



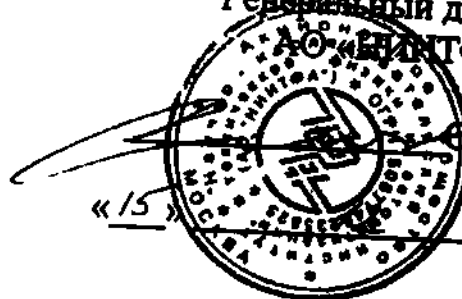
НИИТФА

Российская Федерация
Акционерное общество
**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ»**
(АО «НИИТФА»)

115230, Москва, Варшавское шоссе, 46,
тел.8-(495) 730-80-10, Факс: (499) 678-43-32
www.niitfa.ru
e-mail: kancelaria@niitfa.ru

ОКП 436210
ОКПД2 26.51.41.110

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «НИИТФА»



С.А. Колосков

2017 г.

Дозиметр многоканальный клинический МКД-04
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВШЛК.418263.001РЭ

Раздел 11 «Методика поверки»
согласован ФГУП «ВНИИФТРИ»

2017 г.

Содержание

1 Введение.....	3
2 Назначение дозиметра.....	4
3 Технические характеристики.....	5
4 Комплектность.....	6
5 Устройство, принцип действия и состав МКД-04.....	7
6 Указание мер безопасности.....	10
7 Маркирование и пломбирование.....	13
8 Тара и упаковка.....	14
9 Подготовка дозиметра к работе.....	14
10 Порядок работы с дозиметром.....	15
11 Методика поверки	16
12 Возможные неисправности и способы их устранения.....	24
13 Техническое обслуживание.....	25
14 Транспортировка и хранение.....	26
15 Гарантии изготовителя (поставщика).....	27
16 Утилизация.....	28
17 Свидетельство о приемке.....	29
Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ.....	30

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ	Лист
						2

Копировал

Формат А4

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения пользователем устройства и принципа действия дозиметра многоканального клинического МКД-04 (далее – дозиметра), а также другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования потребителем технических возможностей дозиметра и правильной его эксплуатации.

Основные технические характеристики дозиметра удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 50444 и ГОСТ 27451.

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха 22 ± 5 °С; относительная влажность воздуха при температуре воздуха до 30 °С не более 75%; атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Блок детектирования (БД) дозиметра в соответствии с ГОСТ 14254 (МЭК 529) (степень защиты, обеспечиваемая оболочками (код IP) соответствует IP 68. Блок регистрации и обработки информации (БРОИ) соответствует IP 30.

Наименование и адрес изготовителя, от которого может быть получено техническое содействие: Акционерное общество «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации» (АО «НИИТФА»), 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д.46, <http://www.niitfa.ru>, телефон: +7 (495) 730-80-10, доб. 231;44-44, факс: +7 (499) 678-43-32, e-mail: kancelaria@niitfa.ru.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ	Лист
						3
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата		

Копировал

Формат А4

3 Технические характеристики

3.1 Технические характеристики дозиметра приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики дозиметра

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон измерений мощности поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , мГр/мин	от 10 до $5 \cdot 10^3$
2 Диапазон измерений поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , Гр	от 0,01 до $1 \cdot 10^3$
3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности поглощенной дозы в воде и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , %	$\pm 4,0$
4 Анизотропия чувствительности при вращении детектора вокруг продольной оси (в диапазоне углов падения излучения от 0 до 360°) и при вращении детектора вокруг оси перпендикулярной продольной оси детектора (в диапазоне углов от 0 до 180°), %, не более	$\pm 0,5$
5 Время непрерывной работы, ч, не менее	8
6 Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной работы, %	$\pm 1,0$
7 Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	$\sim 220 \pm 10\%$, $50 \pm 6\%$
8 Потребляемая мощность, В·А, не более	20
9 Время установления рабочего режима, мин, не более	15
10 Габаритные размеры БРОИ, длина x ширина x высота, мм, не более	260 x 220 x 70
11 Габаритные размеры БД, диаметр x длина, мм, не более	30 x 700
12 Масса (без соединительного кабеля), кг, не более - БРОИ - БД	1,7 0,05
13 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
14 Средний срок службы, лет, не менее	5
15 Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$; - относительная влажность воздуха при температуре воздуха до 30°C , %, не более; - атмосферное давление, кПа	22 ± 5 75 от 84 до 106,7
16 Уровень шума, дБ	не более 60

Подп. и дата

№ докл.

И.о.

Взам. инв. №

Подп. и дата

И.о. № подл.

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

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

5

Копировал

Формат А4

Комплект поставки дозиметра приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Комплект поставки дозиметра

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
ВШЛК.418263.001	Блок регистрации и обработки информации	1	
ВШЛК.418223.001	Блок детектирования	до 4 ¹⁾	
	Кабель питания сетевой	1	Покупное изделие - кабель питания сетевой 3-х контактный, с заземлением. Длина кабеля: 1,2-1,5 м, $I_{\max} = 10 \text{ A}$, $U_{\max} = 220 \text{ В}$
ВШЛК.746611.002	Кабель соединительный ²⁾	до 4	
	Программное обеспечение «Медицинский дозиметр"	1	Цифровой носитель типа CD-R
ВШЛК.418263.001 РЭ	Дозиметр многоканальный клинический МКД-04. Руководство по эксплуатации	1	
1703.00001-01 34 01	ПО «Медицинский дозиметр". Руководство оператора	1	
	Свидетельство о поверке	1	

1) Количество блоков детектирования зависит от заказа на поставку;

2) В зависимости от заказа поставляется кабель длиной 10 м или 20 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

6

Копировал

Формат А4

5 Устройство, принцип действия и состав МКД-04.

5.1 Устройство

5.1.1 Конструктивно дозиметр состоит из следующих основных частей – сцинтилляционного блока детектирования ионизирующего излучения (далее – БД), блока регистрации и обработки информации (далее – БРОИ), соединяемых между собой кабелями, и программного обеспечения «Медицинский дозиметр» (рисунок 1).

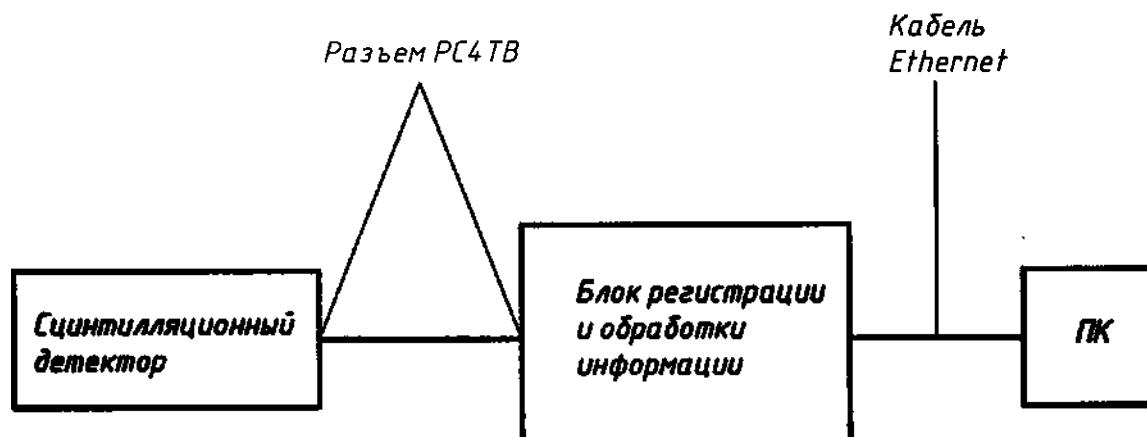


Рисунок 1 – Схема соединений блоков дозиметра

5.1.2 Блок детектирования (БД) выполнен в виде выносного зонда, представляющего собой сцинтилляционный детектор, размещенный в герметичном водонепроницаемом корпусе, и соединенный с БРОИ с помощью многожильного электрического кабеля. Возможно присоединение к блоку двух независимых каналов БД детектора одновременно.

5.1.2.1 Основные габаритные размеры БД показаны на рисунке 2.

Подп. и дата

Инициалы, дубль

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инициалы, № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

7

Копировал

Формат А4

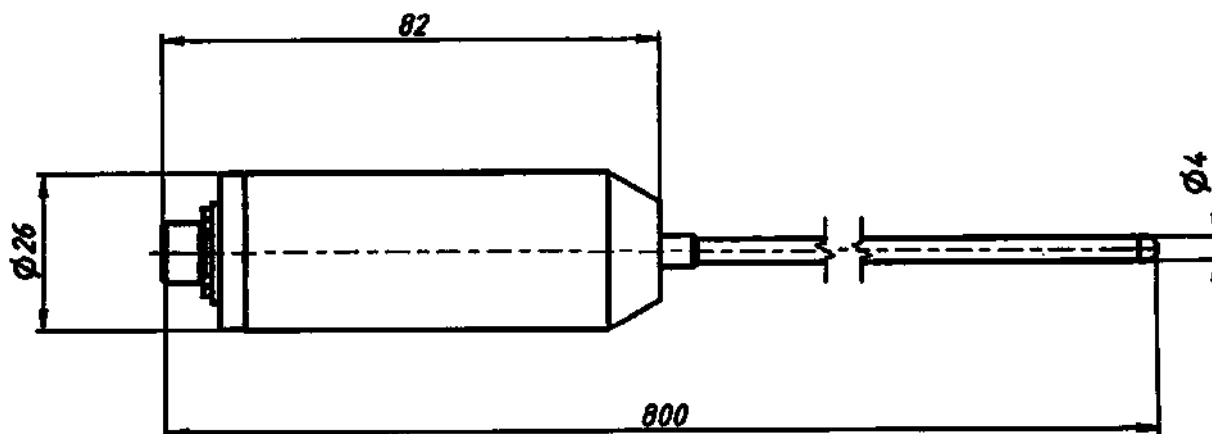


Рисунок 2 - Сцинтилляционный блок детектирования

5.1.3 БРОИ выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола.

5.1.3.1 БРОИ включает в себя три основные составляющие – плату приема и преобразования сигнала, сетевой модуль ввода-вывода (служит для передачи данных по сети Ethernet на персональный компьютер) и блок питания (рисунок 3). Для стабилизации температуры внутри корпуса БРОИ установлен вентилятор EC50110L12S, микроэлектродвигатель которого потребляет не более 0,9 Вт.

