

ОКП 94 4320

Утверждаю
Раздел 4 «Методика поверки»
Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФБУ «ЦСМ Московской области» -
директор Центрального отделения

«11» марта 2013 г.



УСТАНОВКА КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

МКС-100А «Чистотел»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЖНС.412152.002 РЭ

г. Москва

ОКП 94 4320

Утверждаю
Раздел 4 «Методика поверки»
Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФБУ «ЦСМ Московской области» -
директор Центрального отделения

_____ С.Г. Рубайлов

«_____» _____ 2013 г.

**УСТАНОВКА КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЕРСОНАЛА
МКС-100А «Чистотел»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЖНС.412152.002 РЭ

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	7
1.4 Устройство и работа	7
1.5 Маркировка и пломбирование	17
1.6 Упаковка	18
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
2.1 Эксплуатационные ограничения	19
2.2 Указания мер безопасности	19
2.3 Подготовка установки к использованию	20
2.4 Использование изделия	21
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	26
3.1 Общие указания	26
3.2 Порядок технического обслуживания	26
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	28
4.1 Общие указания	28
4.2 Операции и средства поверки	28
4.3 Требования к квалификации поверителей	30
4.4 Требования безопасности	30
4.5 Условия поверки и подготовка к ней	31
4.6 Проведение поверки	31
4.7 Оформление результатов поверки	37
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	38
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	38
7 ХРАНЕНИЕ	39
8 УТИЛИЗАЦИЯ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А — ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ...	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б — ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ	41

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих установку контроля поверхностного радиоактивного загрязнения персонала МКС-100А «Чистотел» (далее - установка МКС-100А «Чистотел»), с устройством и принципом ее работы, правилами эксплуатации, обслуживания, хранения, транспортирования и утилизации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Установка МКС-100А «Чистотел» предназначена для контроля уровня радиоактивного загрязнения поверхностей рук, ног (обуви) и спецодежды персонала радиоизотопных лабораторий, ПЭТ-центров, предприятий по производству радиофармпрепаратов, предприятий, работающих с открытыми радиоактивными веществами и источниками, радиохимических производств и других радиационно-опасных объектов для обеспечения безопасных условий и охраны труда.

1.1.2 Установка МКС-100А «Чистотел» применяется в радиоизотопных лабораториях, ПЭТ-центрах, на предприятиях по производству радиофармпрепаратов, предприятиях, работающих с открытыми радиоактивными веществами и источниками, атомных станциях, радиохимических производствах и других радиационно-опасных объектах.

1.1.3 Условия применения

Установка МКС-100А «Чистотел» предназначена для работы в следующих условиях:

- температура от 10 до 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- верхнее значение относительной влажности 80 % при 25 °С;
- естественный радиационный фон не более 0,25 мкЗв·ч⁻¹.

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Диапазон измерений плотности потока, мин⁻¹·см⁻²
- | | |
|---|---------------------------|
| - альфа-частиц (²³⁹ Pu, ²³⁴ U, ²³⁸ U) | 1 – 1·10 ⁴ ; |
| - бета-частиц (по ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y) | 1 – 1,5·10 ⁴ . |
- 1.2.2 Пределы допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений плотности потока, %
- | | |
|----------------------|------|
| - альфа-частиц | ±15; |
| - бета-частиц | ±15. |
- 1.2.3 Диапазон измерений поверхностной активности, Бк·см⁻²
- | | | |
|--|------------------------|---|
| - альфа-излучающих нуклидов (²³⁹ Pu, ²³⁴ U, ²³⁸ U) | 10 – 10 ³ ; | ① |
| - бета-излучающих нуклидов | 10 – 10 ³ . | ① |

- 1.2.4 Пределы допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений поверхностной активности, %
 - альфа- излучающих нуклидов ± 15 ;
- бета- излучающих нуклидов..... ± 15 .
- 1.2.5 Диапазон измерений мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения на расстоянии 10 см от поверхности объекта, $\text{мкГр}\cdot\text{ч}^{-1}$ 1 – 20.
- 1.2.6 Пределы допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения на расстоянии 10 см от поверхности объекта, % ± 15 .
- 1.2.7 Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности измерений, %
 - плотности потока альфа-частиц 7;
 - плотности потока бета-частиц 7;
 - поверхностной активности альфа-излучающих нуклидов (^{239}Pu , ^{234}U , ^{238}U)..... 7;
 - поверхностной активности бета-излучающих нуклидов 7;
 - мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения на расстоянии 10 см от поверхности объекта 7.
- 1.2.8 Чувствительность выносного устройства детектирования «Альфа» к альфа-излучению (^{239}Pu), не менее, $\text{с}/(\text{см}^2\cdot\text{мин})$ 2,5.
- 1.2.9 Чувствительность к бета-излучению (^{90}Sr - ^{90}Y), не менее, $\text{с}/(\text{см}^2\cdot\text{мин})$
 - устройства детектирования «Рука» 10;
 - устройства детектирования «Нога» 10.
- 1.2.10 Чувствительность к сопутствующему гамма-излучению при регистрации бета-излучения, не более, $\text{Бк}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$
 - устройства детектирования «Рука» 0,05;
 - устройства детектирования «Нога» 0,03.
- 1.2.11 Регистрируемые альфа - излучающие нуклиды ^{239}Pu , ^{234}U , ^{238}U
- 1.2.12 Диапазон энергий:
- регистрируемого гамма-излучения, кэВ 100 – 1200;
- регистрируемых бета-частиц, МэВ 0,08 – 3,5;
- 1.2.13 Энергетическая зависимость чувствительности регистрации, %:
 - гамма-излучения (относительно энергии излучения ^{137}Cs) ± 15 ;

- бета-излучения (отклонение от типовой¹) ± 10 .
- 1.2.14 Пороговый уровень срабатывания сигнализации по плотности потока², $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$
- альфа-частиц:
 - неповрежденная кожа 2;
 - основная спецодежда, наружная поверхность спецобуви 20;
 - бета-частиц:
 - для устройств детектирования «Рука»:
 - для кожи рук 200;
 - для одежды и обуви 2000;
 - для устройств детектирования «Нога» 2000.
- 1.2.15 Пороговый уровень срабатывания сигнализации по мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения², $\text{мкГр} \cdot \text{ч}^{-1}$:
- для кожи рук (в пересчете на расстояние 10 см от загрязненных поверхностей кожи) 4;
 - для одежды и обуви (в пересчете на расстояние 10 см от загрязненных поверхностей) 12.
- 1.2.16 Время установления рабочего режима, не более, мин 5.
- 1.2.17 Время непрерывной работы, не менее, ч 24.
- 1.2.18 Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, % ± 5 .
- 1.2.19 Уровень собственного фона бета - (альфа) излучения, не более, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ 25 (1).
- 1.2.20 Условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 10 - 35;
 - относительная влажность при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ (без конденсации влаги), % до 80;
 - атмосферное давление, кПа 84 - 106,7.
 - естественный радиационный фон, не более, мкЗв/ч 0,25
- 1.2.21 Габаритные размеры установки (в $\times$ д $\times$ ш), не более, мм $1100 \times 650 \times 600$;
- Площадь входного окна устройства детектирования «Рука», мм^2 125×185 ;
- Площадь входного окна устройства детектирования «Нога», мм^2 150×355 ;

¹ Типовая энергетическая зависимость чувствительности установки от граничной энергии спектра бета-излучения приведена в приложении А

² В соответствии с требованиями НРБ-99/2009, СанПин 2.6.1.2368-08 и МУ 2.6.1.1892-04.

- Диаметр входного окна устройства детектирования
«Альфа», мм 70.
- 1.2.22 Масса, кг, не более 45.
- 1.2.23 Электропитание установки осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц
- 1.2.24 Мощность, потребляемая установкой МКС-100А «Чистотел»,
не более, Вт 200. ①
- 1.2.25 По электромагнитной совместимости установка МКС-100А «Чистотел» соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0.2.
- 1.2.26 Установка МКС-100А «Чистотел» в транспортной таре выдерживает без повреждений воздействие вибрации в диапазоне частот $(10 - 55)$ Гц с амплитудой смещения 0,35 мм и тряски с ускорением $30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ согласно требованиям ГОСТ Р 50444 и ГОСТ 27451.
- 1.2.27 Установка МКС-100А «Чистотел» в транспортной таре в соответствии с ГОСТ 27451 выдерживает без повреждений воздействие:
- температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
 - относительной влажности окружающего воздуха при температуре 35 °С до $(95 \pm 3) \%$.
- 1.2.28 Установка МКС-100А «Чистотел» является стационарным изделием, которое при эксплуатации не подвергается воздействию механических ударов и вибрации.
- 1.2.29 По степени защиты от поражения электрическим током установка МКС-100А «Чистотел» относится к электрическим медицинским изделиям типа ВF по ГОСТ Р 50267.0.
- 1.2.30 По способу защиты от поражения электрическим током установка МКС-100А «Чистотел» относится к электрическим медицинским изделиям класса I по ГОСТ Р 50267.0.
- 1.2.31 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками составных частей установки МКС-100А «Чистотел», от проникновения твердых предметов и воды, соответствует IP20 по ГОСТ 14254.
- 1.2.32 Для обеспечения пожаробезопасности в установке МКС-100А «Чистотел» не используются пожароопасные легковоспламеняющиеся материалы и покрытия. Расчетная вероятность возникновения пожара в установке МКС-100А «Чистотел» не более 10^{-6} в год.
- 1.2.33 Конструкция и материалы составных частей установки МКС-100А «Чистотел» устойчивы к многократной дезактивации путем обработки составом №10 по ГОСТ 29075 и многократной дезинфекции химическим методом согласно МУ-287-113.

- 1.2.34 Средняя наработка на отказ установки МКС-100А «Чистотел», не менее, ч..... 20000
- 1.2.35 Средний срок службы установки МКС-100А «Чистотел», не менее, лет 10.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Составные части установки МКС-100А «Чистотел» перечислены в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1 – Состав установки МКС-100А «Чистотел»

Наименование	Количество	Примечание
Стойка	1 шт.	
Устройство детектирования «Рука»	2 шт.	
Устройство детектирования «Нога»	2 шт.	*
Устройство детектирования выносное «Альфа»	1 шт.	*
Блок управления и индикации с установленным программным обеспечением «Чистотел»	1 шт.	
* Наличие в соответствии с картой заказа или спецификацией на поставку установки		

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общие сведения

1.4.1.1 Установка МКС-100А «Чистотел» относится к средствам измерительной техники с пороговым устройством.

