

## 4 Методика поверки

958

### 4.1 Вводная часть

4.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дозиметры гамма-излучения Д-15К, Д-15К-01 соответствует (в части обработки результатов измерения) Методическим указаниям МИ 1788-87 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения, Методика поверки" и устанавливает методику поверки дозиметров.

4.1.2 Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ.

4.1.3 Поверка дозиметра проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 месяцев.

### 4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки поверителями должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование образцовых и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
Внешний осмотр	4.7.1	-
Опробование:	4.7.2	-
Определение метрологических характеристик	4.7.3,	Установка поверочная дозиметрическая с источником $^{137}\text{Cs}$ , удовлетворяющая требованиям МИ 2050-90. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической должна быть не более 5 % при доверительной вероятности 0,95.
-	4.5	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа.
-	4.5	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30 °C.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4140	Я 04.05	9120411		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

29

## Окончание таблицы 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование образцовых и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
-	4.5	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %.
-	4.5	Секундомер. Диапазон измерения от 1 до 600 с
-	4.5	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность $\pm 15$ %. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений).
-	4.7.3, 4.7.4	Фантом водный размерами 30х30х15 см.*
* Допускается использовать плоскопараллельный фантом из РММА размерами 30х30х15 см		

## 4.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

## 4.4 Требования безопасности

При проведении поверки поверителями должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- работы, связанные с использованием радиоактивных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями действующих санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, а также с требованиями инструкций по технике безопасности, действующих в месте проведения поверки;
- процесс поверки должен быть отнесен к работе с особыми условиями труда.

## 4.5 Условия поверки

4.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(60 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(101,3 \pm 4) \text{ кПа}$ ;
- фоновое гамма-излучение не более 0,20 мкЗв/ч.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41940	6.04.05	9120411		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПБА2.805.001РЭ	Лист
						30



#### 4.6 Подготовка к поверке

4.6.1 Перед проведением поверки поверителями должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить РЭ на дозиметр;
- подготовить дозиметр к работе согласно раздела 2.

#### 4.7 Проведение поверки

4.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дозиметра следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого дозиметра требованиям РЭ;
- наличия в РЭ отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на дозиметре;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу дозиметра.

В случае несоответствия указанным требованиям дозиметр не может быть допущен к дальнейшей поверке.

4.7.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность дозиметра, как указано в 2.3.2-2.3.5;

- установить максимальные значения порогов по МЭД  $\dot{H}_p(10)$  и ЭД  $H_p(10)$  согласно разделу 2.3.5.

#### 4.7.3 Определение метрологических характеристик

4.7.3.1. Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

а) включить режим измерения МЭД с помощью кнопки РЕЖ;

б) закрепить дозиметр на фантоме так, чтобы его задняя крышка была обращена к фантому. Установить дозиметр с фантомом на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения  $^{137}\text{Cs}$  так, чтобы направление градуировки совпало с осью потока излучения и ось потока излучения проходила через геометрический центр детектора, рисунок 3.1, а фантом полностью находился в пучке излучения. Геометрический центр детектора отмечен значком "х" (Приложение Б, рисунок Б.1);

Примечания.

1. Допускается при поверке дозиметра по источнику гамма-излучения  $^{137}\text{Cs}$  не использовать фантом. При этом отпущенное значение МЭД должно быть в 1.05 раза больше образцового (расчетного) значения МЭД, используемого при расчетах погрешностей

2. Допускается при поверке дозиметра по источнику гамма-излучения  $^{137}\text{Cs}$  устанавливать дозиметр на поверочной установке так, чтобы тыльная сторона дозиметра была обращена к источнику излучений.