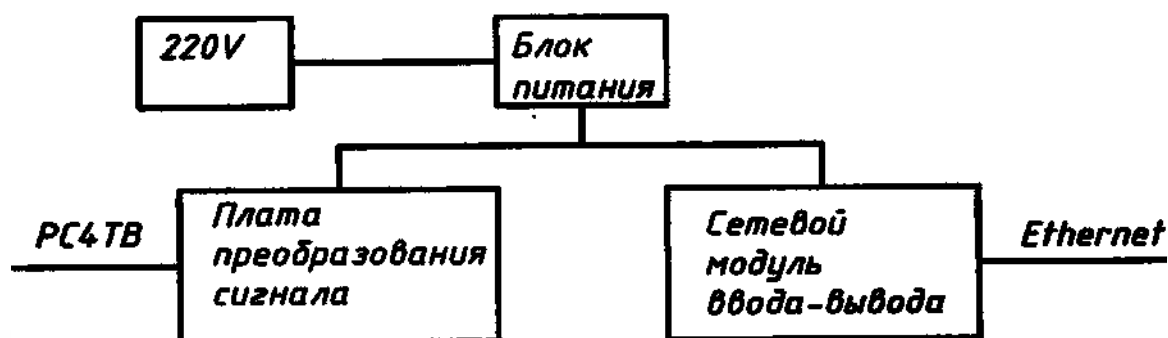


Рисунок 3- Функциональная схема блока регистрации и обработки информации

5.1.3.2 На лицевой панели БРОИ размещены четыре входных разъема PC4TV, служащих для подключения БД, светодиодный индикатор подачи напряжения на детектор.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Инв. № дубл.
Лист	Взам. инв. №
№ докум.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
8

6 Указание мер безопасности

6.1 С целью исключения рисков при работе с радиационными источниками работа с дозиметром должна проводиться лицами, имеющими квалификацию не ниже дозиметриста IV разряда, обученными приемам работы с дозиметрической аппаратурой и с радиоактивными источниками ионизирующих излучений, допущенные к работе с радиоактивными источниками ионизирующих излучений в установленном порядке.

Лица, работающие с дозиметром, должны проходить ежегодную проверку знаний по радиационной безопасности. Инструктаж необходимо регистрировать в специальном журнале или личных карточках инструктажа. При работе дозиметр должен находиться в «пультовом помещении».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать с дозиметром лицам, не имеющим право работы с источниками ионизирующих излучений и не прошедшими соответствующий инструктаж;

- входить в процедурное помещение при отключенных сигнально-измерительных устройствах без средств индивидуального дозиметрического контроля;

- входить в процедурное помещение и находиться в нем во время сеанса облучения;

- производить какие либо работы с дозиметром в процедурном помещении при нахождении там источника излучения.

6.2 Перед началом работы с дозиметром необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

6.3 При эксплуатации дозиметра необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭЭ 24-07.

Подп. и дата	
Инв. № док.	
Взам. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
10

6.4 С целью исключения рисков поражения электрическим током к эксплуатации дозиметра допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу не ниже второй, с правом работы при напряжении до 1000 В.

6.5 При эксплуатации и обслуживании дозиметра необходимо соблюдать «Нормы радиационной безопасности» (НРБ) и СП 2.6.1.2612 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)».

6.6 Заземление дозиметра осуществляется путем подключения кабеля электропитания с проводом заземления к розетке с заземляющим контактом.

Внимание: Не допускается использование розеток без заземляющего контакта !

6.7 Дозиметр подключается к электросети сетевым 3-х проводным шнуром номинальным сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$, с гнездовым разъёмом, отвечающим требованиям ИЕС 60320-1, длина кабеля 1,2-1,5 м, $I_{\text{max}} = 10 \text{ А}$, $U_{\text{max}} = 250 \text{ В}$.

Не допускается замена шнуров питания шнурами с несоответствующими техническими характеристиками.

Тумблер питания, расположенный на задней панели дозиметра, следует включать только после подключения дозиметра к сети $\sim 220 \text{ В}$, 50 Гц.

После установки дозиметра розетка (или приборный соединитель) должны быть легкодоступны.

Средством отключения является вилка шнура питания или приборный соединитель.

Включение прибора в электросеть следует производить вставкой исправной вилки в исправную розетку.

Вилку в розетку нельзя подключать и отключать из розетки, держа за кабель.

Запрещается производить соединение и переключение шнуров питания,

Инт. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

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

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
11

замену предохранителей, зачистку контактов, когда дозиметр подключен к сети.

При замене следует использовать предохранители керамические ВП1-1, 1.0 А, 250 В.

При эксплуатации дозиметра:

- требуется свободная поверхность рабочего стола.

Примечания

- 1 Поверхность рабочего стола должна быть ровной, чистой и устойчивой.
- 2 Расстояние между задней стенкой и ближайшей вертикальной поверхностью должно быть не менее 15 см.
3. Дозиметр соответствует требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р МЭК 61326-1.

- требуется обеспечить расстояние до отопительных приборов не менее 1,5 метров;

- не допускается размещать дозиметр вблизи нагревательных приборов и под прямыми солнечными лучами;

- дозиметр должен быть размещен не ближе 1 метра от источников сильных электромагнитных излучений (силовые кабели электропитания, трансформаторы, приборы СВЧ);

- не допускается размещать дозиметр там, где есть возможность попадания влаги;

- не допускается нахождение на верхней крышке дозиметра бумаги, тканей и прочего, что может нарушить вентиляцию;

- при размещении дозиметра интерфейсный кабель, кабель электропитания и кабели детекторов не должны быть под ногами и мешать передвижению людей;

- не допускается располагать дозиметр рядом с сильным источником электрического и магнитного поля (напряженность внешнего электрического электромагнитного поля не более 0,3 В/м, напряженность внешнего магнитного поля не более 200 А/м);

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

Копировал

Формат А4

- недопустимо наличие химически активных паров (щелочей, кислот), газов, вызывающих коррозию металла или пластмасс.

6.8 При нарушении правил эксплуатации в соответствии с пп. 6.6, 6.7 возможны ухудшения защиты в соответствии с требованиями электробезопасности.

7 Маркирование и пломбирование

7.1 На БРОИ каждого дозиметра наносятся следующие маркировочные обозначения:

на лицевой панели:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;

на тыльной панели:

- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- « $\sim 220 В, 50 Гц, 20 ВА$ »;
- «ВКЛ/ВЫКЛ»;
- «к ПК»;
- «ВП 1-1, 1 А/250 В» - напротив каждого плавкого предохранителя.

7.2 На блоке детектирования (БД):

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- десятичный номер классификатора ЕСКД.

7.3 На цифровом носителе типа CD-R:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование медицинского изделия - «дозиметр МКД-04»;
- наименование программного обеспечения - «Медицинский дозиметр».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
13

Место пломбирования - на боковой поверхности поверх линии стыка корпусов.

8 Тара и упаковка

8.1 Перед упаковкой необходимо подготовить дозиметр и эксплуатационную документацию в следующем порядке:

- а) дозиметр подвергнуть консервации;
- б) соединительные кабели и эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовые мешки.

8.2 При упаковке все свободные места необходимо заполнить гофрированным картоном для предотвращения перемещения внутри тары.

9 Подготовка дозиметра к работе

9.1 Для подготовки дозиметра к работе необходимо:

- 9.1.1 Изучить настоящее руководство по эксплуатации;
- 9.1.2 Произвести соединения в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1 и рисунке 4:

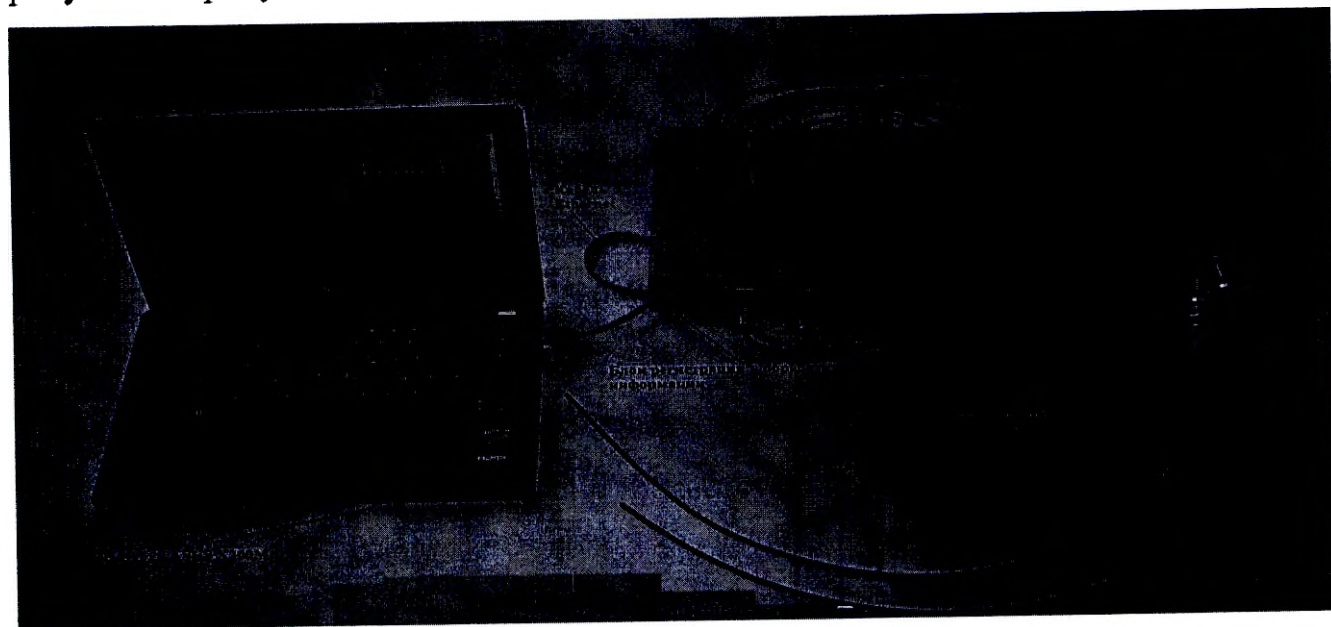


Рисунок 4 – Внешний вид дозиметра МКД-04 с ноутбуком

- подключить соединительный кабель к разъемам PC4ТВ блока регистрации и обработки информации;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Лист	14

- подключить кабель Ethernet дозиметра к разъёму RJ-45 ПК;
- подключить дозиметр к сети ~220 В, 50 Гц, включить тумблер питания, расположенный на задней панели дозиметра (см. рисунок 5), дать дозиметру прогреться в течение 15 минут.

