ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО РАДИОАКТИВНОГО АЭРОЗОЛЯ

## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 22251—89

Издание официальное

БЗ 1—89/53

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 539.1.074:006.354 Группа Ф22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО РАДИОАКТИВНОГО АЭРОЗОЛЯ

**Общие технические требования и методы испытаний**

Measuring instruments of radioactive artificial aerosol volume activity. General technical requirements and test methods

**ГОСТ 22251—89**

ОКП 43 6158, 43 6226

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.96

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на рабочие средства измерений (СИ) объемной активности (ОА) искусственного радиоактивного аэрозоля, содержащего альфа-, бета- или гамма-излучающие радионуклиды и СИ ОА паров йода-131, техническое задание на которые утверждено после 01.01.91.

Стандарт устанавливает общие технические требования и методы испытаний для СИ ОА (радиометров, блоков и устройств детектирования (БД и УД), измерительных каналов (ИК) информационно-измерительных систем радиационного контроля), у которых пробоотбор осуществляется на неподвижный разовый фильтр или улавливающий элемент, или на движущуюся (непрерывно или периодически) фильтрующую ленту с одновременным и (или) задержанным на определенное время измерением активности пробы.

## 1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Требования назначения

1.1.1. СИ ОА искусственного радиоактивного аэрозоля и паров йода-131 следует разрабатывать и изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 24751 и нормативно-технической документацией (НТД) на СИ конкретного типа.

1.1.2. В состав СИ должно входить устройство для прокачивания воздуха (воздуходувка). По согласованию между разработ-

**Издание официальное** **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1989

чиком и заказчиком СИ может быть разработано и изготовлено без воздуходувки.

1.1.3. Не установленные в настоящем стандарте требования к показателям качества, указанным в ГОСТ 4.59, и их нормам должны быть установлены в НТД на СИ конкретного типа.

1.1.4. К основным метрологическим характеристикам СИ ОА искусственного радиоактивного аэрозоля и паров йода-131 следует относить:

диапазон измерений;

предел допускаемой основной относительной погрешности;

чувствительность (для радиометров) или коэффициент преобразования (для блоков детектирования (БД) и устройств детектирования (УД));

коэффициент перехода от внешнего излучения (активности) образцового источника к ОА (далее — переходной коэффициент);

чувствительность (коэффициент преобразования) при регистрации внешнего излучения (активности) образцового источника по ГОСТ 8.033;

нелинейность градуировочной характеристики;

уровень собственного фона;

объемный расход воздуха.

Основные метрологические характеристики, приводимые в НТД на СИ конкретного типа, нормируют и проверяют относительно его входа.

Примечание. В технически обоснованных случаях в технической документации (ТД) на СИ должны быть приведены рекомендации по использованию СИ с внешними пробоотборными коммуникациями, не входящими в состав СИ.

1.1.5. Диапазон измерений СИ должен составлять не менее 3 десятичных порядков измеряемой величины. Начальные и конечные значения диапазона измерений, наименование радионуклида (радионуклидов) и вид регистрируемого излучения должны быть установлены в НТД на СИ конкретного типа.

Для стационарных СИ, измеряющих ОА в рабочих зонах помещений или санитарно-защитной зоне, начальное значение диапазона измерений, кроме случаев, специально установленных заказчиком, должно обеспечивать контроль соблюдения действующих норм радиационной безопасности по допустимой концентрации отдельного радионуклида или смеси радионуклидов неизвестного или частично известного состава.

1.1.6. Результат измерений СИ должен представляться в одной из следующих форм:

единицах ОА;

единицах скорости счета (числом импульсов в единицу времени);

единицах силы тока.

В последних двух случаях в ТД на СИ должны быть градуи-

ровочные характеристики (таблицы, графики, формулы) перехода к единицам ОА При этом должны быть указаны радионуклид и условия, в которых была проведена градуировка СИ

1.1.7. Градуировку СИ следует проводить по инструкции или методике, установленной в ТД на СИ конкретного типа, одним из следующих способов при помощи:

модельных радиоактивных аэрозолей с радионуклидами, из числа указанных в таблице, или паров йода-131, и образцовых радиометров искусственных радиоактивных аэрозолей и паров йода-131 по ГОСТ 8.090;

специальных аэрозольных источников (САИ), изготовленных для СИ конкретного типа на Государственном специальном эталоне по ГОСТ 8.090, прошедших аттестацию и воспроизводящих ОА с погрешностью не более 15% (радионуклидные источники специального назначения по ГОСТ 8.033);

образцовых источников с радионуклидами из числа указанных в таблице и с учетом переходного коэффициента.

