

Таблица 3.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении радиометра в сеть от блока питания не загорается световой индикатор на задней панели блока управления	а) обрыв в шнуре сетевого блока питания; б) не работает сетевой блок питания.	а) проверить наличие напряжения 220 В в розетке; б) заменить шнур сетевого блока. в) заменить сетевой блок питания.
2. При перезапуске радиометра индикатор информации блока управления сигнализирует о разряде аккумуляторов	а) отсутствуют аккумуляторы в кассете для элементов питания; б) аккумуляторы разряжены; в) аккумуляторы вышли из строя	а) вставить аккумуляторы в кассету для элементов питания; б) зарядить аккумуляторы; в) заменить аккумуляторы

6.2. В случае неисправностей, не предусмотренных в таблице 3, обращаться в отдел обслуживания поставщика радиометра.

7. Хранение и транспортирование.

7.1. Условия хранения радиометра в упаковке предприятия - изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69:

а) закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе;

б) температура окружающего воздуха при хранении радиометра от минус 5 до +40 °С;

в) относительная влажность воздуха при температуре +25°С до 98 %.

МГФК 412123.001 РЭ

Лист

Изм. Лист № документа Подпись Дата

7.2. Срок защиты радиометра без переконсервации в упаковке предприятия - изготовителя составляет 3 года в условиях хранения, указанных в п. 7.1.

7.3. Сопроводительная документация в запаянном полиэтиленовом пакете должна быть уложена в тару так, чтобы ее можно было извлечь, не нарушая влагонепроницаемой укладки радиометра.

7.4. Транспортирование радиометра в упаковке предприятия - изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности радиометра и защиты его от внешних атмосферных воздействий.

7.5. Расстановка и крепление в транспортных средствах ящика с радиометром должны обеспечивать его устойчивое положение, исключающее возможность смещения ящика и удара о другие ящики, а также о стенки транспортных средств. Радиометр выдерживает транспортную тряску по проселочной дороге при доставке его грузовым автомобилем на расстояние до 500 км.

7.6. Диапазон температур при транспортировании - от -50°С до +50°С. Относительная влажность 98% при температуре +35°С.

7.7. Транспортирование радиометра должно осуществляться с заглушкой на правом фланце.

ВНИМАНИЕ! В случае транспортировки прибора из одного места в другое без заглушки при резких колебаниях температуры внешней среды возможно образование конденсата в измерительной камере, приводящего к выходу ППД из строя или к потере его чувствительности.

8. Методика поверки

8.1. Операции поверки

8.1.1. При проведении первичной и периодической поверок (далее по тексту - поверок) должны выполняться следующие операции:

- а) внешний осмотр (п.8.6.1);
- б) опробование (п.8.6.2);
- в) определение объемной скорости (п.8.6.3);
- г) определение уровня собственного фона (п.8.6.4);
- д) определение чувствительности (п.8.6.5).

Периодичность поверки - 1 раз в год.

8.2. Средства поверки

МГФК 412123.001 РЭ

Лист

Изм. Лист № документа Подпись Дата

8.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства и вспомогательные устройства:

а) эталонный радиометр радона типа Alpha GUARD PQ2000, имеющий относительную погрешность измерения ОАР не более 15%;

б) генератор радона, состоящий из бокса типа 1БП2-ОС объемом 0,8 м³, бокса типа 6БП1-ОС объемом 0,15 м³ с эмитирующим источником с радионуклидом ²²⁶Ra активностью от 100000 до 150000 Бк (от 2,7 до 4,0 мкКи). Источник должен быть окружен свинцовой защитой толщиной не менее 1 см и обеспечивать создание в боксе 1БП2-ОС ОАР в диапазоне от 500 до 2000 Бк/м³. Герметичный бокс 1БП2-ОС должен быть снабжен вентилятором типа ВН2 для перемешивания воздуха в боксе, контрольным барометром-анероидом типа М67, позволяющим измерять давление в диапазоне от 610 до 790 мм рт. ст., розетками переменного тока с напряжением питающей сети (220±11) В и частотой 50 Гц для зарядки и питания поверяемых радиометров, отверстиями с герметично надетыми на них резиновыми перчатками для проведения работ внутри бокса.

в) секундомер СОПр-2а-3.