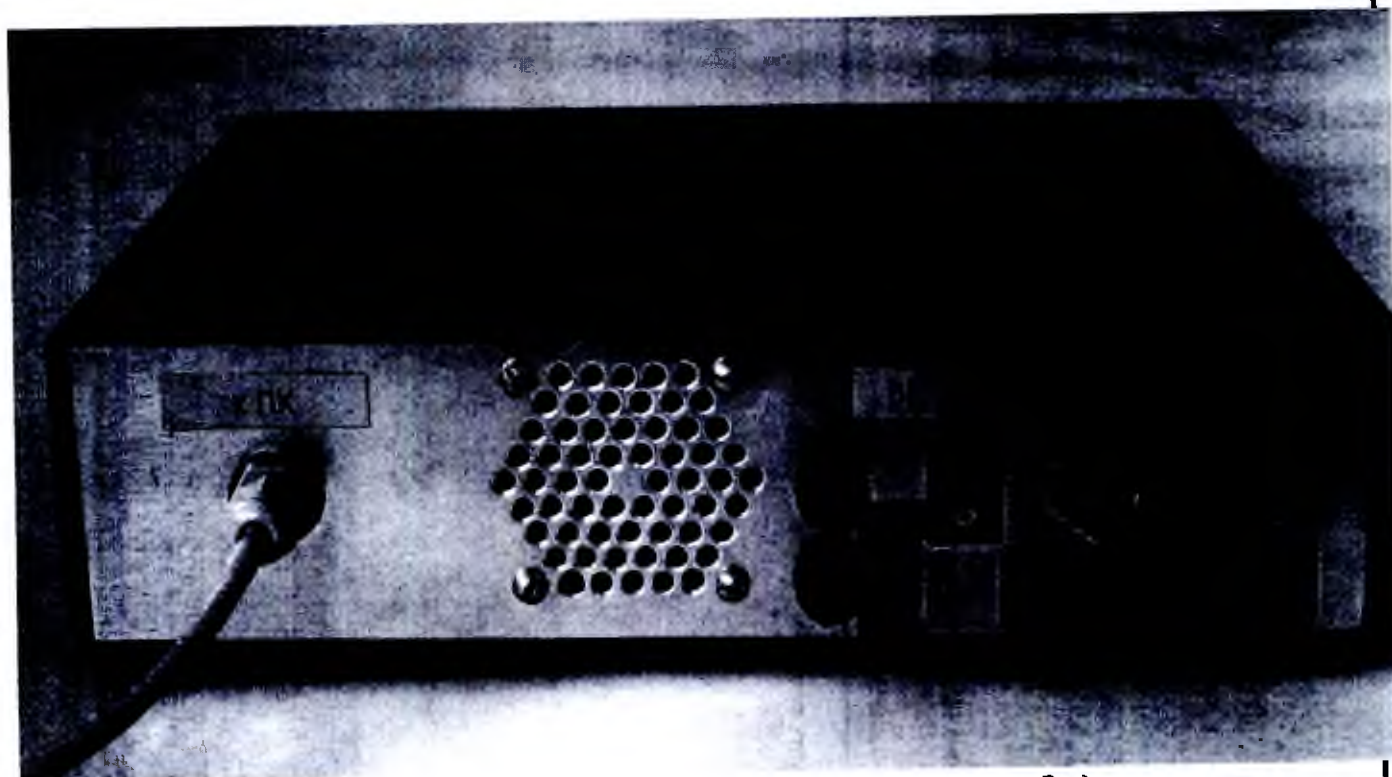


Рисунок 5 – Блок регистрации и обработки информации. Задняя панель (1 – кабель Ethernet).

9.1.3 Запустить программное обеспечение многоканального клинического дозиметра МКД-04.

10 Порядок работы с дозиметром

10.1 Для проведения измерений мощности поглощенной дозы ионизирующего излучения необходимо детектор дозиметра поместить в место поля излучения. При проведении измерений детектор может находиться как на

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ	Лист
											15

воздухе, так и в водной среде. Центр чувствительного объема детектора находится на продольной оси детектора на расстоянии 7 мм от его торцевой поверхности.

10.2 В процессе работы необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- следить за исправностью соединительных кабелей и разъемов;
- отсоединять детектор или соединительный кабель от блока обработки информации только при выключенном напряжении питания дозиметра.

10.3 Описание работы с программным обеспечением МКД-04 содержится в документе 1703.00001-01 34 01 - «Медицинский дозиметр» Руководство оператора».

10.3 Руководство по контролю правильности функционирования прибора.

10.3.1 Включенный светодиод на передней панели свидетельствует о том, что прибор находится во включенном, рабочем состоянии.

10.3.2 С помощью программы «Медицинский дозиметр» выдается сообщение на дисплее о неправильном функционировании дозиметра в процессе работы, например: «IP-адрес локальной сети не совпадает с адресом МКД-04», «найден не все оборудование», «инициализация оборудования не завершена», «детектор не подсоединен», «нет установки нуля».

При этом на дисплее отображается руководство по действиям в этих случаях.

11 Методика поверки

11.1 Общие положения

11.1.1 Поверку дозиметров многоканальных клинических МКД-04 (далее по тексту – дозиметров) проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
16

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных дозиметров и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации дозиметров.

Интервал между поверками один год.

11.2 Операции и средства поверки

Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодических поверках
1 Внешний осмотр	11.5.1	Да	Да
2 Опробование	11.5.2	Да	Да
3 Определение диапазона измерений и относительной погрешности мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co	11.5.3	Да	Да
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения	11.5.4	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11.5.5	Да	Да

Средства поверки

При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
17

Таблица 4 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Наименование основных и вспомогательных средств поверки	Основные метрологические характеристики	Номер пункта документа по поверке
Государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011	Диапазон измерений от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,5 \cdot 10^3$ Гр/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 1 \%$.	
Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90	Цена деления $0,1^\circ\text{C}$, диапазон измерений от 0°C до 100°C	
Барометр-анероид БАММ-1	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений: от 60 до 120 кПа.	
Психрометр по ГОСТ 112-78	Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5 \%$	
Дозиметр гамма и рентгеновского излучения ДКС-96Г	Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы от $0,1 \text{ мкЗв/ч}$ до 1 Зв/ч .	
Примечание - Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

Используемые эталонные средства измерений должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

11.3 Требования к квалификации поверителей

11.3.1 Поверку могут проводить лица, имеющие квалификацию поверителя, ознакомленные с руководством по эксплуатации комплексов и допущенные к работам с источниками ионизирующих излучений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
18

11.3.2 Поверитель должен иметь навыки и практический опыт работы в дозиметрии, а также изучить данную методику поверки.

11.3.3 Требования безопасности при проведении поверки изложены в разделе 6 руководства по эксплуатации.

11.3.4 Поверители должны иметь допуск к работе с источниками излучения в соответствии с СП 2.6.1.2612 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

11.4 Условия проведения поверки

11.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °C 22 ± 5 ;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4$;
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 20 .

11.5 Проведение поверки

11.5.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр дозиметра, при этом проверить комплектность и ее соответствие эксплуатационной документации, наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке), отсутствие загрязнений и механических повреждений, способных повлиять на работоспособность дозиметра.

11.5.2 Опробование

11.5.2.1 Подготовить дозиметр к работе, выполнив действия, описанные в п. 9 РЭ.

11.5.2.2 Выбрать блок детектора (далее – БД), с которым далее будут проводиться измерения.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
19

11.5.3 Определение диапазона измерений и относительной погрешности мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co

Определение относительной погрешности измерения и диапазона измерения мощности поглощенной дозы в воде ($\dot{D}$) провести следующим образом:

- разместить детектор дозиметра на линейке государственного первичного эталона единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011 в водном фантоме на глубине 5 г/см^2 (включая толщину стенки фантома) от поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. Фантом размещается на расстоянии 1 м от центра источника. Центр чувствительного объема детектора располагается в центре поля излучения. Размер поля излучения при расстоянии источник-поверхность фантома (РИП), равном 75 см, должно быть диаметром 10 см. Измерения проводят при значении мощности поглощенной дозы в диапазоне от 0,5 до 2,0 Гр/мин (то значение мощности дозы, которое реализуется на эталоне в момент проведения измерений в указанном диапазоне);

- провести компенсацию темнового тока, после чего определить среднее значение внешнего фона гамма-излучения (далее по тексту – гамма-фона) в отсутствии источника излучений для значения статистической погрешности менее 10 %, записать значение гамма-фона.

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение фона $\dot{D}$, по формуле (1)

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

где $\dot{D}_{\phi i}$ – i-ое значение показаний дозиметра на фоне, мкГр/мин.

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение $\dot{D}$ по формуле (2)

$$\bar{\dot{D}} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{D}_{\phi i}, \quad (2)$$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
20

где $\dot{D}_{ji}$ – i-ое значение показаний дозиметра в j-ой точке;

- вычислить относительную погрешность измерения δ_j , % по формуле

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

где $\dot{D}_{oj}$ – эталонное значение мощности поглощенной дозы в воде в j-ой точке.

Установить детектор на рентгеновской установке из состава ГЭТ 38-2011 на расстоянии 30 см от фокуса рентгеновской трубки, так чтобы ось пучка рентгеновского излучения проходила через центр сцинтилляционного детектора. Измерения проводить при высоком напряжении на трубке 160 кВ и дополнительном фильтре – 2 мм Cu. Установить такое значение анодного тока, при котором показания дозиметра совпадали с показаниями $\dot{D}_{oj}$ при измерениях в поле гамма-излучения Co-60. Рентгеновское излучение мониторируется с помощью проходной плоскопараллельной ионизационной камеры.

Рассчитать отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора по формуле (4)

$$K_0 = \frac{D_0}{I_0}, \quad (4)$$

где D_0 – показания дозиметра, мГр/мин;

I_0 – значения ионизационного тока в поле рентгеновского излучения проходной плоскопараллельной ионизационной камеры, А.

Изменить значение анодного тока так, чтобы показания дозиметра составляли 10, 200 и $5 \cdot 10^3$ мГр/мин.

Рассчитать K_j – отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора для показаний дозиметра 10, 200 и $5 \cdot 10^3$ мГр/мин - по формуле (4).

Рассчитать значение составляющей относительной погрешности измерений, обусловленное нелинейностью в диапазоне измерений по формуле (5), %

Подп. и дата Инг. В. В. В. Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.						ВШЛК.418263.001 РЭ Лист 21
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

$$\delta_{kj} = \frac{K_j - K_0}{K_0} \cdot 100 \quad (5)$$

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , % с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (6)

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j\max})^2 + (\delta_{kj})^2 + (\delta_{ан})^2}, \quad (6)$$

где δ_0 – погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения δ_j ;

δ_{kj} – максимальное значение составляющей относительной погрешности измерений, обусловленная нелинейностью в диапазоне измерений;

$\delta_{ан}$ – составляющая относительной погрешности, обусловленная анизотропией для каждого положения детектора дозиметра.

Результаты поверки считать положительными, если δ находится в пределах ± 5 %.