Инв. № подл. 41340	Подп. и дата СВ 6.04.05	Взам. инв. № 91804ДМ	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПБА2.805.001РЭ					Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

в) не менее через 600 с после установки и не менее через каждые 150 с снять пять показаний дозиметра и рассчитать среднее значение МЭД фона

$\overline{\dot{H}}_{\phi}$ , мкЗв/ч, по формуле

$$\overline{\dot{H}}_{\phi} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{\phi i} \quad , \quad (1)$$

где  $\dot{H}_{\phi i}$  – i-ое показание дозиметра при измерении МЭД фона, мкЗв/ч;

г) создать в точке, совпадающей с геометрическим центром детектора образцовое (расчетное) значение МЭД, равное 1,0 мкЗв/ч, и подвергнуть дозиметр облучению;

д) не менее чем через 600 с после начала облучения и не менее чем через каждые 60 с снять пять показаний дозиметра и вычислить среднее значение МЭД  $\overline{\dot{H}}_j$ , мкЗв/ч по формуле (2), при этом может индцироваться первый сегмент на аналоговой шкале

$$\overline{\dot{H}}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{ji} \quad , \quad (2)$$

где  $\dot{H}_{ji}$  – i-ое показание дозиметра при измерении в j-ой проверяемой точке МЭД;

е) измерения повторить для точек, в которых образцовое значение МЭД равно 3,0 и 8,0 мкЗв/ч, при этом должен индцироваться первый сегмент на аналоговой шкале;

ж) создать последовательно в точке, совпадающей с геометрическим центром детектора образцовое значение МЭД, равное 30,0; 80,0 мкЗв/ч и подвергнуть дозиметры облучению, при этом на аналоговой шкале должны индцироваться два сегмента. Не менее чем через 60 с после начала облучения, а затем не менее чем через каждые 20 с снять пять показаний дозиметра и вычислить среднее значение

МЭД  $\overline{\dot{H}}_j$ , мЗв/ч, по формуле (2);

и) создать в точке, совпадающей с геометрическим центром детектора образцовое значение МЭД, равное 300 мкЗв/ч и подвергнуть дозиметр облучению;

к) не менее чем через 10 с после начала облучения, а затем не менее чем через каждые 5 с снять пять показаний дозиметра и вычислить среднее значение МЭД

$\overline{\dot{H}}_j$ , мЗв/ч, по формуле (2);

л) измерения повторить для точек, в которых образцовое значение МЭД равно 800 мкЗв/ч, 3,0; 8,0; 30,0; 80,0; 300 и 800 мЗв/ч. Для модификации Д-15К-01 измерения повторить для точек, в которых образцовое значение МЭД равно 1500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41340	6.04.05	9120444		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ПБА2.805.001РЭ				Лист
				32



и 4000 мЗв/ч, а для модификации Д-15К измерения повторить для точек, в которых образцовое значение МЭД равно 4000 и 8000 мЗв/ч. При этом на аналоговой шкале при МЭД, равной 300; 800 мЗв/ч, должны индцироваться три сегмента, при МЭД 3,0; 8,0 мЗв/ч – четыре сегмента, при МЭД – 30,0; 80,0 мЗв/ч – пять сегментов, при МЭД 300; 800 мЗв/ч – шесть сегментов и семь сегментов в при МЭД превышающей 1,0 Зв/ч;

м) вычислить относительную погрешность измерения  $Q_j$ , в процентах, по формуле

$$Q_j = \left| \frac{(\bar{\dot{H}}_j - \bar{\dot{H}}_\phi) - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \right| \times 100 \quad (3)$$

где  $\dot{H}_{oj}$  – образцовое (расчетное) значение МЭД в проверяемой точке;

$\bar{\dot{H}}_j$  – среднее значение МЭД в проверяемой точке;

$\bar{\dot{H}}_\phi$  – среднее значение МЭД фона в проверяемой точке;

н) рассчитать доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД  $\delta$ , в процентах, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1.1 \sqrt{(Q_o)^2 + (Q_j)^2}, \quad (4)$$

где  $Q_o$  – погрешность образцовой дозиметрической установки, %;

$Q_j$  – относительная погрешность измерения в проверяемой точке, рассчитанная по формуле (3), %.

п) сравнить доверительную границу погрешности  $\delta$ , рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_{\text{доп}}$ , рассчитанными по формуле (5)

$$\delta_{\text{доп}} = \pm(15+K/!) \%, \quad (5)$$

где ! - значение МЭД, мЗв/ч;

K – коэффициент равный 0,02 (мЗв/ч).