г) гибкие соединительные трубки ПМ 42 по ТУ 64-2-286-79 и 5 запорных кранов типа МКВ-250.

д) ротаметр 4-го класса точности типа РМ-0,1 ГУЗ.

е) форвакуумный насос типа 2НВР-5Д с производительностью не менее 10 л/мин.

8.2.2. Допускается применять другие средства поверки, не уступающие по своим метрологическим характеристикам вышеперечисленным средствам поверки.

8.3. Условия поверки и подготовка к ней

8.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С, 20±5;
- относительная влажность, %, 60±20;
- атмосферное давление, кПа, 100±4.

8.3.2. Подготовка к поверке

8.3.2.1. Собирают схему, приведенную на рисунке 4. Запорные краны К1-К3 должны быть закрыты. Перед поверкой открывают кран К4 на время не менее 48 ч, после чего закрывают.

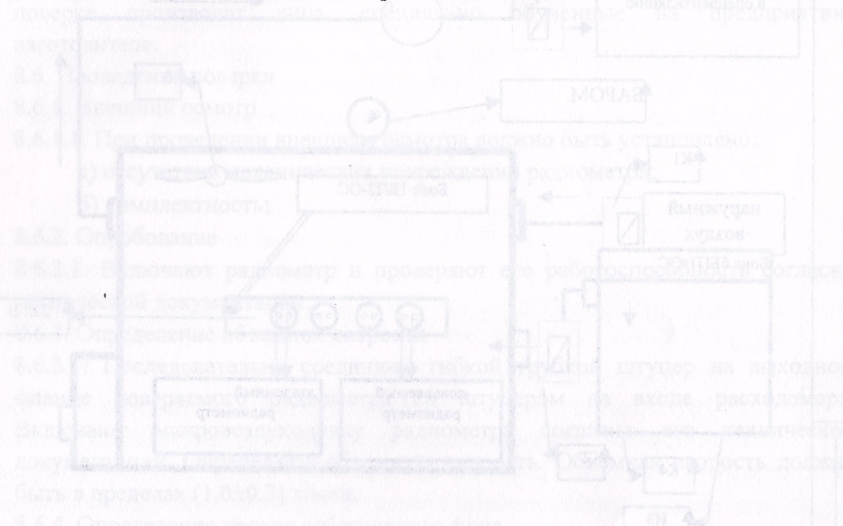
8.4. Требования безопасности

МГФК 412123.001 РЭ

Лист

Изм. Лист № документа Подпись Дата

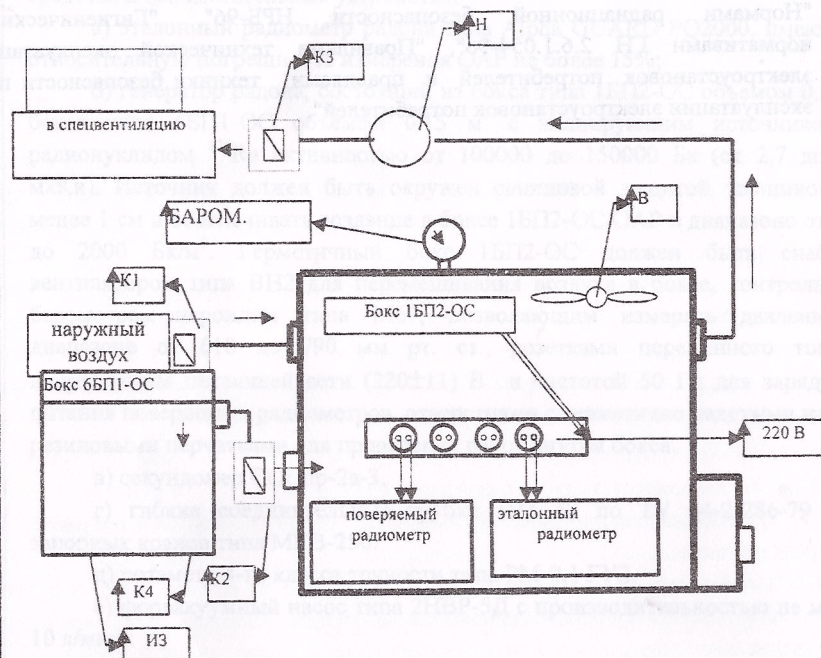
8.4.1. Все работы должны проводиться в соответствии с "Нормами радиационной безопасности НРБ-96", "Гигиеническими нормативами ГН 2.6.1.054-96", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".



