

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ЗАО «ИНТРА»



С.Ю.Кузнецов

М.П.

« 01 »

06

2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Н.И. Ханов

М.П.

« 07 »

2013

Устройства детектирования объемной активности радиоактивных аэрозолей УДАС-03ПС «ДУГА»

Методика поверки
МП 2101- 0001-2013

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

С.Г. Трофимчук

« »

2013 г.

Санкт-Петербург
2013

Настоящая методика поверки распространяется на устройства детектирования объемной активности радиоактивных аэрозолей УДАС-03ПС «ДУГА» (далее – устройства детектирования УДАС-03ПС) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка устройств детектирования УДАС-03ПС проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая – в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

Поверка должна осуществляться органами государственной метрологической службы Росстандарта или метрологическими службами юридических лиц, аккредитованных в установленном порядке на право проведения государственной поверки спектрометрических и радиометрических средств измерений

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение уровня собственного фона по альфа-, бета- и гамма - излучению	7.2.2	Да	Да
Определение эффективности регистрации альфа-излучения ^{239}Pu для источников типа 1П9	7.3.1	Да	Да
Определение эффективности регистрации бета-излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ для источников типа 1СО	7.3.2	Да	Да
Определение эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs для источников типа ОСГИ	7.3.3	Да	Да
Определение эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co для источников типа ОСГИ	7.3.4	Да	Да
Определение типовой скорости прокачки воздуха	7.3.5	Да	Да
Подтверждение соответствия ПО СИ при поверке	7.3.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть применены средства измерения и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики	Номер пункта методики
1	Эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 радиометрические источники типа 1П9 из ^{239}Pu	Активность от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 5\%$.	7.3.1
2	Эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 радиометрические источники типа 1СО из $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	Активность от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 5\%$.	7.3.2
3	Эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники типа ОСГИ из ^{137}Cs и ^{60}Co	Активность от $1 \cdot 10^1$ до $5 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 5\%$.	7.3.3
4	расходомер-счетчик газа по ГОСТ Р 8.618-2006	Пределы измерения от 1 до 1000 л/мин, предел допускаемой погрешности измерения $\pm 4\%$	7.3.5
5	Термометр	Диапазон – $(0 - +40)^\circ\text{C}$, Цена деления 1°C	5
6	Барометр-анероид	Диапазон – $(80 - 106)$ кПа, Погрешность измерения 3%	5
7	Психрометр аспирационный	Диапазон измерения относительной влажности воздуха $(10 - 100)\%$, Погрешность измерения 5%	5

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области радиометрии и изучившие Руководство по эксплуатации устройства детектирования УДАС-03ПС, АФБИ. 426230.010 РЭ.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

а. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности следующих документов:

- Нормы радиационной безопасности - НРБ-99/2009;
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).
- Руководство по эксплуатации АФБИ.426230.010.РЭ

К работе должны привлекаться только сотрудники, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха $(60 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление $(101.3 \pm 4) \text{ кПа}$;

Должны отсутствовать посторонние источники ионизирующих излучений. Уровень фоновое гамма-излучения контролируется дозиметром, фон не должен превышать 0,20 мкЗв/ч.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка комплектности устройства, документации на него, на блоки и устройства, входящие в его состав;
- проверка комплектности средств поверки

При проведении периодической поверки - проверка наличия свидетельства о первичной поверке устройства.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр согласно п. 7.1;

опробование согласно п. 7.2;

определение метрологических характеристик согласно п. 7.3

7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировок и исправных пломб на блоках и устройствах, входящих в состав устройства детектирования УДАС-03ПС;
- надежность закрепления блоков и устройств на штатных местах;
- отсутствие механических повреждений и дефектов на блоках и устройствах поверяемого устройства детектирования УДАС-03ПС, которые могут повлиять на его работоспособность.

7.2 Опробование

При проведении опробования необходимо:

7.2.1 Проверить работоспособность прибора, для чего следует Подключить к БУО монитор (к разъему VGA «Контроллера»), клавиатуру (к разъему KB «Контроллера») и манипулятор «мышь» (к разъему MS «Контроллера»)

Выполнить пункты 4.1-4.7 Руководства по эксплуатации устройства детектирования УДАС-03ПС АФБИ. 426230.010 РЭ.

