

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

"31" 10 2019

**Установки контроля поверхностного
загрязнения персонала РЗБ-204**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7304 19

Выпускают по ВШКФ.412156.001 ТУ «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204. Технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204 (далее – установки) предназначены для измерений плотности потока бета-излучающих или альфа-излучающих радионуклидов.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Конструктивно установки состоят из портальной стойки с размещенными в ней пластиковыми детекторами, многоканального блока с фотозлектронным умножителем (далее – ФЭУ) и компьютера для сбора, обработки и представления измеряемой информации.

Принцип работы установки основан на преобразовании детекторами энергии альфа- или бета-излучения в световые импульсы, которые по световодам поступают на ФЭУ. Скорость счета, с помощью встроенного программного обеспечения, преобразуется в величину плотности потока альфа- или бета-частиц. Полученное значение величины плотности потока альфа или бета-частиц сравнивается с заданным пороговым значением сигнализации. Если пороговое значение превышено, включается сигнал тревоги (голосовое сообщение). На дисплее графически красным цветом отображается позиция детектора, зафиксировавшего загрязнение. Отсутствие загрязнения также отображается на дисплее и подтверждается голосовым сообщением.

Для измерений плотности потока бета-частиц детекторы установки должны быть откалиброваны по бета-излучению эталонного источника на основе радионуклидов ^{90}Sr - ^{90}Y или ^{60}Co . В случае необходимости производить контроль загрязненности альфа-излучающими радионуклидами, детекторы калибруются с использованием эталонных источников на основе радионуклида ^{239}Pu . Проведение измерений в смешанных полях ионизирующих излучений не предусмотрено. При наличии соответствующих методик выполнения измерений, аттестованных в установленном порядке, детекторы установки могут быть откалиброваны в единицах активности, поверхностной активности при строго определенных условиях – фиксированной геометрии измерений и конкретного радионуклида. Дополнительные калибровки должны быть поверены аккредитованной



метрологической службой с обязательным занесением в свидетельство о первичной (периодической) поверке для последующего метрологического обслуживания.

В портальной стойке на измерительной поверхности размещается до 36 детекторов RFD485Fibre™. Площадь чувствительного окна каждого детектора составляет 485 см². Два детектора используются для контроля загрязненности спецобуви, два – для контроля загрязненности рук, один – для измерения загрязненности головы. Данный детектор может находиться в фиксированном положении или быть закрепленным на подвижной платформе. Один или два детектора предназначены для контроля мелких предметов, остальные детекторы используются для контроля загрязненности спецодежды в области туловища и ног.

Измерения при контроле поверхностного загрязнения персонала состоят из двух этапов:

- первый этап – измерение передней части тела, левой руки, левой ступни, передней и верхней части головы;

- второй этап – измерение задней части тела, правой руки, правой ступни и задней части головы.

Результаты контроля отражаются на дисплее для каждого детектора для обоих этапов измерения.

Установки могут быть укомплектованы лотком, для контроля мелких предметов, вмонтированным в стойку, и барьерами (дверьми) на входе/выходе в измерительную зону.

Варианты исполнений установки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Кодировка вариантов исполнения				Описание
Установка	Контроль загрязнения головы	Турникет	Контроль предметов	
1	2	3	4	5
PЗБ-204	-х	-хх	-х	
	-Ф			Контроль загрязнения головы фиксированный
	-Р			Контроль загрязнения головы ручной
	-А			Контроль загрязнения головы автоматизированный
		-00		Установка открытая
		-0Б		С барьером на выходе
		-Б0		С барьером на входе
		-ББ		С барьером на входе и выходе
		-0Д		С раздвижной дверью на выходе
		-Д0		С раздвижной дверью на входе
		-ДД		С раздвижной дверью на входе и выходе
		-БД		С барьером на входе и раздвижной дверью на выходе
		-ДБ		С раздвижной дверью на входе и барьером на выходе
			-0	Контроль предметов отсутствует
			-1	Контроль загрязнения мелких предметов с одним бета детектором снизу
			-2	Контроль загрязнения мелких предметов с двумя бета детекторами
			-3	Контроль загрязнения мелких предметов с одним бета и одним гамма детекторами
			-А	Контроль документов формата А4



Внешний вид установки и схема пломбировки представлены на рисунке 1.

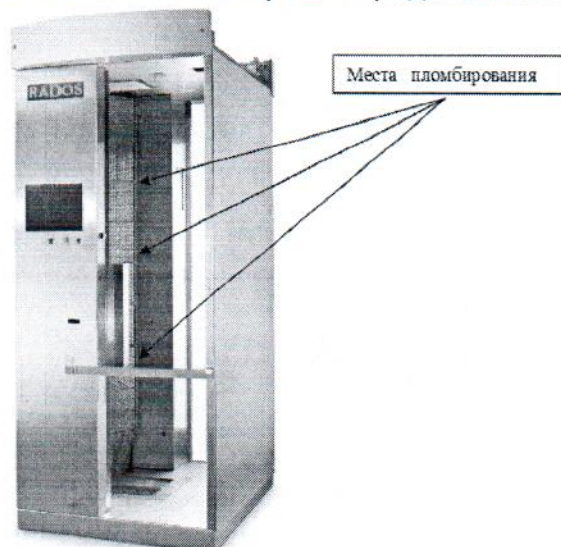


Рис. 1 – Установка контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204
Основные функции программного обеспечения (далее – ПО):

