

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп электронный растровый JSM-6490LV

Назначение средства измерений

Микроскоп электронный растровый JSM-6490LV (далее по тексту – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров микрорельефа твердых структур.

Описание средства измерений

Принцип работы микроскопа основан на взаимодействии электронного пучка с поверхностью объекта. Электронный луч непрерывно сканирует участок поверхности объекта, изображение которого формируется микроскопом. При этом каждая точка поверхности объекта, в границах поля зрения микроскопа, отображается соответствующей точкой на формируемом изображении. При взаимодействии электронного луча с поверхностью объекта одновременно возникает сразу несколько ответных сигналов. В зависимости от того, какой детектор сигнала в данный момент включен, микроскоп формирует то или иное конкретное изображение.

Микроскоп измеряет длину проекции геометрических расстояний на горизонтальную плоскость, т.е. расстояние между соответствующими точками на плоской и горизонтально ориентированной поверхности объекта.

Микроскоп укомплектован системой электронной литографии Xenos XeDraw 2, которая позволяет прорисовывать нужные конфигурации на поверхности чувствительного к элементному облучению резиста, а так же системой энергодисперсионного рентгеновского микроанализа и дифракции отраженных электронов Bruker Quantax CrystAling200 для определения количественного и качественного состава образца.

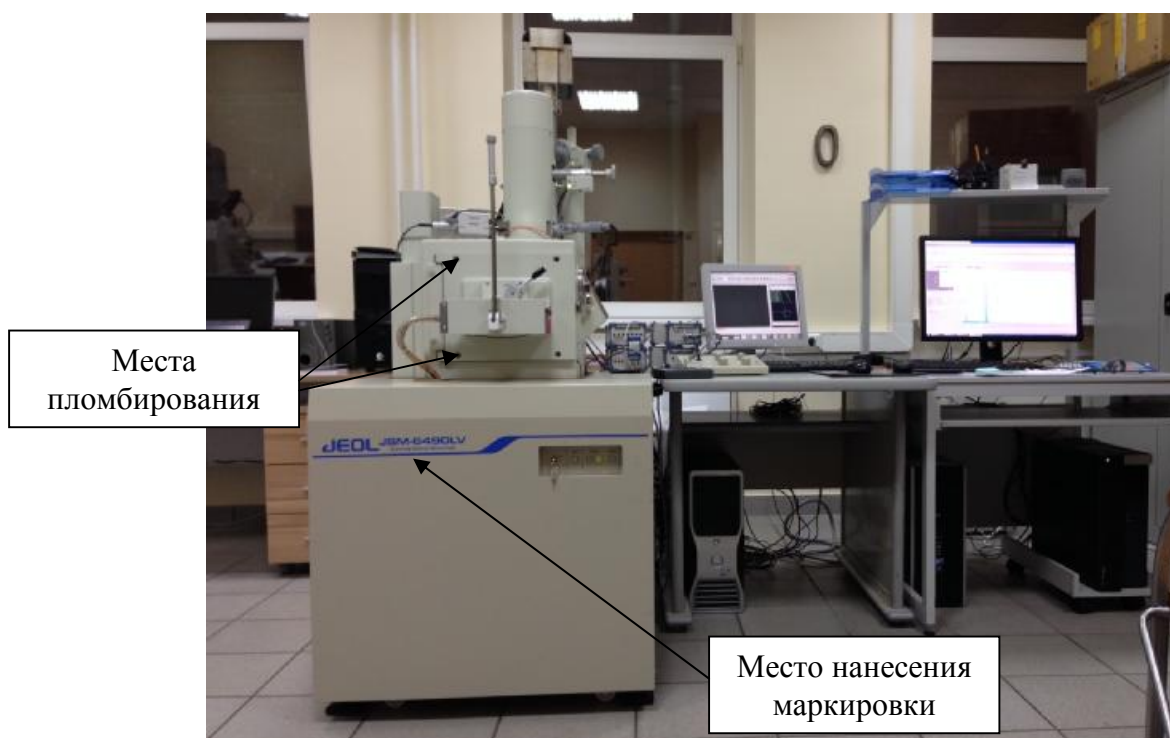


Рисунок 1 – Общий вид микроскопа электронного растрового JSM-6490LV с указанием мест пломбирования и мест нанесения маркировки