Если  $\delta > |\delta_{\text{доп}}|$ , то дозиметр бракуется, если  $\delta \leq |\delta_{\text{доп}}|$ , то дозиметр признается годным к применению.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41340	6.04.05	9120414		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

33

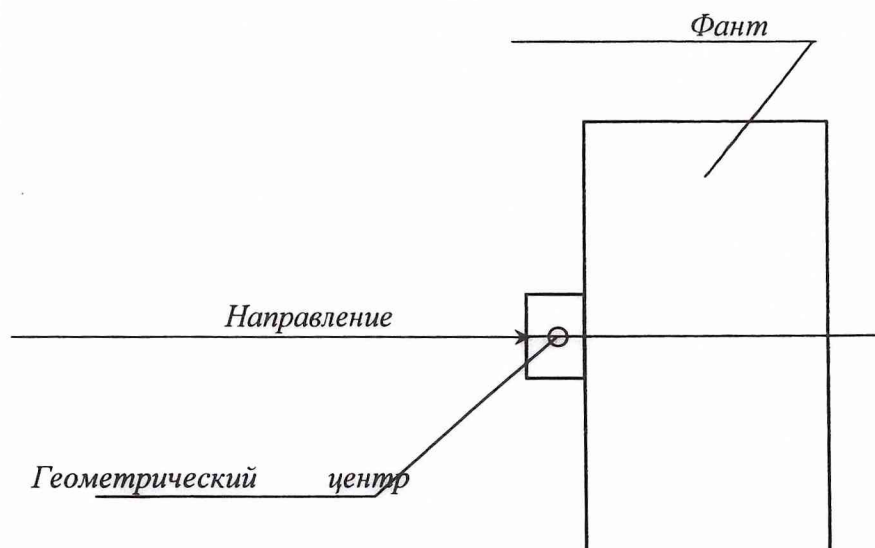


Рисунок 3.1 – Способ установки дозиметра с фантомом на поверочную дозиметрическую установку

4.7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения ЭД провести следующим образом:

- установить на дозиметре максимальные значения порогов по МЭД и ЭД и включить режим измерения ЭД. Сбросить накопленное значение ЭД;
- выполнить действия по 4.7.3.1, перечисление б;
- считать с дозиметра начальное показание ЭД;
- создать в точке, совпадающей с геометрическим центром детектора образцовое значение МЭД, равное 8,0 мкЗв/ч и подвергнуть дозиметр облучению в течение времени Т равному 1 ч;
- по окончании облучения считать с дозиметра конечное показание ЭД;
- рассчитать основную относительную погрешность измерения ЭД  $G_j$ ,

в процентах, по формуле (6)

$$G_j = \left| \frac{(H_{kj} - H_{nj}) - \dot{H}_{oj} \cdot T}{\dot{H}_{oj} \cdot T} \right| \times 100 \quad (6)$$

где  $H_{kj}$  – конечное показание значения ЭД, мЗв ;

$H_{nj}$  – начальное показание значения ЭД, мЗв;

$\dot{H}_{oj}$  – образцовое (расчетное) значение МЭД в проверяемой точке, мЗв/ч;

Т – время облучения, ч.

ж) измерения по пунктам (а-е) повторить для точек, при образцовом значении МЭД равном 80 мЗв/ч и 4000 мЗв/ч, при Т = 60 мин;

и) рассчитать доверительные границы погрешности измерения ЭД  $\delta$ , в процентах при доверительной вероятности 0,95:

$$\delta = 1.1 \sqrt{(G_o)^2 + (G_j)^2}, \quad (7)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41340	Я 6.04.05	91804АН		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

34

где  $G_0$  – погрешность образцовой дозиметрической установки, %;  
 $G_j$  – относительная погрешность измерения ЭД, определенная по формуле (6), %.

Сравнить доверительную границу погрешности  $\delta$ , рассчитанную по формуле (7), с пределами допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_{\text{доп}} = \pm 15\%$ . Если  $\delta > |\delta_{\text{доп}}|$ , то дозиметр бракуется, если  $\delta \leq |\delta_{\text{доп}}|$ , то дозиметр признается годным к применению.

#### 4.8 Оформление результатов поверки

4.8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки, приведенный в приложении А.

4.8.2 При положительных результатах периодической поверки или поверки после ремонта на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке.