Работа установки МКС-100А «Чистотел» основана на принципе преобразования потока альфа-, бета- частиц и гамма-квантов в последовательность статистически распределенных импульсов напряжения, средняя скорость счета которых зависит от плотности регистрируемого потока альфа-, бета- частиц и мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения (далее - МПД).

Вычисление и отображение на сенсорном экране результатов измерений обеспечивает программное обеспечение «Чистотел» (далее – ПО), установленное в блок управления и индикации.

1.4.2 Устройство установки МКС-100А «Чистотел»

1.4.2.1 Внешний вид установки МКС-100А «Чистотел» приведен на рисунке 1.1.

1.4.2.2 Основными функциональными составными частями установки МКС-100А «Чистотел» являются:

- четыре устройства детектирования поверхностного загрязнения на основе счётчиков Гейгера-Мюллера марки Бета-2 и Бета-2м: устройства детектирования «Левая рука», «Правая рука», «Левая нога» и «Правая нога» (далее - устройства

детектирования «Рука» и «Нога»). Каждое устройство детектирования «Рука» состоит из шести счетчиков Бета-2, измеряющих плотность потока бета- частиц, и дозиметра на основе одного счетчика Бета-2м, расположенного ниже счетчика Бета-2 и измеряющего мощность поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения. Устройства детектирования «Рука» выполняются быстросъемными. Каждое устройство детектирования «Нога» состоит из десяти счетчиков Бета-2, измеряющих плотность потока бета-частиц;



Рисунок 1.1 – Внешний вид установки МКС-100А «Чистотел»

- дополнительное выносное устройство детектирования альфа-излучения (далее – устройство детектирования «Альфа») на основе сцинтиллятора ZnS;
- блок управления и индикации с установленным программным обеспечением «Чистотел». Блок управления и индикации оснащен двумя датчиками наличия объекта (инфракрасными датчиками) и измерительной платой.

Установка поставляется в полностью собранном и готовом к работе состоянии.

1.4.3 Работа установки

1.4.3.1 Выполняемые функции:

- автоматическое включение устройств детектирования «Рука» и «Нога» при наличии объекта в рабочей области установки;

Примечание — Объектом являются руки, подошвы ног или одежда персонала.

- измерение плотности потока бета-частиц, испускаемых бета - и бета-гамма- излучаемыми нуклидами, устройствами детектирования «Рука» и «Нога», плотности потока альфа-частиц выносным устройством детектирования «Альфа» и МПД гамма-излучения устройствами детектирования «Рука»;

- локальное исследование загрязненности спецодежды (или других объектов) бета - и гамма- излучающими нуклидами съёмными устройствами детектирования «Рука»;

- локальное исследование загрязненности спецодежды (или других объектов) альфа-излучающими нуклидами выносным устройством детектирования «Альфа»;

- отображение плотности потока альфа -, бета- частиц или МПД гамма-излучения в воздухе и сообщения о превышении установленного порогового уровня по плотности потока или МПД на основании сравнения результатов измерений с нормативными значениями, указанными в НРБ-99/2009, Сан-Пин 2.6.1.2368-08 и МУ 2.6.1.1892-04 или иной нормативной документации;

- возможность отображения поверхностной активности альфа- и бета- излучающих нуклидов;

- возможность звуковой сигнализации о превышении установленного порогового уровня при подсоединении внешнего звукового динамика;

- компенсация собственного фона устройств детектирования;

- возможность подключения внешних устройств звуковой сигнализации и блокировки выходной двери для прохода персонала (по требованию Заказчика).

1.4.3.2 Управление установкой и индикация всей необходимой информации осуществляется с помощью ПО, запускающегося автоматически при включении блока управления и индикации.

Примечание — При необходимости возможен также запуск программы из ОС Windows нажатием на сенсорном экране кнопки .

ПО установки МКС-100А «Чистотел» позволяет выполнять:

- специальный алгоритм измерения радиационного фона;
- алгоритм определения наличия радиоактивного загрязнения кожи рук и

одежды персонала в режиме «Сигнализатор»;

- алгоритм измерения плотности потока альфа-частиц в режиме «Измерение плотности потока альфа-частиц»;

- алгоритм измерения плотности потока бета-частиц в режиме «Измерение плотности потока бета-частиц»

- алгоритм измерения мощности поглощенной дозы гамма-излучения в воздухе в режиме «Измерение мощности поглощенной дозы гамма-излучения»;

- установку и изменение пороговых значений сигнализации по плотности потока альфа - и бета-частиц, МПД гамма-излучения;

....- изменение времени измерений;

- редактирование библиотеки нуклидов;

- цифровую идентификацию ПО.

Переключение режимов измерений осуществляется нажатием соответствующей кнопки на сенсорном экране блоке управления и индикации.

Программно - математическое обеспечение установки МКС-100А «Чистотел» хранится в энергонезависимой памяти. Возможность несанкционированного изменения программы исключена путем обеспечения физической защиты (нанесением наклейки на USB-порт и размыканием контактов USB-порта специальным ключом в нижней части корпуса блока управления и индикации) (Рисунок 1.2).

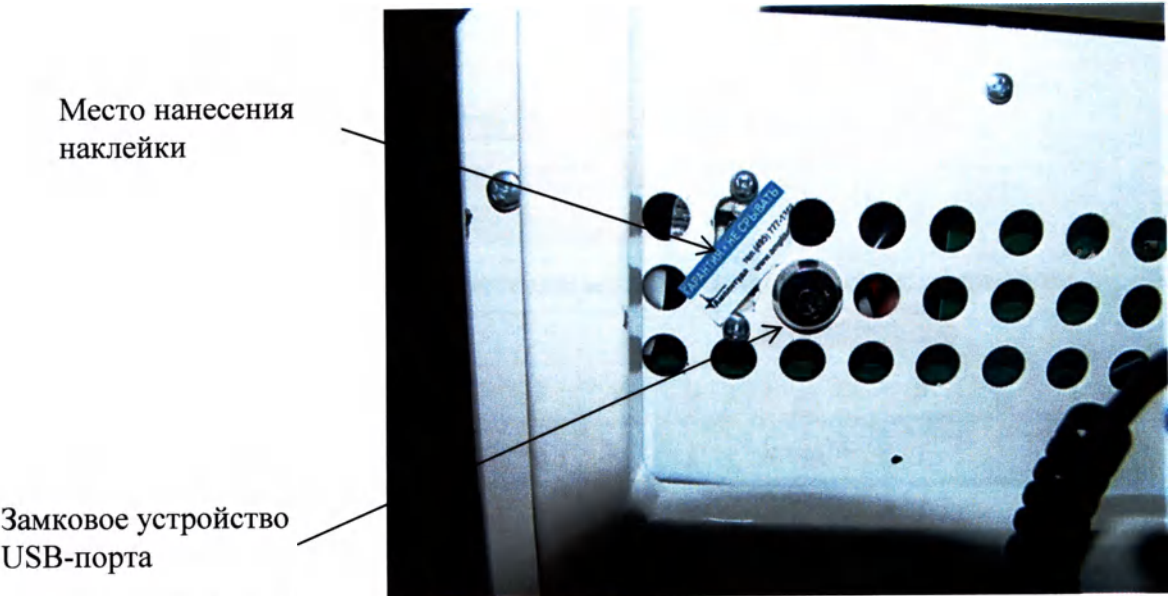


Рисунок 1.2 – Места пломбирования установки МКС-100А «Чистотел»

1.4.3.3 Установка пороговых уровней срабатывания сигнализации

Пороговые уровни срабатывания сигнализации по плотности потока альфа и бета-частиц, мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения установлены на предприятии-изготовителе в соответствии с нормативными значениями, указанными в НРБ-99/2009 и СанПиН 2.6.1.2368-08 и МУ 2.6.1.1892-04.

Срабатывание сигнализации происходит при условии $n \geq n_{\Pi}$ (n – измеренная скорость счета импульсов от объекта (рука, нога), n_{Π} - установленная пороговая скорость счета).

Примечание — При положении устройств детектирования «Рука» на верхней раме – пороговый уровень по плотности потока бета-частиц по умолчанию составляет $200 \text{ см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$, по МПД в воздухе гамма-излучения – $4 \text{ мкГр} \cdot \text{ч}^{-1}$, при снятии с рамы - по плотности потока бета-частиц $2000 \text{ см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$, МПД в воздухе гамма-излучения $12 \text{ мкГр} \cdot \text{ч}^{-1}$.

Пользователь имеет возможность изменять величину порогового уровня. Для изменения пороговых уровней срабатывания сигнализации перейти к окну «Настройки» (Рисунок 1.3) нажатием кнопки  , далее в окне пользовательских настроек нажать «Пороговые значения» для перехода к окну установок пороговых значений (Рисунок 1.4) .

Назад

Настройки

Пороговые значения

Время усреднения: 6 с.

Цифровая идентификация ПО

Библиотека нуклидов

Для доступа к системным настройкам введите пароль:

Принять

q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	[	]
a	s	d	f	g	h	j	k	l	;	'	
z	x	c	v	b	n	m	,	.	/		BS
Shift											Enter
Рус				En				123@#			

Рисунок 1.3 — Окно пользовательских настроек

Назад

Пороговые значения

Руки Beta:	200	Одежда Alpha	
Одежда Beta:	2000	20	Принять
Руки Gamma:	4		
Одежда Gamma:	12	7 8 9	
Руки Alpha	2	4 5 6	
Одежда Alpha	20	1 2 3	
Коэффициент скор. счета:	3	0 . BS	

Рисунок 1.4 — Окно установки пороговых значений срабатывания сигнализации

Для изменения пороговых значений срабатывания сигнализации использовать сенсорную цифровую клавиатуру в окне «Пороговые значения» (Рисунок 1.4).

1.4.3.4 Изменение времени измерения

Изменение времени измерения осуществляется в окне пользовательских настроек (Рисунок 1.3) перемещением движка под надписью «Время усреднения». По умолчанию время измерений составляет 6 с.

1.4.3.5 Редактирование библиотеки нуклидов

Для удаления или добавления нуклида войти в библиотеку нуклидов (Рисунок 1.5), нажать кнопку «Библиотека нуклидов» в окне пользовательских настроек (Рисунок 1.3).