| Назначение средства измерения | Радионуклид, входящий в дисперсную фазу радиоактивного аэрозоля и паровую фазу йода | Радионуклид, входящий в образцовый источник |
|---|---|---|
| Измерение ОА аэрозолей, содержащих альфа-излучающий нуклид | Плутоний-239, Уран-238 | Плутоний-239, Уран 238; Радионуклиды, входящие в источники из набора ОСАИ* |
| Измерение ОА аэрозолей, содержащих бета-излучающий нуклид | Стронций-90+Иттрий-90. | Стронций-90+Иттрий-90, Таллий-204, Кобальт-60 |
| Измерение ОА паров йода-131 | Иод-131 | Цезий-137; Таллий-204; Кобальт-60; Барий-133; Стронций-90 +Иттрий-90; Радионуклиды, входящие в источники из набора ОСГИ* |

* ОСАИ, ОСГИ — образцовые спектрометрические альфа-, гамма-источники

Примечание. Образцовые источники, из числа указанных в таблице, применяют для СИ конкретного типа при их градуировке и при определении зависимости показаний СИ от энергии излучения.

1.1.8. Значение предела допускаемой основной относительной погрешности СИ, определяемой по радиоактивному аэрозолю (с радионуклидом, указанным в таблице) и (или) по парам йода-131, должно быть установлено в НТД на СИ конкретного типа и находиться в интервале от 40 до 60%.

1.1.9. Значение чувствительности СИ к внешнему излучению (активности) образцового источника (ε), устанавливаемое при

градуировании СИ по образцовому источнику и вносимое в паспорт, должно соответствовать номинальному значению или одному из значений ограниченного диапазона, установленным в НТД на СИ конкретного типа с учетом вида регистрируемого излучения, применяемого типа детектора излучения и конструктивных особенностей СИ

Значение чувствительности СИ к внешнему излучению (активности) образцового источника при проверке не должно отличаться от значения, приведенного в паспорте на проверяемое СИ, более чем на 20%

1 1 10 Время установления рабочего режима, время непрерывной работы, нестабильность показаний СИ за время непрерывной работы должны соответствовать требованиям ГОСТ 27451

1 1 11 Кроме установленных ГОСТ 4 59 показателей назначения в НТД на СИ конкретного типа могут быть дополнительно установлены требования к показателям

сопротивлению воздухозаборного тракта и фильтрующего элемента воздушному потоку (если воздуходувка не входит в состав СИ),

герметичности воздухозаборного тракта;

времени замены неподвижного разового фильтра или улавливающего элемента,

скорости перемещения непрерывно движущейся фильтрующей ленты или времени движения периодически движущейся фильтрующей ленты;

времени отбора пробы

При необходимости, приводят требования к контролируемой среде по допустимой концентрации пыли, масел, относительной влажности и другим факторам, влияющим на процессы отбора пробы и измерения ее активности

1 2 Требования надежности

1 2 1 Значение средней наработки на отказ (до отказа) устанавливается в НТД на СИ конкретного типа и должно быть не менее 4000 ч (без учета наработки на отказ воздуходувки)

1 2 2 Значение среднего срока службы до капитального ремонта устанавливается в НТД на СИ конкретного типа и должно быть не менее 6 лет В зависимости от условий эксплуатации может быть установлен назначенный срок службы

1 2 3 Значение среднего времени восстановления работоспособного состояния должно соответствовать требованиям ГОСТ 27451 и устанавливаться в НТД на СИ конкретного типа

1 3 Требования экономного использования материалов и энергии

1 3 1 При разработке СИ его масса и потребляемая мощность (ток) должны быть минимизированы

1.3.2. Значения массы и потребляемой мощности (тока) должны быть установлены в НТД на СИ конкретного типа. Масса носимых и переносных СИ должна соответствовать требованиям ГОСТ 27451.

1.4. Требования стойкости к внешним воздействиям и радиоэлектронной защите

1.4.1. СИ должны быть устойчивы к внешним климатическим и механическим воздействиям по параметрам, установленным ГОСТ 27451, для соответствующих групп исполнения. Группа исполнения должна быть указана в НТД на СИ конкретного типа.

1.4.2. Значения пределов допускаемых дополнительных погрешностей СИ при изменении внешних воздействующих факторов в рабочей области должны быть установлены в НТД на СИ конкретного типа.

Для нижеперечисленных факторов значения пределов не должны превышать:

10% при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°С;

10% при изменении относительной влажности окружающего воздуха 95% при температуре 35°С;

25% при напряженности магнитного поля, указанной в НТД на СИ конкретного типа;

30% при значении внешнего фона гамма-излучения, указанном в НТД на СИ конкретного типа.

1.4.3. В необходимых случаях, в зависимости от условий эксплуатации (применения), в НТД на СИ конкретного типа следует устанавливать требования к радиоэлектронной защищенности.

