчёта размера микрообъекта, измеренного в условных единицах «Пиксель» (разрешение цифровой камеры) в размеры метрической системы СИ «Микрометры». Сохранив фотоизображение шкалы объект-микрометра при каждом рабочем увеличении микроскопа и указав известное расстояние в режиме калибровки можно задать коэффициент пересчёта в единицы длины (метр, миллиметр, микрометр, нанометр и т.д.) в плоскости фокусного расстояния, обеспечивающего максимальную резкость изображения.

2 Описание и работа

Принцип действия объект-микрометров заключается в хранении и передаче единицы длины.

Объект-микрометр представляет собой плоскопараллельную стеклянную пластину, в центре которой методом фотолитографии нанесены штрихи.

Общий вид объект-микрометров приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на объект-микрометры не предусмотрено.

Пломбирование объект-микрометров не предусмотрено.

Маркировка объект-микрометра содержит следующие сведения:

- товарный знак изготовителя;
- наименование и обозначение объект-микрометра;
- серийный номер;
- цена деления (расстояние между соседними делениями).

Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из шести знаков, наносится методом фотолитографии в месте, указанном на рисунке 1.

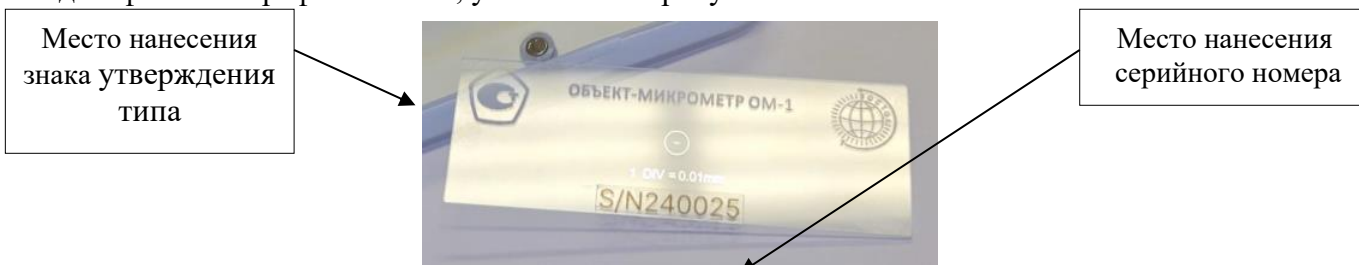


Рисунок 1 – Общий вид объект-микрометра ОМ-1 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера

3 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная длина шкалы, мм	1
Расстояние между серединами любых соседних делений, мм	0,01
Допускаемые отклонения от номинальных значений общей длины и длины отдельных интервалов, мкм	$\pm 0,5$
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,99 объект-микрометров, применяемых в качестве рабочих эталонов 1-го разряда, мкм	$\pm 0,1$

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ширина штрихов, мкм	$2,0 \pm 0,5$
Длина штрихов, определяющих интервалы шкалы, мм: 0,01 мм 0,05 мм 0,1 мм	$0,10 \pm 0,01$ $0,20 \pm 0,01$ $0,30 \pm 0,01$
Допускаемое отклонение от параллельности поверхности шкалы и плоскости основания, мм	0,005
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	80 30 1,5
Масса, кг, не более	0,01
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +19 до +21 80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

4 Комплектность

Комплект поставки объект-микрометров приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Объект-микрометр	ОМ-1	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

5 Указания по эксплуатации

5.1 Подготовка к работе

Перед эксплуатацией рекомендуется протереть объект-микрометр мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым спиртом по ГОСТ 5962-2013. После работы необходимо тщательно протереть ОМ от иммерсионного масла или биологических жидкостей и убрать в штатный футляр.

5.2 Использование

5.2.1 Объект-микрометр ОМ-1 для проходящего света применяется для измерений увеличения, линейного поля зрения микроскопов, проекторов, цены деления окулярных шкал и сеток, в том числе виртуальных сеток в программном обеспечении, при работе как в проходящем, так и в отражённом свете (при использовании мер длины концевых плоскопараллельных), а также для поверки (калибровки) микроскопов и проекторов. При использовании совмещают штрихи объект-микрометра с измеряемым объектом.