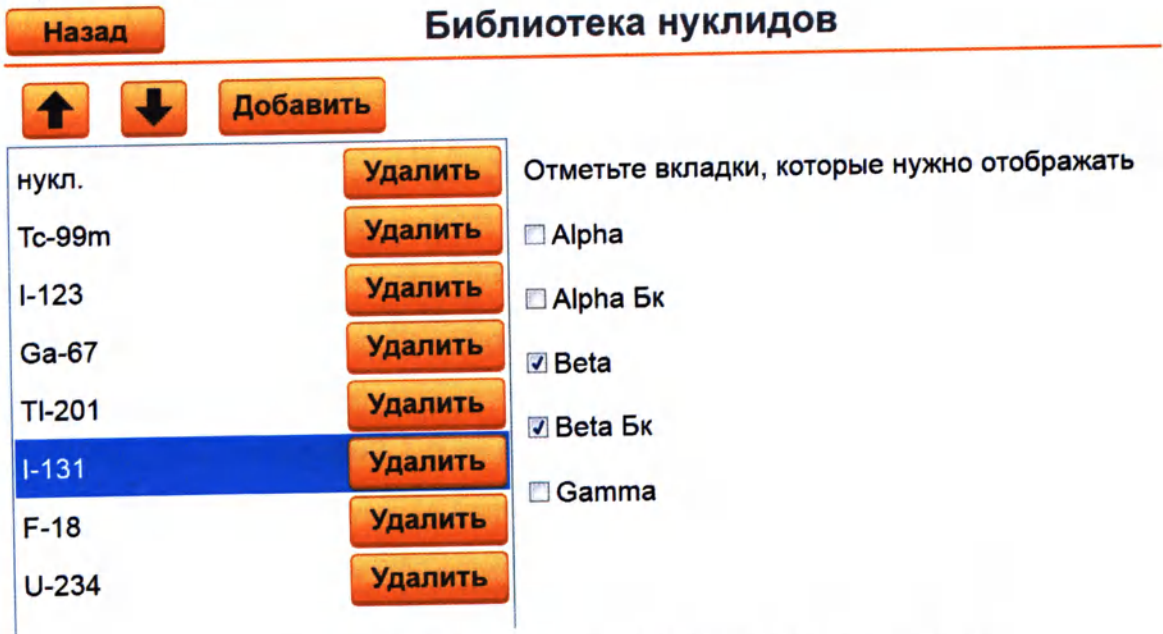


Рисунок 1.5 — Окно библиотеки нуклидов

Для каждого нуклида определить режимы измерений в зависимости от схемы распада:

- режим «Alpha» для измерения плотности потока альфа-частиц, испускаемых альфа излучающими нуклидами;
 - режим «Beta» для измерения плотности потока бета-частиц, испускаемых «чистыми» бета - излучающими и бета-гамма- излучающими нуклидами;
 - режим «Gamma» для измерения мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения,
- сделав отметку в соответствующей вкладке.

Примечание — Режимы «Alpha Бк» и «Beta БК» используются для получения информации, носящей справочный характер.

Для удаления нуклида нажать кнопку «Удалить» напротив соответствующего нуклида. Для добавления нуклида нажать кнопку «Добавить» и перейти к окну ввода нового нуклида (Рисунок 1.6).

Введите название нового нуклида

Pu-239

Ru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	_	+
En	!	@	#	\$	%	^	&	*	(	)	-	=
1237@	~	`		\	/	<	>	?	№	:	;	BS

Shift

Enter

Отмена

Принять

Рисунок 1.6 — Окно добавления нуклида

Примечание — При вводе названия нового нуклида необходимо соблюдать следующий синтаксис: ввод нуклида выполняется латинскими буквами с заглавной буквы, между буквенным обозначением и номером элемента ставится тире без пробела.

1.4.3.6 Цифровая идентификация ПО

1) Для выполнения цифровой идентификации ПО войти в окно пользовательских настроек, нажав кнопку  в правой части верхней строки сенсорного экрана, далее в окне настроек (Рисунок 1.3) нажать кнопку «Цифровая идентификация ПО» и перейти в окно «Цифровая идентификация ПО» (Рисунок 1.7).

В окне цифровой идентификации ПО, нажав кнопку «Выбрать файл», перейти в окно выбора файла (Рисунок 1.8).

Назад

Цифровая идентификация ПО

Чтобы начать цифровую идентификацию, выберите контрольный файл. Переход в режим идентификации осуществляется автоматически.

Выбрать файл

Рисунок 1.7 — Окно «Цифровая идентификация ПО»

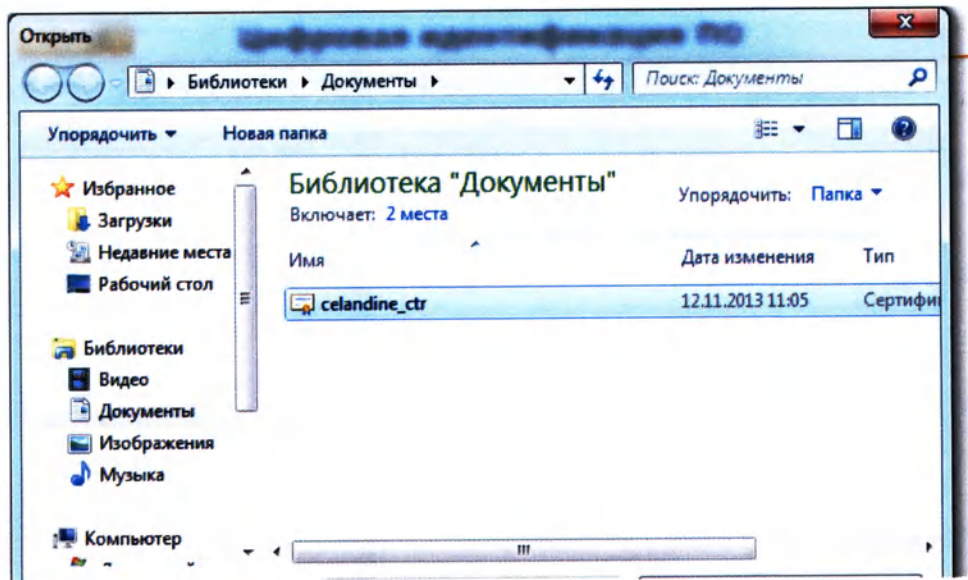


Рисунок 1.7 — Окно «Цифровая идентификация ПО»

Рисунок 1.8 — Окно выбора файла

В окне выбора файла после длительного нажатия наименования файла  celandine_ctr появится контекстное меню (Рисунок 1.9), в котором необходимо выбрать «Свойства» для просмотра контрольной суммы контрольного файла (Рисунок 1.10).

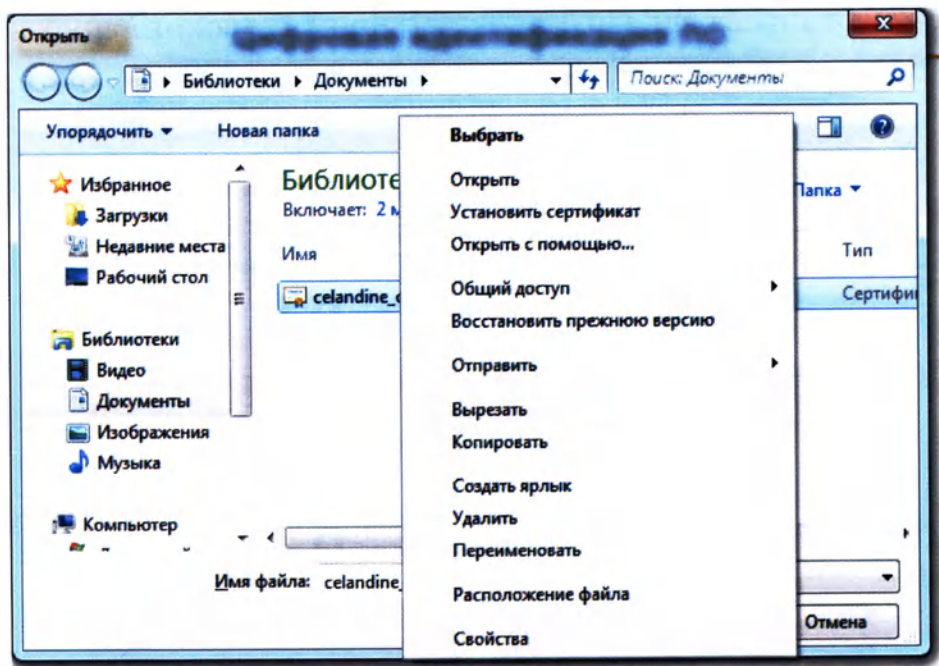


Рисунок 1.9 — Контекстное меню

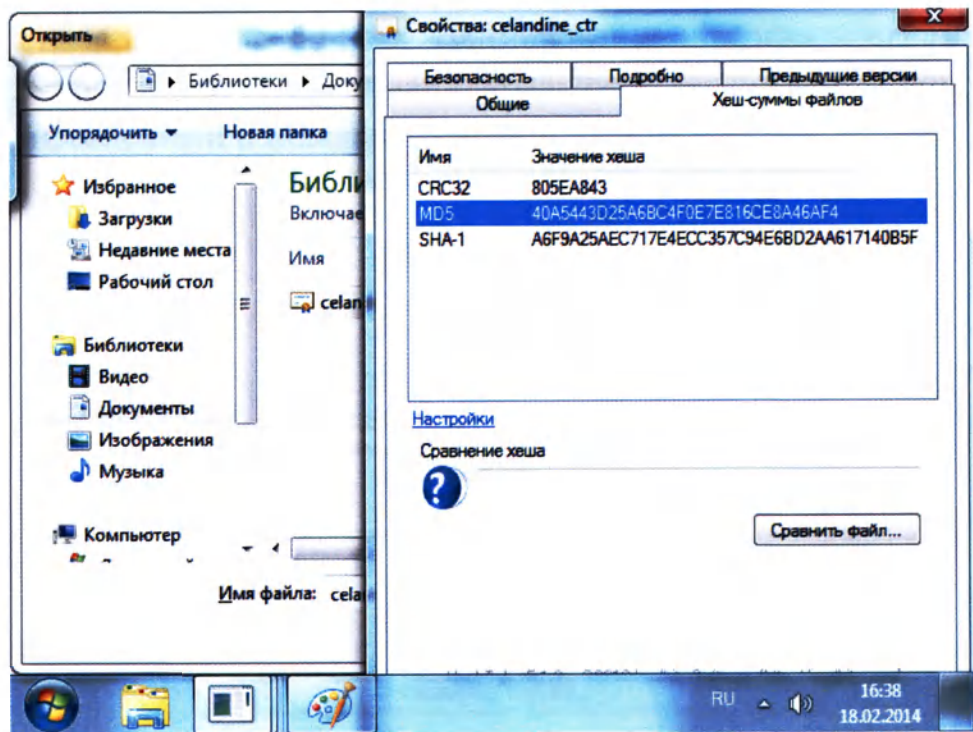


Рисунок 1.10 — Окно контрольной суммы контрольного файла и алгоритма вычисления контрольной суммы

Для просмотра контрольного файла вернуться в окно выбора файла, закрыв окно контрольной суммы, далее нажать кнопку «Открыть». Появится окно результатов обработки ПО контрольного файла, на котором отображаются контрольные значения скоростей счета (Рисунок 1.11) для каждого устройства детектирования.