Определение относительной погрешности измерений поглощенной дозы.

Начало измерений осуществляется при полностью открытом затворе коллиматора эталона. Значение поглощенной дозы непрерывно записывается в память. Набор дозы продолжается до достижения 3000 Гр. Порядок проведения измерений аналогичен изложенному в п.4.4. Эталонное значение поглощенной дозы D_{i0} определяется по формуле (5)

$$\overline{D}_{i0} = D \times t, \quad (5)$$

где t – время набора дозы;

D – значение поглощенной дозы эталона.

Их величины выбираются так, чтобы значение дозы равнялось 0,01; 10 и 3000 Гр.

Относительная погрешность измерений поглощенной дозы определяется по формуле (6), %

$$\delta_j = \frac{D_j - D_{i0} \cdot t}{D_{i0} \cdot t} \cdot 100, \quad (6)$$

где t – время набора дозы;

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
22

D_j – показания поглощенной дозы дозиметра, Гр;

D_{i0} – эталонное значение поглощенной дозы, Гр.

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , % с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (7)

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j\max})^2}, \quad (7)$$

где δ_0 – погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения δ_j .

Результаты испытаний считать положительными, если δ находится в пределах $\pm 5\%$.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если δ находится в пределах $\pm 5\%$.

11.5.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

В соответствии с РЭ на дозиметры многоканальные клинические МКД-04:

- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;
- определить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода).

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Медицинский дозиметр»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10.0.10
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода CRC32)	AB0D6275

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
23

Копировал

Формат А4

11.5.5 Оформление результатов поверки

11.5.5.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной в приказе Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

11.5.5.2 Установка с отрицательными результатами поверки к применению запрещается и выдается извещение о непригодности установленной в приказе Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 формы с указанием причин непригодности.

12 Возможные неисправности и способы их устранения

12.1 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
1 При включении прибора не загорается светодиод на передней панели.	Нет сетевого питания. Не исправен предохранитель.	Проверить предохранитель и правильность подключения к сети. В случае неисправности предохранителя следует его заменить.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

24

2 Результаты погрешности вышли за допустимые границы	Неправильная калибровка.	Необходима поверка прибора
--	--------------------------	----------------------------

Продолжение таблицы 6

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
3 "Зависла" программа управления.	Сбой в обменах.	Отключите БРОИот сети, закройте программу управления. Начните работу сначала.
4 Высокий собственный фон дозиметра (без подключенной камеры).	Загрязнен входной разъем. Изменились условия работы.	Отключите прибор и промойте выходной разъем гептаном.

13 Техническое обслуживание

13.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра. Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения профилактических работ:

- визуальный осмотр 1 раз в месяц;
- внешняя чистка 1 раз в месяц.

13.2 При обслуживании дозиметра следует придерживаться мер безопасности, изложенных в разделе 6 настоящего РЭ.

13.3 При проведении внешнего осмотра проверяется соответствие дозиметра требованиям комплектности и маркировки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
25

При визуальном осмотре внешнего состояния проверьте надежность подключения сетевого провода и интерфейсного кабеля, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий.

13.4 Рекомендуется производить внешнюю очистку БРОИ и БД 1 раз в месяц, а также по результатам визуального осмотра перед применением прибора.

Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой. Очистку производить при выключенном электропитании. Не допускается попадание жидкости внутрь БРОИ.

Внешнюю очистку проводите во избежание загрязнения дозиметра. Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой. Очистку производить при выключенном электропитании. Не допускается попадание жидкости внутрь дозиметра.

При соблюдении указанных условий не нарушается безопасность эксплуатации дозиметра.

14 Транспортировка и хранение

14.1 Транспортирование дозиметра может производиться любым видом транспорта на любые расстояния в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих правил:

- транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом дозиметры в упаковке должны быть закрыты брезентом;
- при перевозке воздушным транспортом дозиметры в упаковке должны быть размещены в герметизированном отапливаемом отсеке;
- при перевозке морским и водным транспортом дозиметры в упаковке должны быть размещены в трюме;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВШЛК.418263.001 РЭ					Лист
										26

15.4 В случае устранения неисправностей в дозиметре (по рекламациям) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого дозиметр не использовался из-за обнаруженных неисправностей.

15.5 По истечении гарантийного срока эксплуатации предприятие-изготовитель осуществляет ремонт и техническое обслуживание дозиметра по отдельному договору.

16. Утилизация

16.1. По истечении полного срока службы дозиметр должен быть демонтирован, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлен на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

16.2 Драгоценных металлов прибор не содержит.

16.3 Дозиметр относится к 1 классу отходов в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
28

16 Свидетельство о приемке

Дозиметр многоканальный клинический МКД-04

заводской номер _____

соответствует требованиям технического задания и признано годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____ 201 г.

(подпись)

М.П.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

29

Приложение А (справочное)

Таблица А.1 Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р 50444-92	Приборы аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия
ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ Р МЭК 62304-2013	Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла.
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости.
СанПиН 2.1.7.2790-10	Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами
ПОТЭЭ 24-07-2013	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
СанПиН 2.6.1.2523-09	Санитарные правила и нормативы
НРБ-99/2009	Нормы радиационной безопасности
ГОСТ Р ИЕС 61010-2014	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010)	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование
ГОСТ Р ИСО 9127-94	Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист
30

Продолжение таблицы А.1

Обозначение	Наименование
ВШЛК.418263.001 ЭЗ	Схема соединений электрическая
1703.00001-01 34 01	«Медицинский дозиметр» Руководство оператора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВШЛК.418263.001 РЭ

Лист

31

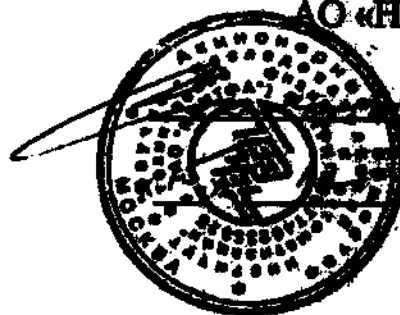


НИИТФА

Российская Федерация
Акционерное общество
**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ»**
(АО «НИИТФА»)

115230, Москва, Варшавское шоссе, 46,
тел. 8-(495) 730-80-10, факс 8-(499) 678-43-32,
www.niitfa.ru e-mail: kancelaria@niitfa.ru

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «НИИТФА»



С.А. Колесков

2017 г.

Дозиметр многоканальный клинический МКД-04
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017
(ВШЛК.418263.001ТУ)

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подп. и дата

2017 г.

Содержание

Общие положения.....	4
1 Технические требования.....	6
1.1 Требования к конструкции.....	6
1.2 Требования к параметрам и характеристикам	6
1.3 Требования надежности	8
1.4 Комплектность	9
1.5 Маркировка.....	9
1.6 Консервация и упаковка	11
1.7 Транспортирование и хранение	12
2 Правила приемки	13
2.1 Общие положения	13
2.2 Приемосдаточные испытания	13
2.3 Периодические испытания	15
2.4 Типовые испытания	17
2.5 Испытания на надежность.....	17
3 Методы испытаний.....	18
3.1 Общие указания.....	18
3.2 Проверка конструкции	18
3.3 Проверка на механические воздействия.....	18
3.4 Проверка на климатические воздействия.....	19
3.5 Проверка комплектности.....	20
3.6 Проверка маркировки и упаковки	20
3.7 Проверка диапазона измерения и основной относительной погрешности измерения.....	20
3.8 Проверка времени установления рабочего режима, времени непрерывной работы и нестабильности показаний дозиметра за время непрерывной работы.	28

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

2

3.9 Проверка анизотропии чувствительности при вращении детектора вокруг продольной оси.	28
3.10 Проверка потребляемой мощности.....	30
3.11 Проверка габаритных размеров.....	30
3.12 Проверка массы.....	31
4 Транспортирование и хранение	32
5 Указания по эксплуатации.....	34
6 Гарантии изготовителя.....	35
7 Требования безопасности	37
8 Требования к утилизации	38
Приложение А (справочное) Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для контроля и испытаний	39
Приложение Б (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ	40

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017					Лист
					1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Общие положения

Настоящие технические условия распространяются на многоканальный клинический дозиметр МКД-04 (далее - дозиметр), предназначенный для измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воде фотонного излучения. Дозиметр может применяться для дозиметрии в лучевой терапии и при диагностике медицинским персоналом лабораторий, клиник, специализированных кабинетов и других медицинских учреждений.

Дозиметр соответствует требованиям ГОСТ 27451 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

Дозиметр соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9127, ГОСТ Р 51188, ГОСТ Р 8.654 и ГОСТ Р МЭК 62304, ГОСТ 27451-87, ГОСТ Р 8.654-2015.

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе использования по ГОСТ Р 50444 дозиметр относится к классу В.

В зависимости от воспринимаемых механических воздействий по ГОСТ Р 50444 дозиметр относится к группе 2.

Блок детектирования (БД) дозиметра в соответствии с ГОСТ 14254 (МЭК 529) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)» соответствует IP 68. Блок регистрации и обработки информации (БРОИ) соответствует IP 30.

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха 22 ± 5 °С; относительная влажность воздуха при температуре воздуха до 30 °С не более 75%; атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Дозиметр относится к медицинским изделиям 2б класса риска в соответствии с ГОСТ 31508.

Принцип действия, сведения о составе и конструкции МКД-04:

Чувствительным к ионизирующему излучению элементом блока детектирования (БД) является сцинтилляционное волокно (сцинтиллятор).

Свет от сцинтиллятора проходит по волокнам и регистрируется кремниевым фотозлектронным умножителем (ФЭУ). Для учета и последующего вычитания

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

4

Дозиметр многоканальный клинический ТУ 26.51.41Л10-001 -08625082-2017 имеет в составе:

- Для работы с дозиметром на ПК требуется установленное программное обеспечение (ПО) «Медицинский дозиметр».

Наименование программного продукта: Версия 10.0.10, дата выпуска 22.06.2016 г.
Степень безопасности ПО по ГОСТ РМЭК 62304 соответствует классу А.

Условное обозначение дозиметра при заказе приведено в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение	Пример записи при заказе
МКД-04	Многоканальный клинический дозиметр МКД-04

Изм. № п					ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017	Лист 5
	1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1 Технические требования

1.1 Требования к конструкции

1.1.1 Дозиметр должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 50444, ГОСТ IEC 61010-1 и настоящих ТУ.

1.1.2 Дозиметр должен выдерживать механические воздействия при транспортировании в транспортной упаковке с ускорением 30 м/с^2 , при частоте ударов от 40 до 180.

1.1.3. Дозиметр должен соответствовать требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р МЭК 61326-1.