После загрузки системы, будет автоматически запущена программа обработки спектров.

7.2.2 Проверить уровень собственного фона по альфа-, бета- и гамма – излучению

Перед началом работы необходимо выполнить пункт 3 АФБИ. 426230.010 РЭ, за исключением пункта, касающегося установки фильтра. Вместо него необходимо использовать специальный картридж (СК) из комплекта поставки.

Установить в рабочее положение специальный картридж (СК),

Включить питание устройства детектирования УДАС-03ПС и через 10 минут приступить к измерениям уровня собственного фона альфа-, бета- и гамма- излучения.

Установить время измерения фона в пункте "One Meas T". Время измерения должно быть не менее 2000 секунд.

Включить высокое напряжение на блоке БВН.

Нажать кнопку "Start"

По истечении время измерения перейти во вкладку "Calibrate" (меню View\Calibrate). Здесь будут отображены спектры, соответствующие трем областям матрицы (рис. 1).

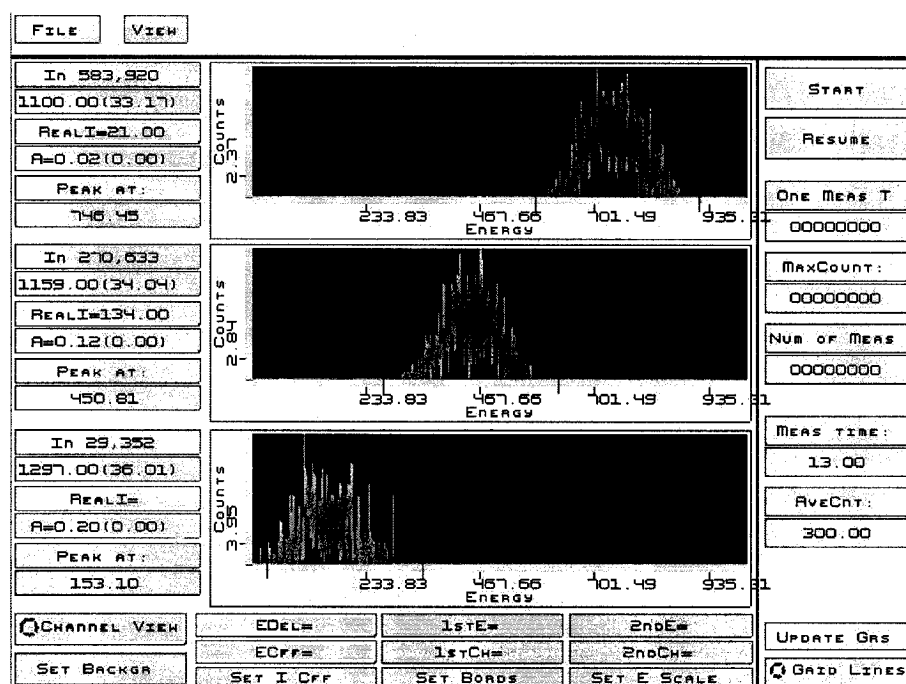


Рис.1

На каждом из графиков нажатием правой и левой кнопками мыши задать соответственно правую и левую границы (маркеры красного и синего цвета), ограничив ими интересующую область (рис. 2).

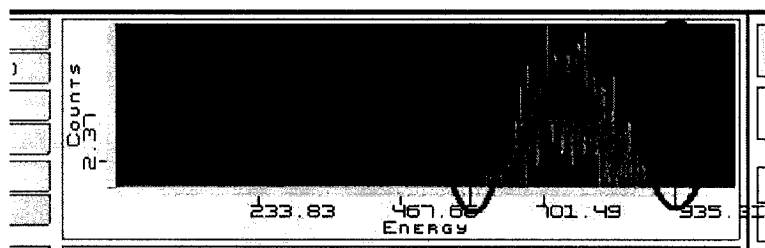


Рис. 2

Слева от графика выводятся границы и интеграл (в импульсах в секунду) между границами (рис. 3).

