

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Комплекс индивидуальной нейтронной дозиметрии "КОРДОН-2"	Внесен в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>20877-01</u> Взамен №
--	--

Выпускается по техническим условиям ТУ 4362-754-07625447-00.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс индивидуальной нейтронной дозиметрии «КОРДОН-2» (далее – комплекс) предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы нейтронного излучения  $\text{Hr}(10)$  (далее – ЭД). Комплекс применяется для текущего и аварийного контроля ЭД в смешанных гамма-нейтронных полях на предприятиях Минатома и других нейтронно-опасных объектах.

### ОПИСАНИЕ

В основу работы комплекса положен принцип комбинированного дозиметра, когда одна компонента дозиметра регистрирует нейтроны всего энергетического диапазона, а вторая компонента – только жесткой части спектра. В зависимости от отношения скоростей счета от отдельных компонент дозиметра при его градуировке на установке УКПН и в рабочих помещениях определяется дозовая чувствительность дозиметра в нейтронных полях разной жесткости.

В качестве компонент дозиметра используется набор делящихся мишеней разных толщин и конфигураций на основе  $^{235}\text{U}$  (регистрирует все нейтроны, в том числе альбедные), и  $^{232}\text{Th}$  (регистрирует нейтроны с энергией более 1,2 МэВ). Суммарная активность мишеней менее 150 Бк, что много меньше минимально-значимой активности (МЗА). Мишени  $^{235}\text{U}$  с детекторами помещены в Cd контейнер, а вся детекторная сборка – в пластмассовый корпус. Индуцированные нейтронами осколки деления регистрируются двумя трековыми детекторами – тонкими (~ 6 мкм толщиной) полиэтилентерефталатными (ПЭТФ) пленками.

Для экспрессного предварительного определения степени облучения персонала при авариях используется стеклянный детектор, позволяющий сократить процедуру травления при комнатной температуре до 2 минут. С помощью микроскопа с увеличением  $\sim 100^{\times}$  –  $250^{\times}$  производится экспрессная оценка плотности треков в одном поле зрения (до 10, от 10 до 100, более 100 треков), на основании чего оценивается диапазон аварийной дозы. В случае превышения значения дозы 4.5–7 Зв (верхнего предела измерений искровым методом)

определение дозы проводится с помощью микроскопного подсчета треков на стеклянном детекторе.

Комплекс включает в себя следующие устройства: дозиметр, прибор для автоматического электроискрового счета треков «АИСТ-2В» (далее – «АИСТ-2В»), прибор для травления трековых детекторов «ТРАЛ-1» (далее – «ТРАЛ-1»), состоящий из сосуда для травления и электронного блока термостатирования.

### Основные технические характеристики.

#### 1. Диапазоны измерений ЭД.

1.1. Подсчет треков (сквозных повреждений в детекторе осколков деления – полиэтиленерефталатной пленке) с помощью искрового счетчика:

В нейтронных полях типа Pu-Be источника:

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.25 - 3000) мЗв;
- при однокомпонентной ( $^{235}\text{U}$  при малых дозах и  $^{232}\text{Th}$  при больших дозах) регистрации (0.025 - 4500) мЗв.

В нейтронных полях типа  $^{252}\text{Cf}$  источника:

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.4 - 2000) мЗв;
- при однокомпонентной ( $^{235}\text{U}$  при малых дозах и  $^{232}\text{Th}$  при больших дозах) регистрации (0.02 - 7000) мЗв.

В нейтронных полях типа  $^{252}\text{Cf}$  источника в шаре из полиэтилена диаметром 30 см:

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.4 - 800) мЗв;
- при однокомпонентной ( $^{235}\text{U}$  при малых дозах и  $^{232}\text{Th}$  при больших дозах) регистрации (0.01 - 6500) мЗв.

1.2. Подсчет треков на стеклянном детекторе при микроскопном счете (в поле зрения микроскопа  $0.0017\text{ см}^2$ ):

В нейтронных полях типа Pu-Be источника:

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.5 - 50) Зв;
- при однокомпонентной ( $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (2,5 - 400) Зв.

В нейтронных полях типа  $^{252}\text{Cf}$  источника:

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.4 - 60) Зв;
- при однокомпонентной ( $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (4.4 - 600) Зв.

В нейтронных полях типа  $^{252}\text{Cf}$  источника в шаре из полиэтилена диаметром 30 см):

- при двухкомпонентной ( $^{235}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (0.14 - 20) Зв;
- при однокомпонентной ( $^{232}\text{Th}$ ) регистрации (4 - 650) Зв.

2. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения и значения коэффициентов градуировки:

2.1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения индивидуального эквивалента дозы при доверительной вероятности 0.95 приведены в табл. 1.

2.2. Коэффициенты градуировки по ЭД в поле Pu-Be источника установки УКПН на расстоянии 1 м составляет  $(0,0285 \pm 0,0030)$  мЗв<sup>-1</sup> мг/трек для урановой компоненты дозиметра и  $(1,86 \pm 0,20)$  мЗв<sup>-1</sup> мг/трек для ториевой компоненты дозиметра.