1.1.4. Дозиметр должен быть устойчив к механическим воздействиям, возникающим при эксплуатации, и обладать виброустойчивостью и ударопрочностью по ГОСТ 50444 для группы 2.

1.1.5. Дозиметр должен быть устойчив к механическим воздействиям, возникающим при транспортировании, и обладать виброустойчивостью и ударопрочностью по ГОСТ 50444.

1.2. Требования к параметрам и характеристикам

1.2.1. Дозиметр должен обеспечивать измерение поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co от 0,01 до $1 \cdot 10^3 \text{ Гр}$.

1.2.2. Дозиметр должен обеспечивать измерение мощности поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co в диапазоне от 10 до $5 \cdot 10^3 \text{ мГр/мин}$.

1.2.3. Основные технические параметры дозиметра приведены в таблице 2.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

6

Таблица 2 – Технические параметры дозиметра МКД-04

Нумерация пунктов	Наименование параметра	Значение параметра
1.2.3.1	Диапазон измерений мощности поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , мГр/мин	от 10 до $5 \cdot 10^3$
1.2.3.2	Диапазон измерений поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , Гр	от 0,01 до $1 \cdot 10^3$
1.2.3.3	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности поглощенной дозы в воде и поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co , %	$\pm 4,0$
1.2.3.4	Анизотропия чувствительности при вращении детектора вокруг продольной оси (в диапазоне углов падения излучения от 0 до 360°) и при вращении детектора вокруг оси перпендикулярной продольной оси детектора (в диапазоне углов от 0 до 180°), %, не более.	$\pm 0,5$
1.2.3.5	Время непрерывной работы, ч, не менее	8
1.2.3.6	Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной работы, %	$\pm 1,0$
1.2.3.7	Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	$\sim 220 \pm 10\%$, $50 \pm 6\%$
1.2.3.8	Потребляемая мощность, В·А, не более	20
1.2.3.9	Время установления рабочего режима, мин, не более	15
1.2.3.10	Габаритные размеры БРОИ, длина x ширина x высота, мм, не более Габаритные размеры БД, диаметр x длина, мм, не более	260 x 220 x 70 30 x 700
1.2.3.11	Масса (без соединительного кабеля), кг, не более - БРОИ - БД	1,7 0,05
1.2.3.12	Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
1.2.3.13	Средний срок службы, лет, не менее	5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

7

Продолжение таблицы 2

Нумерация пунктов	Наименование параметра	Значение параметра
1.2.3.14	Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре воздуха до 30 °С, %, не более; - атмосферное давление, кПа	22 ± 5 75 от 84 до 106,7
1.2.3.15	Уровень шума , дБ	не более 60

1.3. Требования надежности

1.3.1. Средняя наработка на отказ должна быть не менее 5000 часов.

Примечание - За критерий отказа принимается значение величины погрешности измерения, превышающие указанные в п.п.1.2.4.3 или нарушение функционирования.

1.3.2. Средний срок службы дозиметра должен быть не менее пяти лет.

Примечание - За критерий предельного состояния принимается критерий отказа при условии невозможности устранения отказа регулировкой или заменой и ремонтом узлов, блоков и комплектов.

грешности измерения, превышающие указанные в п.п.1.2.4.3 или нарушение функционирования.

1.3.2. Средний срок службы дозиметра должен быть не менее пяти лет.

Примечание - За критерий предельного состояния принимается критерий отказа при условии невозможности устранения отказа регулировкой или заменой и ремонтом узлов, блоков и комплектов.

1.4. Комплектность

1.4.1. В комплект поставки дозиметра должны входить изделия, эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки дозиметра

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
ВШЛК.418263.001	Блок регистрации и обработки информации	1	
ВШЛК.418223.001	Блок детектирования	до 4 *	
	Кабель питания сетевой	1	Покупное изделие кабель питания сетевой 3-х контактный, с заземлением. Длина кабеля 1,2-1,5 м $I_{\max} = 10 \text{ А}$ $U_{\max} = 220 \text{ В}$
ВШЛК.746611.002	Кабель соединительный **	до 4	
	Программное обеспечение «Медицинский дозиметр»	1	Цифровой носитель типа CD-R
ВШЛК.418263.001 РЭ	Дозиметр многоканальный клинический МКД-04. Руководство по эксплуатации	1	
1703.00001-01 34 01-ЛУ	ПО «Медицинский дозиметр». Руководство оператора	1	
	Свидетельство о поверке	1	

* Количество блоков детектирования зависит от заказа на поставку.

** В зависимости от заказа поставляется кабель длиной 10 или 20 м.

1.5. Маркировка

1.5.1. Маркировку и упаковку приборов и устройств дозиметра производить в соответствии с действующей нормативно-технической документацией на предприятии-изготовителе.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

9

Содержание маркировки должно быть включено в техническую и товарно-сопроводительную документацию, поставляемую с дозиметром, и содержать:

- наименование предприятия и его товарный знак;
- местонахождение предприятия-изготовителя и его адрес;
- наименование прибора;
- обозначение технических условий;
- дату выпуска.

1.5.2. На каждом приборе наносятся следующие маркировочные обозначения:

1.5.2.1. На БРОИ каждого дозиметра наносятся следующие маркировочные обозначения:

на лицевой панели:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;

на тыльной (задней) панели:

- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- «~ 220 В, 50 Гц, 20 ВА»;
- «ВКЛ/ВЫКЛ»;
- «к ПК»;
- «ВП 1-1, 1 А/250 В» - напротив каждого плавкого предохранителя.

1.5.2.2. На блоке детектирования (БД):

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- десятичный номер классификатора ЕСКД.

1.5.2.3. На цифровом носителе типа CD-R:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование медицинского изделия - «дозиметр МКД-04»;
- наименование программного обеспечения - «Медицинский дозиметр».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
10

Место пломбирования - на боковой поверхности поверх линии стыка корпусов.

1.5.3. Маркирование транспортной тары должно производиться по ГОСТ 14192 с указанием условного обозначения допустимых условий хранения по ГОСТ 15150 с обязательной маркировкой:

- наименование предприятия и его товарный знак;
- местонахождение предприятия-изготовителя и его адрес;
- краткое наименование прибора;
- обозначение технических условий;
- дата выпуска;
- дата упаковывания;
- манипуляционные знаки «Хрупкое.Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

1.6. Консервация и упаковка

1.6.1. Упаковка дозиметра должна производиться согласно ГОСТ Р 50444.

1.6.2. Упаковка должна обеспечивать надежное скрепление изделий, а также защиту изделий при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов во время транспортирования и хранения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444.

1.6.3. Консервация должна производиться путем помещения в пленочный чехол с силикагелем.

1.6.4. Перед упаковкой необходимо подготовить дозиметр и эксплуатационную документацию в следующем порядке:

- а) дозиметр подвергнуть консервации;
- б) соединительные кабели и эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовые мешки.

1.6.5. При упаковке все свободные места необходимо заполнить гофрированным картоном для предотвращения перемещения внутри тары.

1.6.6. Предельный срок защиты без переконсервации три года.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № докл.	Подп. и дата
1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
11

1.6.7. Упаковку дозиметра производить в следующей последовательности:

- а) поместить дозиметр в пленочный чехол с силикагелем;
- б) соединительные кабели и эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовые мешки;
- в) разместить в транспортную тару дозиметр, соединительные кабели и эксплуатационную документацию.

1.7. Транспортирование и хранение

- Транспортирование дозиметра может производиться любым видом транспорта на любые расстояния в упаковке предприятия-изготовителя.

- Дозиметр должен быть устойчив к воздействию климатических факторов при транспортировании по условиям хранения ГОСТ 15150.

1.7.2. Расстановка и крепление устройств в упаковке на транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга и о стенки транспортных средств.

1.7.3. Указания предупредительной маркировки на транспортной таре должны выполняться на всем пути следования от грузоотправителя до грузополучателя.

1.7.4. Длительное хранение устройств должно проводиться в упаковке предприятия-изготовителя по условиям хранения 1 ГОСТ 15150.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	№ дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
12

2. Правила приемки

2.1. Общие положения

2.1.1. Приемка дозиметров должна производиться в соответствии с правилами, установленными в настоящих ТУ.

2.1.2. Для контроля соответствия дозиметров требованиям настоящих ТУ должны быть проведены следующие виды испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые;
- на надежность.

Дозиметр должен быть предъявлен на испытания ОТК извещениями по действующей на предприятии-изготовителе форме.

2.1.3. Считать результаты каждого вида испытаний положительными, а дозиметр выдержавшим их, если в процессе их проведения не было случая отказа приборов, появления дефектов или несоответствия требованиям настоящих ТУ.

2.1.4. Поверку дозиметров проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

2.1.5. Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных дозиметров и после их ремонта.

2.1.6. Периодическая поверка производится при эксплуатации дозиметров.

2.1.7. Интервал между поверками один год.

2.2. Приемосдаточные испытания

2.2.1. Каждый дозиметр должен быть подвергнут приемосдаточным испытаниям на соответствие требованиям настоящих ТУ.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
13

2.2.2. Подвергать приемосдаточным испытаниям каждый дозиметр в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

2.2.3. Состав и последовательность проведения приемосдаточных испытаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и последовательность приемосдаточных испытаний

Контролируемый параметр, требование	Пункт ТУ		Примечание
	технические требования	методы контроля	
1 Соответствие контролируемого параметра конструкторской документации и основным документам	1.1.1 1.4	3.2.1	
2 Диапазон измерения. Основная относительная погрешность измерения	1.2.3.1 1.2.3.2 1.2.3.3 1.2.3.4	3.4.1 3.4.2 3.7	
3 Проверка комплектности	1.4	3.5	
4 Проверка маркировки и упаковки	1.5	3.6	
5 Время установления рабочего режима	1.2.3.9	3.8	

2.2.4. Дозиметр, удовлетворяющий всем требованиям в объеме приемосдаточных испытаний, считается выдержавшим испытания и признается годным.

2.2.5. Если при приемосдаточных испытаниях будет обнаружено несоответствие дозиметра хотя бы одному из пунктов проверяемых требований, то

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
14

дозиметр считается не выдержавшим испытания и возвращается изготовителю до выявления причин дефекта и его устранения.

2.2.6. Возвращенный дозиметр может быть повторно предъявлен к приемосдаточным испытаниям только после устранения дефектов, а также принятия необходимых мер в производстве для исключения повторения этих дефектов.

Повторные испытания дозиметра следует проводить в полном объеме приемосдаточных испытаний.

В зависимости от результатов анализа дефектов, обнаруженных при испытаниях, допускается проводить повторные испытания только по пунктам несоответствия и пунктам ТУ, по которым испытания не были проведены.

