ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 12.4.244— 2007

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТ С РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ, И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Методы определения дезактивирующей способности растворов

Издание официальное

БЗ 8—2007/259

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием Государственным научным центром «Институт биофизики Федерального медико-биологического агентства» (ГНЦ «ИБФ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации средств индивидуальной защиты ТК 320 «СИЗ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2007 г. № 395-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО 8690:1998 «Дезактивация загрязненных поверхностей. Метод испытаний и оценка эффективности дезактивации» (ISO 8690:1998 «Decontamination of radioactively contaminated surfaces — Method for testing and assessing the ease of decontamination», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Средства измерений и вспомогательные устройства . . . 2
5 Подготовка испытуемого дезактивирующего раствора . . . 3
6 Подготовка элементарных проб текстильного материала . . . 4
7 Проведение испытаний . . . 4
7.1 Загрязнение элементарных проб растворами радиоактивных веществ . . . 4
7.2 Измерение уровня начального радиоактивного загрязнения элементарных проб . . . 4
7.3 Дезактивация элементарных проб . . . 5
7.4 Измерение уровня остаточного радиоактивного загрязнения элементарных проб . . . 5
8 Обработка результатов измерений . . . 6
9 Повторение цикла загрязнение — дезактивация материалов . . . 8
10 Оценка эффективности дезактивирующего раствора . . . 8
11 Требования безопасности . . . 8
Приложение А (рекомендуемое) Таблицы записи результатов . . . 9
Приложение Б (обязательное) Таблицы математической статистики для обработки результатов измерений . . . 11
Библиография . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТ С РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ, И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Методы определения дезактивирующей способности растворов

Occupational safety standards system.
Personal protective means for works with radioactive substances and materials for their making.
Testing method of solutions decontaminating ability

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на водные дезактивирующие растворы, применяемые для дезактивации средств индивидуальной защиты (далее — СИЗ), предназначенных для работ с радиоактивными веществами, и материалов для изготовления СИЗ.

Стандарт устанавливает метод определения в лабораторных условиях дезактивирующей способности водных растворов, основанный на измерении уровней радиоактивного загрязнения стандартных элементарных проб материалов для изготовления СИЗ до и после дезактивации. Стандарт устанавливает критерии пригодности дезактивирующих растворов для дезактивации СИЗ, используемых при работе с радиоактивными веществами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 651—94 Термометры палочные калориметрические

ГОСТ 83—79 Натрий углекислый. Технические условия

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3118—77Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4234—77 Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328—77 Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4461—77 Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 17225—85 Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 21241—89 Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 22180—76 Кислота щавелевая. Технические условия

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29044—91 (ИСО 384—78) Посуда лабораторная стеклянная. Принципы устройства и конструирования мерной посуды

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и

Издание официальное

по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **дезактивация:** Удаление или снижение уровня радиоактивного загрязнения поверхности.

3.2 **дезактивирующая рецептура:** Рабочая среда определенного химического состава, предназначенная для удаления радиоактивных загрязнений.

3.3 **радиоактивное загрязнение:** Присутствие радиоактивных веществ на поверхности, внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте в количестве, превышающем уровни, установленные Нормами радиационной безопасности НРБ-99 [1].

3.4 **коэффициент дезактивации:** Отношение начального уровня радиоактивного загрязнения поверхности к его конечному значению в результате процесса дезактивации.

3.5 **средство индивидуальной защиты; СИЗ:** Средство индивидуального применения, носимое человеком для предохранения от действия одного или нескольких опасных и/или вредных факторов внешней среды.

3.6 **элементарная проба:** Необходимое количество отбираемого материала для проведения единичного измерения по определенной методике.

4 Средства измерений и вспомогательные устройства

4.1 Основные требования к радиометрам загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами — по ГОСТ 17225.

4.2 Дополнительные требования к радиометрам загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами.

4.2.1 Радиометр альфа-излучения должен обеспечивать регистрацию альфа-излучения в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^4$ альфа-част./(см^2 · мин).

4.2.2 Радиометр бета-излучения должен обеспечивать регистрацию бета-излучения в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^5$ бета-част./(см^2 · мин).