- обеспечение работы установки в режимах измерения и обслуживания;
- обработка сигналов от детекторов;
- хранение данных калибровки;
- вывод результатов измерений на дисплей.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО TSE II	-	1.03	-	-

ПО можно идентифицировать при включении установки. На дисплее, в разделе «Проверка установки», отображается номер версии ПО. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «А».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики установки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
1	2
Диапазон регистрируемых энергий бета-излучения, МэВ	от 0,10 до 2,50
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, (част·см ⁻² ·мин ⁻¹)*	от 1 до 2,3·10 ⁴

Продолжение таблицы 3

1	2
Чувствительность каждого детектора установки к бета-излучению нуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ в геометрии поверхностного источника (кроме детекторов № 1 и № 2), $(\text{имп}\cdot\text{с}^{-1})/(\text{част}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1})$, не менее	1,5
Чувствительность детекторов №1 и №2 («ноги») установки к бета-излучению нуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ в геометрии поверхностного источника, $(\text{имп}\cdot\text{с}^{-1})/(\text{част}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1})$, не менее	1,1
Чувствительность каждого детектора установки к бета-излучению нуклида ^{60}Co , $(\text{имп}\cdot\text{с}^{-1})/(\text{част}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1})$, не менее	0,3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки при измерении плотности потока бета-частиц, %	$\pm(19+10/\varphi)$, где φ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока бета-частиц
Диапазон регистрируемых энергий альфа-излучения, МэВ	от 4,1 до 9,0
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц, $(\text{част}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1})^{**}$	от 2 до $5\cdot 10^4$
Чувствительность каждого детектора установки к альфа-излучению нуклида ^{239}Pu в геометрии поверхностного источника, $(\text{имп}\cdot\text{с}^{-1})/(\text{част}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1})$, не менее	1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки при измерении плотности потока альфа-частиц, %	$\pm(19+20/\varphi)$, где φ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока альфа-частиц
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки при измерении плотности потока бета-частиц при изменении температуры воздуха от 5 °С до 15 °С и от 25 °С до 50 °С на каждые 10 °С изменения, %	± 5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки при измерении плотности потока бета-частиц в условиях повышенной влажности до 80 % при температуре воздуха 35 °С и до 95 % при температуре воздуха 35 °С, в течение 5 часов, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки при измерении плотности потока бета-частиц при мощности амбиентного эквивалента дозы внешнего гамма-излучения не более 1 мкЗв/ч, %	± 20
Нестабильность за 8 часов непрерывной работы (после установления рабочего режима), %	± 7
Неравномерность чувствительности к бета-излучению нуклидов по площади поверхности детекторов, %	± 5
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 1500
Чувствительность детекторов при регистрации гамма-излучения (режим индикации) нуклида ^{60}Co (точечный источник на расстоянии 10 см от поверхности защитной сетки с бета-фильтром), $\text{Бк}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$	от 0,0013 до 0,0023
Питание осуществляется от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 47 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	161



Окончание таблицы 3

1	2
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность при температуре воздуха 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - относительная влажность при температуре воздуха 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги в течение 5 часов, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 5 до 50 80 95 от 84,0 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Режим работы установки	непрерывный круглосуточный
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Срок службы после ввода в эксплуатацию, лет, не менее	30
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: - РЗБ-204-Ф-БД-1 - РЗБ-204-Р-БД-0 - РЗБ-204-А-БД-0	 1002x1542x2509 1002x1542x2509 1002x1542x3100
Масса, кг, не более: - РЗБ-204-Ф-БД-1 - РЗБ-204-Р-БД-0 - РЗБ-204-А-БД-0	 450 450 490
Примечания: * в условиях излучения поверхностного источника на основе $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и фоновых значений не более $1,5 \text{ с}^{-1}$. ** в условиях излучения поверхностного источника на основе ^{239}Pu и фоновых значений не более $1,5 \text{ с}^{-1}$.	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки установки приведена в таблице 4.

Таблица 4

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	2	3	4
1	РЗБ-204 ВШКФ.412156.001 Установка контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204	1 шт.	-
2	ВШКФ.412156.001 РЭ «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204. Руководство по эксплуатации»	1 экз.	-



Окончание таблицы 4

1	2	3	4
3	ВШКФ.412156.001 МП «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204. Методика поверки»	1 экз.	-
4	ВШКФ.412156.001 ФО «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204. Формуляр»	1 экз.	-
5	Свидетельство о поверке	1 экз.	-
6	Комплект запасных частей (ЗИП) ВШКФ.412156.001.90	-	Количество определяется Спецификацией поставки оборудования или Договором на поставку

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБ-204 соответствуют требованиям ВШКФ.412156.001 ТУ.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу ВШКФ.412156.001МП, утвержденному в 2014 году (изменение №1-ВУ).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Радиационный контроль. Приборы и методы» (ООО НПП «РАДИКО»)

Адрес: Российская Федерация, 249035, г. Обнинск, Калужской обл., ул. Маркса, 14

Тел.: (48439) 4-97-16

Факс: (48439) 4-97-68

Email: main@radico.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, Главный лабораторный корпус

Тел.: (495) 526-63-00

Факс: (495) 526-63-00

Email: office@vniiftri.ru

Начальник научно-исследовательского отдела законодательной и теоретической метрологии, научно-технических программ

М.В. Шабанов



Index