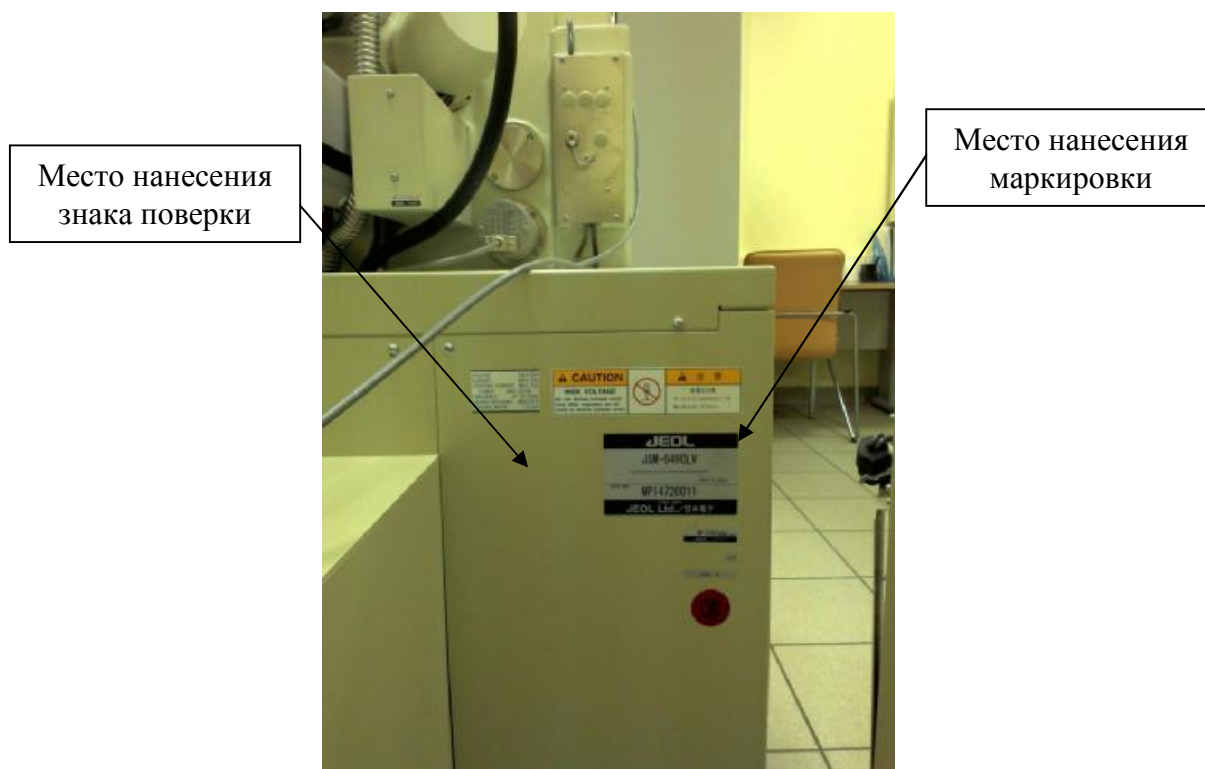


Рисунок 2 – Микроскоп электронный растровыйJSM-6490LV (вид сзади) с указанием мест нанесения маркировки и знака поверки

Программное обеспечение

Все действия с микроскопом проводятся с помощью ПК, на котором установлено автономное программное обеспечение (ПО).

Интерфейсная часть программного обеспечения микроскопа запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; она состоит из управляющей программы SEM Control User Interface.

Программное обеспечение SEM Control User Interface снабжено уникальной системой навигаторов, которые направляют пользователя на всех этапах процесса микроанализа, начиная с создания нового проекта и заканчивая созданием готового к печати отчета.

