



- обмен информацией с техническими службами более высокого уровня по сети Ethernet или по последовательному каналу RS-485.

Принцип действия устройства УДГБ-21ПС основан на взаимодействии бета-излучения с пластиковым сцинтиллятором, в котором происходит преобразование энергии заряженной частицы в световые кванты. Одновременно с этим регистрируется гамма-фон при помощи монокристалла CsI(Tl). Световой сигнал от сцинтилляторов поступает на фотоумножитель, где преобразуется в пропорциональный ему электрический сигнал.

После усиления и формирования сигнал оцифровывается и поступает на контроллер, где происходит обработка полученных данных средствами специализированного программного обеспечения. Скорость счета электрических импульсов от бета-излучения в установленном энергетическом диапазоне пропорциональна активности непрерывно отбираемой пробы инертных радиоактивных газов. Программное обеспечение, установленное в устройство УДГБ-21ПС, позволяет проводить идентификацию и расчет активности бета-излучающих радионуклидов, находящихся в воздухе, прокачиваемом через блок детектирования.

Конструктивно УДГБ-21ПС представляет собой блочную конструкцию, состоящую из: блока детектирования (БД) и блока управления и обработки (БУО).

В состав блока детектирования входят: сцинтилляционный детектор для регистрации радиоактивного излучения и датчик потока воздуха.

Сцинтилляционный детектор содержит две пластины пластикового сцинтиллятора для измерения активности бета-излучающих инертных газов и один кристалл CsI(Tl) для компенсации гамма-излучения при измерении бета-излучающих радиоизотопов, пластиковый световод, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ-110), делитель и предусилитель.

В состав блока управления и обработки (БУО) входят: блок высокого напряжения, предназначенный для формирования высокого напряжения для ФЭУ, блок усилителя-формирователя и блоков спектрометрических АЦП-Сп и АЦП-Бк. Данные блоки преобразуют аналоговый сигнал, поступающий со спектрометрического усилителя, в цифровой код и передает его в контроллер БУО. В контроллер поступает и цифровой сигнал с блока преобразования АЦП-ДП аналогового сигнала, поступающего с датчика потока воздуха для дальнейшей обработки с помощью специализированного программного обеспечения.

Контроллер ICOP 6071LV осуществляет хранение и обработку информации, а также связь с другими внешними устройствами.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические и метрологические характеристики устройства УДГБ-21ПС приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, МэВ	от 0,2 до 2,5
Рабочий диапазон энергий регистрируемого гамма излучения, МэВ	0,1-3
Диапазон измерения объемной активности бета-излучающих радиоактивных газов (концентрации ИРГ): Бк/м <sup>3</sup> (Ки/л)	$4,5 \cdot 10^2 - 3,7 \cdot 10^7$ ( $1,2 \cdot 10^{-11} - 1 \cdot 10^{-6}$ )
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной активности бета-излучающих радиоактивных газов (концентрации ИРГ), % - в диапазоне измерения $4,5 \cdot 10^2 - 3,7 \cdot 10^3$ Бк/м <sup>3</sup> - в диапазоне измерения $3,7 \cdot 10^3 - 3,7 \cdot 10^7$ Бк/м <sup>3</sup>	$\pm 50$ $\pm 30$
Чувствительность к бета-излучению радионуклида <sup>85</sup> Kr в воздухе, с <sup>-1</sup> Бк <sup>-1</sup>	не менее 0,075
Предел относительной погрешности определения чувствительности к бета-излучению радионуклида <sup>85</sup> Kr в воздухе, %	$\pm 20$
Чувствительность к бета-излучению радионуклида <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y источника типа 1СО, с <sup>-1</sup> Бк <sup>-1</sup>	не менее 0,150
Чувствительность к внешнему выходу бета-излучения радионуклида <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y источника типа 1СО,	не менее 0,400
Предел относительной погрешности определения чувствительности к бета-излучению радионуклида <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y источника типа 1СО	$\pm 10$
Чувствительность к гамма-излучению радионуклида <sup>137</sup> Cs источника типа ОСГИ-3, с <sup>-1</sup> Бк <sup>-1</sup>	не менее $6 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений скорости прокачки, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,3-12 (5-200)
Погрешность измерения контролируемого расхода воздуха от 5 до 10 л/мин $\geq 10$ л/мин.	не более $\pm 20\%$ $\pm 10\%$
Рабочие условия эксплуатации: -диапазон рабочих температур; -относительная влажность воздуха	от 0 до +55 <sup>0</sup> С до 80% при t=35 <sup>0</sup> С

