

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ» -
директор Центрального отделения

А.А. Зажигай

« 25 » сентября 2009 г.

Установки гамма-спектрометрические мобильные ENV.GMS-08.02	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43179-09</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы ENVINET a.s., Чехия

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки гамма-спектрометрические мобильные ENV.GMS-08.02 (далее установки ENV.GMS-08.02) предназначены для измерения спектрального состава и интенсивности гамма-излучения, активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, а также для оценки содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения.

Установки ENV.GMS-08.02 предназначены для эксплуатации, как в передвижных, так и в стационарных радиометрических лабораториях.

Установки ENV.GMS-08.02 применяются на предприятиях атомной промышленности для радиационного контроля при перемещении и хранении контейнеров с радиоактивными отходами, а также для контроля окружающей среды, в том числе для измерения активности естественных и техногенных гамма-излучающих радионуклидов в пробах почв, горных пород, воды, строительных материалов, материалов химических производств, в сплавах, металлоломе и других технологических продуктах.

ОПИСАНИЕ

Установка ENV.GMS-08.02 представляет собой портативный гамма-спектрометр, размещенный на специальной колесной тележке, имеющей механизм вертикального перемещения детектора гамма-излучения, позволяющий устанавливать детектор на разной высоте от поверхности. На тележке также размещен коллиматор и установлен USB разветвитель, WiFi маршрутизатор и переносной компьютер, однако в режиме измерения и накопления спектров возможна автономная работа спектрометра без компьютера. В нижней части тележки размещен шаговый двигатель с устройством управления для перемещения детектора, источник бесперебойного питания и два электрических аккумулятора для обеспечения автономной работы установки.

Установка ENV.GMS-08.02 также включает в себя программный пакет ISOPLUS-B32 фирмы ORTEC, США, осуществляющий управление спектрометром, автомати-

зацию измерений и выполнение в интерактивном режиме оценок содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения.

Гамма-спектрометрический тракт установки ENV.GMS-08.02 представляет собой спектрометр-радиометр цифровой портативный digiDART, состоящий из:

- портативного полупроводникового детектора гамма-излучения на основе сверхчистого германия (ОЧГ-детектор) серии GEM с охлаждением жидким азотом;
- многоканального цифрового анализатора digiDART.

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART фирмы PerkinElmer Instruments, торговая марка ORTEC, США (Госреестр № 23179-02).

Принцип действия измерительной гамма-спектрометрической части установки ENV.GMS-08.02 основан на:

- регистрации ОЧГ-детектором гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в среде или образце;
- получении спектра амплитудного распределения;
- выделении в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма-квантов.

По положению ППП в спектре определяют энергии гамма-квантов E_i (спектрометр предварительно градуируют по энергии с помощью образцовых источников гамма излучения). По значениям энергий E_i идентифицируют радионуклиды, присутствующие в среде или образце.

Определяют скорости счета импульсов в ППП. Расчет активности радионуклидов, присутствующих в образце, проводят по скоростям счета импульсов в ППП с учетом абсолютных интенсивностей гамма-излучения и эффективности регистрации гамма-квантов в ППП, которая устанавливается расчетно-экспериментальным путем с использованием предварительной калибровки спектрометра по точечным образцовым мерам активности.

Оценку содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения при наличии в них многореперных радионуклидов проводят по скоростям счета импульсов в ППП гамма-квантов путем подбора свойств ослабления излучения и геометрических параметров. В результате этого подбора вводят поправки к расчетно-экспериментальным значениям эффективности регистрации гамма-квантов в пиках полного поглощения таким образом, чтобы совпадали значения активности, рассчитанные для всех линий радионуклида. Все операции производятся на персональном компьютере (ПК) с помощью программного пакета ISOPLUS-B32.

Работа спектрометра установки ENV.GMS-08.02 осуществляется под управлением оператора с ПК по беспроводной сети WLAN или (в режиме измерения и накопления спектров) с клавиатуры анализатора digiDART. В последнем случае для реализации аналитических возможностей установки предусмотрена передача накопленной информации для обработки в ПК.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики установки ENV.GMS-08.02 определяются, в основном, типом и эффективностью применяемых детекторов излучения.