5.2.2 Определение цены деления шкалы окуляра микроскопа с помощью объект-микрометра. Цену деления шкалы определяют для каждого сочетания объектива и окуляра.

5.2.2.1 Определение цены деления шкалы окуляра при использовании оптической системы микроскопа необходимо проводить в следующей последовательности:

- включить микроскоп;
- убедиться, что в микроскоп вставлен окуляр со шкалой;
- извлечь объект-микрометр из футляра. Осмотреть стекло и шкалу на предмет повреждений или загрязнений, при необходимости – очистить согласно п. 5.1.3;
- объект-микрометр поместить на предметный столик микроскопа и вращением ручек грубой и плавной настройки получить резкое изображение его шкалы;
- совместить изображение шкалы объект-микрометра с изображением шкалы окуляра (рис. 2), что достигается перемещением предметного столика микроскопа и поворотом всего окуляра в окулярном тубусе.

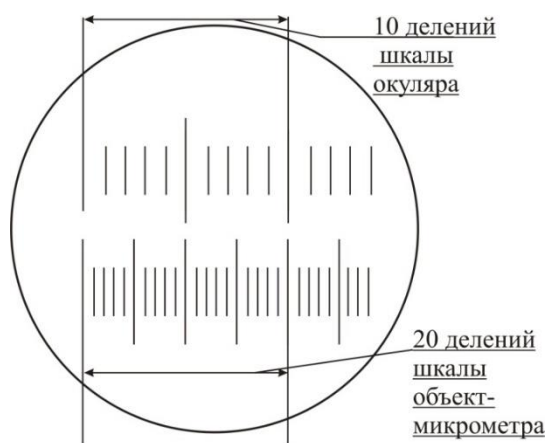


Рисунок 2 – Определение цены деления шкалы окуляра при использовании оптической системы

- после совмещения шкал подсчитать число делений шкалы объект-микрометра, укладывающихся в некоторое число делений шкалы окуляра при полном совпадении крайних выбранных рисок;

- вычислить цену деления окуляр-микрометра по формуле:

$$L = (N \cdot S) / n,$$

где L — цена деления окуляр-микрометра;

N — число делений объект-микрометра;

S — цена деления (расстояние между соседними делениями) объект-микрометра,

n — число делений окуляр-микрометра, совпадающих с числом делений объект-микрометра.

5.2.2.2 Определение цены деления шкалы окуляра при использовании цифровой камеры, компьютера и программного обеспечения микроскопа необходимо проводить в следующей последовательности:

- средствами программного обеспечения вывести изображение с цифровой камеры на экран монитора компьютера;
- извлечь объект-микрометр из футляра. Осмотреть стекло и шкалу микрометра на предмет повреждений или загрязнений, при необходимости – очистить;
- объект-микрометр поместить на предметный столик микроскопа;
- установить с помощью регулировок микроскопа фокус на шкале микрометра, используя окружность, и отцентрировать в поле зрения шкалу объект-микрометра путём перемещения

предметного стола, добиться резкого изображения шкалы объект-микрометра;

- установить используемое разрешение цифровой камеры микроскопа;

- получить на экране монитора контрастное изображение шкалы объект-микрометра и сделать фотографию изображения на основании руководства пользователя программного обеспечения;

- средствами программного обеспечения для видеозахвата осуществить калибровку системы измерения, осуществляемую вычислением и сохранением коэффициента для пересчета количества единиц "пиксели" в "микронметры".

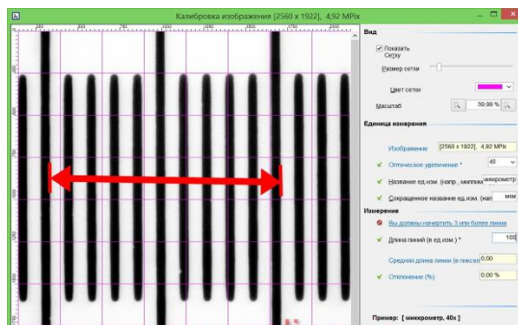


Рисунок 3 – Определение цены деления шкалы окуляра при использовании цифровой камеры.

Калибровку необходимо проводить для каждого используемого объектива и для каждого применяемого разрешения цифровой камеры. Проверьте рекомендации в руководстве пользователя используемой вами цифровой камеры.

