



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran System SIX в составе электронного микроскопа JSM-5400	Внесен в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный номер <u>44365-PO.</u>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускается по технической документации фирмы «Thermo Electron Corporation», США. Заводской № 5026.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran system SIX (далее по тексту – микроанализатор) фирмы «Thermo Electron Corporation», США, в составе электронного микроскопа JSM-5400 фирмы «Jeol», Япония, предназначен для измерения массовых долей элементов в микрообъеме различных материалов: металлов, сплавов, порошков, стружек, геологических пород и т. д., в диапазоне измерений от 0,2 до 100,0 %. Микроанализатор может анализировать любой материал, не разрушающийся в вакууме, измеряя массовые доли химических элементов с атомными номерами от 6 (C) до 92 (U).

Область применения микроанализатора: исследование элементного качественного и количественного состава металлов, сплавов, порошков, стружек, геологических пород и других объектов на ОАО «УЭЖК».

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия микроанализатора основан на методе рентгеновского микроанализа, сущность которого заключается в возбуждении атомов анализируемого вещества электронным пучком (зондом) высокой энергии с одновременной регистрацией характеристического рентгеновского излучения атомов, входящих в состав этого вещества.

Микроанализатор работает по энергодисперсионному принципу, в соответствии с которым происходит одновременная регистрация всех участков рентгеновского спектра. Для осуществления указанного принципа микроанализатор снабжен сверхтонким входным окном Norvar для регистрации легких элементов, начиная с углерода.

В качестве детектора характеристического рентгеновского излучения микроанализатора используется полупроводниковый Si-Li детектор, охлаждаемый жидким азотом.

Источником электронов высокой энергии является электронная пушка сканирующего электронного микроскопа JSM-5400. Электроны, испускаемые катодом, ускоряются электронной пушкой и сводятся в пучок, который дополнительно фокусируется конденсорными линзами и проецируется на объект. Ускоряющее напряжение от 0,5 до 30 кВ. При проведении микроанализа увеличения микроскопа от  $\times 35$  до  $\times 30000$ . Диаметр образца не более 125 мм. Область анализа составляет от нескольких  $\text{мкм}^2$  до  $12 \text{ мм}^2$ .

Управление работой микроанализатора и обработка данных измерений осуществляется с помощью компьютера типа IBM PC и специализированной прикладной программы. Электрические импульсы усиливаются предусилителем и поступают по кабелю в цифровой процессор, где преобразуются в цифровую форму, обрабатываются, и далее накапливаются в оперативном запоминающем устройстве за заданное время. Накопленная спектрометрическая информация поступает в управляющий компьютер для обработки и дальнейшего ис-

пользования результатов. Специализированная прикладная программа позволяет осуществлять анализ в точке, сканировать по заданной линии и по площади образца, проводить построение карт распределения элементов.

Конструктивно микроанализатор состоит из следующих узлов: полупроводникового Si-Li детектора; цифрового блока управления; управляющего компьютера; сосуда Дьюара объемом 10 л и входит состав электронного сканирующего микроскопа JSM-5400, представляющего собой стационарную, автоматизированную, многофункциональную измерительную систему, управляемую с помощью ЭВМ.

При работе микроанализатора обеспечиваются безопасные условия труда оператора. При максимальных значениях ускоряющего напряжения и тока зонда мощность эквивалентной дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности колонны электронного микроскопа не превышает 3 мкЗв/ч.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	<i>Наименование характеристики</i>	<i>Значение характеристики</i>
	1	2
1.2.1	Диапазон определяемых элементов	от ${}^6\text{C}$ до ${}^{92}\text{U}$
1.2.2	Диапазон измерений массовых долей элементов, %	0,2 – 100,0
1.2.3	Спектральное разрешение линии $\text{K}_\alpha$ Mn (5,9 кэВ), эВ, не более	135
	Fe (6,4 кэВ), эВ, не более	135
1.2.4	Предел допускаемого значения СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовых долей элементов, %	
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 0,2 до 1,5 %	10,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 1,5 до 10,0 %	5,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 10,0 до 20,0 %	2,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 20,0 до 100,0 %	1,0
1.2.5	Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений массовых долей элементов, %	
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 0,2 до 1,5 %	35,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 1,5 до 10,0 %	30,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 10,0 до 20,0 %	10,0
	- в поддиапазоне измерений массовых долей от 20,0 до 100,0 %	5,0
1.2.6	Нестабильность показаний за 5 ч непрерывной работы, %	5,0
1.2.7	Время одного цикла измерений, с	от 30 до 1800 (зависит от элементного состава)
1.2.8	Параметры электрического питания и потребляемой мощности:	
	- напряжение сетевого питания, В	220±22
	- частота питающей сети, Гц	50±1
	- потребляемая мощность, кВт	5,0
1.2.9	Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	
	- датчика	330x245x700
	- блока управления	318x171x380
1.2.10	Масса, кг, не более	
	- датчика	100
	- блока управления	20
1.2.11	Условия эксплуатации:	
	- температура окружающей среды, °С	от 20 до 25
	- относительная влажность, %	от 20 до 80
	- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» микроанализатора типографским способом и на корпус прибора (на заднюю поверхность блока управления) в виде наклейки.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
Блок управления	-	1 шт.
Полупроводниковый Si-Li детектор	-	1 шт.
Сосуд Дьюара объемом 10 л	-	1 шт.
Управляющий компьютер	-	1 шт.
Прикладная программа с Руководством пользователя	-	1 шт.
Комплект ЗИП и расходные материалы	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации микроанализатора	-	1 экз.
Методика поверки микроанализатора	МП 90-223-09	1 экз.

### ПОВЕРКА

Поверку микроанализатора выполняют в соответствии с документом «ГСИ. Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran System SIX фирмы «Thermo Electron Corporation», США. Методика поверки» МП 90-223-09, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в декабре 2009 г.

Основные средства, используемые при поверке: ГСО состава стали легированной – ГСО 4509-92П (ЛГ35г); ГСО состава чугуна передельного – ГСО 5787-91; ГСО состава сплава медно-цинкового – ГСО 2671-83 (1365); аттестованная МВИ – «Стали легированные. Методика микрорентгеноспектрального определения массовой доли никеля, хрома, кремния, ванадия, титана, молибдена, вольфрама, кобальта» ИП 16.802-2008, свидетельство об аттестации № 233 от 11.04.2008 г., выдано метрологической службой ОАО «УЭХК».

Межповерочный интервал – один год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы «Thermo Electron Corporation», США.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип микроанализатора рентгеновского энергодисперсионного Noran System SIX фирмы «Thermo Electron Corporation», США, зав. № 5026, в составе электронного микроскопа JSM-5400 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: фирма «Thermo Electron Corporation», США.

ЗАЯВИТЕЛЬ: ОАО «Уральский электрохимический комбинат» (ОАО «УЭХК»).  
624130, Свердловская область, г. Новоуральск, ул. Дзержинского, 2.  
Телефон (34370) 56852. Факс (34370) 54141, 57333.

Главный инженер ОАО



М.п.

А.П. Обыденнов