МГФК 412123.001 РЭ

Лист

Изм. Лист № документа Подпись Дата



ИЗ - эманулирующий источник за свинцовой защитой;

Н - насос;

В - вентилятор; БАРОМ. -барометр;

K1, K2, K3, K4 - запорные краны.

Стрелками указано направление движения воздуха в системе.

Рисунок 4. Схема для определения чувствительности, радиометра.

8.5. Требования к квалификации поверителей

8.5.1. Поверку должны проводить лица, имеющие квалификацию государственного поверителя и допущенные к работам с источниками ионизирующих излучений.

8.5.2. Установку переключателей поверяемого радиометра при первичной поверке производят лица, специально обученные на предприятии-изготовителе.

8.6. Проведение поверки

8.6.1. Внешний осмотр

8.6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

а) отсутствие механических повреждений радиометра;

б) комплектность;

8.6.2. Опробование

8.6.2.1. Включают радиометр и проверяют его работоспособность согласно технической документации.

8.6.3. Определение объемной скорости

8.6.3.1. Последовательно соединяют гибкой трубкой штуцер на выходном фланце поверяемого радиометра со штуцером на входе расходомера. Включают микровоздуходувку радиометра согласно его технической документации. Определяют объемную скорость. Объемная скорость должна быть в пределах $(1,0 \pm 0,2)$ л/мин.

8.6.4. Определение уровня собственного фона

8.6.4.1. Для определения уровня собственного фона открывают заглушку на входном фланце поверяемого радиометра и включают его на режим "измерения" согласно технической документации. После окончания измерения с дисплея радиометра снимают показания числа зарегистрированных импульсов, соответствующих количеству зарегистрированных α -частиц от ^{218}Po (RaA). В соответствии с ТД рассчитывают значение ОАР в Бк/м³.

Количество измерений должно быть не менее трех. Полученное среднее значения уровня собственного фона не должно превышать $2 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$.

8.6.5. Определение чувствительности

8.6.5.1. Чувствительность поверяемого радиометра определяют путем сравнения его показаний с показаниями эталонного радиометра.

8.6.5.2. Открывают кран К3 и включают насос на откачку. Контролируют давление в боксе 1БП2-ОС с помощью барометра. При достижении давления в боксе 640 мм рт. ст. отключают насос и закрывают кран К3.

Открывают кран К2 на 10 с. Закрывают кран К2. Включают вентилятор для перемешивания атмосферы в боксе. Включают высокое напряжение на поверяемом радиометре на 20 мин. Включают эталонный и поверяемый радиометры на режим "измерения" согласно их технической документации.

8.6.5.3. Проводят измерения ОАР эталонным радиометром не менее 5 раз. Определяют средние значения ОАР по результатам измерений ОАР эталонным радиометром по формуле:

$$A_{об} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{iоб}, \quad (1)$$

где $A_{об}$ - среднее значение ОАР, измеренное эталонным прибором, Бк/м³;

n - общее число измерений;

$A_{iоб}$ - i -тое значение ОАР, измеренное эталонным прибором, Бк/м³.

8.6.5.4. Проводят измерения числа импульсов, соответствующих количеству зарегистрированных α -частиц от RaA $N_{ин}$ от отобранной поверяемым радиометром пробы в течении времени T . Время T должно быть не менее 20 мин. Время измерения устанавливают в соответствии с технической документацией на поверяемый радиометр. Проводят не менее 5 таких измерений. По полученным значениям $N_{ин}$ определяют в относительных единицах среднее значение N_n по формуле:

$$N_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_{iп}, \quad (2)$$

где $N_{ин}$ - число импульсов, соответствующих количеству зарегистрированных в i -том измерении поверяемым радиометром α -частиц от RaA в относительных единицах за время T ;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	МГФК 412123.001 РЭ	Лист
------	------	-------------	---------	------	--------------------	------

N_n - среднее значение числа импульсов, соответствующих количеству зарегистрированных поверяемым радиометром α -частиц от RaA в относительных единицах;

n - общее число измерений.