4.8.3 При отрицательных результатах поверки дозиметры к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причин. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41840	Я 6.04.05	91204 ДН		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ПБА2.805.001РЭ				Лист
				35



## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Дозиметры в упакованном виде допускает транспортирование любым видом транспорта, со снятым элементом питания в любое время года и на любое расстояние:

- в составе машины РХБ разведки;
- в упаковки предприятия – изготовителя.

5.2 Упакованные дозиметры должны быть закреплены в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных дозиметров должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

5.3 Изделия в составе машины могут транспортироваться по железным дорогам, воздушным (в негерметизированных отсеках), водным (морским) транспортом без ограничения дальности, высоты полета и со скоростями, механическими и климатическими воздействиями, допустимыми для этих видов транспорта.

5.4 При погрузке, перевозке и выгрузке изделий необходимо соблюдать указания, выполненные в виде маркировки на укладочных ящиках.

5.5 Дозиметры в упакованном виде, со снятыми элементами питания (в упаковке предприятия – изготовителя) должны храниться в соответствии с ГОСТ В 9.003.

Назначенный срок сохраняемости дозиметров 10 лет.

5.6 Дозиметры в составе машины разведки РХБ при кратковременном хранении должны храниться не более 1 года.

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

### ВНИМАНИЕ!

Необходимо извлечь элемент питания (см. 3.1.3):

- при хранении дозиметров свыше 6 мес;
- при транспортировании дозиметров при отрицательных температурах.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41840	6.04.05	9180414		

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

36



**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
**Форма протокола поверки**  
**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**

поверки дозиметра типа Д-15К \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_,  
принадлежащего \_\_\_\_\_.

Поверка проводилась \_\_\_\_\_.

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при  $T = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  
 $P = \underline{\hspace{2cm}}$  ГПа, относ. вл. \_\_\_\_\_ % , гамма-фон \_\_\_\_\_ мкЗв/ч согласно методике  
МП \_\_\_\_\_ , изложенной в "Руководстве по эксплуатации" на дозиметр, на  
установке поверочной дозиметрической \_\_\_\_\_ по образцовым  
источникам 2-го разряда из радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ , а также с использованием  
вспомогательных средств измерений (СИ).

**Вспомогательные СИ**

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Дозиметр			

Диапазон измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) дозиметра Д-15К-01 от 1,0 мкЗв/ч до 5,0 Зв/ч и дозиметра Д-15К от 1,0 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч.  
Диапазон измерения эквивалентной дозы (ЭД) от 1,0 мкЗв до 9,99 Зв. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД:

$\delta_{\text{доп}} = \pm(15+K/!) \%$ , где ! - значение МЭД, мЗв/ч;  
К – коэффициент равный 0,02 (мЗв/ч).

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД  $\delta_{\text{доп}} = \pm 15 \%$

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование и проверка работоспособности: \_\_\_\_\_

Имп. № подл.	Подп. и дата
41840	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
91804ДМ	
Подп. и дата	
6.04.05	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

37

### 3 Определение метрологических характеристик

#### 3.1. Определение основной относительной погрешности измерения МЭД

Действительное значение $H_{j0}$ , мЗв/ч	Источник № _____ R, см	Показания прибора		$Q_j$ %	$\delta$ %	$\delta_{доп.}$ %
		$H_{ji}$ , мЗв/ч,	$H_j$ , мЗв/ч			
0,003						
0,8						
8,0						
80,0						
800,0						
4000,0						
8000,0						

#### 3.2. Определение основной относительной погрешности измерения ЭД

Действительное значение, $H_{0j}$ , мЗв/ч	Источник № _____ R, см	Время набора ЭД, T, мин	Расчетное значение ЭД, $H_{0j}$ , мЗв	Показания дозиметра, мЗв		$\delta$ , %	$\delta_{доп.}$ , %
				Нач. значение, $H_{нi}$	Кон. значение, $H_{кi}$		
8		30	4				
80		30	40				
1500		20	500				

Выводы: \_\_\_\_\_.