Наименование характеристики	Значение
Предел дополнительной относительной погрешности, вызванной влиянием климатических факторов в рабочих условиях эксплуатации, % - температуры; - относительной влажности воздуха	$\pm 10$ $\pm 10$
Время установления рабочего режима не более, мин.	15
Время непрерывной работы, не менее, час	24
Нестабильность за 24 ч непрерывной работы, %	не более $\pm 6$
Напряжение питания от сети переменного тока - напряжением, В - частотой, Гц	$220_{-15\%}^{+10\%}$ $50 \pm 1,0$
Потребляемая мощность, ВА	не более 150
Габаритные размеры, мм - блока детектирования (длина x ширина x высота) - блока управления и обработки (длина x ширина x высота) Масса, кг - блока детектирования - блока управления и обработки	не более 145 x 180 x 495 270 x 305 x 340 не более 8 12,5

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерений наносится методом компьютерной графики на лицевую панель корпуса блока управления и обработки и на титульный лист руководства по эксплуатации «Устройства детектирования объемной активности бета-излучающих инертных газов в воздухе УДГБ-21ПС «БРИГ»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки устройств УДГБ-21ПС входят составные части и элементы, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение	Количество шт.
Устройство УДГБ-21ПС в составе:	АФБИ. 412123.010	1
-блок детектирования (БД)	ТНЯИ.412123.001	1
- блок управления и обработки (БУО)	АФБИ. 412123.100	1
Датчик расхода	АWM720P1	1
Штуцер входной	ТНЯИ.715251.002	1
Штуцер выходной	ТНЯИ.715251.001	1
Комплект жгутов	АФБИ. 426230.201	1
Специальный картридж для измерения твердых источников (1СО, ОСГИ)	ТНЯИ.755473.004	1
Ведомость ЗИП (по заказу)	АФБИ. 412123.010.ЗИ	1
Комплект ЗИП (по заказу)	АФБИ. 412123.301	1
Руководство по эксплуатации	АФБИ. 412123.010 РЭ	1
Формуляр	АФБИ. 412123.010 ФО	1
Методика поверки	МП 2101-005-2010	1

### ПОВЕРКА

Поверка устройств УДГБ-21ПС при выпуске из производства, в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с документом МП 2101-005-2010 «Устройства детектирования объемной активности бета-излучающих инертных газов в воздухе УДГБ-21ПС «БРИГ». Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в марте 2010г.

Основными средствами поверки являются:

- при первичной поверке: эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 радиометрические источники типа 1СО из  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  с активностью от  $5 \cdot 10^2$  до  $5 \cdot 10^4$  Бк и насыпной рабочий эталон 2-го разряда типа ОИСН на основе  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  с удельной активностью от 40 до 300 Бк/г;

- при периодической поверке: эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 радиометрические источники типа 1СО из  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  с активностью от  $5 \cdot 10^2$  до  $5 \cdot 10^4$  Бк

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 4.59-79 Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.
- ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
- ГОСТ 21496-89 Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний.
- 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 8.039-79 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах.
- Технические условия ТУ 4362-018-11273161-09 (АФБИ.412123.010 ТУ)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройств детектирования объемной активности бета-излучающих инертных газов в воздухе УДГБ-21ПС «БРИГ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства, в процессе эксплуатации и после ремонта согласно государственным поверочным схемам по ГОСТ 8.033-96, ГОСТ 8.039-79.

### Изготовитель:

ЗАО «ИНТРА»  
129337, г. Москва  
Ярославское шоссе, д.2, корп. 1  
Тел. 499 (183-04-47),  
Факс 499(182-26-38 ).  
e-mail: [intra@home.ptt.ru](mailto:intra@home.ptt.ru)

Генеральный директор  
ЗАО «ИНТРА»



С.Ю.Кузнецов

И.о. руководителя отдела  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

Н.Н. Моисеев