Основные технические характеристики установки ENV.GMS-08.02 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1 Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 2000
2 Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более $\pm 0,025$
3 Энергетическое разрешение спектрометрического тракта установки, кэВ:	1,75-2,40 (по пику полного поглощения с энергией 1,33 МэВ), 0,825-1,5 (с энергией 122 кэВ)
4 Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Co-60) в пике полного поглощения, %	не менее 10
5 Максимальная входная статистическая нагрузка, с ⁻¹	не менее $1,0 \cdot 10^5$
6 Число каналов анализатора	16384
7 Температурная нестабильность, %/°C	не более 0,0075 (при изменении температуры от минус 10 °C до плюс 60 °C)
8 Время установления рабочего режима, мин	не более 30 (без учета времени охлаждения детектора)
9 Время работы от встроенных аккумуляторов, ч	не менее 8
10 Нестабильность за время непрерывной работы, %	не более 0,1
11 Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 40 от 86 до 106.7 от 30 до 80
12 Питание установки: – спектрометр digiDART от встроенного аккумулятора типа SONY NP-960 напряжением, В от сети переменного тока частотой (50±1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА – портативный компьютер от аккумулятора напряжением, В от сети переменного тока частотой (50±1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА – подъемный механизм детектора от двух аккумуляторов Siemens 6EP1935-6MF01 напряжением, В от сети переменного тока частотой 50 (±1) Гц напряжением, В потребляемая мощность, ВА	7,2 220^{+22}_{-33} не более 15 12 220^{+22}_{-33} не более 65 24 220^{+22}_{-33} не более 85

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
15 Габаритные размеры (длина×ширина×высота) и масса установки ENV.GMS-08.02	1900×1080×700 мм не более 150 кг
Габаритные размеры (длина×ширина×высота) и масса основных частей установки ENV.GMS-08.02:	
– тележка для установки и перемещения комплекса	1900×1080×700 мм 25 кг
– EVN.COL-08.02 (защита из свинца с креплением детектора, и коллиматор, толщиной 7,5 см)	385×250×250 мм 100 кг
– анализатор digiDART	200×100×75 мм 0,9 кг (с аккумулятором)
– детектор GEM с дьюаром	229×302×645 мм 10 кг
– портативный компьютер	358×227×35мм 2,7 кг
– лазерный дальномер	100×58×32 мм 0,175 кг

Радиационные характеристики установки определены по источникам типа ОСГИ в штатной геометрии (на оси симметрии детектора, на расстоянии 250 мм от торцевой поверхности криостата).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус установки ENV.GMS-08.02 и на титульные листы эксплуатационной документации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В состав установки ENV.GMS-08.02 входят составные части, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Спектрометр-радиометр цифровой портативный digiDART в составе: цифровой портативный многоканальный анализатор; детектирующая система: ОЧГ детектор гамма-излучения, система охлаждения: сосуд Дьюара, криостат	DigiDART GEM40-83-S MOD-7L GG-GEM-S	1 1 1 1	Номер Госреестра СИ РФ 23179-08
Тележка для установки и перемещения детектора	ENV.CART-08.02	1	
Коллиматор	ENV.COL-08.02	1	
Адаптер для наполнения жидким азотом	Fill Funnel	1	
Программное обеспечение	ISOPLUS-B32	1	
Портативный компьютер	HP 530 KP477AA	1	
WiFi маршрутизатор	WL-530gV2	1	
USB разветвитель	F5L009	1	
Лазерный дальномер	DLE-50	1	
Руководство по эксплуатации	PP918 РЭ	1	
Формуляр	PP918 ФО	1	
Методика поверки		1	

ПОВЕРКА

Поверка установки ENV.GMS-08.02 проводится в соответствии с документом «Установки гамма-спектрометрические стационарные ENV.GMS-08.01 и мобильные ENV.GMS-08.02 фирмы «ENVINET» a.s., Чехия. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» в мае 2009 г.

Основными средствами поверки являются источники фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3 - рабочие эталоны 1-го разряда спектрометрические гамма-источники из радионуклидов ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{139}Ce , ^{137}Cs , ^{22}Na , ^{88}Y , ^{152}Eu , ^{241}Am , активностью от 10^4 до 10^5 Бк.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.

ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров.

ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

Техническая документация фирмы ENVINET a.s., Чехия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установки гамма-спектрометрические мобильные ENV.GMS-08.02 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель:
ENVINET a.s.,
Modřínová 1094,
674 01 Třebíč,
Чехия

Заявитель:
ENVINET a.s.,
Modřínová 1094,
674 01 Třebíč,
Чехия

Руководитель проекта
Фирмы ENVINET a.s., Чехия



В. Мирский

