

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки детектирования БДГБ-40П

Назначение средства измерений

Блоки детектирования БДГБ-40П и БДГБ-40П1 (далее - блок) предназначены для измерения объемной активности инертных радиоактивных газов-радионуклидов ^{133}Xe , ^{85}Kr (ИРГ) по бета-излучению на объектах с атомными энергетическими установками, а также на других объектах, связанных с получением, переработкой и использованием радиоактивных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия блока заключается в прокачке контролируемого воздуха через измерительную кювету и регистрацию бета-излучения ^{85}Kr , ^{133}Xe пленочным сцинтилляционным детектором с чувствительной поверхностью 5200 см^2 , размещенным в измерительной кювете объемом 4,6 л.

Особенностью сцинтилляционного детектора является низкая сорбция радионуклидов на его поверхности. Сцинтилляции регистрируются фотоэлектронным умножителем типа ФЭУ-167. Объемная активность ^{85}Kr , ^{133}Xe измеряется в Беккерель на метр в минус третьей степени.

Блок, фото и конструкция которого изображены на рисунках 1 и 2 соответственно, выполнен в виде блока детектирования БДГБ-46Р и свинцовой защиты. Блок детектирования БДГБ-46Р включает в себя следующие узлы:

- измерительную кювету с чувствительным объемом 4,6 л;
- фотоэлектронный умножитель с делителем напряжения.

Электронные узлы блока детектирования размещены в корпусе из алюминия. Корпус измерительной кюветы выполнен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. В торцевой части измерительной кюветы размещены светозащитные штуцеры для подключения к воздушной магистрали. Свинцовая защита состоит из четырёх составных частей поз. 2, 3, 4, 5. Защита поз. 5 выполнена составной из двух половинок и имеет возможность раздвигаться на оси поз. 6 при установке и выемки блока поз. 1 из защиты. Крепление двух половинок защиты в рабочем состоянии осуществляется на плите поз. 7 двумя болтами М12 поз. 8. Крепление блока поз. 1 в защите осуществляется двумя фланцами поз. 9 и винтами М6. Свинцовая защита конструктивно выполнена из стальной оболочки с фланцами, внутрь которой заливается свинец. Толщина свинца 50 мм. Свинцовая защита с блоком крепится на подставке поз. 10 болтами и гайками М12. Во фланце подставки имеются восемь отверстий диаметром 14 мм. Для перемещения и монтажа блока детектирования служат два рым-болта М12 ГОСТ 4751-73 поз. 11. Места пломбировки обозначены поз. 12, 13 на рисунке 2.

Блок детектирования БДГБ-40П1 помещается в защитный домик из свинца с толщиной стенок не менее 50 мм.



Рисунок 1 – Фото блока БДГБ-40П.