При работе с объективами 40х и более, для повышения точности измерения/калибровки стоит учитывать ширину штриха.

При работе с объективом 100х необходимо добавить каплю иммерсионного масла непосредственно на объект-микрометр, после чего подвести объектив и выполнить калибровку.

При определении цены деления шкалы окуляра рекомендуется использовать максимально большое количество делений шкалы объект-микрометра в поле зрения – это снизит погрешность калибровки и, следовательно, погрешность всех последующих измерений.

5.3 После работы необходимо тщательно протереть объект-микрометр от иммерсионного масла или биологических жидкостей и убрать в штатный футляр. Объект-микрометр поставляется в штатном пластиковом футляре, что позволяет защитить стекло от повреждения при транспортировке и хранении.

6 Основные меры безопасности при работе с объект-микрометром

При работе необходимо оберегать объект-микрометр от резких ударов (стекло!).

7 Техническое обслуживание

7.1 Для обеспечения нормальной работы объект-микрометра необходимо производить ежедневные и периодические работы по техническому обслуживанию.

7.2 Поверхность объект-микрометра двукратно протирать мягкой тканевой или нетканой салфеткой, смоченной спиртом по ГОСТ 5962-2013.

7.3 Запрещается использовать для очистки составы, содержащие абразивные частицы, а также губки и салфетки с покрытием из твердых волокон или металлическую стружку.

7.4 Не рекомендуется брать объект-микрометр голыми руками за поверхность, на которой располагается шкала. Перемещать объект-микрометр необходимо, взявшись за торцы.

7.5 При эксплуатации и хранении объект-микрометра избегайте падений, интенсивной вибрации, тяжёлой пыли, воды и высокой влажности, жировых и масляных пятен.

7.6 Условия хранения в складских помещениях должны соответствовать группе Л ГОСТ 15150-69 (температура от 5 до 40 °С и относительной влажности 80%) при отсутствии в воздухе пыли, агрессивных паров и газов. На складе изготовителя (потребителя) объект-микрометры в транспортной таре должны храниться на стеллажах в один ярус. При отсутствии стеллажей допускается хранение в штабеле высотой не более двух футляров.

7.7 Транспортирование объект-микрометров должно производиться железнодорожным, автомобильным, речным, морским и воздушным транспортом в крытых транспортных средствах. Условия хранения и транспортирования объект-микрометры должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69, а при морских перевозках – условиям 3 по ГОСТ 15150-69. После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием объект-микрометры в транспортной таре должны быть выдержаны в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

7.8 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании недопустимы механические повреждения футляра и объект-микрометра.

8 Гарантийные обязательства и сервисное обслуживание

8.1 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня ввода объект-микрометра в эксплуатацию.

8.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления объект-микрометра, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения.

8.3 Гарантия прекращается в случае механических повреждений объект-микрометра.

8.4 Сервисное обслуживание проводится в течение всего срока службы.

8.5 Объект-микрометр соответствует ТУ 26.51.66-001-11548758-2024.

8.6 Идентификационные данные объект-микрометра:

Наименование и тип: Объект-микрометр ОМ-1

Серийный номер: _____

Дата изготовления: _____

Продавец: _____

Дата продажи _____

9 Перечень возможных неисправностей

Неисправность	Причины и методы устранения неисправности
Помутнение стекла	Очистить стекло в соответствии с п. 7.2
Стекло объект-микрометра повреждено	Объект-микрометр утилизировать

10 Сведения о вводе в эксплуатацию

Введен в эксплуатацию _____

наименование организации и ее адрес

Подпись представителя организации

М.П.

11 Сведения о поверке

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 2511-0001-2026 «ГСИ. Объект-микрометры ОМ-1. Методика поверки». Интервал между поверками – 2 года.

Результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»)

Юридический адрес: 129626, г. Москва, проезд Рижский, д. 5, кв. 137

Адрес места осуществления деятельности: 129085, г. Москва, проезд Ольминского, д. 5, офис 929

Телефон: +7 (495) 740-06-12

Web-сайт: www.vostok-7.ru

E-mail: info@vostok-7.ru

12 Сведения о проверках, консервации и упаковке

Дата	Причина	Вид работ	Организация, выполняющая работы	Подпись и печать