Свидетельство (изв.) \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

Госповеритель \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4 1340	6.04.05	912041М		

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПБА2.805.001РЭ	Лист
						38



## Приложение Б

### Схемы вращения дозиметра при снятии анизотропии

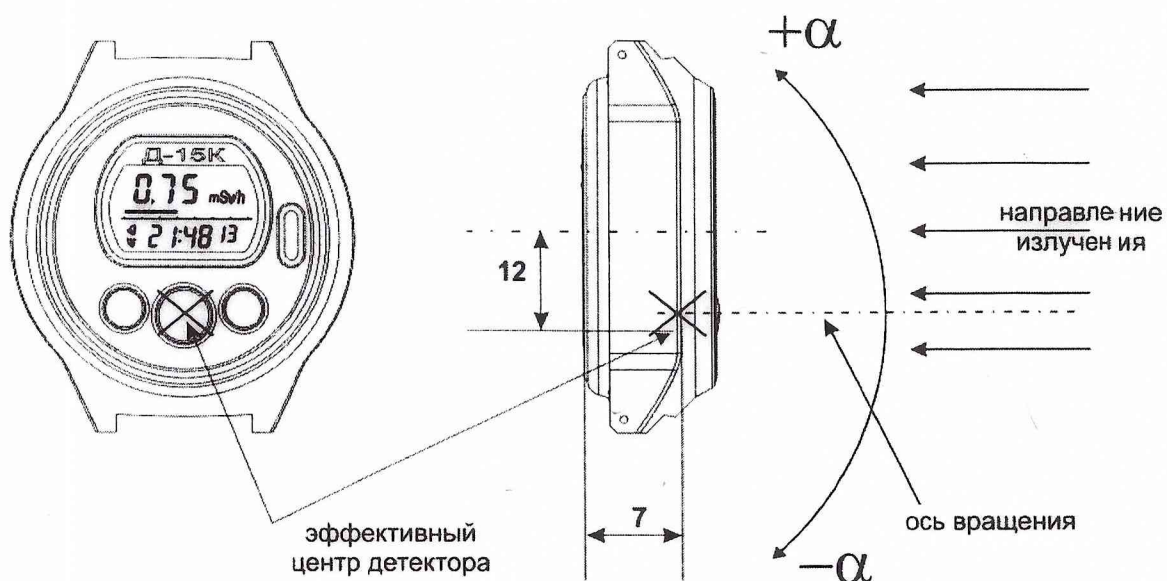


Рисунок Б.1 Схема вращения дозиметра в вертикальной плоскости

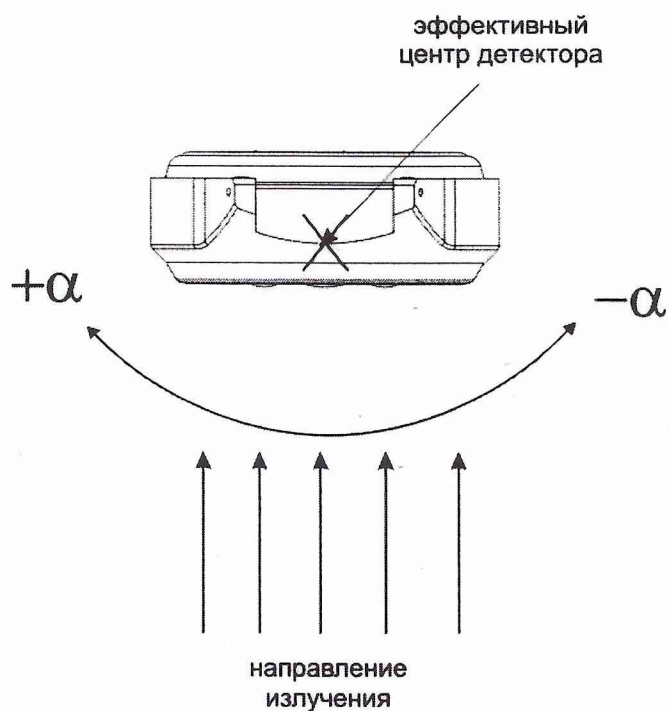


Рисунок Б.2 Схема вращения дозиметра в горизонтальной плоскости

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41340	6.04.05	91204 ДМ		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист  
39

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41340	8 6.09.05	9120424		

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Формат А4