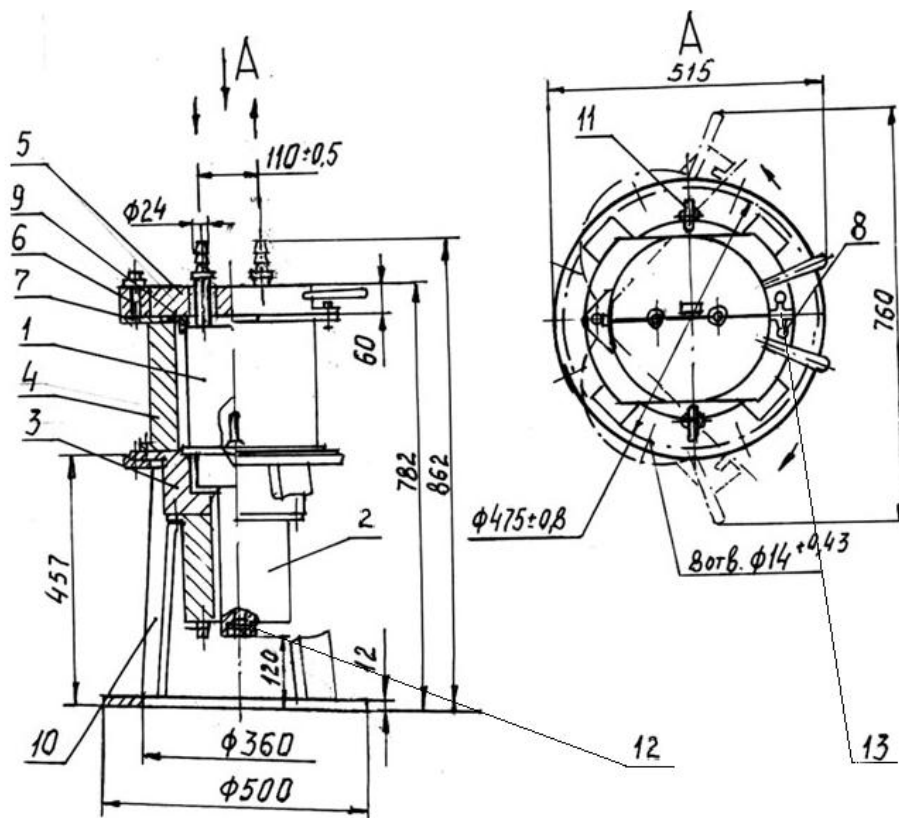


Рисунок 2 – Конструкция блока БДГБ-40П.

Состав блока БДГБ –40П приведен в таблице 1.

Таблица 1- Состав блока БДГБ-40П

| Наименование | Количество, шт. |
|---|-----------------|
| Блок БДГБ-46Р АБЛК.418274.421 | 1 |
| Защита АБЛК.305139.494 | 1 |
| Розетка 2РМДТ24КПЭ10Г5В1В ГЕО.364.126ТУ | 1 |
| Держатель АБЛК.301524.406 | 1 |
| Примечание - В один адрес поставляется один держатель АБЛК.301524.406 на (1 – 10) блоков детектирования БДГБ-40П. | |

Состав блока БДБГ-40П1 приведён в таблице 2.

Таблица 2- Состав блока БДБГ-40П1

| Наименование | Количество, шт. |
|---|-----------------|
| Блок БДГБ-46Р АБЛК.418274.421 | 1 |
| Розетка 2РМДТ24КПЭ10Г5В1В ГЕО.364.126ТУ | 1 |
| Подставка АБЛК.301318.408 | 1 |

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики и их номинальные значения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Наименование характеристики, единица измерения | Номинальное значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон измерений объемной активности инертных радиоактивных газов, Бк·м ⁻³ | от 1·10 ³ до 3,7·10 ⁸ |
| Чувствительность к радионуклиду ⁸⁵ Kr, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ ·м ³ | 0,64·10 ⁻³ |
| Чувствительность к радионуклиду ¹³³ Xe, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ ·м ³ | 0,26·10 ⁻³ |
| Допустимое отклонение от номинального значения чувствительности к радионуклиду ⁸⁵ Kr, % | ±20 |
| Допустимое отклонение от номинального значения чувствительности к радионуклиду ¹³³ Xe, % | +20 |
| Регистрирование бета-излучение ИРГ в диапазоне максимальных энергий, МэВ | от 0,15 до 1,5 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной активности при доверительной вероятности 0,95, %: в диапазоне от 5·10 ³ до 3,7·10 ⁸ Бк·м ⁻³ в диапазоне от 1·10 ³ до 5·10 ³ Бк·м ⁻³ | ±20 Не нормируется |
| Чувствительность блоков при измерении активности источника ¹³⁷ Cs из комплекта ОСГИ, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ | 0,42·10 ⁻³ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активности источника ¹³⁷ Cs из комплекта ОСГИ, % | ±20 |
| Уровень собственного фона, с ⁻¹ | 9 |
| Чувствительность блоков при измерении мощности экспозиционной дозы гамма-излучения при основной относительной погрешности измерения ±15% при доверительной вероятности 0,95, с ⁻¹ ·мкР ⁻¹ ·ч | 0,95 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 30 |
| Нестабильность скорости счета импульсов, % | ±5 |
| Напряжение питания, В | + (12 ± 0,4) |
| Допустимые пульсации, мВ | 20 |
| Ток потребления, мА, не более | 90 |
| Амплитуда импульсов на выходе блоков должна иметь следующие параметры при нагрузке 130 Ом - полярность - амплитуда, В - длительность, мкс | положительная от 7,1 до 12 2,5 ± 0,5 |
| Сигналы на конце согласованного кабеля длиной 500 м должны иметь следующие параметры: - полярность - амплитуда, В, не менее - длительность, мкс, не более | положительная 4,5 2,5 ± 1,0 |
| Габаритные размеры, мм, не более | диаметр 760x870 |
| Масса с защитой, кг, не более | 310 |
| Устойчивость при воздействии повышенной влажности воздуха | до 80% при 35 ⁰ С |

Продолжение таблицы 1.