2.2.7. Если при повторных испытаниях будет обнаружено несоответствие дозиметра хотя бы одному пункту требований ТУ, то испытания должны быть прекращены, а изделие возвращается изготовителю.

Возможность дальнейшего предъявления для приемки данного образца дозиметра решается начальником ОТК завода-изготовителя на основании анализа причин брака.

2.2.8. Годность каждого дозиметра должна быть удостоверена штампом ОТК, нанесенным на потребительскую тару, а также подписью или штампом представителя ОТК изготовителя и клеймом о метрологической поверке, гарантийном талоне в паспорте на изделие.

2.3. Периодические испытания

2.3.1. Периодические испытания проводит подразделение испытаний предприятия-изготовителя.

2.3.2. Периодическим испытаниям подвергаются не менее трех дозиметров, прошедших приемосдаточные испытания.

2.3.3. Состав и последовательность периодических испытаний приведены в таблице 5.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Прим. к изм. №	Изм. № докум.	Подп. и дата
--------------	--------------	----------------	---------------	--------------

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

15

Таблица 5 – Состав и последовательность периодических испытаний

Контролируемый параметр, требование	Пункт ТУ		Примечание
	технические требования	методы контроля	
1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы в воде	1.2.3.3	3.7	БД помещается в воду
2 Время непрерывной работы	1.2.3.5	3.8	БД помещается в воду
3 Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной работы, %,	1.2.3.6	3.8	БД помещается в воду
4 Потребляемая мощность	1.2.3.8	3.10	
5 Габаритные размеры и масса	1.2.3.10	3.11	
	1.2.3.11	3.12	
6 Испытания на механические воздействия при транспортировании	1.1.2	3.3	
7 Испытания устойчивости дозиметра к воздействию климатических факторов при эксплуатации	1.1.3	3.4	

2.3.4. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в 2 года.

2.3.5. Дозиметры, удовлетворяющие всем требованиям в объеме периодических испытаний, считаются выдержавшими эти испытания.

2.3.6. Дозиметры, выдержавшие периодические испытания, могут быть реализованы с указанием в формуляре количество наработанных часов.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
16

2.4. Типовые испытания

2.4.1. Типовые испытания проводятся при необходимости внесения изменений в конструкцию, замены материалов или технологии изготовления, которые могут повлиять на параметры или технические характеристики дозиметра.

2.4.2. Испытания должны быть проведены в составе, последовательности и по планам, определенным программой испытаний, утвержденной в установленном порядке.

2.4.3. Результаты испытаний оформлять протоколом, который следует составлять в соответствии с программой испытаний.

Дозиметр считать выдержавшим испытания, если после их проведения он соответствует требованиям настоящих ТУ.

2.5. Испытания на надежность

2.5.1. Испытания на надежность должны проводиться в первый год серийного выпуска и далее не реже одного раза в два года методом последовательного анализа по ГОСТ Р 27.403.

2.5.2. На испытания предоставлять дозиметры, прошедшие приемосдаточные испытания.

2.5.3. Испытания проводятся со следующими параметрами плана испытаний:

риск изготовителя $\alpha=0,2$;

риск потребителя $\beta=0,2$;

приемочное значение наработки на отказ $T_{\alpha}=3000$ ч;

браковочное значение наработки на отказ $T_{\beta}=1000$ ч.

2.5.4. Дозиметры, выдержавшие контрольные испытания на надежность, подлежат поставке после замены в них элементов, выработавших на 75% и более свой ресурс с указанием в формуляре о замене и количестве наработанных часов в процессе испытаний.

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

17

3. Методы испытаний

3.1. Общие указания

3.1.1. Испытания дозиметра должны проводиться при температуре окружающего воздуха $(22 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха от 30 до 75 % и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

3.1.2. Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытания дозиметра, приведен в приложении А.

3.2. Проверка конструкции

3.2.1. Проверку дозиметра на соответствие требованиям комплекта документации проводят в процессе изготовления и приемки путем визуального осмотра дозиметра и сверки его с конструкторской документацией, проверки выполнения требований нормативных документов, указанных в документации и настоящих ТУ, и измерения размеров и других нормируемых параметров и проверки соответствия изделия образцу-этalonу, утвержденному в установленном порядке.

3.3. Проверка на механические воздействия

3.3.1. Проверку дозиметра на механические воздействия при транспортировании проводить следующим образом:

- укрепить дозиметр в транспортной таре в центре стола испытательного стенда (типа СИТ-2М);

- производить испытания в течение 1 часа при максимальном ускорении 30 м/с^2 по центру стола, что приблизительно соответствует транспортировке на грузовом автомобиле со скоростью 20-40 км/час по грунтовой дороге на расстояние 250 км.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

18

Копировал

Формат А4

3.3.2. Дозиметр считается выдержавшим испытание, если после проведения испытаний его основная погрешность не выходит за пределы, указанные в п. 1.1.1.3, и прибор не имеет повреждений.

3.4. Проверка на климатические воздействия

3.4.1. Проверка устойчивости дозиметра к воздействию повышенной и пониженной температур проводится следующим образом:

- включить дозиметр при нормальных условиях по ГОСТ 15150 и по истечении времени установления рабочего режима осуществить проверку основной погрешности;

- включить термокамеру и поместить в нее блок регистрации и обработки информации во включенном состоянии;

- температуру в термокамере изменять до $+40^{\circ}\text{C}$ и поддерживать ее с погрешностью $\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 2 часов;

- не извлекая блок регистрации и обработки информации из камеры, определить дополнительную погрешность дозиметра в соответствии с п. 3.5.

Дозиметр считается выдержавшим испытание, если он сохраняет внешний вид и его погрешность не превышает пределов, установленных в п. 1.2.3.3.

3.4.2. Проверку БРОИ к повышенной влажности воздуха проводят в соответствии с п. 5.4.3 ГОСТ Р 52931.

Проверку степени защиты БД проводят в соответствии с ГОСТ 14254—2015(МЭК 529).

- БРОИ помещают в камеру тепла и влаги, в которой установлены нормальные условия испытаний. После начальной стабилизации проводят начальные проверки характеристик изделия по п 3.7 настоящих ТУ, затем его отключают;

- температуру в камере устанавливают равной 30°C и изделие выдерживают в течение 2 часов;

- относительную влажность в камере повышают до $80\pm 3\%$ и этот режим

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
19

поддерживают в камере в течение 2 суток;

- после выдержки включают прибор и проводят проверки характеристик изделия по п. 3.7 настоящих ТУ;

- в камере устанавливаются нормальные условия испытаний и после окончательной стабилизации проверяют внешний вид и проводят заключительные проверки характеристик в соответствии с п. 3.7.

Дозиметр считается выдержавшим испытание, если он сохраняет внешний вид и его погрешность не превышает пределов, установленных в п. 1.2.3.3.

3.5. Проверка комплектности

Проверку комплектности дозиметра производить внешним осмотром и сравнением приборов и устройств дозиметра с его ведомостью упаковки, а также данными, приведёнными в таблице 3.

3.6. Проверка маркировки и упаковки

Проверку маркировки и упаковки производить внешним осмотром и сравнением с чертежами, ГОСТами, указанными в настоящем ТУ, а также нормативно-технической документацией.

3.7. Проверка диапазона измерения и основной относительной погрешности измерения

Подготовьте к работе и включите дозиметр согласно разделам 9 и 10 «Руководства по эксплуатации».

3.7.1.1. Определение относительной погрешности измерения и диапазона измерения мощности поглощенной дозы

Определение относительной погрешности измерения и диапазона измерения мощности поглощенной дозы в воде ($\dot{D}$) проводится следующим образом:

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
20

- разместить центр чувствительной зоны детектора дозиметра на линейке государственного первичного эталона единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011, либо любого другого эталона единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного излучения с допускаемой границей основной погрешности при вероятности 0,95 не хуже $\pm 2\%$, в водном фантоме, удовлетворяющем ISA 4037-3, на глубине 5 г/см^2 (включая толщину стенки фантома) от поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. Фантом размещается на расстоянии 1 м от центра источника. Центр чувствительного объема детектора располагается в центре поля излучения. Размер поля излучения при расстоянии источник-поверхность фантома (РИП), равном 75 см, должен быть диаметром 10 см. Измерения проводят при значении мощности поглощенной дозы в диапазоне от 0,5 до 2,0 Гр/мин. (то значение мощности дозы, которое реализуется на эталоне в момент проведения измерений в указанном диапазоне);

- провести компенсацию темнового тока, после чего определить среднее значение внешнего фона гамма-излучения (далее по тексту – гамма-фона) в отсутствии источника излучений для значения статистической погрешности менее 10 %, записать значение гамма-фона.

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение фона $\bar{\dot{D}}$ по формуле (1)

$$\bar{\dot{D}} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{D}_{\phi i} \quad (1)$$

где $\dot{D}_{\phi i}$ – i-ое значение показаний дозиметра на фоне, мГр/мин.

Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение $\bar{\dot{D}}$ по формуле (2)

$$\bar{\dot{D}} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{D}_{ji} \quad (2)$$

где $\dot{D}_{ji}$ – i-ое значение показаний дозиметра в j-ой точке;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист
21

- вычислить относительную погрешность измерения δ_j , % по формуле (3)

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

где $\dot{D}_{ji}$ – i-ое значение показаний дозиметра в j-ой точке;

$\dot{D}_{oj}$ – эталонное значение мощности поглощенной дозы в воде в j-ой точке.

Установить детектор на рентгеновской установке из состава ГЭТ 38-2011 на расстоянии 30 см от фокуса рентгеновской трубки так, чтобы ось пучка рентгеновского излучения проходила через центр сцинтилляционного детектора. Измерения проводить при высоком напряжении на трубке 160 кВ и дополнительном фильтре – 2 мм Cu. Установить такое значение анодного тока, при котором показания дозиметра совпадали с показаниями $\dot{D}_0 \sim 500$ мГр/мин при измерениях в поле гамма-излучения Co-60. Рентгеновское излучение мониторируется с помощью проходной плоскопараллельной ионизационной камеры.

Рассчитать отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора по формуле (4)

$$K_0 = \frac{D_0}{I_0}, \quad (4)$$

где D_0 - показания дозиметра (~ 500 мГр/мин);

I_0 – значения ионизационного тока в поле рентгеновского излучения проходной плоскопараллельной ионизационной камеры, А.

Изменить значение анодного тока так, чтобы показания дозиметра составляли 10, 200, 1000, 3000 и 5000 мГр/мин.

Рассчитать K_j - отношение мощности поглощенной дозы, измеренной дозиметром, к ионизационному току монитора для показаний дозиметра, составляющих 10, 200, 1000, 3000 и 5000 мГр/мин - по формуле (4).