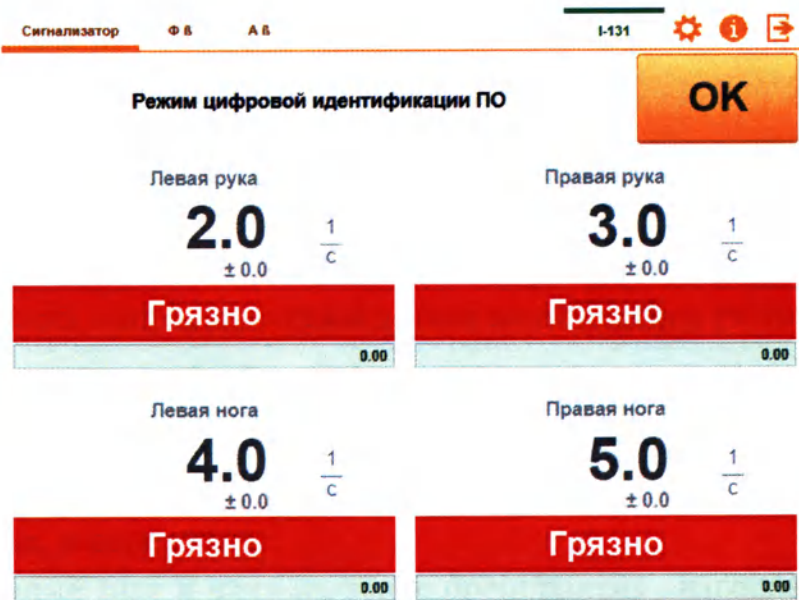


Рисунок 1.11 — Окно результатов обработки ПО контрольного файла

2) Идентификация версии и наименования программного обеспечения осуществляется нажатием клавиши **i**. Наименование и версия программного обеспечения должны соответствовать наименованию и версии, появляющимся на экране блока управления и индикации (Рисунок 1.12).

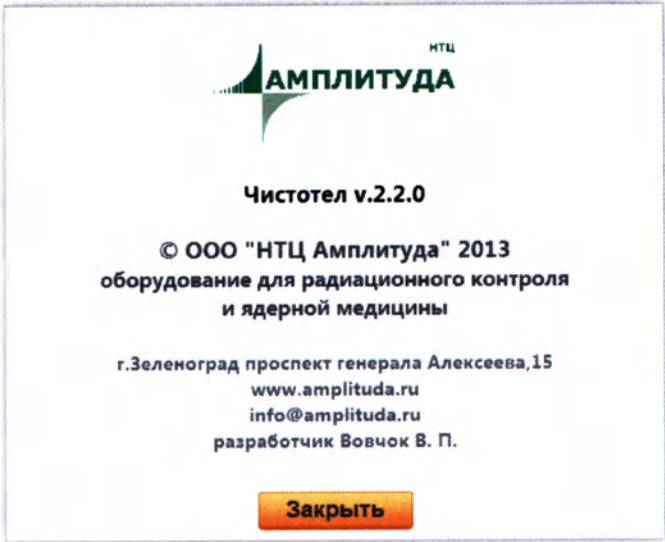


Рисунок 1.12 – Наименование и номер версии программного обеспечения

Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма контрольного файла)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Чистотел	Чистотел	2.X.X*	40a5443d25a6bc4f0e7e816ce8a46af4**	MD5
* X = 0, 1, 2, 9;				
** Результат обработки контрольного файла должен соответствовать Рисунку 1.11				

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка установки наносится на фирменную табличку изготовителя, которая крепится на блок управления и индикации, смонтированный на неподвижной стойке, и содержит:

- товарный знак и наименование предприятия - изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый (заводской) номер изделия;

- год изготовления;
- напряжение и частоту питающей сети;
- знак утверждения типа;
- знак безопасности по степени защиты от поражения электрическим

током типа ВФ.

1.5.2 Маркировка транспортной тары содержит основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 1419.

1.5.3 Опломбирование установки осуществляется в соответствии с конструкторской документацией путем наложения наклеек на пломбируемые поверхности (п.п.1.4.3.2 настоящего документа).

1.6 Упаковка

1.6.1 Для транспортировки и хранения установка упаковывается в тару изготовителя.

1.6.2 Упаковка установки производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

1.6.3 Упаковка установки производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +15 до +40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре +20°С и содержанием в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа 1 в ГОСТ 15150.

1.6.4 Упакованное изделие защищено от перемещения внутри транспортной тары амортизационным материалом – гофрированным картоном по ГОСТ 7376 или другим материалом, обеспечивающим выполнение указанного требования.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 До начала работы с установкой необходимо изучить настоящий документ. Необходимо точно выполнять требования, изложенные в технической документации на установку.

2.1.2 Установка представляет собой сложное электронно-физическое устройство, которое требует квалифицированного обращения.

2.1.3 В процессе эксплуатации установки во избежание повреждения счетчиков необходимо соблюдать осторожность при обращении с устройствами детектирования.

Внимание! При проведении контроля с помощью установки МКС-100А «Чистотел» персонал должен быть обут в обувь с плоской подошвой. Категорически запрещается прохождение контроля персоналом в обуви с тонкими каблуками, которые могут повредить рабочую поверхность устройств детектирования «Нога».

2.1.4 Установку следует оберегать от загрязнений и повреждений. Окружающая среда, в которой эксплуатируется установка, не должна содержать паров кислот, щелочей и агрессивных газов, вызывающих коррозию.

2.1.5 При проведении работ с установкой (обслуживание, ремонт, поверка) необходимо делать соответствующие записи в паспорте.

2.1.6 Установка должна работать в условиях, которые не выходят за пределы условий применения, указанных в 1.1.3.

2.1.7 При эксплуатации не допускается:

- использование установки на электрических подстанциях среднего (6 – 35) кВ и высокого (выше 35 кВ) напряжения;
- использование установки как составной части электрических установок значительной мощности;
- подключение установки к контуру сигнального заземления.

2.2 Указания мер безопасности

2.2.1 Все работы по настройке, поверке, ремонту и техническому обслуживанию установки следует проводить с соблюдением требований «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» и «Нормами радиационной безопасности», «Правил технической эксплуатации установок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей». К работе по техническому обслуживанию и ремонту установки должны допускаться лица, соблюдающие эти правила и имеющие удостоверение о присвоении соответствующей квалификационной группы. При работе с установкой (про-

верке работоспособности, настройке, поверке) необходимо выполнять требования радиационной безопасности, изложенные в ОСПОРБ-99/2010 и НРБ-99/2009.

2.2.2 Все подключения и отключения кабелей следует производить только при выключенном питании.

2.2.3 Допуск персонала к работе и организация работы с установкой должны осуществляться в соответствии с требованиями ПОТ Р М-016-2001. Обслуживание установки должно осуществляться персоналом, имеющим группу по электробезопасности не ниже III.

2.2.4 Установка должна быть надежно заземлена в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации установок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей». Заземление производится через заземляющий контакт розетки.

2.2.5 Повторное включение установки допускается не ранее чем через 30 секунд после его выключения.

2.3 Подготовка установки к использованию

2.3.1 Перед использованием установки необходимо провести внешний осмотр установки, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, проверить установленные пороговые значения срабатывания сигнализации по плотности потока бета- и альфа-излучения и МПД гамма-излучения.

2.3.2 Установка может размещаться в любом помещении, где имеется источник питания сети переменного тока 220 В, заземляющее устройство, а параметры окружающей среды не выходят за допустимые пределы.

2.3.3 Перед вводом в эксплуатацию разместить установку на плоской горизонтальной поверхности, обеспечив устойчивость установки во избежание ее опрокидывания при эксплуатации.

2.3.4 Вставить вилку кабеля в розетку с напряжением сети переменного тока 220 В, 50 Гц и включить тумблер «Сеть», расположенный в задней нижней части стойки. Затем включить блок управления и индикации путем однократного нажатия кнопки на боковой стенке блока управления и индикации. Дождаться загрузки программы.

Примечания:

1. Выключение установки осуществляется в обратном порядке. Отключение тумблера «Сеть» выполняется только после исчезновения изображения на экране блока управления и индикации.

2. В случае временного неиспользования установки (например, в ночное время) достаточно выключить блок управления и индикации.

2.3.5 После включения установка автоматически последовательно переходит в режим прогрева и режим готовности к контролю. После загрузки программы по умолчанию включается режим «Сигнализатор».

2.3.6 Выполнить конфигурирование библиотеки нуклидов в соответствии с нуклидами, с которыми работают на данном предприятии. Конфигурирование библиотеки нуклидов осуществляется согласно 1.4.3.5.

2.3.7 При необходимости выполнить идентификацию данных программного обеспечения в соответствии с пунктом 1.4.3.6.

2.4 Использование изделия

2.4.1 Выполнить измерение фона нажатием кнопки «Фон».

Время измерения – 60 с, при этом в нижних строках информационных окон всех устройств детектирования «Рука» и «Нога» отображаются фоновые скорости счета n_f в c^{-1} и время, прошедшее с момента предыдущего измерения фона. Измерение фона проводить в отсутствие объекта (рук, ног).

Измерение фона в течение рабочего дня рекомендуется проводить каждые пять часов, а также при размещении в помещении дополнительных источников ионизирующего излучения или обнаружении загрязненности персонала.

