



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
«НИЦПВ»
Руководитель ГЦИ СИ

П.А. Тодуа
2006 г.

Микроскоп электронный просвечивающий Теснаі G² 30 S-TWIN с рентгеновским спектрометром EDAX.

Внесен в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 33468-06

Изготовлен по технической документации фирмы «FEI Company», США, заводской № D-302

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Микроскоп электронный просвечивающий Теснаі G² 30 S-TWIN с рентгеновским спектрометром EDAX предназначен для измерений линейных размеров деталей структуры, наблюдаемых на изображении, сформированном прошедшими через исследуемый объект электронами, а также анализа микро- и наноструктуры объектов и их элементного состава.

Применяется в материаловедении, микроэлектронике, геологии, биологии, металлургии и других отраслях науки и техники.

ОПИСАНИЕ

Микроскоп электронный просвечивающий Теснаі G² 30 S-TWIN с рентгеновским энергодисперсионным спектрометром EDAX представляет собой стационарную автоматизированную многофункциональную измерительную систему, в состав которой входят:

- электронно-оптическая колонна;
- приставка для реализации режима растрового просвечивающего электронного микроскопа;
- светло-темнопольный детектор электронов;
- широкоугловой темнопольный детектор;
- рентгеновский энергодисперсионный спектрометр EDAX;
- рабочий стол с блоками управления электроники, который вместе с электронно-оптической колонной образует главную консоль прибора;
- вакуумная система с отдельно расположенным форвакуумным механическим насосом;
- стабилизированный источник высокого напряжения, размещенный в отдельно расположенном контейнере, с высоковольтным кабелем;
- компрессор сжатого воздуха для управления пневмоклапанами;
- рабочая станция микроскопа на базе специализированного компьютера;

- система замкнутого водяного охлаждения;
- программное обеспечение для управления микроскопом;
- комплект запчастей и расходных материалов.

Электронно-оптическая колонна содержит электронную пушку и три блока электронных линз (осветительный, формирующий изображение и проекционный). Первый из них составлен из двух линз. Основным элементом второго блока является объективная линза, в которую путем шлюзования вводится объектодержатель с объектом. Объективная линза дополнена диафрагмой, положением которой можно управлять. Блок, формирующий изображение, содержит промежуточные линзы, которые позволяют, в частности, получать картины электронной дифракции. Блок проекционных линз обеспечивает требуемое увеличение изображений.

На нижней части колонны установлена камера с флуоресцентным экраном, в которой выполнены окна для наблюдения изображения. Над центральным окном установлен оптический бинокулярный микроскоп, который обеспечивает просмотр фрагментов изображения на экране и фокусировку.

Управление работой микроскопа осуществляется с помощью рабочей станции на базе специализированного компьютера.

Принцип действия микроскопа основан на том, что электроны, испускаемые катодом, ускоряются электронной пушкой и сводятся в пучок, который дополнительно фокусируется конденсорными линзами и проецируется на объект. При прохождении через объект параллельного пучка быстрых электронов происходит их рассеяние на неоднородностях структуры или состава исследуемого объекта. В плоскости изображения объективной линзы, расположенной непосредственно за образцом, формируется действительное изображение объекта, а в ее фокальной плоскости формируется дифракционная картина, каждая точка которой соответствует определенному углу выхода электронов из образца.

Принцип определения элементного состава основан на регистрации интенсивности линий характеристического рентгеновского излучения объекта, возникающего в результате облучения микрообъема объекта электронным зондом. Для осуществления указанного принципа используется рентгеновский спектрометр EDAX, снабженный сверхтонким входным окном для регистрации легких элементов, начиная с бериллия. Рентгеновский спектрометр EDAX работает по энергодисперсионному принципу, в соответствии с которым происходит одновременная регистрация всех участков рентгеновского спектра. Специализированное программное обеспечение позволяет осуществлять управление пучком и построение карт распределения элементов.

При работе микроскопа обеспечиваются безопасные условия труда оператора. При максимальных значениях ускоряющего напряжения и тока зонда мощность эквивалентной до-

зы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 10 см от поверхности колонны и камеры объектов микроскопа не превышает 1 мкЗв/ч.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Разрешающая способность микроскопа:	
– по точкам, нм.....	0,2
– по линиям, нм.....	0,14
2. Диапазон регулировки увеличения, крат.....	58÷765000
3. Диапазон регулировки ускоряющего напряжения, кВ.....	50÷300
4. Диапазон измерений линейных размеров, мкм.....	0,001-50
5. Погрешность измерений линейных размеров не более, %	5
6. Энергетическое разрешение рентгеновского спектрометра, эВ.....	132
7. Напряжение питания переменного тока, В.....	220 (+10/-15%)
8. Потребляемая мощность не более, кВ·А.....	9,4
9. Габаритные размеры, мм:	1550x1250x2150
10. Общая масса, кг.....	2500
11. Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....	20 ± 2
- относительная влажность воздуха, %.....	50÷80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....	84÷107

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус микроскопа и на титульный лист руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект единичного экземпляра микроскопа электронного просвечивающего Tescna G² 30 S-TWIN с рентгеновским спектрометром фирмы EDAX, зав. № D-302, входят:

1. Микроскоп электронный просвечивающий Tescna G ² 30 S-TWIN	- 1 шт.
2. Рентгеновский спектрометр EDAX	- 1 шт.
3. Комплект ЗИП и расходные материалы	- 1 шт.
4. Тест-объекты – образцы поликристаллического золота	- 2 шт.
5. Руководство по эксплуатации	- 1 шт.
6. Методика поверки	- 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка микроскопа проводится в соответствии с документом «Микроскоп электронный просвечивающий Теснаі G² 30 S-TWIN с рентгеновским спектрометром EDAX. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» 24.07.2006 г. При поверке применяются: образцы поликристаллического золота с параметрами решетки 0,204нм и 0,114нм, размером макроячеек 463нм, стандартный образец состава марганца типа Mn87H6 (Ф29), аттестованные в установленном порядке.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования».
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99 Минздрав России, 2000.
4. Техническая документация фирмы – изготовителя «FEI Company», США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

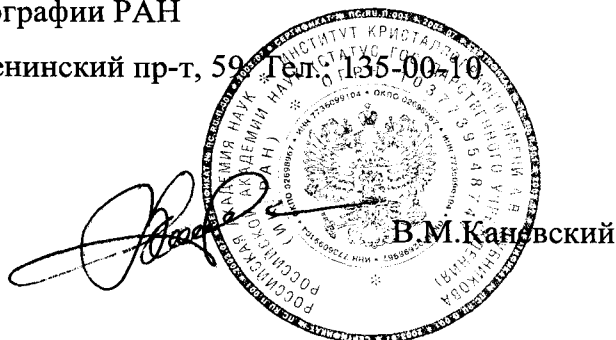
Тип микроскопа электронного просвечивающего Теснаі G² 30 S-TWIN с рентгеновским спектрометром EDAX утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при эксплуатации.

Изготовитель - фирма «FEI Company», США.

Заявитель - Институт кристаллографии РАН

117333, г.Москва, Ленинский пр-т, 59. Тел: 135-00-10

Заместитель директора
Института кристаллографии РАН




В.М.Каневский

Заведующий лабораторией
Института кристаллографии РАН



Н.А.Киселев

Ведущий научный сотрудник
ОАО «НИЦПВ»



В.Б.Митюхляев