Система имеет три основных навигатора:

- Анализатор (позволяет проводить накопление спектра с участка образца, облучаемого электронным пучком);
- Point & ID (позволяет проводить накопление с участков образца, отмеченных на изображении, облучаемых сфокусированным электронным пучком в режиме сканирования);
- Картирование (позволяет проводить накопление спектра с выделенного участка образца, отмеченного на изображении, в режиме сканирования, с возможностью получения карты распределения по химическим элементам).

Результаты измерений заносятся в протокол, генерируемый программой, и хранятся на жестком диске компьютера.

Обмен данными между микроскопом и персональным компьютером осуществляется по порту USB.

Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | SEM Control User Interface |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 8.3 |
| Цифровой идентификатор ПО | 778E9E83424AF495FBAB43664B156384 |
| Алгоритм хэширования | MD5 |

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 средний.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|--|
| Диапазон измерений линейных размеров, мкм | от 3 до 100 |
| Диапазон показаний линейных размеров, мкм | от 0,03 до 1000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм: - в диапазоне от 3 до 100 мкм | $\pm 0,1$ |
| Эффективный диаметр электронного зонда во вторичных электронах при 30 кВ, нм, не более | 120 |
| Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В частотой, Гц | 220 ± 5 50 ± 10 |
| Диапазон регулировки ускоряющего напряжения, кВ | 0,3 - 30 |
| Габаритные размеры основных составных частей, мм, не более блок электронно-оптической колонны операционный блок масляно-ротационный насос виброизолятор | $750 \times 960 \times 1480$ $1150 \times 900 \times 700$ $460 \times 175 \times 255$ $270 \times 200 \times 200$ |
| Масса основных составных частей, кг, не более блок электронно-оптической колонны операционный блок масляно-ротационный насос виброизолятор | 400 170 23 10 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей сред, °C - относительная влажность воздуха, % не более - атмосферное давление, кПа | 20 ± 3 80 100 ± 4 |

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса микроскопа методом наклеивания и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

| Наименование | Количество, шт |
|---|----------------|
| Микроскоп электронный растровый JSM-6490LV | 1 |
| Система электронной литографии Xenos XeDraw 2 | 1 |
| Система энергодисперсионного рентгеновского микроанализа и дифракции отраженных электронов Bruker Quantax CrystAling200 | 1 |
| Блок электронно-оптической колонны | 1 |
| Блок управления | 1 |
| Персональный компьютер | 1 |
| CD-диск с ПО | 1 |
| Масляно-ротационный насос | 2 |
| Виброизолятор | 1 |
| Набор инструментов | 1 |
| Комплект принадлежностей для установки и транспортировки | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 |
| Методика поверки | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 013.М1-15 «Государственная система обеспечения единства измерений. Микроскоп электронный растровый JSM-6490LV. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 10.03.2015 г.

Основные средства поверки:

Мера периода и высоты линейные TGZ1 (№ г.р. 41678-09)

Основные метрологические характеристики:

номинальное значение шага шаговой структуры меры 3 мкм,

допустимое отклонение от номинального значения шага периодической структуры не более, мкм $\pm 0,01$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации «Микроскоп электронный растровый JSM-6490LV», раздел 6.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу электронному растровому JSM-6490LV

1 ГОСТ Р 8.763-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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».

2 Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «JEOL Ltd.», Япония

1-2 Musashino 3-chome, Akishima, Tokyo, 196-8558, Japan

Телефон 042-542-2187

Факс +44 (0)1223 401 501

E-mail: www.jeol.co.jp

Заявитель

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (НИУ МИЭТ)

Адрес: 124498, г.Москва, г.Зеленоград, проезд 4806, д.5

Тел.: 8(499) 731 44 41

Факс: 8(499) 71022 33

E-mail: netadm@miet.ru, <http://miet.ru/>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: +7 (495) 437-56-33; 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.