2.4.2 Определение загрязненности поверхности **рук и ног (обуви) бета - и бета-гамма-** активными веществами проводится в следующей последовательности:

1) выбрать нуклид, нажав кнопку с обозначением нуклида в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации и перейдя в библиотеку нуклидов;

2) встать на основание установки (решетку устройств детектирования «Нога»), чтобы ступни ног располагались на середине площадок. Ладони рук приложить к решеткам устройств детектирования «Рука» таким образом, чтобы перекрыть оптическую ось датчиков наличия объекта. Если все оптические оси датчиков перекрыты, установка перейдет в режим измерения.

Внимание! При измерении следовать указаниям на сенсорном экране.

3) не менять расположение ног и рук до тех пор, пока на экране в режиме сигнализатора в соответствующих информационных окнах не появятся сообщения «Грязно» или «Чисто» в зависимости от результатов измерения (Рисунок 2.1). Время измерения по умолчанию составляет 6 с.

4) для просмотра результатов измерения плотности потока бета-частиц или поверхностной активности бета-гамма-излучающего нуклида перейти в режим измерения, нажав соответствующую кнопку Φ_β или A_β в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации. Показания в информационных окнах

будут соответствовать измеренным плотностям потока бета-частиц для рук и ног (Рисунок 2.2) или поверхностной активности бета- или бета-гамма-излучающего нуклида, соответственно (Рисунок 2.3).

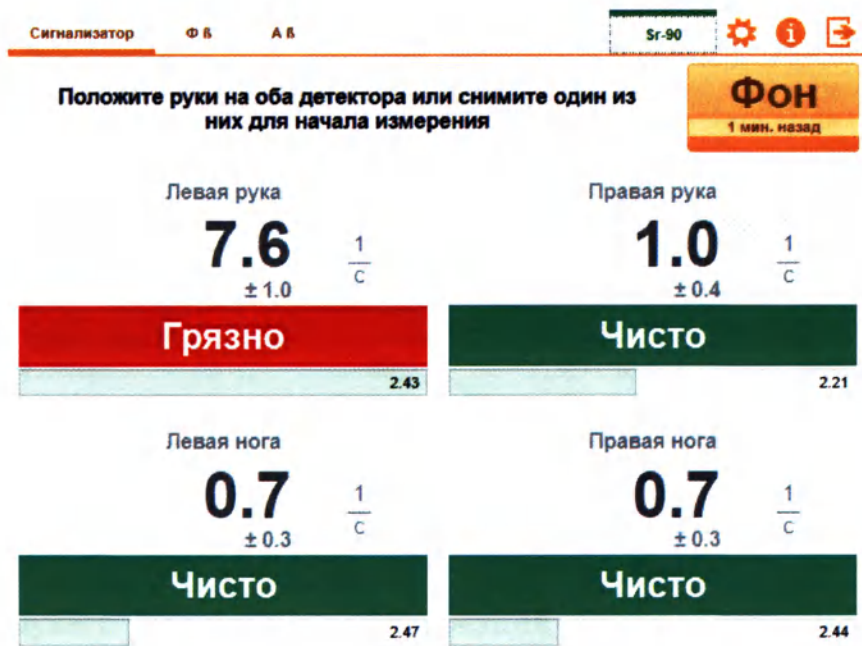


Рисунок 2.1 – Экран блока управления и индикации в режиме «Сигнализатор» по окончании измерения рук и ног (обуви)

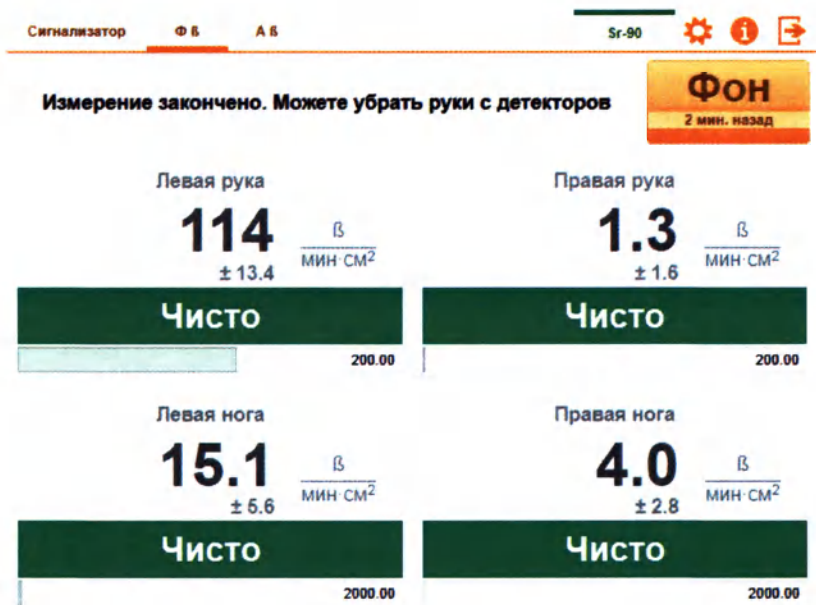


Рисунок 2.2 – Экран блока управления и индикации в режиме «Измерение плотности потока бета-частиц» по окончании измерения рук и ног (обуви)



Рисунок 2.3 – Экран блока управления и индикации в режиме «Измерение поверхностной активности бета-излучающего нуклида» по окончании измерения рук и ног (обуви)

5) снять руки с устройств детектирования «Рука» и сойти с основания установки;

2.4.3 Определение загрязненности **спецодежды бета- и бета-гамма-** активными веществами проводится в следующей последовательности:

1) выбрать нуклид, нажав кнопку с обозначением нуклида в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации и перейдя в библиотеку нуклидов;

2) находясь на основании установки или рядом с ней, снять любое съемное устройство детектирования «Рука» и приложить широкой частью к исследуемому участку спецодежды;

Примечание - Запуск измерения и переключение порогового уровня происходит автоматически при снятии любого из устройств детектирования «Рука».

3) не менять расположения устройства детектирования до тех пор, пока на экране в информационном окне снятого устройства детектирования «Рука» не высветится сообщение «Чисто» или «Грязно» в зависимости от результатов измерения;

4) для просмотра результатов измерения плотности потока бета-частиц или поверхностной активности бета-гамма-излучающего нуклида перейти в режим измерения, нажав соответствующую кнопку Ф_β или А_β в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации. Показания в информационных окнах будут соответствовать измеренным плотностям потока бета частиц или поверхностной активности бета- или бета-гамма-излучающего нуклида, соответственно.

5) повторить измерения на других участках спецодежды. По окончании измерений аккуратно поместить устройство детектирования «Рука» на место.

2.4.4 Определение загрязненности *альфа* - активными веществами проводится в следующей последовательности:

1) выбрать нуклид, нажав кнопку с обозначением нуклида в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации и перейдя в библиотеку нуклидов;

2) находясь на основании установки или рядом с ней, снять устройство детектирования «Альфа» с кронштейна, выбрать измеряемую поверхность (кожа или основная спецодежда, наружная поверхность спецобуви) в окне измерения плотности потока альфа-частиц (Рисунок 2.4), приложить широкой частью к исследуемому участку тела (спецодежды) и нажать кнопку «Измерить» на сенсорном экране;

Примечание - Запуск измерения и переключение порогового уровня происходит автоматически при выборе измеряемой поверхности.

3) не менять расположения устройства до тех пор, пока на экране не высветится сообщение «Чисто» или «Грязно» в зависимости от результатов измерения;

4) для просмотра результатов измерения плотности потока альфа-частиц или поверхностной активности альфа-излучающего нуклида нажать кнопку Φ_α или A_α на сенсорном экране блока управления и индикации, соответственно (Рисунок 2.5);

5) повторить измерения на других участках тела или спецодежды. По окончании измерений аккуратно поместить устройство детектирования на место. Возможно также обследование загрязненности поверхностей других объектов, находящихся на расстоянии длины провода.

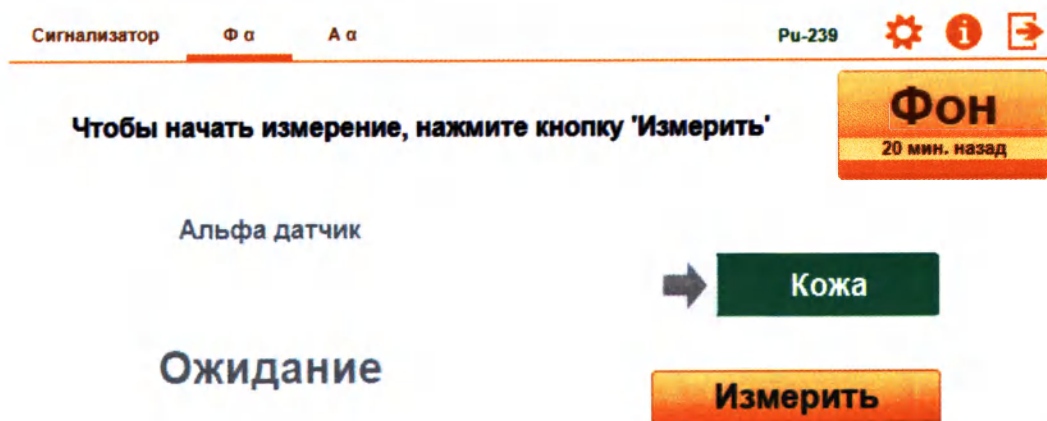


Рисунок 2.4 - Экран блока управления и индикации в режиме «Измерение плотности потока альфа-частиц» перед началом измерения

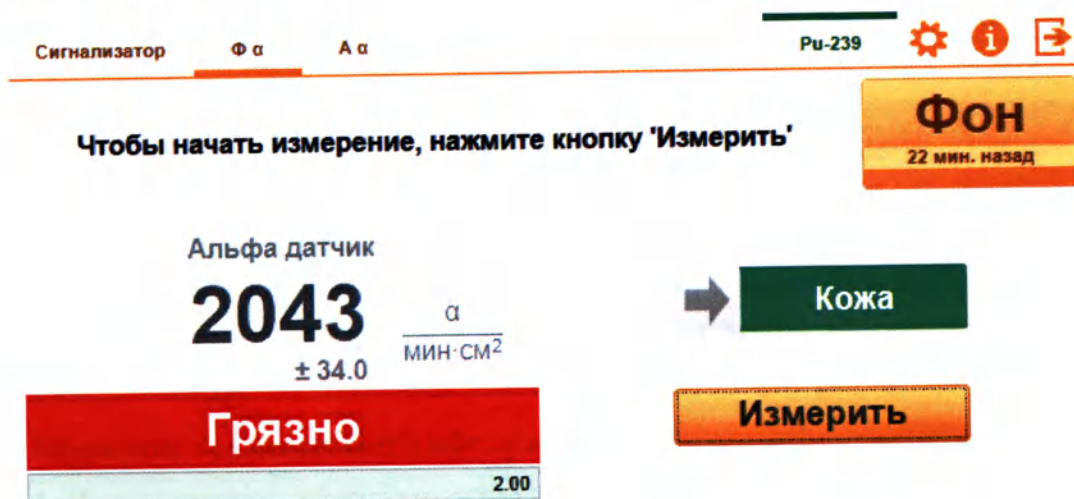


Рисунок 2.5 - Экран блока управления и индикации в режиме «Измерение плотности потока альфа-частиц» по окончании измерения

2.4.5 Определение загрязненности гамма-активными нуклидами проводится в следующей последовательности:

1) выбрать нуклид, нажав кнопку с обозначением нуклида в верхней строке сенсорного экрана блока управления и индикации и перейдя в библиотеку нуклидов;

2) измерение загрязненности поверхности рук осуществляется аналогично 2) - 3) подпункта 2.4.2;

3) измерения загрязненности **спецодежды** проводятся аналогично 2) – 5) подпункта 2.4.3, сняв любое из устройств детектирования «Рука» с рамы.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы установки.

