

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки для измерения объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ

#### Назначение средства измерений

Установки для измерения объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ (далее – установки), предназначенные для:

- непрерывных измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей, обусловленной техногенными альфа- и бета-излучающими нуклидами;
- индикации эквивалентной равновесной объёмной активности  $^{222}\text{Rn}$  в воздухе помещений.

#### Описание средства измерений

Установки являются функционально и конструктивно законченными устройствами.

Воздух поступает из контролируемой зоны (рабочего места или вентиляционной системы) через входной патрубок, расположенный на верхней части защитной передней крышки установки, и проходит через рабочую зону ленточного фильтра шириной 50 мм. Далее через перфорированный столик, на котором лежит фильтр, воздух поступает на вихревой расходомер и через выходной патрубок к насосу. Установка измеряет расход и прокачанный объём воздуха. Над рабочей зоной фильтра расположен детектор с коллиматором и предусилитель. Альфа- и бета-частицы, которые испускают осевшие на фильтре частицы аэрозоля, пролетая через детектор, формируют электрические импульсы. Амплитуда альфа-частиц пропорциональна энергии частиц. Сигнал с предусилителя подается на один из входов двухвходового 1024 канального аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Таким образом, можно получить информацию об энергетическом спектре альфа-частиц на фильтре. В качестве информации для расчета суммарной объёмной активности бета-излучающих техногенных радионуклидов используется суммарное количество импульсов в энергетическом диапазоне регистрации бета-излучения. Индицируемое значение объёмной активности  $^{222}\text{Rn}$  является расчетным значением по данным регистрируемого альфа-излучения дочерних продуктов распада  $^{222}\text{Rn}$  ( $^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ). Регистрация бета-излучающих дочерних продуктов распада  $^{222}\text{Rn}$  ( $^{214}\text{Bi}$ ,  $^{214}\text{Po}$ ) осуществляется в сумме с техногенными бета-излучающими радионуклидами.

Измеренные значения записываются в энергонезависимую память установки, формируя архив измерений, который при необходимости можно считать с использованием программы «Конфигуратор» или программного обеспечения внешней ПЭВМ. Общий объём памяти рассчитан на 3000 измерений.

Установки могут работать с насосным блоком БН-01 или штатными устройствами внешнего пробоотбора.

В случае превышения уставки первого уровня включается световая и звуковая сигнализация. Сигналы тревоги дублируются на блок аварийной сигнализации БАС при его подключении. При этом наличие «сухого контакта» позволяет производить включение/выключение внешнего управляющего устройства при его подключении.

Установки могут применяться при контроле аэрозольных выбросов на объектах атомной энергетики и промышленности, на судах с ядерными энергетическими установками.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установки состоит из двух программ:

- встроенного программного обеспечения в виде программного кода (программа пользователя), записанного в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора ус-

тановки с градуировочными коэффициентами и константами, записанными в энергонезависимую память установки.

- прикладного (автономного) программного обеспечения «Конфигуратор», устанавливаемого на ПЭВМ, работающего в операционной среде WINDOWS и предназначенного для считывания архивной или текущей измерительной информации с установки и записи параметров и констант в энергонезависимую память установки при градуировке и проверке.

Метрологически значимой частью ПО установки УДА-1АБ является встроенное ПО, включающее программу (исполняемый код) пользователя и данные таблиц градуировочных коэффициентов и констант, записываемых в энергонезависимую память установки.

Прикладное ПО «Конфигуратор» носит служебный характер, используется для считывания и отображения измеренных данных, формирования отчетов, в измерениях не участвует и на метрологические характеристики средства измерений не влияет.

Идентификационные данные двух ПО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО	-	2.4.30	-	Организуется при формировании исполняемых кодов
Конфигуратор	ФВКМ.001005-07 34 01	1.9.5.214	EA14B514AF66DB68 9B3986335F07C853	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 — А.

Общий вид установки в основном исполнении и место пломбирования представлены на рисунке 1. Установки пломбируются в соответствии с конструкторской документацией ФВКМ.412123.002.



Рисунок 1 – Внешний вид установки для измерения объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей, обусловленной техногенными:

- альфа-излучающими нуклидами, Бк/м<sup>3</sup> от 1,0·10<sup>-2</sup> до 2,0·10<sup>5</sup>
- бета-излучающими нуклидами, Бк/м<sup>3</sup> от 1,0·10<sup>-1</sup> до 1,0·10<sup>6</sup>

Диапазон индикации эквивалентной равновесной объёмной активности <sup>222</sup>Rn, Бк/м<sup>3</sup>

от 1,0 до 2,0·10<sup>5</sup>

Коэффициент чувствительности для частиц регистрируемых энергий:

- альфа-излучения по <sup>239</sup>Pu, не менее 0,02
- бета-излучения по <sup>90</sup>Sr (<sup>90</sup>Y), не менее 0,01

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %

1) объёмной активности радиоактивных аэрозолей, обусловленной техногенными альфа-излучающими нуклидами:

- в диапазоне измерений от 1,0·10<sup>-2</sup> до 1,0 Бк/м<sup>3</sup> ±50
- в диапазоне измерений от 1,0 до 2,0·10<sup>5</sup> Бк/м<sup>3</sup> ±20