Чувствительность поверяемого радиометра ϵ , определяют по формуле:

$$\epsilon = \frac{N_n}{A_{об} \cdot T}, \quad (3)$$

где $A_{об}$ - среднее значение ОАР, измеренное эталонным прибором, Бк/м³;

T - время одного измерения, с.

8.6.5.5. Выключают эталонный и поверяемый радиометры. Продувают систему, открыв краны К1, К3 и включив насос на 30 минут. Включают микровоздуходувку поверяемого радиометра на 6 мин. Включают эталонный прибор на измерения. Выжидают, когда на эталонном приборе показания будут соответствовать фоновым значениям. Закрывают кран К1.

8.6.5.6. Повторяют п.п. 8.6.5.2.-8.6.5.5. при продолжительности открытия крана К2 равной 100 с и 5 мин. Значения ϵ_i должны быть не менее $1,2 \cdot 10^{-4}$ Бк⁻¹·м³·с⁻¹ и не должны выходить за пределы допускаемых отклонений от номинального значения, приведенных в паспорте поверяемого средства измерения. Если полученное значение чувствительности ϵ выходит за пределы указанного допуска, то полученное новое значение ϵ заносят в паспорт поверяемого радиометра и в свидетельство о поверке. На поверяемом радиометре устанавливают на переключателях новое значение ϵ . При первичной поверке усредняют полученные во всем диапазоне измерений ОАР значения ϵ . Устанавливают на переключателях поверяемого радиометра значение ϵ .

Погрешность чувствительности Δ_ϵ , Бк⁻¹·м³·с⁻¹, вычисляют по формуле:

$$\Delta_\epsilon = (\theta' + t \cdot S') \cdot \epsilon, \quad (4)$$

где θ' - систематическая погрешность, равная относительной погрешности эталонного радиометра;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	МГФК 412123.001 РЭ	Лист
------	------	-------------	---------	------	--------------------	------

t - коэффициент Стьюдента, значение которого для доверительной вероятности 0,95 и в зависимости от числа измерений n выбирают из ряда:

$n-1$	4	5	6	7	8	9	10
t	2,78	2,57	2,45	2,36	2,31	2,26	2,23

S' - оценка среднего квадратического отклонения результата измерения, которое оценивают по формуле:

$$S' = \frac{1}{\varepsilon} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \varepsilon)^2} \quad (5)$$

где ε_i - i -ый результат измерения чувствительности поверяемого радиометра;

ε - среднее (действительное) значение чувствительности.

При выполнении условий п.п. 6.3-6.5 радиометр признается годным и допускается к применению в качестве рабочего средства измерений.

8.7. Оформление результатов поверки

8.7.1. Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении 1. Полученное значение ε заносят в свидетельство о поверке радиометра в следующем виде: $\varepsilon \pm \Delta\varepsilon$.

8.7.2. На средство измерения, прошедшее поверку в соответствии с требованиями настоящих рекомендаций, должно быть выдано свидетельство по форме ПР50.2.006-94.

8.7.3. Средство измерения, прошедшее первичную поверку, пломбируется печатью фирмы-производителя. Средство измерения, прошедшее периодическую поверку, пломбируется печатью государственного поверителя. Пломбы с печатями устанавливаются в чашечки с винтами, которыми крепится верхняя панель радиометра.

8.7.4. Средство измерения, не удовлетворяющее требованиям настоящих рекомендаций, в обращении не допускается и на него должно быть выдано извещение о непригодности по форме ПР50.2.006-94.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист

МГФК 412123.001 РЭ

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ПРОТОКОЛ № _____

поверки средства измерения типа _____ 199 г.
принадлежащего _____

(наименование предприятия, организации, учреждения)

1. Порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя _____

2. Предприятие-изготовитель _____

3. Дата выпуска _____

4. Дата поверки _____

5. Условия поверки _____

6. Проверка комплектности и внешнего осмотра _____

(соответствует, не соответствует)

7. Показания поверяемого и образцового средств измерений _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам поверки:

Средство измерения _____

(соответствует, не соответствует)

требованиям ГОСТ 22251-76.

Выдано свидетельство № _____ от _____ 199 г.

Выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 199 г.

Поверку проводил _____

(подпись)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист

МГФК 412123.001 РЭ