3.1.2 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в 2.2 настоящего руководства.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание.

3.2.2 Текущее техническое обслуживание

3.2.2.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации установки и заключается в проведении профилактических работ для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на работоспособность и безопасность установки.

3.2.2.2 Рекомендуются следующие основные виды профилактических работ:

- визуальный осмотр;
- внешняя очистка.

3.3.2.3 При визуальном осмотре определяется состояние кабелей, разъемов и надежность их крепления. При обнаружении повреждений должен быть проведен ремонт установки.

3.3.2.4 Перед чисткой установки необходимо убедиться, что она отсоединена от внешнего источника питания.

3.3.2.5 Сухая чистка проводится с любой периодичностью по мере необходимости. Снаружи пыль устраняется мягкой тряпкой или щеткой. Внутренние полости установки очищаются от пыли с помощью пылесоса.

3.3.2.6 Протирка экрана блока управления и индикации осуществляется в выключенном состоянии влажной салфеткой для очистки мониторов по мере необходимости.

3.3.3 Периодическое техническое обслуживание

Периодическое техническое обслуживание заключается в периодической проверке, дезинфекции и деактивации установки.

3.3.3.1 Периодическая проверка проводится не реже одного раза в год.

3.3.3.2 Деактивация и дезинфекция установки выполняются в соответствии с регламентом работ, действующем на предприятии.

Деактивацию наружных поверхностей установки, соприкасающихся с контролируемыми поверхностями, необходимо проводить способом протирки дезак-

вирующими растворами, предварительно отсоединив установку от внешнего источника питания. Протирка осуществляется тщательно отжатой салфеткой. После обработки дезактивирующим раствором обтереть поверхность смоченной в дистиллированной воде и хорошо отжатой ветошью, после чего просушить фильтровальной бумагой. В качестве дезактивирующего раствора рекомендуются:

- борная кислота - 16 г/л, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 1 % раствор;
- бытовые синтетические моющие средства.

Норма расхода дезактивирующего раствора при дезактивации поверхности установки – 1,2 л.

Примечание – Допускается проводить дезактивацию установки по методике, принятой на объекте эксплуатации для средств измерений ионизирующих излучений.

Дезинфекция установки выполняется способом пятикратного протирания наружных и внутренних поверхностей установки салфетками из бязи или марли, смоченными в растворе дезинфицирующего средства (Глутарал, Сайдекс, Гигасепт Ф, Бианол и другие альдегидосодержащие средства).

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие указания

4.1 Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок установки контроля поверхностного радиоактивного загрязнения персонала МКС-100А «Чистотел».

4.1.1 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и входящие в эксплуатации установки.

Первичная поверка производится при выпуске установок из производства и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации установок, а также при их вводе в эксплуатацию, если срок хранения превысил межповерочный интервал.

4.1.2 Интервал между поверками составляет один год.

4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	4.6.1	Да	Да
Опробование	4.6.2	Да	Да
Проверка диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений плотности потока бета-частиц и поверхностной активности бета-излучающих радионуклидов устройствами детектирования «Рука» и «Нога»	4.6.3.1	Да	Да
Проверка диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадра-	4.6.3.2	Да	Да

Окончание таблицы 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций	
		при первичной поверке	при периодической поверке
тического отклонения случайной составляющей измерений плотности потока альфа-частиц и поверхностной активности альфа-излучающих радионуклидов выносным устройством детектирования альфа-излучения			
Проверка диапазона измерений, пределов допускаемой основной относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения	4.6.3.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.7	Да	Да

4.2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование ГСО, рабочего эталона, средства измерений, вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего метрологические и технические требования к средствам поверки
1.4.6.3.1	Три источника бета-излучения с радионуклидами $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 6С0, аттестованных в качестве рабочего эталона не ниже 2-го разряда. Плотность потока первого источника - $(100 - 300) \text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$; второго - $(1000 - 2000) \text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$; третьего - $(10000 - 12000) \text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$.

Номер пункта методики поверки	Наименование ГСО, рабочего эталона, средства измерений, вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего метрологические и технические требования к средствам поверки
1.4.6.3.2, 2.4.6.3.4	Три источника альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типа 4П9, аттестованных в качестве рабочего эталона не ниже 2-го разряда. Плотность потока первого источника – $(50 - 300) \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$; второго – $(1000 - 2000) \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$; третьего – $(7000 - 9000) \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.
1.4.6.3.3	Установка поверочная типа УПГД-2М-Д или УПГ-П или УПГД-С или аналогичная с источником гамма-излучения ^{137}Cs , обеспечивающая воспроизведение МПД в диапазоне от $5 \cdot 10^{-6}$ до $20 \cdot 10^{-6} \text{ Гр} \cdot \text{ч}^{-1}$, аттестованная в качестве рабочего эталона не ниже 2-го разряда
1.4.5	Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ диапазон измерений $(10-40) \text{ }^{\circ}\text{C}$.
1.4.5	Психрометр по ГОСТ 112-78, диапазон измерений влажности $(20 - 90) \%$, ПГ $\pm 5 \%$
1.4.5	Барометр типа БОП-1М, диапазон измерений $(30 - 110) \text{ кПа}$, ПГ $\pm 10 \%$

4.2.3 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.2.4 Работа с эталонными средствами измерений должна проводиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.2.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

4.2.5 По согласованию с владельцем установки по установленной процедуре допускается поверка по ограниченному числу измеряемых величин и в ограниченном диапазоне.

4.3 Требования к квалификации поверителей

4.3.1 Поверку установок МКС-100А «Чистотел» проводят лица, имеющие квалификацию «Поверитель» и допуск к работе с источниками ионизирующих излучений, сотрудники юридических лиц, аккредитованных на право поверки средств измерений данного класса, прошедшие обучение и аттестацию в установленном порядке.

4.4 Требования безопасности

4.4.1 При проведении поверки следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в документах: «Основные санитарные правила бес-

печения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010» и «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» и ГОСТ 8.040-84.

4.5 Условия поверки и подготовка к ней

4.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия в соответствии с ГОСТ 8.395:

- температура воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- естественный радиационный фон..... не более 0,25 мкЗв/ч;
- напряжение питающей сети переменного тока (220 ± 22) В;
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц.

4.5.2 Операции, производимые со средствами поверки и поверяемыми установками, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации и настоящей Методике поверки.

4.6 Проведение поверки

4.6.1 Внешний осмотр

4.6.1.1 При внешнем осмотре установки МКС-100А «Чистотел» проверяется комплект поставки, маркировка, сохранность пломб изготовителя, отсутствие механических повреждений корпусов блоков, соединительных кабелей, разъемов, отсутствие жировых и грязных пятен на устройствах детектирования и сенсорном экране блока управления и индикации, наличие эксплуатационной документации.

4.6.1.2 Комплект поставки поверяемых установок МКС-100А «Чистотел» должен соответствовать разделу «Комплектность» Паспорта АЖНС.412152.002 ПС (далее – паспорт) по номенклатуре и количеству. При отсутствии паспорта, некомплектности установки поверка не проводится.

4.6.1.3 При отсутствии маркировки и пломб изготовителя, повреждениях корпусов блоков, разъемов и соединительных кабелей поверка не проводится.

4.6.2 Опробование

Опробование установки МКС-100А «Чистотел» сводится к проверке идентификационных данных используемого программного обеспечения (ПО), а также работоспособности установки. Идентификационные данные должны соответствовать данным, представленным в Таблице 2.1, результат обработки контрольного файла Рисунку 1.11 настоящего документа.

4.6.3 Проверка метрологических характеристик

4.6.3.1 Для проверки диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадрати-

ческого отклонения случайной составляющей измерений плотности потока бета-частиц потока и поверхностной активности бета-излучающих радионуклидов устройствами детектирования «Рука» и «Нога» выполнить следующие операции.

1) Провести измерения фона.

2) Установить первый источник 6С0 на левое устройство детектирования «Рука» в позицию, показанную на Рисунке 4.1.

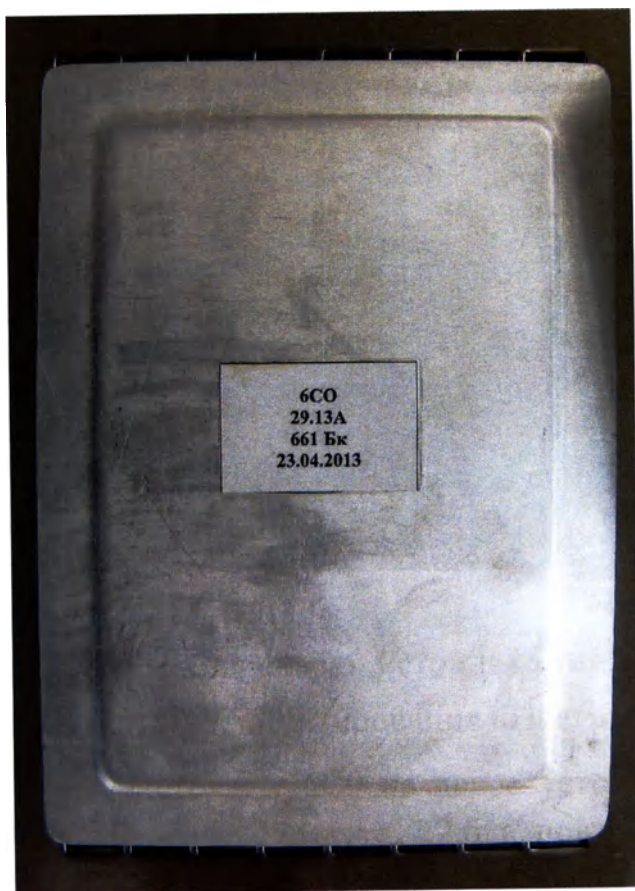


Рисунок 4.1 — Положение источника типа 6С0 на устройстве детектирования «Рука»

3) Провести 11 измерений плотности потока и поверхностной активности, перекрыв датчики наличия объекта (рук), и записать результаты в протокол. (Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Б).