2) объёмной активности радиоактивных аэрозолей, обусловленной техногенными бета-излучающими нуклидами:

- в диапазоне измерений от 1,0·10<sup>-1</sup> до 10 Бк/м<sup>3</sup> ±50
- в диапазоне измерений от 10 до 1,0·10<sup>6</sup> Бк/м<sup>3</sup> ±20

Энергетический диапазон регистрируемого альфа-излучения, кэВ

от 3000 до 9000

Энергетический диапазон регистрируемого бета-излучения, кэВ

от 50 до 3000

Собственный фон установки, Бк/м<sup>3</sup>, не более:

- по альфа-каналу 1,0·10<sup>-2</sup>
- по бета-каналу 1,0·10<sup>-1</sup>

Объёмный расход прокачанного через фильтр воздуха, л/мин

от 5 до 60

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объёмного расхода прокачанного через фильтр воздуха, %

±10

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей, %

- при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений

±10

- при повышении влажности окружающего воздуха до 98 % при +35 °С

±10

Время установления рабочего режима при постоянных внешних условиях, мин, не более

10

Время непрерывной работы, ч

24

Нестабильность показаний установки за 24 ч непрерывной работы, %, не более	±15
Электропитание установки осуществляется от однофазной сети переменного тока:	
- напряжением, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
- частотой, Гц	50 <sup>+2,5</sup> <sub>-2,5</sub>
Мощность, потребляемая установкой, В·А, не более	50
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до + 50
- предельное значение относительной влажности при +35 °С, %	98
- атмосферное давление в диапазоне, кПа	от 84,0 до 106,7
- содержание в атмосфере коррозионно-активных агентов соответствует типам атмосферы	I, II, III
Средняя наработка на отказ, ч	25 000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	389×260×304
Масса, кг, не более	15,6

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе установки, фотоспособом, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом или специальным штампом.

### Комплектность средства измерений

ФВКМ.412123.002	Установка для измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ	
ФВКМ.685631.211	Кабель питания	1
ФВКМ.685631.086-01	Кабель связи с ПЭВМ RS-232	1
ФВКМ.301254.010	Контрольный источник в футляре	1
ФВКМ.741124.035	в составе:	
ФВКМ.306558.013	Пластина - аппликатор	1
	Коллиматор	2
ФВКМ.733151.004	- держатель контрольного источника	1
	- контрольный источник ОИСН-210	1
ФВКМ.304331.003	Катушка фильтра	1
ТУ 9436-004-18037666-94	Трубка силиконовая медицинская 10/16	
ФВКМ.301241.009	Узел крепления УДА-1АБ	
ФВКМ.064424.002	Блок насосный БН-01	
ФВКМ.064424.002-01	Блок насосный БН-01	
ФВКМ.307231.001	Ёмкость накопительная	

ФВКМ.301241.017	Узел крепления ёмкости накопительной	
ФВКМ.001005-07	Программное обеспечение «Конфигуратор»	1
ФВКМ.412123.002РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ФВКМ.412123.002ПС	Паспорт	1
ФВКМ.001005-07 34 01	Программное обеспечение. Программа «Конфигуратор». Руководство оператора	1
	Свидетельство о поверке	1
	ЗИП в составе:	
	- вставка плавкая ВПБ 6-1 2А 250В	4
	- вставка плавкая ВПБ 6-1 5А 250В	4
	Расходные материалы в составе:	
ТУ 7031-0473867313-05	- лента фильтрующая аналитическая ЛФАС	100 м
	Монтажный комплект:	
	- вилка кабельная S21КОС-Р03МРНО-700S	1
	- розетка кабельная S21КОС-Р03ЛРНО-700S	1
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-4/10-Р12-1-В	1
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В	1
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В	1
	- шуццер 1/2"×14 внутренняя резьба	2
ФВКМ.711141.006	- прокладка	4
ФВКМ.412915.047	Упаковка	1

## Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.002РЭ, утверждённым ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 24 июля 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- счетчик газа типа СГБ G4-1 в диапазоне от 0,4 до 6 м<sup>3</sup>/ч (от 6,7 до 100 л/мин) с основной погрешностью измерения расхода 1,5 %;
- блок насосный БН-01 или другое устройство прокачки, обеспечивающее расход воздуха от 5 до 60 л/мин;
- рабочие эталоны 2-го разряда типа 1СО и 1П9 с активностью от 10<sup>2</sup> до 10<sup>3</sup> Бк;
- контрольный источник ОИСН-210 в ранге рабочего эталона 2-го разряда.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках/методах измерений изложены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.002РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к установкам для измерения объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ**

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

ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.

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

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

ТУ 4362-007-31867313-2008 Установки для измерения объёмной активности радиоактивных аэрозолей УДА-1АБ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Доза (ООО НПП «Доза»).

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.6  
тел. (495) 777-84-85, факс (495) 742-50-84, <http://www.doza.ru>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»).

Аттестат аккредитации Госреестр № 30083-08, действителен до 01 января 2014 г.

Юридический и почтовый адрес: пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570

тел. (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11,  
<http://www.mencsm.ru>, E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.