

Государственный Комитет по стандартизации,
метрологии и сертификации Республики Беларусь
(ГОССТАНДАРТ)

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE

OF MEASURING INSTRUMENTS



N 512

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании
результатов Государственных испытаний утвержден тип
дозиметров гамма-излучения ЕЛ 1101 (ДКГ-1101)

ГНПП "Атомтех", г. Минск, РБ (BY),
который зарегистрирован в Государственном реестре средств
измерений под N РБ 03 17 0294 95 и допущен к применению в
Республике Беларусь.

Описание типа средств измерений приведено в приложении к
настоящему сертификату.

Председатель Госстандарта



В.Н. КОРЕШКОВ

29 июля 1997 г.

Закр. 35 28.03.97

Закр. 55 17.06.97

П
о
д
п
и
с
а
т
а
-
и
н
в
н
д
у
б
л
-
в
з
а
м
и
н
в
н
-
п
о
д
п
и
с
а
т
а
-
и
н
в
н
п
о
д
л



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГП "ЦЭСМ"

Н.А.Жагора

1997 г.

6

Дозиметр гамма-излучения EL 1101 (ДКГ-1101)	Внесен в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания Регистрационный № 03170284 95
--	---

Выпускается по ТУ РБ 37318323.003-95.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметр гамма - излучения EL 1101 (ДКГ-1101) ТИАЯ.412153.001 (далее по тексту дозиметр) предназначен для проведения оперативного поиска источников ионизирующих излучений, радиоактивных материалов, а также для измерения мощности экспозиционной дозы, мощности поглощенной в воздухе дозы, мощности AMBIENTной эквивалентной дозы гамма-излучения ($H^*(10)$), средней энергии спектра регистрируемого гамма-излучения.

Примечание. Мощность AMBIENTной эквивалентной дозы $H^*(10)$ рекомендована Международной комиссией по радиационным единицам и измерениям в качестве характеристики поля проникающего излучения при контроле радиационной безопасности (МКРЕ, Доклад 39, 1985 г).

Дозиметр относится к носимым средствам измерения и может эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях ведомственными службами радиационной безопасности, службами таможенного досмотра по предотвращению несанкционированного ввоза - вывоза радиоактивных источников и материалов, радиологическими службами центров гигиены и эпидемиологии, а также специалистами различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины, науки и др., где используются ядерно-технические установки и источники ионизирующих излучений.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия дозиметра основан на использовании высокочувствительного метода сцинтилляционной гамма - спектрометрии. Его реализация в дозиметре предусматривает измерение, накопление и математическую обработку амплитудных распределений импульсов, генерируемых в сцинтилляционном детекторе под воздействием регистрируемого гамма-излучения.

Преобразование амплитудных распределений импульсов в непосредственно измеряемые физические величины (мощность дозы,

среднюю энергию спектра гамма - излучения) осуществляется автоматически с помощью корректирующих функций, значения которых получены предварительно, зависят от выбранного режима измерений и хранятся в постоянном запоминающем устройстве дозиметра. Благодаря этому в дозиметре эффективно реализуется алгоритмическая коррекция энергетической зависимости чувствительности для различных режимов измерений.

Алгоритм работы дозиметра обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление "скользящих" средних значений и оперативное представление полученной информации на табло, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменениям уровней радиации.

Управление режимами работы дозиметра, выполнение необходимых вычислений, хранение и индикация результатов измерения, сопряжение дозиметра с внешними устройствами и проведение самодиагностики осуществляется с помощью микропроцессорного устройства.

Дозиметр состоит из отдельных конструктивно законченных блоков: блока детектирования (БД), блока обработки информации (БОИ) и блока питания и заряда аккумуляторов (БПЗА).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Дозиметр имеет индикаторный режим работы "поиск", обеспечивающий срабатывание сигнализации (звуковой и визуальной) при обнаружении радиоактивных источников и материалов.

2. Дозиметр обеспечивает в режиме работы "поиск":

1) вычисление порога срабатывания звуковой сигнализации и запись в память его значения;

2) индикацию значения порога сигнализации на табло;

3) хранение в памяти значения порога сигнализации при отключенном питании в течение не менее 48 ч.