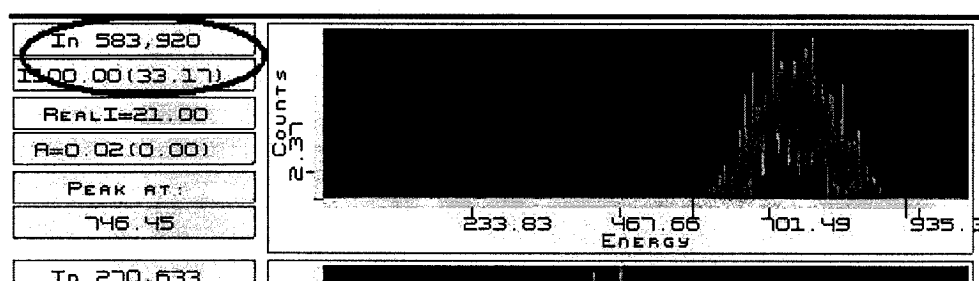


Рис. 3

Считать значения интегралов на верхнем графике в диапазоне от 8 до 135 канала, соответствующем области регистрации альфа-излучения, и в диапазоне от 8 до 800 канала, соответствующем области регистрации бета-излучения, на нижнем графике в диапазоне от 190 до 350 канала, соответствующем области регистрации пика полного поглощения ^{137}Cs и в диапазоне от 400 до 700 канала, соответствующем области регистрации пика полного поглощения ^{60}Co . Повторить измерения не менее $m=3$ раз. Средние значения скоростей счета вычислить по формуле:

$$\bar{N}_{\phi\alpha(\beta,\gamma)} = \frac{\sum_i N_{\phi\alpha(\beta,\gamma)}}{m} \quad (1)$$

Результаты проверки фона по п.7.2.2 считаются удовлетворительными, если значения фона в диапазонах соответствующих каналов по альфа-излучению не превышает $0,05 \text{ с}^{-1}$, бета-излучениям не превышает $2,0 \text{ с}^{-1}$, значение фона по гамма-излучению в области пика полного поглощения ^{137}Cs не превышает 20 с^{-1} , в области пика полного поглощения ^{60}Co не превышает 20 с^{-1} .

7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Проверку эффективности регистрации альфа-излучения проводить для источников на основе радионуклида ^{239}Pu типа 1П9 в диапазоне активности от $5 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^4$ Бк.

7.3.1.1 Установить источник типа 1П9 в СК и поместить СК с источником в рабочее положение, как указано в Руководстве по эксплуатации (раздел 3).

7.3.1.2 Выполнить измерения скорости счета источника за время $T \geq 30$ с (для источника с активностью от $1 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ Бк), или за время $T \geq 600$ с (для источника с активностью от $0,5 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^3$ Бк), записать значения скорости счета от источника с экрана монитора.

7.3.1.3 Указанные измерения повторить не менее пяти раз.

7.3.1.4 Значение эффективности регистрации альфа-излучения ^{239}Pu рассчитать по формуле:

$$s_{i\alpha} = \frac{N_{i\alpha} - N_{\phi\alpha}}{A} \quad (2),$$

где:

$s_{i\alpha}$ – эффективность регистрации альфа-излучения ^{239}Pu , Бк $^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$;

N_i – скорость счета от источника в области регистрации альфа-частиц (каналы с 8 по 135), с $^{-1}$;

$N_{\phi\alpha}$ – средняя скорость счета фона в области регистрации альфа-частиц (каналы с 8 по 135), с $^{-1}$;

A – активность источника из ^{239}Pu (из свидетельства на источник), Бк;

7.3.1.5 Среднее значение эффективности рассчитать по формуле:

$$\bar{s} = \frac{\sum_i^m s_{i\alpha}}{m} \quad (3),$$

где m – число измерений для источника.