4) Установить первый источник 6С0 на правое устройство детектирования «Рука» в позицию, показанную на Рисунке 4.1 и повторить измерения по 2) п.п. 4.6.3.1.

5) Установить первый источник 6С0 на левое устройство детектирования «Нога», в позицию, показанную на Рисунке 4.2.а и повторить измерения по 2) п.п. 4.6.3.1.



Рисунок 4.2а — Позиция «верх» источника типа 6С0 на устройстве детектирования «Нога»

6) Установить первый источник 6С0 на левое устройство детектирования «Нога» в позицию, показанную на Рисунке 4.2.б и повторить измерения по 2) п.п. 4.6.3.1.

7) Установить первый источник 6С0 на правое устройство детектирования «Нога» в позицию, показанную на Рисунке 4.2.а и повторить измерения по 2) п.п.4.6.3.1.

8) Установить первый источник 6С0 на правое устройство детектирования «Нога», в позицию, показанную на Рисунке 4.2.б и повторить измерения по 2) п.п.4.6.3.1.

9) Повторить измерения по 1) – 8) п.п.4.6.3.1 со вторым и третьим источниками.

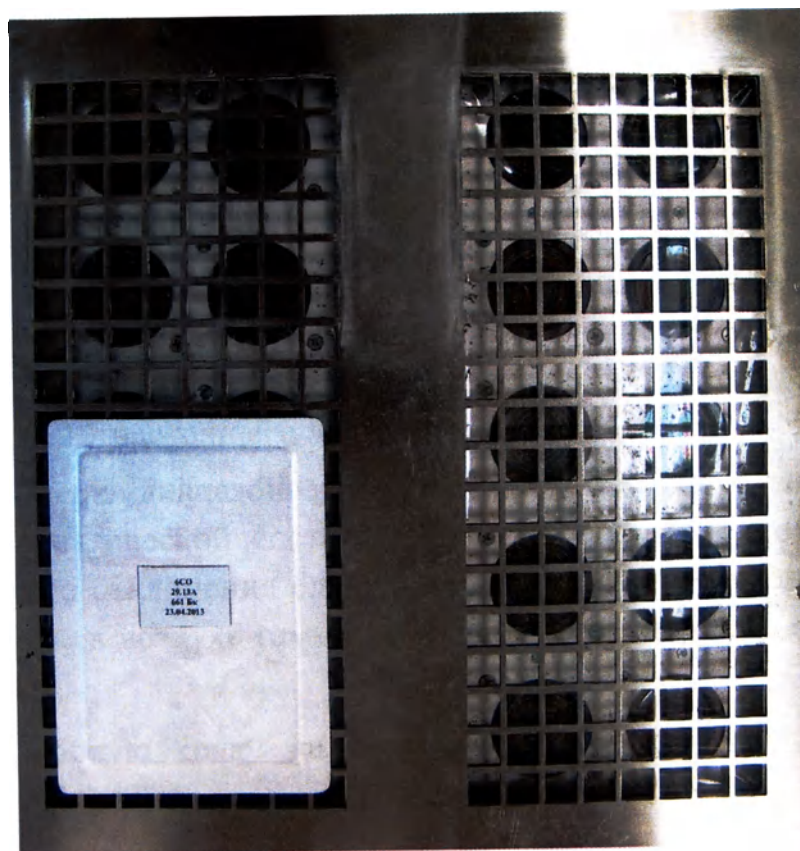


Рисунок 4.26 — Позиция «низ» источника типа 6C0 на устройстве детектирования «Нога»

10) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника рассчитать оценку плотности потока Φ ; поверхностной активности Q в соответствии с разделом 6 ГОСТ Р 8.736-2011.

11) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника провести исключение грубых погрешностей по критерию Граббса с теоретическим значением при уровне значимости свыше 5 % (2,355) в соответствии с разделом 6 ГОСТ Р 8.736-2011. Допускается исключение одной грубой погрешности, в противном случае результаты поверки признаются отрицательными.

12) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника провести расчет среднеквадратического значения случайной составляющей погрешности оценки плотности потока S_{Φ} и среднеквадратического значения случайной составляющей погрешности оценки S_Q в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

13) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника рассчитать систематическую составляющую погрешности измерения плотности потока Δ_{Φ} и поверхностной активности Δ_Q по формулам:

$$\Delta_{\Phi} = \frac{\Phi - \Phi_0}{\Phi_0} \cdot 100$$

$$\Delta_Q = \frac{Q - Q_0}{Q_0} \cdot 100$$

где Φ_0 и Q_0 – значения плотности потока и поверхностной активности источника, скорректированные на дату измерений.

14) Результаты проверки считаются положительными, если для всех измерений значения систематической составляющей погрешности и среднеквадратического отклонения случайной составляющей соответствуют установленным значениям (1.2.2, 1.2.4, 1.2.7 настоящего документа).

4.6.3.2 Для проверки диапазона измерений пределов, допускаемой основной относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения выполнить следующие операции:

1) Выбрать рабочую точку на поверочной установке с МПД от 3 до 6 мкГ·ч⁻¹.

2) Установить устройство детектирования «Левая рука» на поверочную установку рабочей поверхностью к источнику перпендикулярно оси пучка гамма-излучения таким образом, чтобы ось коллимированного пучка гамма-излучения совпадало с центром устройства детектирования. Отсчет расстояния от центра источника поверочной установки проводить до метки (кольцевой риски на круглом корпусе).

3) При закрытом источнике установки провести измерение фона.

4) Открыть источник и провести 11 отсчетов показаний МПД.

5) Повторить измерения по 2) – 4) п.п.4.6.3.2 для устройства детектирования «Правая рука».

6) Повторить измерения по 2) – 5) п.п.4.6.3.2 для рабочих точек с МПД от 9 до 11 мкГр·ч⁻¹ и от 14 до 16 мкГр·ч⁻¹.

7) Для каждого устройства детектирования и каждого значения МПД рассчитать оценку МПД D в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

8) Для каждого устройства детектирования и каждого значения МПД провести исключение грубых погрешностей по критерию Граббса с теоретическим значением при уровне значимости свыше 5 % (2,355) в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011. Допускается исключение одной грубой погрешности, в противном случае результаты проверки признаются отрицательными.

9) Для каждого устройства детектирования и каждой МПД провести расчет среднего квадратического значения случайной составляющей погрешности оценки МГП S_D в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

10) Для каждого устройства детектирования и каждой МПД рассчитать границу НСП (далее – НСП) оценки МПД θ по формуле (8.2 ГОСТ Р 8.736-2011):

$$\theta = \theta_0 + \Delta D,$$

где θ_0 – основная относительная доверительная погрешность установки;

ΔD – определяется по формуле:

$$\Delta_{\Phi} = \frac{D - D_0}{D_0} \cdot 100$$

где D и D_0 – значения МПД источника, скорректированные на дату измерения.

11) Результаты проверки считаются положительными, если для всех измерений значения границы НСП и среднеквадратического отклонения случайной составляющей не превышают установленных пределов (1.2.6, 1.2.7 настоящего документа).

4.6.3.3 Для проверки диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений плотности потока альфа-частиц и поверхностной активности альфа-излучающих радионуклидов выносным устройством детектирования альфа-излучения выполнить следующие операции:

1) Провести измерения фона.

2) Установить устройство детектирования «Альфа» на первый источник 4П9 и провести 11 измерений плотности потока и поверхностной активности, записав результаты в протокол.

3) Повторить измерения по 2) подпункта 4.6.3.3 со вторым и третьим источниками.

4) Для каждого источника рассчитать оценку плотности потока Φ , поверхностной активности Q в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

5) Для каждого источника провести исключение грубых погрешностей по критерию Граббса с теоретическим значением при уровне значимости свыше 5 % (2,355) в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011. Допускается исключение одной грубой погрешности, в противном случае результаты поверки признаются отрицательными.

6) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника провести расчет среднего квадратического значения случайной составляющей погрешности оценки плотности потока S_Φ и среднеквадратического значения случайной составляющей погрешности оценки S_Q в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

7) Для каждого устройства детектирования и каждой позиции источника по рассчитать систематическую составляющую погрешности измерения плотности потока Δ_Φ и поверхностной активности Δ_Q по формулам:

$$\Delta_\Phi = \frac{\Phi - \Phi_0}{\Phi_0} \cdot 100$$

$$\Delta_Q = \frac{Q - Q_0}{Q_0} \cdot 100$$

где Φ_0 и Q_0 – значения плотности потока и поверхностной активности источника, скорректированные на дату измерения.

8) Результаты проверки считаются положительными, если для всех измерений значения систематической составляющей погрешности и среднеквадратического отклонения случайной составляющей не превышают установленных пределов (1.2.2, 1.2.4, 1.2.7 настоящего документа).

4.7 Оформление результатов поверки

4.7.1 Положительные результаты первичной поверки при выпуске из производства оформляются записью в паспорте АЖНС.412152.002 ПС и выдачей свидетельства установленной формы.

4.7.2 Положительные результаты поверки после ремонта и периодической поверки оформляют выдачей свидетельства установленной в ПР 50.2.006-94 формы.

4.7.3 В случае отрицательных результатов поверки, установка к выпуску и применению не допускается, свидетельство о поверке ликвидируется и выдается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Текущий ремонт установки МКС-100А «Чистотел» заключается в восстановлении поврежденных разъемов.

