

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}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.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
41240	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 ± 15 %. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений).
-	4.7.3, 4.7.4	Фантом водный размерами 30x30x15 см.*
* Допускается использовать плоскопараллельный фантом из РММА размерами 30x30x15 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4190	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}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}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}Cs устанавливать дозиметр на поверочной установке так, чтобы тыльная сторона дозиметра была обращена к источнику излучений.

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

31

Копировал

Формат А4

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	Инв. № подл.	Лист
41340	6.04.05	9120444				32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПБА2.805.001РЭ	
Копировал					Формат А4	

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 мкЗв/ч, должны индизироваться 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 δ , 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 δ , 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
41340	6.04.05	9120414		
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ПБА2.805.001РЭ

Лист

33

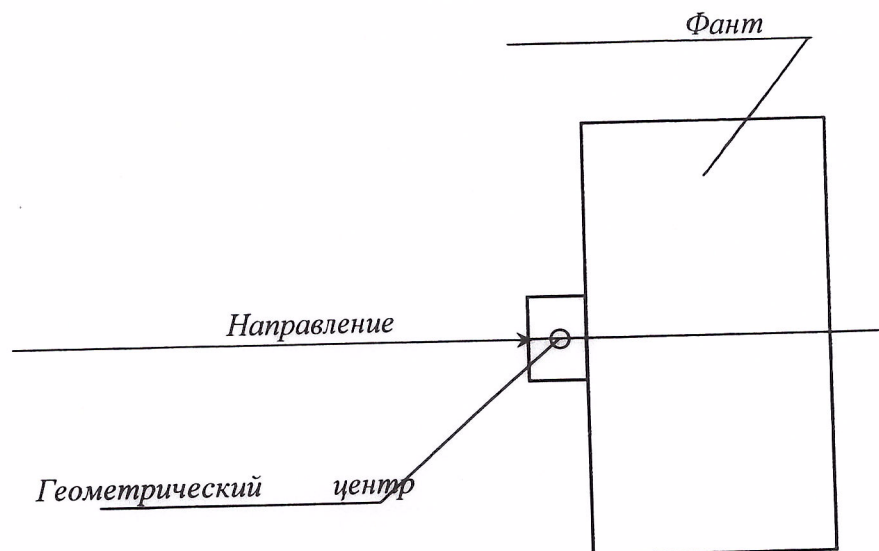


Рисунок 3.1 – Способ установки дозиметра с фантомом на поверочную дозиметрическую установку

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;

T – 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 T = 60 мин;

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
41340	Я 6.04.05			9140444			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА2.805.001РЭ

Копировал

Формат А4

где G_0 – погрешность образцовой дозиметрической установки, %;

G_j – относительная погрешность измерения ЭД, определенная по формуле (6), %.

Сравнить доверительную границу погрешности δ , 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
41340	8.04.05	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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
41840	6.04.05	918041М	Инд. № дубл.	Подп. и 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}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: _____

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

Изн.	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 %	δ %	$\delta_{доп.}$ %
		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		δ , %	$\delta_{доп.}$, %
				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
41340	8.04.05	91204ДН		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПБА2.805.001РЭ	Лист
						38

Приложение Б

Схемы вращения дозиметра при снятии анизотропии

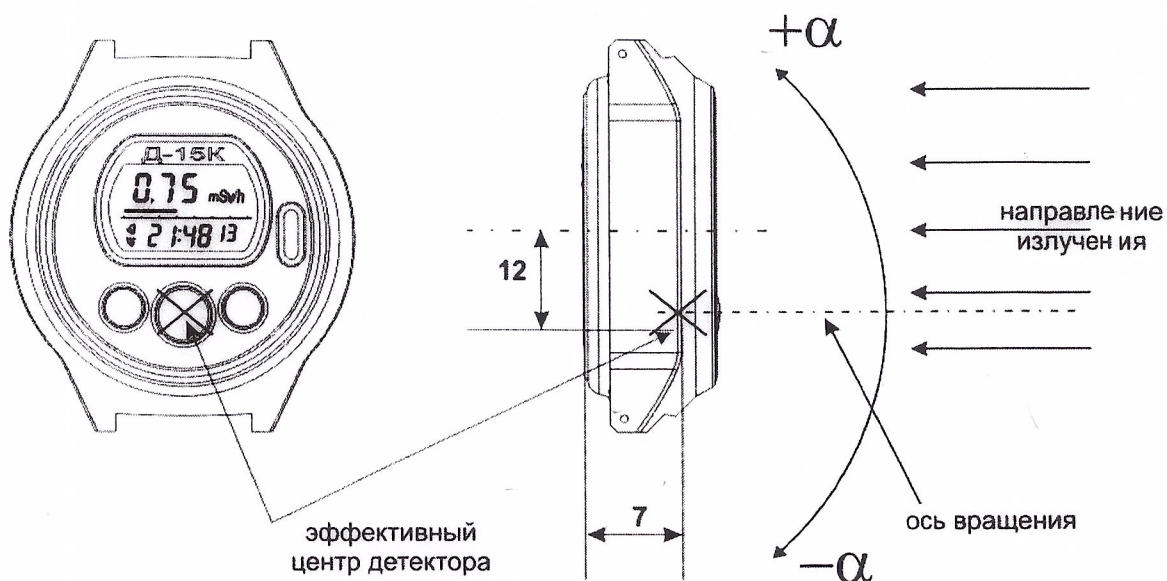


Рисунок Б.1 Схема вращения дозиметра в вертикальной плоскости

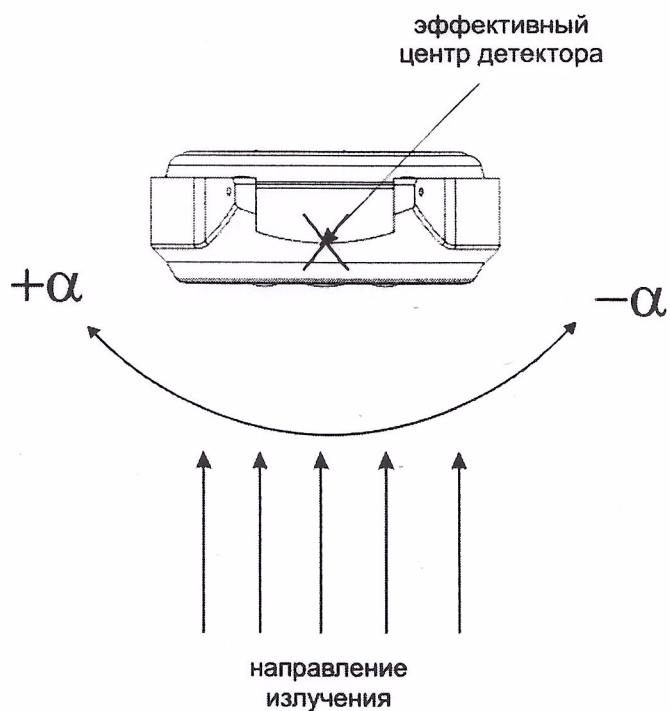


Рисунок Б.2 Схема вращения дозиметра в горизонтальной плоскости

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. 41340					ПБА2.805.001РЭ	Лист
						40
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата