

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



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

С.Г. Рубайлов

2010 г.

Установки спектрометрические МКГ-01Д «Садовник»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44476-10</u> Взамен №
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4362-057-31867313-2010

Назначение и область применения

Установки спектрометрические МКГ-01Д «Садовник» (далее - установки) предназначены для автоматизированного экспериментально- расчетного определения нуклидного состава, парциальных, удельных и суммарных активностей гамма-излучающих радионуклидов низко- и среднеактивных отходов (РАО) в контейнерах различных форм, в том числе активности протяженных объектов в соответствии с «Методикой выполнения контроля активности и радионуклидного состава долгоживущих радионуклидов в твердых и жидких радиоактивных отходах» (МВК), реализованной в программном обеспечении установки.

Установки применяются для:

- сортировки отходов по категориям с целью дальнейшей переработки, в том числе отходов с неизвестным радионуклидным составом;
- входного контроля РАО при приемке на хранение/захоронение;
- паспортизации первичных и кондиционированных форм РАО непосредственно в контейнерах без их вскрытия на АС и в организациях, осуществляющих сбор, хранение, транспортирование, переработку, временное хранение и захоронение РАО;
- измерения активности протяженных объектов без вскрытия оборудования на АЭС;
- измерения активности протяженных объектов со вскрытием (трубы, используемые при транспортировке нефти с целью оценки возможности их дальнейшего использования).

Описание

Установка представляет собой программно-технический комплекс средств, обеспечивающих измерение, обработку и представление спектрометрической информации об источниках контролируемых гамма- излучений.

Установка состоит из:

- спектрометра-радиометра портативного цифрового многоканального гамма- и рентгеновского излучения типа digiDART (далее- спектрометра);

- панельного компьютера с сенсорным (резистивным) дисплеем типа PPC-L156T;
- лазерного дальномера типа DLE-150;
- блока детектирования мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения типа БДМГ-200УД;
- видеокамеры типа Axis 206;
- принтера этикеток штрихкода типа Zebra LP 2824.

Установка обеспечивает компактное размещение и ручное горизонтальное перемещение измерительной, вычислительной и вспомогательной аппаратуры на колесной тележке с осью вращения для вертикального перемещения детектирующей системы в геометрии тележки и удержание на месте с помощью стопорного механизма (тормоза).

Принцип действия установки основан на измерении парциальных активностей гамма-излучающих радионуклидов низко- и среднеактивных отходов (РАО) в контейнерах с помощью спектрометра-радиометра установки, отградуированного по энергии в геометрии точечного источника, и последующего пересчета измеренных активностей с учетом реальных условий измерений путем введения поправок к эффективности регистрации спектрометра с помощью программного обеспечения, установленного на компьютере установки.

Отдельные параметры для расчетов могут вводиться в компьютер вручную в диалоговом режиме.

Подготовка к выполнению измерений, условия проведения измерений, метод обработки результатов измерения парциальных и суммарных удельных активностей радионуклидов в исследуемом контейнере (объекте) проводится в соответствии с ФВКМ.412154.001РЭ и МВК ФВКМ.412154.001РЭ1.

Наличие панельного компьютера с сенсорным дисплеем обеспечивает возможность проведения настройки параметров спектрометра, сбора измерительной и вспомогательной информации, управления процессом измерений и вспомогательной аппаратурой установки.

Измеренные спектры и результаты их обработки хранятся на жестком диске панельного компьютера.

Наведение детектора на объект (контейнер) и автоматическое определение расстояния от детектора спектрометра до объекта выполняются с помощью лазерного дальномера. Луч дальномера указывает направление оси детектора и позволяет расположить детектирующую систему в заданной геометрии относительно объекта измерения.

Установка позиционируется оператором вручную посредством передвижения тележки, на которой установлена аппаратура установки.

Управление перемещением детектирующей системы по вертикали осуществляется оператором в диалоговом режиме работы с компьютером с помощью шагового электродвигателя установки.

Наличие интернет-камеры позволяет оператору получать видеоизображение объекта на дисплее панельного компьютера и наводить детектор на объект измерения с помощью луча лазерного дальномера со своего рабочего места.

С помощью съёмного блока детектирования ведется контроль МАЭД гамма-излучения на рабочем месте оператора.

Установка снабжена:

- комплектом точечных образцовых спектрометрических источников ОСГИ-Р со значениями активности от 10^3 до 10^5 Бк в энергетическом диапазоне от 40 до 3000 кэВ для проведения градуировки спектрометра по энергии, контроля метрологических характеристик установки (проверки работоспособности);

- держателем контрольных источников для размещения источников ОСГИ-Р при градуировке спектрометра по энергии и проверки работоспособности установки;
- устройством для заливки жидкого азота.