5.2 Узлы установки МКС-100А «Чистотел» в случае выхода из строя подлежат ремонту на предприятии-изготовителе.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Установка МКС-100А «Чистотел» в упаковке изготовителя может транспортироваться автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование установки МКС-100А «Чистотел» должно производиться при соблюдении следующих правил:

- по железной дороге транспортирование установок должно производиться в крытых чистых вагонах;
- при транспортировании воздушным транспортом установки в упаковке должны быть размещены в отопливаемом герметизированном отсеке;
- при перевозке автомобильным транспортом установка в упаковке должна быть накрыта брезентом.

6.2 При транспортировании установки МКС-100А «Чистотел» необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом манипуляционных знаков, нанесенных на транспортную тару. Во время погрузочно-разгрузочных работ установка не должна подвергаться воздействию атмосферных осадков.

6.3 Упакованная установка МКС-100А «Чистотел» должна быть размещена и укреплена в транспортном средстве так, чтобы обеспечивалось ее устойчивое положение, и исключалась возможность ударов о стенки транспортных средств.

6.4 Условия транспортирования:

- температура от минус 50 до +50 °С
при условии плавной температурной стабилизации при выгрузке до температур от +5 до +40 °С и последующего пребывания в нормальных условиях в течение 6 ч;
- влажность до 98 % при +35°С;
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц
с амплитудой смещения 0,35 мм.

7 ХРАНЕНИЕ

7.1 Установку МКС-100А «Чистотел» до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом помещении:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С;
- без упаковки в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при 25 °С.

7.2 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7.3 Распаковку установки, находившейся при температуре ниже 0 °С, необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав при нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

7.4 Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на установку.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

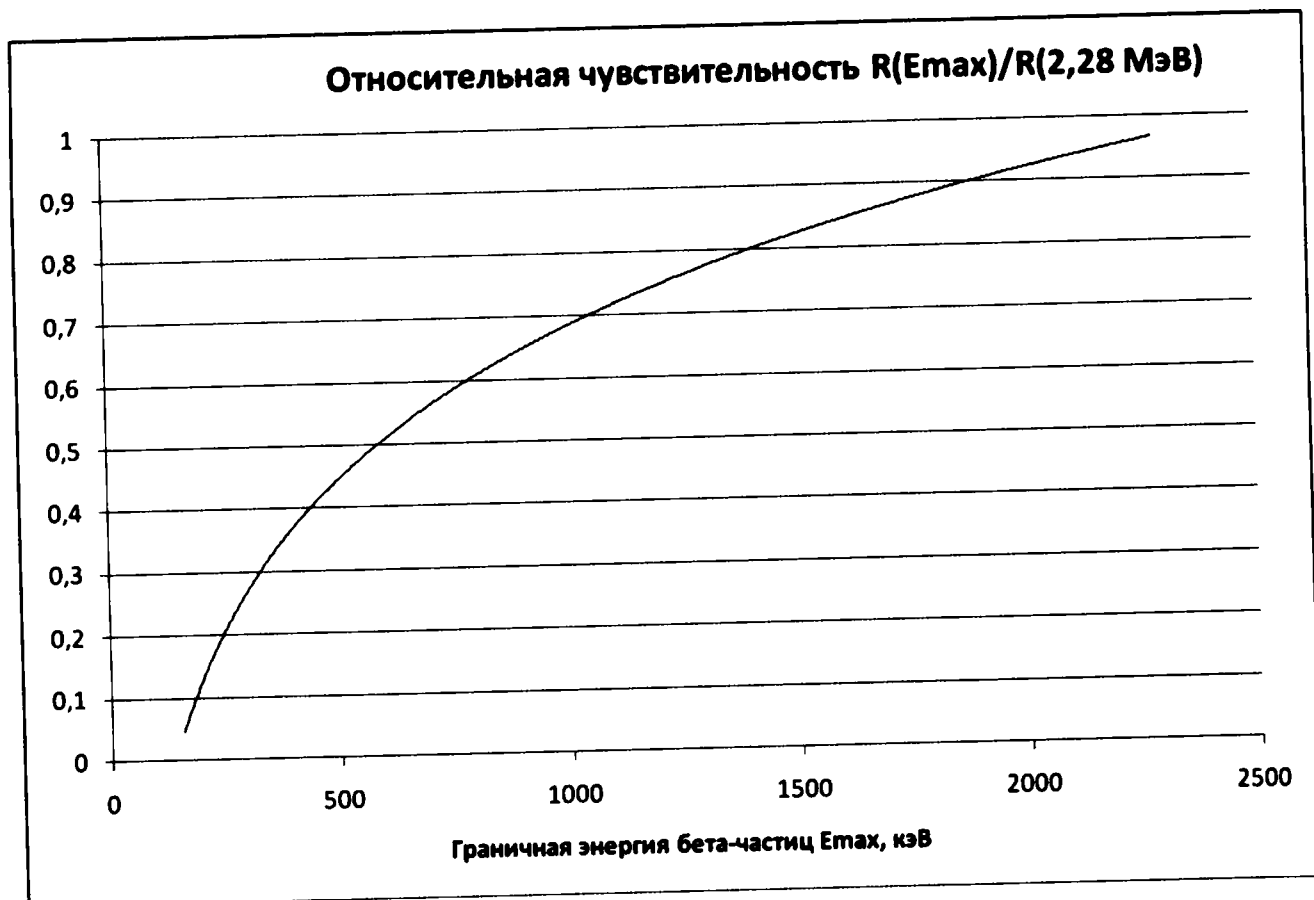
8.1 Утилизацию установки МКС-100А «Чистотел» необходимо производить методом разборки в порядке, принятом на предприятии потребителя.

8.2 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к изделию предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СП 2.6.6.1168 (СПОРО-2002).

8.3 Непригодное для дальнейшей эксплуатации изделие, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которого не превышает допустимых значений, должно быть направлено на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ОТ ГРАНИЧНОЙ ЭНЕРГИИ
СПЕКТРА БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

1. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Наименование ПО _____

Версия ПО _____

Контрольная сумма _____

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора _____

Результаты обработки контрольного файла:

Левое устройство детектирования «Рука» _____

Правое устройство детектирования «Рука» _____

Левое устройство детектирования «Нога» _____

Правое устройство детектирования «Нога» _____

2. Проверка диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений плотности потока бета-частиц потока и поверхностной активности бета-излучающих радионуклидов устройствами детектирования «Рука» и «Нога»

Эталон _____
Тип и зав. № источника _____
Значение плотности потока источника 1/(см² мин) _____
Значение поверхностной активности Бк/см² _____

№ измерения	Устройство детектирования «Рука»			
	Левая рука		Правая рука	
	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
Оценка измеряемой величины				
Среднее СКО группы измерений				
Значение критерия Граббса G ₁				
Значение критерия Граббса G ₂				
Теоретическое значение Граббса G _т				
СКО случайной составляющей погрешности				
Систематическая составляющая погрешности				

№ измерения	Левое устройство детектирования «Нога»			
	Позиция источника 1		Позиция источника 2	
	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
Оценка измеряемой величины				
Среднее СКО группы измерений				
Значение критерия Граббса G ₁				
Значение критерия Граббса G ₂				
Теоретическое значе- ние Граббса G _r				
СКО случайной состав- ляющей погрешности				
Систематическая со- ставляющая погрешно- сти				

	Правое устройство детектирования «Нога»			
	Позиция источника 1		Позиция источника 2	
№ измерения	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²	Плотность потока, 1/(см ² мин)	Поверхностная активность Бк/см ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
Оценка измеряемой величины				
Среднее СКО группы измерений				
Значение критерия Граббса G ₁				
Значение критерия Граббса G ₂				
Теоретическое значе- ние Граббса G _r				
СКО случайной состав- ляющей погрешности				
Систематическая со- ставляющая погрешно- сти				

3. Проверка диапазона измерений пределов допускаемой основной относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений мощности поглощенной дозы в воздухе гамма-излучения

Эталон _____
Тип и зав. № источника _____
Значение мощности поглощенной дозы в воздухе _____

№ измерения	Расчетное значение МПД в точке 1 _____мкГр/ч		Расчетное значение МПД в точке 2 _____мкГр/ч		Расчетное значение МПД в точке 3 _____мкГр/ч	
	Измеренная устройством детектирования «Левая рука» МПД, мкГр/ч	Измеренная устройством детектирования «Правая рука» МПД, мкГр/ч	Измеренная устройством детектирования «Левая рука» МПД, мкГр/ч	Измеренная устройством детектирования «Правая рука» МПД, мкГр/ч	Измеренная устройством детектирования «Левая рука» МПД, мкГр/ч	Измеренная устройством детектирования «Правая рука» МПД, мкГр/ч
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Оценка измеряемой величины						
Среднее СКО группы измерений						
Значение критерия Граббса G_1						
Значение критерия Граббса G_2						
Теоретическое значение Граббса G_T						
СКО случайной составляющей погрешности						
Систематическая составляющая погрешности						

4. Проверка диапазона измерений, допускаемой относительной систематической составляющей погрешности и относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей измерений плотности потока альфа-частиц потока и поверхностной активности альфа-излучающих радионуклидов выносным устройством детектирования «Альфа»

№ измерения	Тип и зав. № источника: _____ Значение плотности потока альфа-частиц источника: _____ 1/(см ² мин) Значение поверхностной активности альфа-частиц: _____ Бк/см ²		Тип и зав. № источника: _____ Значение плотности потока альфа-частиц источника: _____ 1/(см ² мин) Значение поверхностной активности альфа-частиц: _____ Бк/см		Тип и зав. № источника: _____ Значение плотности потока альфа-частиц источника: _____ 1/(см ² мин) Значение поверхностной активности альфа-частиц: _____ Бк/см ²	
	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» плотность потока, 1/(см ² мин)	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» поверхностная активность Бк/см ²	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» плотность потока, 1/(см ² мин)	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» поверхностная активность Бк/см ²	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» плотность потока, 1/(см ² мин)	Измеренная устройством детектирования «АЛЬФА» поверхностная активность Бк/см ²
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Оценка измеряемой величины						
Среднее СКО группы измерений						
Значение критерия Граббса G ₁						
Значение критерия Граббса G ₂						
Теоретическое значение Граббса G _T						
СКО случайной составляющей погрешности						
Систематическая составляющая погрешности						

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Прошнуровано и пронумеровано на 47 листах

Генеральный директор
ООО «НТЦ Амплитуда»

С.А. Ермилов