3. Чувствительность дозиметра в режиме работы "поиск" для точечных гамма-источников на расстоянии 5 см от торцевой поверхности блока детектирования составляет: не менее $1,65 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$ для Ам-241; $2,40 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$ для Cs-137 и $4,00 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$ для Со-60.

4. Дозиметр обнаруживает в режиме работы "поиск" точечные гамма-источники Cs-137 активностью (100 ± 20) , (10 ± 2) и $(1,0 \pm 0,2)$ кБк соответственно на расстояниях 20, 5 см от блока детектирования и вплотную к его торцевой поверхности за время не более 2 с.

5. Средняя скорость счета импульсов фона в режиме работы "поиск" в условиях внешнего радиационного фона от 5 до 20 мкР/ч составляет $(30 \pm 20) \text{ с}^{-1}$ (с коллиматором - $(10 \pm 7) \text{ с}^{-1}$).

6. Дозиметр обеспечивает измерение:

1) мощности экспозиционной дозы гамма - излучения в диапазоне от 0,005 до 99,99 мР/ч (режим "mR/h");

2) мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма - излучения в диапазоне от 0,05 до 999,9 мкЗв/ч (режим "μSv/h").

3) мощности поглощенной дозы гамма - излучения в воздухе в диапазоне от 0,05 до 999,9 мкГр/ч (режим "μGy/h").

7. Диапазон энергий регистрируемого гамма - излучения составляет 0,04 - 3 МэВ.

8. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы при доверительной вероятности 0,95 при градуировке по источнику Cs-137 не превышает $\pm 15 \%$.

9. Энергетическая зависимость показаний дозиметра не превышает $\pm 15 \%$ (относительно энергии гамма-излучения 0,662 МэВ).

10. Дозиметр обеспечивает измерение по аналоговой шкале средней энергии спектра регистрируемого гамма-излучения в диапазоне энергий от 0,06 до 1,5 МэВ с погрешностью не более $\pm 20\%$.

11. Зависимость дозовой чувствительности дозиметра от угла детектирования относительно направления градуировки (анизотропия) не превышает:

$\pm 25\%$ в угловом интервале $\pm 120^\circ$ для гамма-источника Am-241;

$\pm 10\%$ в угловом интервале $\pm 150^\circ$ для гамма-источника Cs-137;

$\pm 5\%$ в угловом интервале $\pm 150^\circ$ для гамма-источника Co-60.

12. Дозиметр автоматически вычисляет и индицирует на табло относительные отклонения показаний (коэффициент вариации) в процентах, вызываемые статистическими флуктуациями при доверительной вероятности 0,95.

13. Время измерения естественного радиационного фона в пределах от 0,008 до 0,020 мР/ч (от 0,080 до 0,200 мкЗв/ч, от 0,080 до 0,200 мкГр/ч) не превышает 60 с при коэффициенте вариации не более $\pm 15\%$.

14. Дозиметр обеспечивает возможность ввода произвольного в пределах диапазона измерения порогового уровня мощности дозы и звуковую сигнализацию и индикацию при превышении в процессе измерений установленного порогового уровня.

15. Дозиметр обеспечивает оценку статистической загрузки измерительного тракта в диапазоне от 10 до 10^5 с⁻¹ с выводом информации на табло с учетом множителя 10 и автоматическую сигнализацию превышения уровня $1,3 \cdot 10^5$ с⁻¹ (звуковой сигнал и сообщение "ПППП" на табло).

16. Дозиметр обеспечивает:

1) запись в энергонезависимую память до 100 результатов измерений с последующим хранением их при отключенном питании в течение не менее 48 ч, считыванием на табло и стиранием (режим "записной книжки");

2) запись в память результата измерения фона, сохранение его в памяти в течение не менее 48 ч (при включенном и отключенном питании), автоматическое его вычитание при измерениях.

17. Дозиметр имеет стандартный интерфейс типа "RS232C", обеспечивающий передачу в ПЭВМ информации из "записной книжки", а также текущих результатов измерений при питании от сети переменного тока. Скорость передачи информации 300 Бод.

Длина интерфейсного кабеля до 100 м.

18. Дозиметр обеспечивает проведение самоконтроля основных узлов и имеет режим автокалибровки.