7.3.1.6 Определить относительное среднее квадратическое отклонение S_s измерения эффективности по формуле (в процентах):

$$S_s = \frac{1}{\bar{s}} \times \sqrt{\frac{\sum_i^m (s_i - \bar{s})^2}{m(m-1)}} \cdot 100 \quad (4),$$

7.3.1.7 Относительную погрешность определения эффективности (для доверительной вероятности $P=0,95$) рассчитать по формуле:

$$\delta_{\bar{s}} = 2 \sqrt{s_{\bar{s}}^2 + \frac{\theta^2}{3}} \quad (5),$$

где θ – относительная погрешность активности эталонного источника 1П9 из ^{239}Pu из свидетельства на него.

7.3.1.8 Результаты поверки по п.7.3.1 считаются удовлетворительными, если выполняется соотношение:

$$\left| \frac{\bar{s} - s_0}{s_0} \cdot 100 \right| \leq \sqrt{\delta_{\bar{s}}^2 + \delta_{s_0}^2}, \quad (6)$$

где $\bar{s}$ – среднее значение эффективности по альфа-излучению, полученное из результатов измерений эталонного источника;

s_0 – при первичной поверке – значение эффективности регистрации альфа- излучения из формуляра на устройство детектирования УДАС-03ПС, АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение эффективности регистрации альфа- излучению из свидетельства о первичной поверке;

$\delta_{\bar{s}}$ – значение погрешности определения эффективности регистрации альфа-излучения от эталонного источника 1П9, рассчитанное по формуле (5);

δ_{s_0} – при первичной поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации альфа-излучения, %, из формуляра АФБИ.426230.010.ФО, при периодической поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации альфа- излучения из свидетельства о первичной поверке устройства детектирования УДАС-03ПС.

7.3.2 Проверку эффективности по бета- излучению проводить для источников из радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 1СО в диапазоне активности от $5 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^4$ Бк

7.3.2.1 Установить источник типа 1СО в СК и поместить СК с источником в рабочее положение, как указано в Руководстве по эксплуатации (раздел 3).

7.3.2.2 Выполнить измерения скорости счета источника за время $T \geq 30$ с (для источника с активностью от $1 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ Бк), или за время $T \geq 600$ с (для источника с активностью от $0,5 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^3$ Бк), записать значения скорости счета от источника с экрана монитора.

7.3.2.3 Указанные измерения повторить не менее пяти раз.

7.3.2.4 Значение эффективности по бета- излучению $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ рассчитать по формуле:

$$s_{i\beta} = \frac{N_{i\beta} - N_{\phi\beta}}{A} \quad (7),$$

где:

$s_{i\beta}$ – эффективность по бета- излучению $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, $\text{Бк}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$;

N_i – скорость счета от источника в области регистрации бета -частиц (каналы с 8 по 800), c^{-1} ;

$N_{\text{фб}}$ – средняя скорость счета фона в области регистрации бета-частиц (каналы с 8 по 800), c^{-1} ;

A – активность источника из $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ (из свидетельства на источник), Бк;

7.3.2.5 Среднее значение эффективности рассчитать по формуле:

$$\bar{s}_\beta = \frac{\sum_i^m s_{i\beta}}{m} \quad (8),$$

где m – число измерений источника.

7.3.2.6 Определить относительное среднее квадратическое отклонение S_ε измерения эффективности по формуле (в процентах):

$$S_s = \frac{1}{\bar{s}} \times \sqrt{\frac{\sum_i^m (s_i - \bar{s})^2}{m(m-1)}} \cdot 100 \quad (9),$$

7.3.2.7 Относительную погрешность определения эффективности (для доверительной вероятности $P=0,95$) рассчитать по формуле:

$$\delta_{\bar{s}} = 2 \sqrt{S_{\bar{s}}^2 + \frac{\theta^2}{3}} \quad (10),$$

где θ – относительная погрешность активности эталонного источника 1СО из $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ из свидетельства на него.