1.4.4. СИ при измерении должно сохранять показание (измерительный сигнал), соответствующее предельному значению поддиапазона (диапазона) показаний или выдавать сигнал о перегрузке в случае, если измеряемая величина десятикратно превышает предельное значение данного поддиапазона (диапазона), и должно нормально работать после прекращения такого перегрузочного воздействия.

1.5. Требования транспортабельности

СИ в транспортной таре должно выдерживать климатические и механические воздействия по параметрам, установленным в ГОСТ 27451. Значения параметров следует выбирать в зависимости от вида транспортного средства и устанавливать в НТД на СИ конкретного типа.

Примечание. СИ, имеющие в своем составе сцинтилляционные детекторы на основе монокристаллов йодистого натрия, активированного таллием, должны нормально функционировать после воздействия на них в упаковке при транспортировании температуры, указанной в НТД на сцинтилляционный детектор конкретного типа.

1.6. Требования безопасности

При разработке, изготовлении и испытаниях СИ должны быть выполнены общие требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 27451. Конкретные требования безопасности должны быть установлены в НТД на СИ конкретного типа.

1.7. Требования стандартизации и унификации

1.7.1. СИ должны быть рассчитаны на питание от автономных источников или сети общего назначения по ГОСТ 27451.

1.7.2 Требования к электрической прочности и сопротивлению изоляции — по ГОСТ 27451.

1.7.3 Входные и выходные сигналы СИ, используемые для информационной связи, должны соответствовать требованиям ГОСТ 26.010, ГОСТ 26.011, ГОСТ 26.013, ГОСТ 26.014

1.8. Конструктивные требования

1.8.1. Требования к конструктивному исполнению СИ, вытекающие из его назначения, режимов и условий эксплуатации, — по ГОСТ 27451

1.8.2. При наличии в конструкции СИ сигнализации о превышении заданного уровня ОА, в НТД на СИ конкретного типа устанавливают требование к допускаемой погрешности срабатывания сигнализации относительно заданного уровня

1.9 Требования эргономики и технической эстетики, технического обслуживания и ремонта, требования технологичности устанавливают в НТД на СИ конкретного типа.

## 2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Перечень применяемой аппаратуры:

генераторы искусственных радиоактивных аэрозолей и паров йода-131;

образцовые радиометры искусственных радиоактивных аэрозолей и паров йода-131 по ГОСТ 8.090,

САИ и образцовые источники альфа-, бета-, гамма-излучений по ГОСТ 8.033, установленные в НТД на СИ конкретного типа, из числа указанных в таблице;

ротаметры 4-го класса точности, типов РМ-0,63 ГУЗ, РМ-2,5 ГУЗ, РМ-4 ГУЗ, РМ-6,3 ГУЗ по ГОСТ 13045;

мановакуумметр по ГОСТ 9933;

устройство для прокачивания воздуха (если оно не входит в состав СИ), обеспечивающее объемный расход воздуха, установленный в НТД на СИ конкретного типа;

секундомер СПОпр-2а-3 по ГОСТ 5072;

частотомер электронно-счетный типа Ч3—38

Допускается применять другую аппаратуру с характеристиками не хуже, чем у вышеуказанной

2.2. Подготовка к испытаниям и условия их проведения

2.2.1. Все испытания и проверки следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 27451, ГОСТ 8.527, ГОСТ 8.529 в последовательности и по методике, установленной в НТД на СИ конкретного типа.

2.2.2. Нормальные условия проведения испытаний и проверок должны соответствовать требованиям ГОСТ 27451. Проверку метрологических характеристик СИ следует проводить при внешнем фоне гамма-излучения, не более указанного в НТД на СИ конкретного типа.

2.2.3. Для измерения объемного расхода воздуха необходимо из ряда, указанного в п. 2.1, подобрать такой ротаметр, чтобы номинальный объемный расход, указанный в НТД на проверяемое СИ, находился в верхней половине шкалы ротаметра.

2.3. Проведение испытаний

2.3.1. Проверку объемного расхода воздуха через СИ, уровня собственного фона, чувствительности (коэффициента преобразования) к внешнему излучению (активности) образцовых источников и нелинейности градуировочной характеристики проводят по методикам ГОСТ 8.527, ГОСТ 8.529 и НТД на СИ конкретного типа.

2.3.2. Проверку герметичности воздухозаборного тракта СИ (подсос воздуха) проводят по методике, указанной в НТД на проверяемое СИ.

2.3.3. Проверку основной погрешности СИ, чувствительности (коэффициента преобразования) и переходного коэффициента по аэрозолям и парообразному йоду-131 проводят при помощи Государственного специального эталона по ГОСТ 8.090 или при помощи генератора модельных аэрозолей и образцового радиометра.

