

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп электронный просвевающий JEM-100CX

Назначение средства измерений

Микроскоп электронный просвевающий JEM-100CX (далее микроскоп) предназначен для измерений геометрических расстояний и размеров элементов микро- и ультраструктур тонкопленочных образцов (ультратонких срезов ткани, залитой в полимер, и супензий микрочастиц (вплоть до наноразмерных), нанесенных на полимерную пленку-подложку).

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на формировании пучка электронов с энергией до 100 кэВ для непосредственного просвечивания объекта измерений. В качестве объектов, прозрачных для электронов с такой энергией, могут исследоваться ультратонкие срезы, напыленные в вакууме реплики, нанесенные на прозрачную для электронов подложку наночастицы и др. Система магнитных линз микроскопа формирует электронно-микроскопическое изображение объекта проходящими электронами. Контраст на изображении, т.е. его неравномерная освещенность, возникает из-за того, что рассеяние проходящих электронов зависит от массы атомов просвечиваемого вещества, а также, в случае просвечивания кристаллического вещества, и от ориентации кристаллографических осей относительно электронного луча микроскопа. Соответствующие неоднородности объекта становятся видимыми на электронно-микроскопическом изображении благодаря тому, что электроны, рассеянные на большие углы, задерживаются апертурной диафрагмой и не участвуют в формировании окончательного изображения.

Конструкция микроскопа включает следующие блоки: основной блок – стенд с колонной, блок вакуумных насосов и блок питания. Микроскоп оснащен держателем препаратов на 6 образцов. Фиксация получаемых электронограмм (электронномикроскопических изображений) производится на фотопленку или фотопластинки. Для предварительного наблюдения фиксируемого фотографическим методом изображения используется специальный экран, покрытый люминофором.

Микроскоп применяется в материаловедении, биологических, медицинских исследованиях, а также при оценке биобезопасности продукции наноиндустрии и нанотехнологий.



Рис. 1. Общий вид микроскопа электронного просвевающего JEM-100CX

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Диапазон измерений геометрических расстояний, мкм	$4 \cdot 10^4 .. 100$
Пределы допускаемой погрешности измерения геометрических расстояний при ускоряющем напряжении 100 кВ*:	
в диапазоне (1..100) мкм при измерении абсолютных размеров, %	$\pm 3\%$
в диапазоне (0,05..1) мкм при измерении абсолютных размеров, %	$\pm 8\%$
в диапазоне ($4 \cdot 10^4 .. 0,05$) мкм при измерении абсолютных размеров (L-размер кадра, выраженный в нанометрах), нм	$\pm (2+0,08L)$
Диапазон регулировки увеличения, крат	от 90 до 800 000
Значения ускоряющего напряжения, кВ	20, 40, 60, 80, 100
Номинальное напряжение сети питания (однофазной), В	230^{+10}_{-30}
Максимальная потребляемая мощность, кВ·А	4,5
Габаритные размеры основных блоков не более, мм	
стенд с колонной, блок питания	1980x1420x2450 655x475x815
блок насосов	660x300x495
Общий размер в собранном состоянии, мм	2800x3000x2550
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, ° С	(20 \pm 5)
- относительная влажность воздуха, %	(40 \pm 20)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

1. Микроскоп электронный просвечивающий ЛЕМ-100СХ	- 1экз.;
2. Комплект ЗИП и расходные материалы	- 1 компл.;
3. Руководство по эксплуатации	- 1 шт.;
4. Методика поверки	- 1 экз.

Проверка

осуществляется по документу МП 48090-11 «Микроскоп электронный просвечивающий ЛЕМ-100СХ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2011 г.

Основными средствами поверки являются:

Мера длины рельефная МПУ278нм с характеристиками, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Номинальное значение шага периодической структуры меры, мкм	0,278
Предел допускаемой основной погрешности шага периодической структуры, мкм	$\pm 0,002$
Масса меры не более, г	0,1
Габаритный размер меры (Диаметр \times Толщина), мм	3,0 x 0,3
Размер рабочей области меры (Диаметр), мм	1,0

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу электронному просвечивающему JEM-100CX

1. Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

Изготовитель

JEOL Ltd., Япония
1-2, Musashino 3-chome
Akishima Tokyo 196-8558, Japan

Заявитель

Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН
г. Москва, 119071, Ленинский просп, 33, стр. 2

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08
119361, Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

« _____ 2011 г.