7.3.2.8 Результаты поверки по п.7.3.2 для каждого источника считаются удовлетворительными, если выполняется соотношение:

$$\left| \frac{\bar{s} - s_0}{s_0} \cdot 100 \right| \leq \sqrt{\delta_{\bar{s}}^2 + \delta_{s_0}^2}, \quad (11)$$

где $\bar{s}$ – среднее значение эффективности регистрации бета- излучения, полученное из результатов измерений эталонного источника;

s_0 – при первичной поверке – значение эффективности по бета- излучению из формуляра на устройство детектирования УДАС-03ПС, АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение эффективности регистрации бета- излучения из свидетельства о первичной поверке;

$\delta_{\bar{s}}$ – значение погрешности определения эффективности регистрации бета- излучения от эталонного источника ^{137}Cs , рассчитанное по формуле (10);

δ_{s_0} – при первичной поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации бета- излучения, %, из формуляра АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации бета-излучения из свидетельства о первичной поверке устройства детектирования УДАС-03ПС.

7.3.3 Проверку эффективности регистрации по гамма- излучению проводить для 2-х источников из радионуклида ^{137}Cs типа ОСГИ-3 в диапазоне активности от $5 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^4$ Бк

7.3.3.1 Установить последовательно источники ^{137}Cs типа ОСГИ-3 в СК и поместить СК с источником в рабочее положение, как указано в Руководстве по эксплуатации (раздел3).

7.3.3.2 Выполнить измерения скорости счета источника в пике полного поглощения ^{137}Cs за время $T \geq 30$ с (для источника с активностью от $1 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ Бк), или за время $T \geq 600$ с (для источника с активностью от $5 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^3$ Бк), записать значения скорости счета от источника в пике полного поглощения ^{137}Cs с экрана монитора.

7.3.3.3 Указанные измерения для каждого источника повторить не менее пяти раз.

7.3.3.4 Значение эффективности регистрации гамма- излучения ^{137}Cs рассчитать по формуле:

$$s_{iy} = \frac{N_{iy} - N_{\phi\gamma}}{A} \quad (12),$$

где:

s_{iy} – эффективности регистрации гамма- излучения ^{137}Cs , $\text{Бк}^{-1} \cdot \text{Бк}^{-1}$;

N_i – скорость счета от источника в пике полного поглощения ^{137}Cs (каналы с 190 по 350), с^{-1} ;

$N_{\phi\gamma}$ – средняя скорость счета фона в области пика полного поглощения ^{137}Cs (каналы с 190 по 350), с^{-1} ;

A - активность источника из радионуклида ^{137}Cs (из свидетельства на источник), Бк;

7.3.3.5 Среднее значение эффективности регистрации рассчитать по формуле:

$$\bar{s}_{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^m s_{iy}}{m} \quad (13),$$

где m – число измерений источника.

7.3.3.6 Определить относительное среднее квадратическое отклонение S_{ϵ} измерения эффективности регистрации по формуле (в процентах):

$$S_s = \frac{1}{\bar{s}} \times \sqrt{\frac{\sum_i^m (s_i - \bar{s})^2}{m(m-1)}} \cdot 100 \quad (14),$$

7.3.3.7 Относительную погрешность определения эффективности регистрации (для доверительной вероятности $P=0,95$) рассчитать по формуле:

$$\delta_{\bar{s}} = 2 \sqrt{S_{\bar{s}}^2 + \frac{\theta^2}{3}} \quad (15),$$

где θ – относительная погрешность активности эталонного источника ОСГИ-3 из ^{137}Cs из свидетельства на него.

7.3.3.8 Результаты поверки п.7.3.3 для каждого источника считаются удовлетворительными, если выполняется соотношение:

$$\left| \frac{\bar{s} - s_0}{s_0} \cdot 100 \right| \leq \sqrt{\delta_{\bar{s}}^2 + \delta_{s_0}^2}, \quad (16)$$

где $\bar{s}$ – среднее значение эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs , полученное из результатов измерений эталонного источника;

s_0 – при первичной поверке – значение эффективности по гамма-излучению ^{137}Cs из формуляра на устройство детектирования УДАС-03ПС, АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение эффективности регистрации гамма-излучения из свидетельства о первичной поверке;

$\delta_{\bar{s}}$ – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs от эталонного источника ОСГИ, рассчитанное по формуле (15);

δ_{s_0} – при первичной поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs , %, из формуляра АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs из свидетельства о первичной поверке устройства детектирования УДАС-03ПС.