Указанные метрологические характеристики проверяют только на Государственных приемочных испытаниях опытных образцов СИ и, при необходимости, на типовых испытаниях по методике, установленной в НТД на СИ конкретного типа. При остальных видах испытаний (приемо-сдаточных, периодических, Государственных контрольных) основную погрешность, чувствительность (коэффициент преобразования) и переходный коэффициент по аэрозолям и парообразному йоду-131 не проверяют.

Основную погрешность ИК информационно-измерительных систем проверяют при первичной метрологической аттестации по САИ или по образцовым источникам с учетом переходного коэффициента по методике, установленной в НТД на информационно-измерительную систему.

2.3.4. Требования по стойкости к внешним воздействиям и дополнительные погрешности — по ГОСТ 27451.

2.3.5. Испытания СИ на надежность — по ГОСТ 27451.

2.3.6. Методы, нормы и режимы испытаний, не установленные в настоящем стандарте, устанавливают в НТД на СИ конкретного типа в соответствии с требованиями ГОСТ 27451.

2.4. Обработка результатов

2.4.1. Критерием удовлетворительного результата проверки чувствительности (коэффициента преобразования) к внешнему излучению (активности) образцовых источников является выполнение условия

$$100 \cdot \frac{|\varepsilon_k - \varepsilon|}{\varepsilon} - |\delta_0| < |\delta_\varepsilon|, \qquad (1)$$

где $\varepsilon_k$ — значение чувствительности в $k$-й точке диапазона измерений, полученное по ГОСТ 8.527 или ГОСТ 8.529 с учетом градуировочной характеристики, приведенной в ТД на проверяемое СИ;

$\varepsilon$ — значение чувствительности, приведенное в паспорте на проверяемое СИ;

$\delta_\varepsilon$ — предел допускаемого отклонения значения $\varepsilon_k$ от $\varepsilon$, указанный в НТД на проверяемое СИ, %, но не более $\pm 20\%$;

$\delta_0$ — погрешность аттестации образцового источника по паспорту, %.

2.4.2. Основную погрешность СИ ($\delta$) в процентах определяют по формуле

$$\delta = \frac{q_V - q_{V_0}}{q_{V_0}} \cdot 100, \qquad (2)$$

где $q_{V0}$ — значение объемной активности, воспроизводимое Государственным специальным эталоном или средствами, аттестованными в качестве образцовых, Бк/м$^3$;

$q_V$ — значение объемной активности, полученное с помощью проверяемого СИ, Бк/м$^3$.

2.4.3. Дополнительную погрешность ($\delta_d$) в процентах за счет влияния климатических, механических и других внешних влияющих факторов определяют по формуле

$$\delta_d = \frac{N_2 - N_1}{N_1} \cdot 100, \qquad (3)$$

где $N_1$ — показания СИ в нормальных условиях;

$N_2$ — показания СИ при воздействии влияющего фактора.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.02.89 № 372

2. Срок проверки — 1994 г.
   Периодичность проверки — 5 лет.

3. Стандарт соответствует международным стандартам МЭК 761—1, МЭК 761—2, МЭК 761—4 в части общих технических требований и методов испытаний

4. **ВЗАМЕН** ГОСТ 22251—76

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---|
| ГОСТ 4 59—79 | 1 1,3, 1 1 11 |
| ГОСТ 8 033—84 | 1 1 4, 1 1 7, 2 1 |
| ГОСТ 8.090—79 | 1 1 7, 2 1, 2 3 3 |
| ГОСТ 8 527—85 | 2,2 1, 2,3,1 2 4 1 |
| ГОСТ 8 529—85 | 2,2.1, 2 3 1, 2.4 1 |
| ГОСТ 26 010—80 | 1 7 3 |
| ГОСТ 26 011—80 | 1 7 3 |
| ГОСТ 26,013—81 | 1 7,3 |
| ГОСТ 26.014—81 | 1,7 3 |
| ГОСТ 5072—79 | 2 1 |
| ГОСТ 9933—75 | 2 1 |
| ГОСТ 13045—81 | 2,1 |
| ГОСТ 27451—87 | 1 1 1, 1 1 10, 1 2,3, 1,3 2, 1 4 1, 1 5, 1 6 1 7 1, 1 7 2 1 8 1, 2 2 1, 2 2 2, 2 3 4, 2,3 5, 2,3 6 |

Редактор *О. К. Абашкова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 23.03.89 Подп. в печ. 21 04.89 0,75 усл. п. л 0,75 усл. кр.-отт. 0,62 уч.-изд. **л.**
Тир. 5 000 Цена 3 **к.**

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский **пер., 3**
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 341

gost.e-ecolog.ru