19. Дозиметр обеспечивает возможность контроля его работоспособности с помощью контрольного источника с радионуклидом Cs-137 активностью 12 кБк, входящего в комплект поставки.

20. Время установления рабочего режима дозиметра 1 мин.

21. Дозиметр сохраняет работоспособность после кратковременного (не более 5 мин) воздействия гамма-излучения со 100-кратным превышением мощности дозы, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений. Во время воздействия перегрузки дозиметр обеспечивает аварийную сигнализацию (непрерывный звуковой сигнал) и индицирует на табло значение мощности дозы, соответствующее верхнему пределу диапазона измерения, или сообщение "ПППП" в течение всего периода воздействия перегрузки.

22. Питание дозиметра осуществляется от одного из трех видов источников питания:

1) перезаряжаемого блока аккумуляторов, встроенного в блок обработки информации и содержащего пять последовательно включенных аккумуляторов типа НКГЦ-2,0-III, с номинальным напряжением 6 В;

2) блока питания и заряда аккумуляторов, подключаемого к сети переменного тока напряжением 220 (+22; -33) В, частотой (50+2) Гц;

3) внешнего источника постоянного тока с напряжением 12 (+2,0; -1,5) В и выходным током не менее 0,5 А.

23. Мощность, потребляемая дозиметром от сети переменного тока при напряжении 220 В, не превышает 8 ВА.

24. Ток, потребляемый дозиметром при питании от блока аккумуляторов при номинальном напряжении 6 В, не превышает 125 мА.

25. Ток, потребляемый дозиметром при питании от источника постоянного тока при номинальном напряжении 12 В, не превышает 250 мА.

26. Дозиметр обеспечивает автоматический контроль разряда блока аккумуляторов. При этом при достижении на блоке аккумуляторов напряжения (5,55+0,10) В на табло дозиметра появляется индикация "bAt0".

27. БПЗА формирует следующие вторичные напряжения:

1) при питании его от сети переменного тока напряжением 220 (+22; -33) В частотой 50 Гц:

7 (+0,25; -1,50) В при токе нагрузки (200+20) мА и амплитуде импульсных пульсаций не более 0,1 В;

минус (6+3) В при токе нагрузки не более 20 мА.

2) при питании от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 (+2,0; -1,5) В:

7 (+0,25; -1,50) В при токе нагрузки (200+20) мА и амплитуде импульсных пульсаций не более 0,1 В;

2) минус (6+3) В при токе нагрузки не более 20 мА.

28. БПЗА осуществляет в нормальных климатических условиях полный заряд блока аккумуляторов, что обеспечивает автономную работу дозиметра в течение не менее 12 ч.

29. Ток заряда блока аккумуляторов в нормальных климатических условиях составляет (220+20) мА как при работе от сети переменного тока, так и от внешнего источника постоянного тока.

30. БПЗА обеспечивает световую сигнализацию:

процесса заряда и его окончания при достижении на блоке аккумуляторов напряжения (7,15+0,10) В;

готовности дозиметра к работе от внешних источников питания (сети переменного тока или источника постоянного тока).

31. Время непрерывной работы дозиметра не менее:

24 ч при питании от внешних источников питания;

12 ч при автономном питании от полностью заряженного блока аккумуляторов до его разряда (включения сигнализации о разряде).

32. Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной работы не более +5 %.

33. Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений не превышают:

1) +20 % (+5 % с автокалибровкой) при изменении температуры окружающего воздуха от минус 10 до 40 °С относительно показаний при нормальных условиях;

2) +20 % (+5 % с автокалибровкой) при изменении относительной влажности окружающего воздуха до 90 % при температуре 35 °С (с учетом температурной погрешности);

3) +5 % при изменении атмосферного давления от нормального значения до 66 кПа (495 мм рт.ст.);

4) +10 % при изменении напряженности постоянного магнитного поля от нормального значения до 400 А/м;

5) +5 % при изменении напряжений питания от номинального значения 220 (+22; -33), 12 (+2; -1,5) или 6 (+1,2; -0,65) В).

6) +5 % при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц;

7) $\pm 5\%$ при ударных воздействиях с длительностью ударного импульса 5-6 мс, частотой следования 40-180 импульсов в минуту, максимальным ускорением 98 м/с^2 .