Рассчитать значение составляющей относительной погрешности измере-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

22

ний, обусловленное нелинейностью в диапазоне измерений по формуле (5), %

$$\delta_{KJ} = \frac{K_J - K_0}{K_0} \cdot 100. \quad (5)$$

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (6)

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j\max})^2 + (\delta_{KJ})^2 + (\delta_{ан})^2}, \quad (6)$$

где δ_0 - погрешность эталонного средства измерений, %;

$\delta_{j\max}$ - максимальная относительная погрешность измерения δ_j ;

δ_{KJ} - максимальное значение составляющей относительной погрешности измерений, обусловленная нелинейностью в диапазоне измерений.

$\delta_{ан}$ - составляющая относительной погрешности, обусловленная анизотропией для каждого положения детектора дозиметра.

$\delta_{ан}$ - составляющая относительной погрешности, обусловленная анизотропией для каждого положения детектора дозиметра.

Результаты испытаний считать положительными, если δ находится в пределах ± 4 %, диапазон измерений мощности поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co от 10 до $5 \cdot 10^3$ мГр/мин.

3.7.1.2. Определение основной погрешности измерения поглощенной дозы.

Начало измерений осуществляется при полностью открытом затворе коллиматора эталона. Значение поглощенной дозы непрерывно записывается в память. Набор дозы продолжается до достижения 1000 Гр. Порядок проведения измерений аналогичен изложенному в п. 3.5.1.1. Эталонное значение поглощенной дозы D_{i0} определяется по формуле (7)

$$\overline{D}_{i0} = D \times t, \quad (7)$$

Где t - время набора дозы;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата						
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017			ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
										Лист
										23

D - значение поглощенной дозы эталона времени выбирается так, чтобы значение дозы равнялось 0,01; 10 и 1000 Гр.

Относительная погрешность измерений поглощенной дозы определяется по формуле (8), %

$$\delta_j = \frac{D_j - D_{i0} \cdot t}{D_{i0} \cdot t} \cdot 100, \quad (8)$$

где t - время набора дозы;

D_j – показания дозиметра, Гр;

D_{i0} - эталонное значение поглощенной дозы, Гр.

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ, % с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (9)

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\delta_0)^2 + (\delta_{j\max})^2}, \quad (9)$$

где δ₀ – погрешность эталонного средства, %;

δ_{jmax} – максимальная относительная погрешность измерения δ_j.

Результаты испытаний считать положительными, если δ находится в пределах ± 4 %, диапазон измерений поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ⁶⁰Со от 0,01 до 1·10³ Гр.

3.7.1.3. Определение основной погрешности измерения мощности поглощенной дозы в твердотельном фантоме

Определение основной погрешности измерения мощности поглощенной дозы проводится с помощью твердотельного фантома CTDI 320/160 и аппаратов РОКУС-АМ и АГАТ-ВТ с учетом методических указаний РД 50-691-89.

Для испытаний с использованием аппарата брахитерапии АГАТ-ВТ используем фантом CTDI 320/160, который представляет собой цилиндр из ПММА (полиметилметакрилат, C₅H₈O₂) высотой 150 мм и диаметром 160 мм, в котором имеется 5 отверстий: одно в центре и 4-е симметрично на расстоянии

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

24

70 мм от центра. Ионизационная камера эталонного прибора UNIDOS и чувствительный элемент детектора МКД-04, должны располагаться симметрично относительно центрального отверстия, в центр которого будет прибывать радиоактивный источник аппарата АГАТ-ВТ с изотопом Со-60, представляющий собой цилиндр размерами $\varnothing 0,9 \times 3,5$ мм², припаянный к стальному тросику.

Сборка испытательного стенда производится согласно схеме, представленной на рисунке 1.

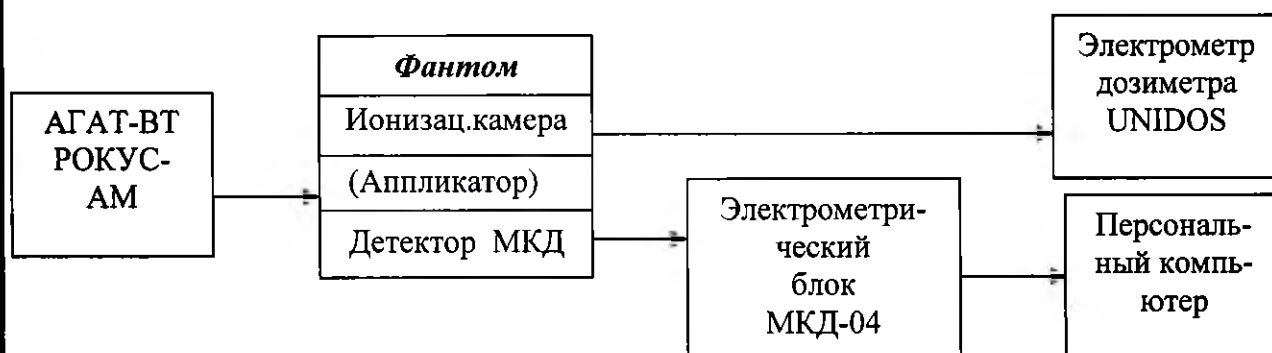


Рисунок 1 - Структурная схема стенда

Для варианта использования радиоизотопного источника Со-60 установки дистанционной терапии РОКУС-АМ разместить твердотельный фантом так, чтобы его центр находился на оси пучка, РИП равен 95 см, апертура пучка 10x10 см². Включить экспозицию РОКУС-АМ на время 1 минута. Записать пять показаний мощности дозы ионизационной камеры с интервалом 10-15 сек (или дозы в течение минуты), размещенной на оси на глубине 5 см. Показания записать в таблицу 6.

Поменять ионизационную камеру на детектор МКД-04 с использованием переходных втулок из ПММА. Произвести процедуру «установка нуля» в соответствии с «Руководством оператора». Запустить на МКД-04 процесс измерений с записью в файл. Включить экспозицию на время 1 мин на аппарате РОКУС-АМ либо АГАТ-ВТ (если используем цилиндрический фантом). Показания дозиметра два раза за секунду по каждому из четырех каналов записывают-

Изм. № подл.	Подп. и дата		Изм. № дубл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Подп. и дата		
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017				Лист
									25

ся параллельно в оперативную память компьютера и в файл на жестком диске. Графики изменения показаний отображаются в каждом из четырех окон интерфейса. На графиках МКД-04 находим точку, когда показания стабилизируются после прибытия источника, и отмечаем ее правой кнопкой мыши, как начало интервала. Затем спустя ~55 сек по графику отметить конец интервала. В этом окне оказываются, как минимум, 100 измерений мощности поглощенной дозы $\dot{D}_j$, для которых программа рассчитает среднее значение и среднее квадратичное отклонение σ для каждого канала. Значения нужного канала записать в таблицу 6.

Таблица 6

R, мм	UNIDOS						МКД-04		δ_j , %
	$\dot{D}_{01j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_{02j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_{03j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_{04j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_{05j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_{0j}$, мГр/ мин	$\dot{D}_j$, мГр/ мин	$2\sigma/\dot{D}_j$ %	
70									
1000 РОКУС									

Вычислить относительную погрешность измерения δ_j , %, по формуле (10)

$$\delta_j = \left| \frac{\left(\overline{\dot{D}_j} \right) - \dot{D}_{0j}}{\dot{D}_{0j}} \right| \times 100, \quad (10)$$

где $\dot{D}_j$ – значение мощности поглощенной дозы в воде в j-ой точке;

$\dot{D}_{0j}$ – эталонное значение мощности поглощенной дозы в воде в j-ой точке.

Для изотопа Со-60 активностью 1,6 Ки расстояние 70 мм соответствует мощности поглощенной дозы ~50 мГр/мин.

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (11):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

26

Копировал

Формат А4

$$\delta = 1,1\sqrt{(\delta_o)^2 + (\delta_{j\max})^2 + (\delta_{ан})^2} \quad (11)$$

где δ_o – погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения δ_j ;

$\delta_{ан}$ – составляющая относительной погрешности, обусловленная анизотропией для каждого положения детектора дозиметра.

Значения δ_o взять из паспорта на прибор UNIDOS, значения $\delta_{j\max}$ из таблицы 3, $\delta_{ан}$ – будет измерена в пункте 9.4.2 настоящей методики.

Результаты поверки считать положительными, если δ находится в пределах ± 4 %.

3.7.1.4. Определение предела допускаемой основной погрешности поглощенной дозы в воде для энергии излучения нуклида ^{60}Co .

Обнулить показания накопленной дозы электрометра PTW и запустить новое измерение в МКД-04. Запустить сеанс в установках РОКУС-АМ или АГАТ-ВТ с фиксированным временем стояния. Время стояния изменяем так, чтобы интегральная поглощенная доза достигала 0,01, 2, 100 Гр.

Эталонное значение поглощенной дозы D_{i0} считывается с экрана электрометра PTW.

Относительная погрешность измерений поглощенной дозы тестируемого дозиметра определяется по формуле (12), %

$$\delta_j = \frac{D_j - D_{i0}}{D_{i0}} \cdot 100, \quad (12)$$

где D_j – показания поглощенной дозы дозиметра, Гр;

D_{i0} – эталонное значение поглощенной дозы, Гр.

Рассчитать значение доверительной границы допускаемой относительной погрешности δ , % с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (13)

$$\delta = 1,1\sqrt{(\delta_o)^2 + (\delta_{j\max})^2}, \quad (13)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	№ дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Копировал	Формат А4
-----------	-----------

где δ_0 – погрешность эталонного средства, %;

$\delta_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения δ_j .

Результаты испытаний считать положительными, если δ находится в пределах $\pm 4\%$.

3.8. Проверка времени установления рабочего режима, времени непрерывной работы и нестабильности показаний дозиметра за время непрерывной работы

3.8.1. Измерения за 8 ч непрерывной работы проводить следующим образом.

После полного прогрева оборудования в течение 15 минут после включения провести измерения в соответствии с п. 3.7.1.1.

Определить долговременную нестабильность по формуле (14)

$$\delta_i = \frac{D_i - D_0}{D_0} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где D_i – измеренное значение мощности поглощенной дозы через каждые 2 ч в течение 8 ч непрерывной работы, мГр/мин;

D_0 – измеренное значение мощности поглощенной дозы после установления рабочего режима, мГр/мин.

Результаты считать положительными, если время установления рабочего режима не превышает 15 мин, время непрерывной работы не менее 8 часов, нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной находится в пределах $\pm 1,0\%$.

3.9. Проверка анизотропии чувствительности при вращении детектора вокруг продольной оси

Разместить детектор дозиметра на линейке государственного первичного эталона единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011 либо любого другого эталона единиц

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

28

Копировал

Формат А4

поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного излучения с допускаемой границей основной погрешности при вероятности 0,95 не хуже $\pm 2\%$, в водном фантоме меткой к источнику аналогично п. 3.5.1.1. Провести измерения при вращении детектора вокруг продольной оси (в диапазоне углов падения излучения от 0 до 360° с шагом в 45°).

Составляющую относительной погрешности, обусловленную анизотропией для каждого положения детектора дозиметра, вычислить по формуле (15):

$$\delta_{\text{ан}} = \frac{\overline{D}_{\alpha j} - \overline{D}_0}{\overline{D}_0} \cdot 100\%, \quad (15)$$

где $\overline{D}_{\alpha j}$ - среднее значение показаний дозиметра при ориентации под углом α к основному направлению излучения;

$\overline{D}_0$ - среднее значение показаний дозиметра при основном направлении излучения.

Результаты испытаний считать положительными, если изменение анизотропии чувствительности при вращении детектора вокруг продольной оси (в диапазоне углов падения излучения от 0 до 360°) находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

29

Копировал

Формат А4

3.10. Проверка потребляемой мощности

Подключить амперметр и вольтметр согласно схеме на рисунке 2.

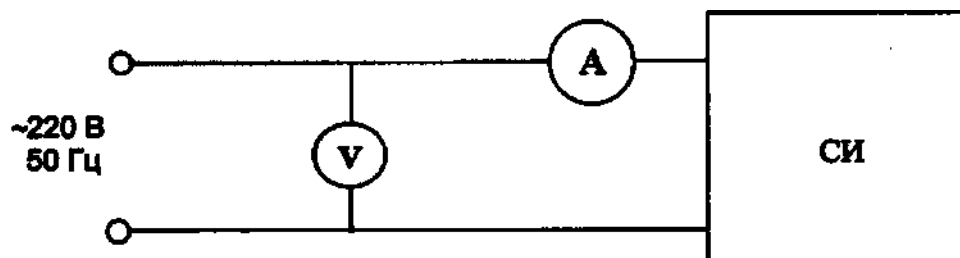


Рисунок 2 - Схема подключения

По истечении 15 мин измерить эффективное значение силы тока, потребляемое СИ, при номинальном значении напряжения.

Вычислить значение потребляемой мощности по формуле (10).

$$P = I \cdot U, \quad (11)$$

где I – измеренное значение силы тока, А;

U – напряжение, В.

Результаты испытаний считать положительными, если полученное значение потребляемой мощности не превышает 20 В·А.

3.11. Проверка габаритных размеров

Определение габаритных размеров составных частей дозиметров проводить путем измерений геометрических размеров с помощью рулетки измерительной металлической, предел измерений 1000 мм, цена деления 1 мм.

Результаты испытаний считать положительными, если габаритные размеры дозиметров соответствуют требованиям:

Таблица 7

габаритные размеры БРОИ, длина x ширина x высота, мм, не более:	260 x 220 x 70
габаритные размеры БД, диаметр x длина, мм, не более	30 x 700

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

30

Копировал

Формат А4

3.12.2 Результаты считать положительными, если масса БРОИ соответствует требованиям: масса (без соединительного кабеля) не более 1,7 кг; если масса БД не превышает 0,05 кг.

Формат А4

Содержание маркировки транспортной тары представлено на рисунках 4 и 5. Манипуляционные знаки «Беречь от влаги», «Хрупкое, Осторожно», «Верх» должны быть выполнены по ГОСТ 14192.

  НИИТФА	
Многоканальный клинический дозиметр МКД-04	
Грузополучатель:	
Изготовитель:	АО «НИИТФА», г. Москва, Варшавское шоссе, д.46.
Год выпуска:	
Месяц и год упаковки	
Масса нетто:	2,1 кг
ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017	
~220 В, 50 Гц, 20 ВА	

Рисунок 4 - Маркировка транспортной тары.

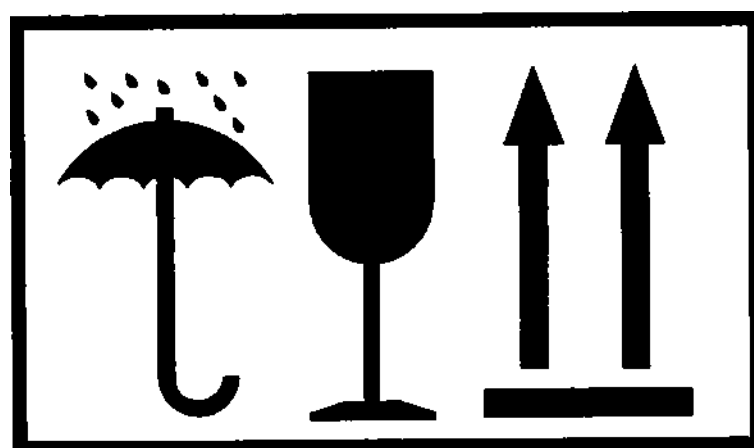


Рисунок 5 - Манипуляционные знаки для транспортной тары.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

33

5. Указания по эксплуатации

- 5.1. Эксплуатацию дозиметра необходимо производить в соответствии с руководством по эксплуатации ВШЛК.418263.001 РЭ.
- 5.2. К непосредственной работе с дозиметром допускаются лица, имеющие документ о соответствующей подготовке, после инструктажа и проверки знаний правил по обеспечению безопасности, нормативных документов и инструкций.
- 5.3. При эксплуатации дозиметра:
- требуется свободная поверхность рабочего стола;

Примечания

- 1 Поверхность рабочего стола должна быть ровной, чистой и устойчивой.
 - 2 Расстояние между задней стенкой и ближайшей вертикальной поверхностью должно быть не менее 15 см;
- обеспечить расстояние до отопительных приборов не менее 1,5 метров;
 - не допускается размещать дозиметр вблизи нагревательных приборов и под прямыми солнечными лучами;
 - дозиметр должен быть размещен не ближе 1 метра от источников сильных электромагнитных излучений (силовые кабели электропитания, трансформаторы, приборы СВЧ);
 - не допускается размещать дозиметр там, где есть возможность попадания влаги;
 - не допускается нахождение на верхней крышке дозиметра бумаги, тканей и прочего, что может нарушить вентиляцию;
 - при размещении дозиметра интерфейсный кабель, кабель электропитания и кабели детекторов не должны быть под ногами и мешать передвижению людей;
 - не допускается располагать дозиметр рядом с сильным источником электрического и магнитного поля (напряженность внешнего электрического электромагнитного поля не более 0,3 В/м, напряженность внешнего магнитно-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

34

Копировал

Формат А4

го поля не более 200 3 А/м);

- недопустимо наличие химически активных паров (щелочей, кислот), газов, вызывающих коррозию металла или пластмасс.

5.4 Контроль правильности функционирования прибора.

5.4.1 Включенный светодиод на передней панели свидетельствует о том, что прибор находится во включенном, рабочем состоянии;

5.4.2 С помощью программы «Медицинский дозиметр» выдается сообщение на дисплее о неправильном функционировании дозиметра в процессе работы, например: «IP-адрес локальной сети не совпадает с адресом МКД-04», «найден не все оборудование», «инициализация оборудования не завершена», «детектор не подсоединен», «нет установки нуля». При этом на дисплее отображается руководство по действиям в этих случаях.

5.5 Рекомендуется производить внешнюю очистку БРОИ и БД 1 раз в месяц, а также по результатам визуального осмотра перед применением прибора.

Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой. Очистку производить при выключенном электропитании. Не допускается попадание жидкости внутрь БРОИ.

6. Гарантии изготовителя

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметра всем требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, эксплуатации, установленных техническими условиями.

6.2. Гарантийный срок эксплуатации устройства устанавливается 12 месяцев с момента получения потребителем.

6.3. Срок службы дозиметра 5 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017			ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017		Лист		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			35		

- 6.4. Безвозмездный гарантийный ремонт производится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 6.5. В случае устранения неисправностей в устройстве (по рекламациям) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого устройство не использовалось из-за обнаруженных неисправностей.
- 6.6. По истечении гарантийного срока эксплуатации предприятие-изготовитель осуществляет ремонт и техническое обслуживание устройства по отдельному договору.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инст. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017				Лист
				36

7. Требования безопасности

- 7.1. При эксплуатации и обслуживании дозиметра необходимо руководствоваться требованиями НРБ и ОСПОРБ.
- 7.2. При эксплуатации дозиметра необходимо руководствоваться ПОТЭЭ 24-07.
- 7.3. К эксплуатации дозиметра допускаются лица не моложе 18 лет с правом работы с приборами при напряжении до 1000 В, допущенные к работе с радиоактивными источниками ионизирующих излучений в установленном порядке.
- 7.4. По степени защиты от поражения электрическим током дозиметр соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 61010-1.
- 7.5. Заземление дозиметра осуществляется путем подключения кабеля электропитания с заземлением к евророзетке.

7.6 В дозиметре используются 2 предохранителя керамических ВП1-1, 1.0 А, 250 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Копировал	Лист 37
-----------	---------

8. Требования к утилизации

- 8.1. По истечении полного срока службы дозиметр должен быть демонтирован, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлен на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.
- 8.2. Драгоценных металлов прибор не содержит.
- 8.3. Дозиметр относится к классу А отходов в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист 38

(справочное)

Таблица А. 1

Примечание - Допускается применять другое оборудование, обеспечивающее контроль и испытания изделия на соответствие требованиям настоящего ТУ.

TY 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

39

Копировал

Формат А4

Приложение Б

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ

Таблица Б. 1

Обозначение	Наименование
ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия
ГОСТ Р 50444-92	Приборы аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия
ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 31508-2012	Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования
ГОСТ Р 8.654-2015	Требования к программному обеспечению средств измерений
ГОСТ Р МЭК 62304-2013	Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла.
ГОСТ ИЕС 610101-2014	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования.
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

40

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Наименование
СанПиН 2.1.7.2790-10	Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами
ГОСТ 14192-96	Межгосударственный стандарт. Маркировка грузов
ГОСТ Р 27.403-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы
ГОСТ Р 52931-2008	Национальный стандарт российской федерации. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ПОТЭЭ 24-07-2013	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
СанПиН 2.6.1.2523-09	Санитарные правила и нормативы
НРБ-99-2009	Нормы радиационной безопасности
ОСПОРБ-99/2010	Основные санитарные правила обеспечения санитарной безопасности
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93	Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9127-94	Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.
ГОСТ Р 51188-98	Испытание программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

И	Зам	ВШЛК-6-0006-2017		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 26.51.41.110-001-08625082-2017

Лист

41

Копировал

Формат А4