Таблица 1

$H_p(10)$ , мЗв	Погрешность, %			
	Подсчет треков с помощью «АИСТ-2В»		Стеклянный детектор	
	1 компонента*	2 компонен- ты	1 компонента*	2 компонен- ты
0.05	+250/-90	-	-	-
0.1	+160/-80	-	-	-
0.5	±60	+100/-95	-	-
5	±30	±50	-	-
50	±25	±30	±60	+100/-90
500	±25	±30	±25	±50
5000	±25	-	±25	±30
50000	-	-	±25	±30
500000	-	-	±25	-

\*-значения относятся к однокомпонентной регистрации нейтронов и не включают составляющую погрешности за счет энергетической зависимости чувствительности.

3. Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне регистрируемых энергий нейтронного излучения 0.4 эВ – 15 МэВ для типовых спектров нейтронов источников PuBe,  $^{252}\text{Cf}$  и  $^{252}\text{Cf}$  в шаровом полиэтиленовом замедлителе диаметром 30 см не превышает 30%.

4. Отношение значения чувствительности при нормальном падении нейтронов на плоскость дозиметра, обращенную к источнику нейтронов, к значению чувствительности при изотропном падении нейтронов (анизотропия чувствительности), не более 2.5.

5. Допустимая продолжительность экспозиции: 3 месяца.

6. Питание – от сети переменного тока:

напряжение – (220±22) В;

частота – (50±1) Гц.

7. Потребляемая мощность не более 500 ВА.

8. Условия эксплуатации комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика	Дозиметр	«АИСТ-2В», «ТРАЛ-1»
Диапазон рабочих температур	- 10 <sup>0</sup> С ... + 40 <sup>0</sup> С	+ 15...+ 35 <sup>0</sup> С
Относительная влажность воздуха	до 90% при 25 <sup>0</sup> С	не более 80%
Атмосферное давление	650 – 800 мм рт. ст.	650 – 800 мм рт. ст.

9. Габаритные размеры:

- дозиметр не более (Ø40 x 10) мм;

- «АИСТ-2В» (длина x ширина x высота) не более (175 x 138 x 185) мм;

- блок термостатирования (длина x ширина x высота) не более (180 x 130 x 130) мм;

- сосуд для травления не более (Ø140 x 185) мм.

10. Масса:

- дозиметр не более 0,02 кг;

- «АИСТ-2В» не более 3 кг;
  - блок термостатирования не более 1,2 кг;
  - сосуд для травления не более 1,7 кг.
11. Нарботка на отказ не менее 2500 час.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации РИ 38.754.87.000 РЭ типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Дозиметр	РИ 38.754.87.110		Количество определяется по требованию заказчика
Прибор для травления трековых детекторов «ТРАЛ-1»	РИ 38.756.87.000	1 шт.	
Прибор для автоматического электроискрового счета треков «АИСТ-2В»	РИ 38.757.87.000	1 шт.	
Бюкс для травления стеклянного детектора	РИ 38.756.87.214	1 шт.	
Вырубка для ПХВ ленты	РИ 38.758.80.310	1 шт.	
Калибровочный источник	РИ 38.754.80.002	1 шт.	
Пленка ПЭТ-КЭ толщиной 6 мкм	ГОСТ 24834-80	2 п.м.	
Алюминиевая фольга ПЭТФ ОА 12	ГОСТ 25905-83	10 п.м.	
Комплекс индивидуальной нейтронной дозиметрии «КОРДОН-2». Руководство по эксплуатации.	РИ 38.754.87.000 РЭ	1 шт.	
Прибор для травления трековых детекторов «ТРАЛ-1». Паспорт.	РИ 38.756.87.000 ПС	1 шт.	
Прибор для автоматического электроискрового счета треков «АИСТ-2В». Паспорт.	РИ 38.757.87.000 ПС	1 шт.	
Калибровочный источник. Паспорт.	РИ 38.754.80.002 ПС	1 шт.	
Коробка упаковочная	РИ 38.753.87.230	3 шт.	

## ПОВЕРКА

Поверка комплекса индивидуальной нейтронной дозиметрии "Кордон-2" осуществляется в соответствии с разделом "Методика поверки" руководства по эксплуатации РИ 38.754.87.000 РЭ, согласованным ГП "ВНИИФТРИ" 30.10.2000 г.

Основное поверочное оборудование: поверочная установка УКПН с PuBe источником нейтронов.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451 – 87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

НРБ-99 «Нормы радиационной безопасности».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплекс индивидуальной нейтронной дозиметрии "КОРДОН-2" соответствует требованиям нормативных документов.

**Изготовитель:** НПО "Радиовый институт им. В.Г. Хлопина"  
Адрес: Россия, 194021, С.-Петербург, 2-й Муринский пр., 28.

Начальник лаборатории  
ГП «ВНИИФТРИ»



П.Ф. Масляев