34. Дозиметр устойчив и прочен к воздействию:

- 1) рабочей температуры от минус 10 до 40 °С;
- 2) относительной влажности воздуха до 90 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- 3) атмосферного давления в диапазоне от 66 до 106,7 кПа (от 495 до 800 мм рт.ст.);
- 4) синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц и смещением для частоты перехода 0,35 мм;
- 5) ударов с максимальным ускорением 98 м/с^2 (10g), длительностью ударного импульса 5 - 6 мс, частотой следования 40 - 180 импульсов в минуту и числом ударов 1000 \pm 10.

35. Дозиметр устойчив к воздействию постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

36. Блок детектирования и блок обработки информации дозиметра имеют пыле-брызгозащищенную конструкцию.

37. Масса дозиметра при использовании его как носимое средство измерения не превышает 3,0 кг, в том числе:

блока детектирования - не более 0,8 кг;

блока обработки информации - не более 2,2 кг.

Масса БПЗА не превышает 0,4 кг.

Масса коллиматора не превышает 1,2 кг.

Масса комплекта дозиметра в табельной упаковке не превышает 9 кг.

38. Габаритные размеры составных частей дозиметра не более:

блока детектирования $\varnothing 54 \times 278 \text{ мм}$;

блока обработки информации $210 \times 205 \times 90 \text{ мм}$;

БПЗА $100 \times 60 \times 64 \text{ мм}$;

коллиматора $182 \times 125 \text{ мм}$.

39. Средняя наработка на отказ не менее 8000 ч.

40. Средний срок службы не менее 6 лет.

41. Средний ресурс не менее 10000 ч.

42. Среднее время восстановления работоспособности дозиметра не более 1,5 ч.

43. Уровень промышленных радиопомех, создаваемых дозиметром, соответствует нормам ГОСТ 23511-79.

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится:

на переднюю панель БОИ - офсетным способом;

на титульный лист паспорта - типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Блок детектирования	1
2. Блок обработки информации	1
3. Блок питания и заряда аккумуляторов	1
4. Паспорт	1
5. Свидетельство (паспорт)	
на гамма-источник	1
6. Комплект принадлежностей	1
7. Футляр	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится по методикам, приведенным в паспорте ТИАЯ.412153.001 ПС, раздел 12 "Поверка дозиметра".

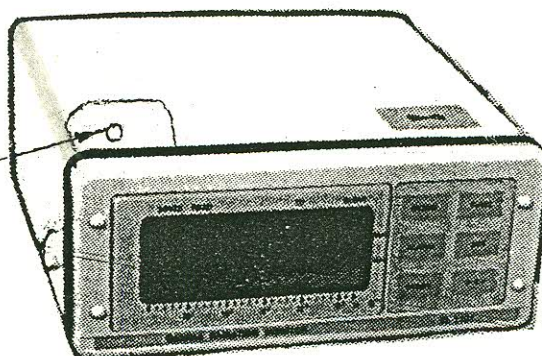
Для определения основной погрешности используется поверочная дозиметрическая установка с источником ^{137}Cs , удовлетворяющая требованиям ГОСТ 8.087-81 и обеспечивающая диапазон мощности экспозиционной дозы от 0,007 до 100 мР/ч.

Погрешность аттестации поверочной дозиметрической установки не более 5 %.

Для измерения контрольного значения используется контрольный источник с радионуклидом ^{137}Cs типа ОСГИ-3-1 активностью 12 кБк, входящий в комплект поставки дозиметра.

Оттиск поверительного клейма наносится на блок обработки информации в соответствии с рисунком.

Место
нанесения
клейма



НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451-87 "Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия".

ГОСТ 28271-89 "Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические условия и методы испытаний";

МИ 1788-87 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методы поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

✓ Дозиметр гамма - излучения ЕЛ 1101 (ДКГ-1101) соответствует требованиям ТУ РБ 37318323.003-95.

Изготовитель ГНПП "Атомтех"

Директор ГНПП "Атомтех"

В.А.Кожемякин

1997 г.

От ГП "ЦЭСМ"

Начальник ОГИИС СИ

С.В.Курганский

1997 г.