| Наименование характеристики, единица измерения | Номинальное значение характеристики |
|--|---|
| Устойчивость при воздействии повышенной температуры, до $^{\circ}\text{C}$ | до +50 |
| Устойчивость при воздействии пониженной температуры, до $^{\circ}\text{C}$ | 0 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10°C изменения температуры окружающей среды, % | ± 10 |
| Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ Относительная влажность (при температуре воздуха $+35^{\circ}\text{C}$), % Рабочее давление, Па | от 0 до +50 от 0 до 80 от $0,59 \cdot 10^5$ до $1,01 \cdot 10^5$ |
| Условия транспортирования: Прочность при транспортировании при повышенной температуре, $^{\circ}\text{C}$ Прочность при транспортировании при пониженной температуре, $^{\circ}\text{C}$ Прочность при транспортировании при воздействии повышенной влажности при $+35^{\circ}\text{C}$, % | +50 минус 30 до (95 ± 3) |
| Степень защиты от воздействия воды и попадания внешних твердых предметов и пыли | IP67 ГОСТ 14254-96 |
| Устойчивость при изменении напряжения питания, на В | $\pm 0,4$ В |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении напряжения питания не должна превышать, % | ± 3 |
| Прочность после воздействия гамма-излучения с мощностью поглощенной в воздухе экспозиционной дозы $0,02 \text{ Гр} \cdot \text{ч}^{-1}$ ($2 \text{ Р} \cdot \text{ч}^{-1}$) в течение, мин | 1 |
| Устойчивость при воздействии фонового гамма-излучения мощностью поглощенной в воздухе экспозиционной дозы, $\text{мкГр} \cdot \text{ч}^{-1}$ ($\text{мкР} \cdot \text{ч}^{-1}$), не более | 1 (100) |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при воздействии фонового гамма-излучения, %, не более | ± 15 |
| Среднее время восстановления, ч, не более | 1 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| Наработка на отказ, ч, не менее | 30000 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на корпус блока фотохимическим методом, а на титульный лист руководства по эксплуатации АБЛК.418274.403 РЭ и паспорта АБЛК.418274.403 ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки блока входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в таблице 3.

Таблица 3.

| Обозначение | Наименование | Кол-во, шт. |
|-----------------|---------------------------|-------------|
| АБЛК.418274.420 | Блок БДГБ-46Р | 1 |
| АБЛК.305139.494 | Защита | 1 |
| ГЕО.364.126ТУ | Розетка 2РМДТ24КПЭ10Г5В1В | 1 |
| АБЛК.301524.406 | Держатель | 1 |

| Обозначение | Наименование | Кол-во, шт. |
|--|---|-----------------|
| АБЛК.418274.403 ВЭ | Ведомость эксплуатационных документов Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости АБЛК.418274.403 ВЭ | 1 1 комплект |
| Примечания 1 В один адрес поставляется один держатель АБЛК.301524.406 на (1 – 10) блоков детектирования БДГБ-40П. 2 При поставке блоков в составе системы радиационного контроля их эксплуатационная документация и монтажные части включаются в состав комплектов эксплуатационной документации и монтажных частей системы радиационного контроля. 3 При поставке нескольких блоков в составе одной системы радиационного контроля эксплуатационная документация поставляется в одном экземпляре за исключением паспортов, которые поставляются с каждым блоком | | |

Поверка

Осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 11 Руководства по эксплуатации АБЛК.418274.403 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП НИЦ «СНИИП» 29.04.2002г..

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- 1) Образцовый спектрометрический гамма-источник(и) ^{137}Cs , погрешность активности не более 3 % для доверительного интервала 0,95.
- 2) Установка поверочная УПГ-02 из состава вторичного эталона ВЭТ 8-10-83, источник ^{137}Cs .
- 3) Частотомер ЧЗ-63/16, частота сигналов 0,1 Гц - 200 МГц.
- 4) Стабилизированный источник питания Б5-29. Выходное напряжение 2÷30 В, выходной ток 0÷2 А

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации АБЛК.418274.403 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам детектирования БДГБ-40П

1. ГОСТ 27451-87. «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».
2. ГОСТ 21496-89 Средства измерения объемной активности в газе.
3. Блок детектирования БДГБ-40П. Технические условия АБЛК.418274.403 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством РФ требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производства;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения» (ОАО «СНИИП»)

Юридический адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.

Почтовый адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.

Телефоны +7(499) 198-97-64, +7(499) 943-00-61

Факс +7(499) 943-00-63

E-mail: info@sniip.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «СНИИП»

Регистрационный номер 30050-11

Юридический адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.

Телефон +7(499)198-97-00

Факс +7(499)943-00-63

E-mail: dep1500@sniip.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П. «___» _____ 2013 г.