7.3.4 Проверку эффективности регистрации по гамма-излучению проводить для 2-х источников из радионуклида ^{60}Co типа ОСГИ-3 в диапазоне активности от $5 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^4$ Бк

7.3.4.1 Установить последовательно источники ^{60}Co типа ОСГИ-3 в СК и поместить СК с источником в рабочее положение, как указано в Руководстве по эксплуатации (раздел 3).

7.3.4.2 Выполнить измерения скорости счета источника в пике полного поглощения ^{60}Co за время $T \geq 30$ с (для источника с активностью от $1 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^4$ Бк), или за время $T \geq$

600 с (для источника с активностью от $5 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^3$ Бк), записать значения скорости счета от источника в пике полного поглощения ^{60}Co с экрана монитора.

7.3.4.3 Указанные измерения для каждого источника повторить не менее пяти раз.

7.3.4.4 Значение эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co рассчитать по формуле:

$$s_{i\gamma} = \frac{N_{i\gamma} - N_{\phi\gamma}}{A} \quad (17),$$

где:

$s_{i\gamma}$ – эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co , Бк $^{-1}$ · Бк $^{-1}$;

N_i – скорость счета от источника в пике полного поглощения ^{60}Co (каналы с 400 по 700), с $^{-1}$;

$N_{\phi\gamma}$ – средняя скорость счета фона в области пика полного поглощения ^{60}Co (каналы с 400 по 700), с $^{-1}$;

A – активность источника из радионуклида ^{60}Co (из свидетельства на источник), Бк;

7.3.3.5 Среднее значение эффективности регистрации рассчитать по формуле:

$$\bar{s}_{\gamma} = \frac{\sum_i^m s_{i\gamma}}{m} \quad (18),$$

где m – число измерений источника.

7.3.4.6 Определить относительное среднее квадратическое отклонение $S_{\bar{s}}$ измерения эффективности регистрации по формуле (в процентах):

$$S_{\bar{s}} = \frac{1}{\bar{s}} \times \sqrt{\frac{\sum_i^m (s_i - \bar{s})^2}{m(m-1)}} \cdot 100 \quad (19),$$

7.3.4.7 Относительную погрешность определения эффективности регистрации (для доверительной вероятности $P=0,95$) рассчитать по формуле:

$$\delta_{\bar{s}} = 2 \sqrt{S_{\bar{s}}^2 + \frac{\theta^2}{3}} \quad (20),$$

где θ – относительная погрешность активности эталонного источника ОСГИ-3 из ^{60}Co из свидетельства на него.

7.3.4.8 Результаты поверки п.7.3.2 для каждого источника считаются удовлетворительными, если выполняется соотношение:

$$\left| \frac{\bar{s} - s_0}{s_0} \cdot 100 \right| \leq \sqrt{\delta_{\bar{s}}^2 + \delta_{s_0}^2}, \quad (21)$$

где $\bar{s}$ – среднее значение эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co , полученное из результатов измерений эталонного источника;

s_0 – при первичной поверке – значение эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co из формуляра на устройство детектирования УДАС-03ПС, АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение эффективности регистрации гамма-излучения из свидетельства о первичной поверке;

$\delta_{\bar{s}}$ – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co от эталонного источника ОСГИ, рассчитанное по формуле (20);

δ_{s_0} – при первичной поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co , %, из формуляра АФБИ. 426230.010 ФО, при периодической поверке – значение погрешности определения эффективности регистрации гамма-излучения ^{60}Co из свидетельства о первичной поверке устройства детектирования УДАС-03ПС.

7.3.5 Для определения типовой скорости прокачки воздуха на выходе системы прокачки воздуха через устройство детектирования УДАС-03ПС необходимо подключить образцовый ротаметр в соответствии с пневматической схемой (рис. 4).

