

## 7 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

### 7.1 Общие указания

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы первичной и периодической поверки прибора МКС-02СМ.

7.1.2 Поверка прибора проводится 1 раз в 1 год для приборов, находящихся в эксплуатации и 1 раз в 3 года для находящихся на хранении. Первая поверка в период эксплуатации проводится не позднее, чем через 3 года после ввода в эксплуатацию.

### 7.2 Условия поверки

7.2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15) \%$ ,
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа } \{ (750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.} \}$ .

7.2.2 Расстояние между блоком детектирования и источниками излучения должны быть не менее 500 мм. (Расстояние до радиоактивного источника измеряется от оси симметрии детектора).

7.2.3 Значение гамма – фона в месте проведения поверки не должно превышать 0,3 мкГр/ч. При превышении фона его значение необходимо учитывать при измерениях.

7.2.4 Сетевое напряжение должно иметь номинальное значение 220 В. При питании от аккумуляторов, они должны быть полностью заряжены.

### 7.3 Средства поверки

7.3.1 При проведении поверки прибора должны применяться следующие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию:

- образцовые источники  $^{137}\text{Cs}$  II разряда;
- образцовые источники  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$  II разряда из набора 500;
- образцовые источники альфа – излучения II разряда из набора 5П5;
- нейтронные источники типа ИБН-4 и ИБН-8.

### П р и м е ч а н и я

1 Допускается проводить поверку основной погрешности на установках II разряда с источником  $^{60}\text{Co}$ .

АБЛК.412152-415 РЭ

№ докум. Подп. Дата

Контр.авт.

Формат А4

Лист

102



2 Допускается контролировать мощность эквивалентной и поглощенной дозы с помощью образцовых приборов.

7.3.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах). Гамма – установки потребителя должны быть аттестованы в установленном порядке.

#### 7.4 Подготовка к поверке

7.4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в разделе 2.1.4.

7.4.2 Подготовка поверочных установок и образцовых приборов проводится согласно описаниям на них.

#### 7.5 Проведение поверки

7.5.1 Поверка блока детектирования БДЗС-02С1 по гамма – излучению.

7.5.1.1 Расположите блок детектирования БДЗС-02С1 на поверочной установке следующим образом:

- при поверке счетчика «Бета-1» совместить центр пучка источника с центром окна блока детектирования БДЗС-02С1. Ручка переключателя на блоке детектирования должна быть в положении «γ»;

- при поверке счетчиков СИ-3БГ и СИ-38Г (поддиапазоны «мГр/ч» и «Гр/ч») повернуть блок детектирования боковой стороной к пучку источника излучения, на которой нанесены два креста, указывающие центры счетчиков. Верхний крест указывает на центр счетчика СИ-3БГ, нижний крест (со стороны переключателя) указывает на центр счетчика СИ-38Г. Крест, который расположен на поверхности, где находится переключатель, указывает плоскость, в которой лежат оси счетчиков СИ-3БГ и СИ-38Г.

7.5.1.2 Извлечь подзарядное устройство УНК-7С2 из измерительного блока и состыковать с пультом УИ-114С1 жгутом АБЛК. 685622.419. Подключить устройство УНК-7С2 через технологический кабель (контакты 1 и 10 разъема ПЕТЕЛЬ подзарядного устройства) к сети переменного тока 220 В.

**П р и м е ч а н и е** - Допускается проводить поверку прибора при питании от аккумуляторов.

7.5.1.3 Подключить к пульту блок детектирования БДЗС-02С1 с помощью

				АБЛК.412152.415 РЭ		Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			103
Копировал				Формат А4		



жута АБЛК. 685622.417.

7.5.1.4 Установить тумблер СЕТЬ в положение ВКЛ, при этом должен загореться светодиод СЕТЬ. Установить тумблер "+5 В" в положение ВКЛ.

7.5.1.5 Установить тумблер ПИТ на измерительном пульте в положение ВНЕШ. При отсутствии облучения на пульте должны последовательно включаться светодиоды "Гр/ч", "мГр/ч" и "мкГр/ч". Цифровые индикаторы должны быть включены и должны показывать фоновое излучение.

7.5.1.6 Создать в месте расположения блока детектирования мощности дозы в соответствии с таблицей 18 от источников  $^{137}\text{Cs}$  или  $^{60}\text{Co}$ . При поверке поддиапазонов «мГр/ч» и «Гр/ч» корпус блока детектирования необходимо повернуть.

7.5.1.7 Произвести отсчеты показаний по цифровым индикаторам не менее 10 раз (после каждой смены информации) в каждой точке. Определить среднее арифметическое значение мощности поглощенной дозы в каждой точке.

7.5.1.8 Измеренные значения должны укладываться в пределы, указанные в таблице 18.

Таблица 18

Тип детектора	Поддиапазон	Мощность дозы (расчетная)	Допустимый предел средних показаний	Мощность дозы (расчетная)	Допустимый предел средних показаний
		источник $^{137}\text{Cs}$		источник $^{60}\text{Co}$	
Бета-1	мкГр/ч	8,1	6,0-8,1	6,77	6,5-8,8
		81	60-81	67,7	65-88
		810	600-810	677	650-880
СИ-3БГ	мГр/ч	8,4	6,8-9,2	6,05	5,4-7,3
		84	68-92	60,5	54-73
СИ-38Г	Гр/ч	0,833	0,67-0,92	0,769	0,68-0,92
		8,33	6,7-9,2	7,69	6,8-9,2

7.5.2 Поверка блока детектирования БДЗС-02С1 по бета – излучению.

7.5.2.1 Повторите операции по п.п. 7.5.1.2 – 7.5.1.5.



7.5.2.2 Разместите блок детектирования на поверхности одного из образцовых источников  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$  II разряда из набора 5СО, указанных в таблице 19, таким образом, чтобы центр окна блока детектирования совпадал с геометрическим центром источника.

7.5.2.3 Установить ручку переключателя на блоке детектирования в положение «γ». Через 1 мин снять не менее трёх показаний гамма – фона.

7.5.2.4 Переключить ручку на блоке детектирования в положение "β". В этом случае должен засветиться светодиод на табло около надписи "β".

7.5.2.5 При установленном положении блока детектирования над источником излучения проведите трехкратный отсчет показаний.

7.5.2.6 Перемещайте блок детектирования на 15 мм от центра источника излучений во взаимно перпендикулярных направлениях и проведите по три измерения при каждом положении детектора. При перемещениях следить, чтобы окно счетчика не выходило за пределы активной поверхности источника.

7.5.2.7 Вычислите среднее значение по 15 измерениям.

7.5.2.8 Переставьте блок детектирования последовательно на остальные источники, указанные в таблице 19.

7.5.2.9 Повторите операции п.п. 7.5.2.3 – 7.5.2.7 для каждого источника

7.5.2.10 Измеренные значения показаний бета - излучения должны укладываться в пределы, указанные в таблице 19.

7.5.3 Поверка блока детектирования БДКН-07С

7.5.3.1 Разместите блок детектирования на поверочной установке следующим образом:

- блок детектирования должен быть расположен в центре помещения. Расстояние до стен и потолка в помещении, где проводится поверка, должно быть не менее 3 м, расстояние до пола не менее 1,5 м;

- расстояние между блоком детектирования и источником излучения должно быть в пределах от 0,5 до 1,0 м.

7.5.3.2 Присоедините к пульту блок детектирования с помощью жгута БЛК.685622.417.



Таблица 19

Поддиапазон измерений	Единицы измерений	Контролируемая точка, ( $A_i = k \cdot S_i$ )	Допустимые пределы значений средних показаний, $(0,8-1,2) A_i$
$10 - 10^2$	част/(мин*см <sup>2</sup> )	$A_1 = k \cdot S_1$	$(0,8-1,2) A_1$
$10^2 - 10^3$		$A_2 = k \cdot S_2$	$(0,85-1,15) A_2$
$10^3 - 10^4$		$A_3 = k \cdot S_3$	$(0,85-1,15) A_3$
$10^4 - 10^5$		$A_4 = k \cdot S_4$	$(0,85-1,15) A_4$

## Примечания

1 Значение  $A_i$  должно лежать внутри поддиапазона измерений и иметь значение (от 0,6 до 0,8) от максимального значения поддиапазона.

2  $S_i$  – паспортное значение выхода излучения со всей площади источника, с<sup>-1</sup>.

3  $k$  – коэффициент перехода от паспортного значения источника к измеряемым единицам и равен  $k = 60 / a$ , где  $a$  – площадь активной поверхности источника, см<sup>2</sup>. Площадь источника должна быть не менее 50 см<sup>2</sup>.

4  $i$  – индекс при значениях  $A$  и  $S$ , меняющийся от 1 до 4.

7.5.3.3 Включите прибор в соответствии с п. 2.1.4.4. При отсутствии излучения цифровые индикаторы должны высвечивать нулевую информацию и должен светиться индикатор "n".

7.5.3.4 Обеспечьте в месте расположения блока детектирования условно истинную мощность эквивалентной дозы нейтронов от 50 до 100 мкЗв/ч.

**Примечание** – Условно истинная мощность эквивалентной дозы нейтронов,  $P_0$ , мкЗв/ч, от источника, аттестованного по полному потоку, рассчитывается по формуле:

$$P_0 = \frac{3600 \cdot A \cdot H}{4\pi R^2 \cdot \Phi} \quad (8)$$

где  $A$  – полный поток нейтронов от источника, нейтр/с;

$R$  – расстояние между центрами источника и блока детектирования, м;

$H/\Phi$  – коэффициент перехода от флюенса нейтронов к эквивалентной

				АБЛК.412152.415 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата		106



дозе по ГОСТ 25935-83 и равный для источника Pu+Be  $36 \cdot 10^{-9}$  мкЗв\*м<sup>2</sup>/нейтр.

7.5.3.5 Снимите пять показаний прибора и рассчитайте среднее значение

$\bar{P}_{\text{ф.}}$

7.5.3.6 Измеренное значение показаний от нейтронного излучения не должно выходить за пределы от 0,5 до 1,5 от  $P_0$ .

7.5.3.7 Возьмите тот же источник (с полным потоком  $A_1$ ) и поместите его на торце блока БДКН-07С. В соответствии с п. 7.5.3.5 снимите новые показания

$P_1$ .

7.5.3.8 Замените источник в (10-50) раз более мощным (с полным потоком  $A_2$ ). В соответствии с п. 7.5.3.5 снимите показания  $\bar{P}_2$ .

7.5.3.9 Погрешность, связанная с нелинейностью прибора не должна выходить за пределы

$$0,5 \leq \frac{\bar{P}_2 \cdot A_1}{P_1 \cdot A_2} \leq 1 \quad (9)$$

7.5.4 Поверка блока детектирования БДЗС-01С

7.5.4.1 Присоедините к пульту блок детектирования с помощью жгута БЛК.685622.417.

7.5.4.2 Включите прибор в соответствии с п. 2.1.4.4. Должен включиться светодиод "α".

7.5.4.3 Снимите уровень собственного фона блока детектирования, пройдя не менее 10 измерений. Его средняя величина не должна превышать 4 част/(см<sup>2</sup>\*мин).

7.5.4.4 Установите блок детектирования на центр образцового источника разряда типа 5П9, указанных в таблице 20.

7.5.4.5 Снимите не менее 10 показаний и вычислите среднее значение.

7.5.4.6 Повторите операции по п. 7.5.4.4 и 7.5.4.5 для остальных источников.

7.5.4.7 Измеренные значения показаний альфа – излучения должны укладываться в пределы, указанные в таблице 20.

				АБЛК.412152.415 РЭ		Лист
ист	№ докум.	Подп.	Дата			107



Таблица 20

Поддиапазон измерений	Единица измерений	Контролируемая точка, $(A_i = k \cdot S_i)$	Допускаемые пределы значений средних показаний, $(0,85 \cdot 1,15) A_i$
1 - 10	част/(см <sup>2</sup> *мин)	$A_1 = k \cdot S_1$	$(0,85-1,15) A_1$
10 - 100		$A_2 = k \cdot S_2$	$(0,85-1,15) A_2$
100 - 1000		$A_3 = k \cdot S_3$	$(0,85-1,15) A_3$
1000 - 10000		$A_4 = k \cdot S_4$	$(0,85-1,15) A_4$

## Примечания

1 Значения  $A_i$  должны лежать внутри поддиапазона измерений и иметь значение от 0,6 до 0,8 от максимального значения. При поверке на поддиапазоне от 1 до 10 част/(см<sup>2</sup>\*мин) из-за отсутствия образцовых источников нужной активности, поверку допустимо проводить на конце поддиапазона измерений (источник 5П9-251).

2  $S_i$  – паспортное значение выхода излучения со всей площади источника, с<sup>-1</sup>

3  $k$  – коэффициент перехода от паспортного значения источника к измеряемым единицам и равен  $k=60/a$ , где  $a$  – площадь активной поверхности источника, см<sup>2</sup>. Для источника 5П9 коэффициент  $k=0,6$

4  $i$  – индекс при значениях  $A$  и  $S$ , меняющийся от 1 до 4.

## 7.5.5 Поверка блока детектирования БДРГ-27С

7.5.5.1 Присоедините к пульту блок детектирования с помощью жгута АБЛК.685622.418 (длиной 10 м).

7.5.5.2 Включите прибор в соответствии с п. 2.1.4.4. Должен включиться светодиод "γ" около надписи Гр/ч.

7.5.5.3 Установите блок детектирования БДРГ-27С на поверочной установке таким образом, чтобы излучение от источника падало перпендикулярно продольной оси блока детектирования. Расстояние между источником и центром блока детектирования должно быть не менее 50 см.

7.5.5.4 Создайте в месте расположения блока детектирования мощность

АБЛК.412152.415 РЭ				Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	108



поглощенной дозы 6,0 Гр/ч.

7.5.5.5 Снимите не менее 10 показаний и вычислите среднее значение.

7.5.5.6 Измеренное значение должно укладываться в пределах от 5,1 до 9 Гр/ч.

7.5.5.7 Уберите источник

7.5.5.8 Установите кнопкой РЕЖ на измерительном пульте режим ТЕСТ, нажав кнопку три раза. Нажмите кнопку ИНД. По окончании проверки индикаторов, снять контрольное число с выхода блока детектирования от 0,9 до 1,1 N, где N – значение контрольного числа, записанного в формуляр АБЛК.412152.415 ФО.

П р и м е ч а н и е - Поверка по п. 7.5.5.8 проводится с целью исключения поверки прибора мощностью поглощенной дозы величиной от 60 до 80 Гр/ч, что представляет большие трудности в условиях эксплуатации. Контрольное число указывает на величину высокого напряжения (прямая зависимость), приложенного к ионизационной камере, и снимается при напряжении на камере минус 400 В. Поэтому сохранение контрольного числа косвенно указывает и на сохранение метрологических параметров прибора при мощности дозы от 60 до 80 Гр/ч (т.е. ионизационная камера не выходит из режима насыщения).

7.6 Оформление результатов поверки

7.6.1 Результаты поверки заносятся в раздел <sup>13.4</sup> формуляра АБЛК.412152.415 ФО.

7.6.2 Если поверке подвергались блоки, находящиеся в эксплуатации, то они должны быть после поверки размещены на своих штатных местах.

7.6.3 Если поверке подвергались блоки, находящиеся на хранении, то они должны быть переконсервированы.

7.6.4 Приборы, не прошедшие своевременной поверки в соответствии с настоящей методикой, или не удовлетворяющие ее требованиям в процессе поверки, к дальнейшему использованию не допускаются.



## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

### 8.1 Утилизации подлежат:

- микросхемы, транзисторы, диоды и разъемы, содержащие драгоценные металлы;

- корпуса блоков прибора, изготовленные из алюминиевого сплава.

### 8.2 Для утилизации прибора необходимо:

- разобрать все узлы блоков прибора;
- удалить из корпусов блоков прибора все электронные и крепежные элементы;

- от электронных схем отделить все микросхемы, транзисторы и диоды, снять с корпусов блоков и соединительных жгутов разъемы и сложить их отдельно для последующего извлечения из них драгоценных металлов;

- корпуса всех блоков прибора сложить отдельно для последующей сдачи и алюминиевых сплавов;

- демонтировать источники Т-21 и передать их для захоронения установленным порядком;

- контрольные источники, входящие в комплект прибора, извлечь из пелалов и передать их для захоронения установленным порядком.

Примечание – Содержание драгоценных металлов указано в формуляре БЛК.412152.415 ФО.

				АБЛК.412152.415 РЭ	Лист 110
Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Копировал				Формат А4	