

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

Зам. директора ФГУП УНИИМ

С.В.Медведевских

"14" 08 2008 г.

Спектрометры энергии альфа-излучения с импульсной ионизационной камерой СЭА-ИК	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25138-03</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 16.05-2002

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры энергии альфа-излучения с импульсной ионизационной камерой СЭА-ИК (в дальнейшем – спектрометры) предназначены для количественного и качественного анализа веществ, содержащих альфа-излучающие радионуклиды.

Область применения: атомная промышленность, здравоохранение, экология, геология.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия спектрометра основан на взаимодействии альфа-частиц с молекулами газовой смеси с образованием электронно-ионных пар и регистрации на собирающем электроде заряда, пропорционального энергии и числу альфа-частиц.

Спектрометр состоит из импульсной ионизационной камеры, аналитической стойки, форвакуумного насоса, анализатора импульсов на базе ЭВМ с программным обеспечением.

Исследуемый образец в виде металлической пластины с нанесенным тонким слоем на одну из поверхностей анализируемым веществом устанавливается в позицию измерения. После вакуумирования в камеру напускается аргон-метановая либо толуол-аргонная смесь с избыточным давлением 100 кПа. Появившиеся в результате взаимодействия альфа-частиц с молекулами метана (толуола) электронно-ионные пары начинают движение в электростатическом поле, которое создается в рабочем объеме камеры. Для исключения экранирования движения электронов перед собирающим электродом установлена сетка, на которой собираются положительно заряженные ионы. Появившийся за счет попадания на собирающий электрод электронов импульс заряда преобразуется в импульс напряжения и усиливается. В спектрометрическом тракте сигнал дополнительно усиливается и формируется для достижения оптимального соотношения сигнал/шум для последующей подачи на аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), плата которого размещена в управляющей ЭВМ.

АЦП преобразует амплитуды импульсных сигналов в цифровой код с последующей регистрацией в буферной памяти ЭВМ для последующей обработки спектров и получения результатов измерений энергии альфа-излучения и числа зарегистрированных импульсов, пропорционального числу альфа-частиц с последующей обработкой и регистрацией содержания анализируемых альфа-радионуклидов в образце.

Обработка спектров производится ЭВМ по программе, которая предусматривает градуировку спектрометра по стандартному образцу с известным содержанием альфа-радионуклида.

Спектрометр рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения энергии альфа-частиц, МэВ	4,0 - 6,0
Энергетическое разрешение по линии плутония-239, кэВ, не более	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в энергетическом диапазоне от 4 до 6 МэВ, кэВ	±20
Временная нестабильность за 12 ч непрерывной работы, кэВ, не более	±15
Максимальная статистическая загрузка, с ⁻¹ , не менее	500
Эффективность регистрации, не менее	0,475
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Питание:	
- напряжение, В	220± 22
- частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	350
Габаритные размеры (ширина×длина×высота), мм, не более:	
- ионизационная камера	650×620×1250
- стойка аналитическая	650×650×1150
- стол с установленной ЭВМ	1250×650×1300
Площадь, занимаемая спектрометром, м ² , не более	2
Масса, кг, не более:	
- в сборе	220
- ионизационная камера	70
- стойка аналитическая	60
- подставка для ионизационной камеры	30
- насос форвакуумный	30
- стол с ЭВМ	30
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	10 – 35
- изменение температуры окружающего воздуха при измерении пробы, °С, не более	5
- давление, кПа	84,0-106,7
-относительная влажность при 25 °С, %, не более	80
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Полный срок службы, лет, не менее	10

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на верхнюю крышку ионизационной камеры способом шелкографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	К-во	Примечание
1	2	3	4
Спектрометр энергии альфа-излучения с импульсной ионизационной камерой в составе:	СЭА-ИК	1	
- импульсная ионизационная камера	Л4128-0-00С6 Л4990-0-00С6	1	
- система автоматической пробоподачи	САП-1	1	По особому заказу
- предусилитель спектрометрический зарядочувствительный	Canberra 2001A	1	
- стойка аналитическая, в том числе:		1	
- спектрометрический усилитель	Canberra 2022	1	
- источник высокого напряжения	Canberra 3125	1	
- крейт	Canberra 2100	1	
- форвакуумный насос	Varian SH-110, DS-102	1	
- многоканальный анализатор импульсов	Canberra Multiport 2	1	
- модуль автоматического газонаполнения	МАГ-1	1	По особому заказу
- управляющая ЭВМ, в том числе		1	По особому заказу
- операционная система	Microsoft Windows XP Professional, Windows Server 2003	1	По особому заказу
- сервер баз данных	Microsoft SQL Server 2000,		По особому заказу
- программа управления набором спектров	Canberra GENIE-2000	1	По особому заказу
-система управления спектрометрическим комплексом СЭА-ИК и обработкой результатов измерений	AlphaServer	1	По особому заказу
Паспорт	Л5804-0-00 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	16.697-2006 РЭ	1	
Методика поверки	МП 18-221-2003	1	

ПОВЕРКА

Поверка спектрометра осуществляется в соответствии с документом "ГСИ. Спектрометр энергии альфа излучения с импульсной ионизационной камерой СЭА-ИК. Методика поверки" МП 18-221-2003, утвержденным ФГУП "УНИИМ" в мае 2003 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда - спектрометрические источники альфа-излучения:

-уран-236 (4494,00 кэВ); уран-234 (4774,00 кэВ); плутоний-239 (5156,70 кэВ);

америций-241 (5485,70 кэВ); кюрий-244 (5805 кэВ). Активность 90-130 Бк. Относительная погрешность измерения внешнего альфа излучения не более: 2 %, активности не более: 3 %;

-плутоний-239 (5156,70 кэВ). Активность 1200-1600 Бк. Относительная погрешность измерения внешнего альфа излучения не более: 2 %. Относительная погрешность измерения активности не более: 3 %.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

Технические условия ТУ 16.05-2002 "Спектрометр энергии альфа-излучения с импульсной ионизационной камерой СЭА-ИК. Технические условия".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров энергии альфа-излучения с импульсной ионизационной камерой СЭА-ИК утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский электрохимический комбинат», г. Новоуральск, Дзержинского, 2, тел. (34370) 56245, факс (34370) 57359.

Главный инженер

Федерального государственного унитарного предприятия «Уральский электрохимический комбинат»



А.П. Обыденнов

22.07.08.