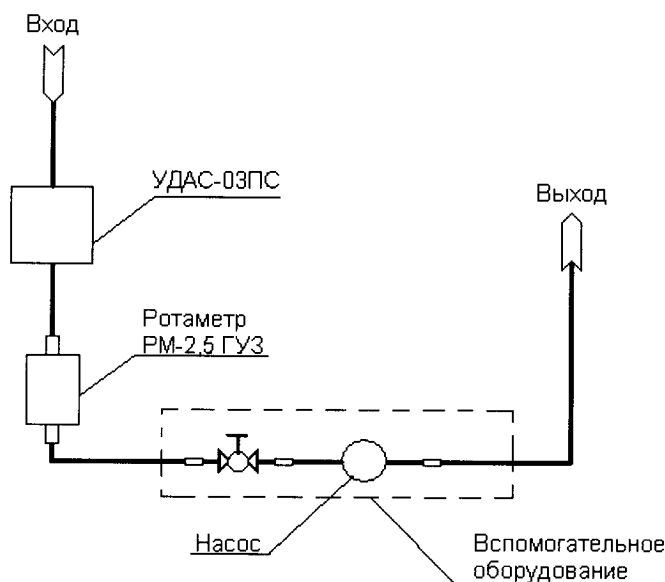


Рис.4

7.3.5.1 По газовому счетчику провести не менее 5 измерений скорости прокачки воздуха V_i при установленном в прибор чистом аэрозольном фильтре. Вычислить среднее арифметическое значение скорости прокачки воздуха $\bar{V}$ и его относительную погрешность, S_V по формулам:

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^m V_i}{m} \quad (22)$$

$$S_{\bar{V}} = \frac{1}{\bar{V}} \times \sqrt{\frac{\sum_i^m (V_i - \bar{V})^2}{m(m-1)}} \quad (23),$$

7.3.5.2 Относительную погрешность измерения скорости прокачки воздуха (для доверительной вероятности $P=0,95$) рассчитывают по формуле:

$$\delta_{\bar{V}} = 2 \sqrt{S_{\bar{V}}^2 + \frac{\theta^2}{3}} \quad (24),$$

где θ – относительная погрешность измерения скорости прокачки ротаметром из свидетельства на него.

7.3.5.3 Результаты поверки по п.7.3.5 считаются удовлетворительными, если выполняется соотношение:

$$\left| \frac{\bar{V} - V_{удас}}{V_{удас}} \right| \cdot 100\% \leq \sqrt{\delta_{\bar{V}}^2 + \delta_{удас}^2} \quad (25),$$

где

$\bar{V}$ – значение скорости прокачки, полученное из результатов измерений образцовым ротаметром, л/мин;

$V_{удас}$ – значение скорости прокачки, измеренное электронным расходомером устройства детектирования УДАС-03ПС, считанное с экрана монитора, л/мин;

$\delta_{\bar{V}}$ – значение относительной погрешности скорости прокачки воздуха, полученное из результатов измерений газовым счетчиком, %;

$\delta_{удас}$ – значение относительной погрешности скорости прокачки расхода, измеряемой электронным расходомером прибора, %, принять равным 10 % при скорости прокачки более 10 л/мин.

7.3.6 Подтверждение соответствия ПО СИ при поверке.

7.3.6.1 При первичной поверке провести:

- проверку структуры директорий ПО;
- проверку наличия и соответствия идентификационных наименований и номеров версий программных модулей метрологически значимой части ПО;
- проверку цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программных модулей метрологически значимой части ПО по алгоритму MD5.

7.3.6.2 При периодической поверке провести:

- проверку наличия и соответствия идентификационных наименований и номеров версий программных модулей метрологически значимой части ПО;
- проверку цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программных модулей метрологически значимой части ПО по алгоритму MD5.

Проверка структуры директорий ПО устройства детектирования УДАС-03ПС «ДУГА»

При проверке структуры директорий необходимо убедиться в наличии на локальном диске ПЭВМ следующих директорий:

- /root/ - основная директория исполняемых программ.
- /root/config/ - каталог конфигурационных файлов
- /root/trace/ - директория для временных развёрток данных.
- /root/certification/ - каталог сертификатов.
- /root/spectrum/ - каталог калибровочных спектров

Проверка наличия и соответствия идентификационных наименований программных модулей метрологически значимой части ПО.