Основные технические характеристики

Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения	от 40 до 3000 кэВ.
Энергетическое разрешение:	
- при использовании детектора серии GMX на линии 1332 кэВ	от 1,8 до 2,65 кэВ;
- при использовании детектора серии GEM на линии 122 кэВ	от 0,825 до 1,5 кэВ,
на линии 1332 кэВ	от 1,75 до 2,4 кэВ.
Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (^{60}Co) в пике полного поглощения	от 10 % до 35 %.
Максимальная входная статистическая загрузка канала спектрометра при облучении гамма- квантами с энергией близкой к 1 МэВ	до $1 \cdot 10^5$ имп/с.
Диапазон измеряемых активностей точечных источников гамма- излучения с энергиями от 0,1 МэВ до 3,0 МэВ	от 10^4 до 10^{11} Бк.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности точечного источника гамма-излучения	± 7 %.
Диапазон измерения расстояния от детектора до объекта	от 0,3 до 150 м.
Пределы допускаемой относительной погрешности определения расстояния лазерным дальномером от детектора спектрометра до объекта.....	± 1 %.
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения блоком детектирования МАЭД	от 50 до 3000 кэВ.
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения	
- чувствительный поддиапазон	от $0,1 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ до $10^3 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$;
- грубый поддиапазон	от $1 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ до $10^4 \text{ мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения	$\pm(15 + 3/H)$ %, где H – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в $\text{мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ для чувствительного поддиапазона и в $\text{мЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ для грубого поддиапазона
Время установления рабочего режима (без учета времени охлаждения детектора)	не более 30 мин.
Время непрерывной работы установки, не более:	
- от блока автономного питания	8 ч;
- от сети переменного тока	24 ч.
Электропитание установки осуществляется:	
- от блока автономного питания	12 В;
- от сети переменного тока	220_{-33}^{+22} В, 50_{-1}^{+1} Гц.
Мощность, потребляемая установкой в полной комплектации от сети переменного тока	300 ВА.
Габаритные размеры установки, не более	
- длина	680 мм;
- ширина	925 мм;
- высота	1400 мм.
Масса установки при заполненном сосуде Дьюара, не более	200 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С;
- предельное значение относительной влажности 95 % при 35 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Средняя наработка на отказ, не менее 10 000 ч.

Средний срок службы, не менее 6 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на задней панели корпуса установки фотоспособом, и типографским способом - на титульные листы руководства по эксплуатации ФВКМ.412154.001РЭ и паспорта ФВКМ.412154.001ПС.

Комплектность

Комплект поставки соответствует приведённому в таблице 1.

Таблица 1 - Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ФВКМ.412154.001	Установка спектрометрическая МКГ-01Д «Садовник»	1	
ФВКМ.305423.003	Комплект коллиматоров:		
ФВКМ.305423.004	Коллиматор № 1	1	
ФВКМ.305423.005	Коллиматор № 2	1	
ФВКМ.305423.006	Коллиматор № 3	1	
	Заглушка	1	
	Комплект контрольных источников ОСГИ-Р	1	
ФВКМ.685631.211	Кабель питания	1	
ФВКМ.412154.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ФВКМ.412154.001РЭ1	«Методика выполнения контроля активности и радионуклидного состава долгоживущих радионуклидов в твердых и жидких радиоактивных отходах, поступающих на хранение в контейнерах различных форм и геометрий, с помощью установки МКГ-01Д «Садовник». Приложение Г ФВКМ.412154.001РЭ	1	
ФВКМ.412154.001ПС	Паспорт	1	
	Инструменты, приспособления:		
ФВКМ.301524.018	- держатель КИ	1	
ФВКМ.305457.002	- линейка	1	
	- устройство для заливки жидкого азота:	1	
ФВКМ.301222.007	подставка	1	
ФВКМ.302442.004	воронка	1	
	- насос автомобильный	1	
ФВКМ.412915.068	Упаковка	1	

Поверка

Поверка проводится в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ФВКМ.412154.001РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» Центральное отделение в июне 2010 г.

Основные средства, необходимые для проведения поверки:

- источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ОСГИ-Р на основе ^{241}Am , ^{60}Co , ^{152}Eu – рабочие эталоны 2 разряда активностью от 10^4 до 10^5 Бк, погрешность $\pm 4\%$.

Межповерочный интервал составляет один год.

Нормативные и технические документы

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

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

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

ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 4362-057-31867313-2010 Установка спектрометрическая МКГ-01Д «Садовник». Технические условия.

МП 2104-0002-2008 Спектрометры-радиометры портативные цифровые многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART. Методика поверки.

ТЕ2.328.029РЭ Блоки детектирования БДМГ-200. Руководство по эксплуатации.

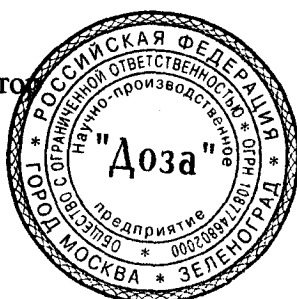
Заключение

Тип установка спектрометрическая МКГ-01Д «Садовник» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель

ООО НПП «Доза», Россия;
124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, строение 6.
Тел. +7(495) 777-84-85;
Факс: +7(495) 742-50-84.

Генеральный директор
ООО НПП «Доза»



К.Н. Нурлыбаев