В каталоге /root/ проверить наличие файлов sadcdrv и DugaMonitor.

В каталоге /root/config/- проверить наличие файлов INTRA.lic, adcdrv.cfg.

В каталоге /root/trace/- проверить наличие файла runtime_trace.bin.

В каталоге /root/certification/- проверяется наличие файла certification.txt.

В каталоге /root/spectrum/ - проверить наличие файлов калибровочных спектров (их имена произвольные, например PU239_040613, SR90_040613, CS137_040613, CO60_040613, I131_040613)

С помощью диалога свойств файла идентифицируются номера версий и/или даты создания файлов.

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программных модулей метрологически значимой части ПО по алгоритму MD5

Проверить цифровые идентификаторы для файлов sadcdrv и DugaMonitor из каталога /root/. Вычисление цифрового идентификатора производят посредством подсчета контрольной суммы по методу MD5 с помощью программы MD5 File Checker. Допускается использование других программных средств, обеспечивающих определение контрольной суммы по алгоритму MD5 и её сравнение с заданным значением.

Определенные при первичной поверке номер версии и цифровой идентификатор заносят в свидетельство о первичной поверке. Соответствие при периодической поверке подтверждается сравнением номера версии и вычисленного цифрового идентификатора с указанными значениями в «Свидетельстве о первичной поверке».

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении поверки необходимо вести протокол поверки по форме, приведенной в приложении А.

8.2 На устройство детектирования при положительных результатах поверки выдается свидетельство формы, установленной в соответствии с ПР.50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки устройство детектирования запрещается к выпуску в обращение и к применению, на него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме приложения ПР 50.2.006-94.

Протокол поверки

1 Поверяемый прибор: Устройство детектирования объемной активности радиоактивных аэрозолей УДАС-03ПС «ДУГА» № _____,
(заводской номер)

выпущенный (отремонтированный) _____
(дата выпуска или ремонта)

(предприятие-изготовитель или ремонтное предприятие)

принадлежащий _____
(наименование организации)

2 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С;

Атмосферное давление _____ кПа;

Относительная влажность _____ %;

Внешний фон гамма-излучения _____ мкЗв/ч.

3. Средства измерений и вспомогательное оборудование:

- _____
(наименование эталонного источника)

свидетельство о поверке № _____, действительно до _____ г.

- _____
(наименование эталонного источника)

свидетельство о поверке № _____, действительно до _____ г.

- _____
(наименование эталонного источника)

свидетельство о поверке № _____, действительно до _____ г.

- _____
(наименование эталонного источника)

свидетельство о поверке № _____, действительно до _____ г.

- Психрометр _____ зав. № _____.

- Барометр _____ зав. № _____.

- Дозиметр гамма – излучения _____ зав. № _____.

4 Результаты поверки

4.1 Результаты внешнего осмотра _____

4.2 Результаты опробования _____

4.4 Результаты определения уровня собственного фона по альфа-, бета- и гамма - излучению

Таблица 3.4.1

Канал	Фон, с ⁻¹
Альфа-	
Бета-	
Гамма-	

4.5 Результаты определения эффективности регистрации альфа-излучения ^{239}Pu для источников типа 1П9, эффективности регистрации бета-излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ для источников типа 1СО, Определение эффективности регистрации гамма-излучения ^{137}Cs и ^{60}Co для источников типа ОСГИ

Таблица 3.5.1

Радионуклид	Эффективность, Бк·с ⁻¹
^{239}Pu	
$^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	
^{137}Cs	
^{60}Co	

4.6 Результаты определения типовой скорости прокачки воздуха

$\bar{V}$, л/мин	$V_{удас}$, л/мин	$\frac{ \bar{V} - V_{удас} }{V_{удас}} \cdot 100\%$

4.7 Результаты проверки соответствия программного обеспечения

Вид проверки	Результат проверки
Проверка наличия программного модуля ПО и номера версии	DugaMonitor.EXE v. _____ sadcdrv.EXE v. _____
Определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода) программного модуля ПО: _____

4 Заключение _____

Поверитель _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число