4.2.3 Допускается использование радиометров загрязненности альфа- и бета-активными веществами, регистрирующих результат измерения в импульсах в единицу времени (например, в имп./с). В этом случае с помощью образцовых источников альфа- или бета-излучения (см. 4.3 и 4.4) определяют коэффициент перехода от имп./с к част./(см^2 · мин).

4.2.4 Радиометр должен обеспечивать стабильность, при которой дополнительная погрешность измерения загрязненности поверхностей за 8 ч непрерывной работы не превышает ± 10 %.

4.2.5 Конструкция радиометра или дополнительные приспособления должны обеспечивать фиксирование положения элементарной пробы в плоскости, параллельной чувствительной поверхности детектора. Расстояние от загрязненной поверхности элементарной пробы до чувствительной поверхности детектора не должно превышать, мм:

- 5 для элементарных проб, загрязненных альфа-активными нуклидами;
- 20 для элементарных проб, загрязненных бета-активными нуклидами.

Положение элементарной пробы в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлениях относительно детектора должно выдерживаться с точностью ± 1 мм.

4.2.6 При проведении испытаний допускается использовать два радиометра: один для измерения элементарных проб до дезактивации, второй — для измерения элементарных проб после дезактивации. Оба радиометра должны быть однотипными и должны иметь идентичные технические параметры.

4.3 Для градуировки альфа-радиометров используют комплект образцовых источников альфа-излучения III разряда с радионуклидом плутоний-239 с площадью активной поверхности 10 см^2.

4.4 Для градуировки бета-радиометров используют комплект образцовых источников бета-излучения III разряда с радионуклидами стронций-90 + иттрий-90 с площадью активной поверхности 10 см^2.

4.5 Для приготовления элементарных проб и проведения их испытаний следует применять материалы, реактивы, оборудование, загрязняющие растворы, приведенные в 4.5.1—4.5.5.

4.5.1 Материал:

бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

4.5.2 Реактивы:

кислота щавелевая по ГОСТ 22180;

кислота азотная, химически чистая по ГОСТ 4461;

калий хлористый, химически чистый по ГОСТ 4234;

кислота соляная, химически чистая по ГОСТ 3118;

натрия гидроокись, химически чистая по ГОСТ 4328;

натрий углекислый, химически чистый по ГОСТ 83;

вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.5.3 Оборудование:

термометр по ГОСТ Р ИСО 651;

секундомер по нормативному документу;

весы с погрешностью взвешивания $\pm 0{,}01$ г;

pH-метр с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0{,}05$ %;

пипетки калиброванные по ГОСТ 29044;

посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770;

стаканы стеклянные лабораторные вместимостью 0,5 $дм^3$ по ГОСТ 25336;

банки стеклянные с притертой пробкой вместимостью 0,5 $дм^3$;

чашки типа ЧБН (Петри) по ГОСТ 25336;

устройство для перемешивания жидкости с максимальным количеством перемешиваемой жидкости не менее 0,3 $дм^3$;

поддон из легкодезактивируемого полимерного материала с высотой бортов 50 мм;

пинцет медицинский по ГОСТ 21241;

шкаф вытяжной с расчетной скоростью воздуха в открытом проеме 1,5 м/с.

4.5.4 Загрязняющие растворы:

раствор четырехвалентного азотнокислого плутония-239 в азотной кислоте с концентрацией 1 $моль/дм^3$. Объемная активность раствора — $(3{,}5 \pm 0{,}5) \cdot 10^6$ $Бк/дм^3$;

раствор хлорида цезия-137, содержащий 10^{-3} $моль/дм^3$ хлорида калия, с объемной активностью $(2{,}0 \pm 0{,}2) \cdot 10^7$ $Бк/дм^3$. Водородный показатель раствора (pH) от 5,5 до 6,0;

раствор хлорида кобальта-60, содержащий 10^{-3} $моль/дм^3$ хлорида калия, с объемной активностью $(2{,}0 \pm 0{,}2) \cdot 10^7$ $Бк/дм^3$. Водородный показатель раствора (pH) от 5,5 до 6,0;

раствор хлорида церия-144 + празеодим-144, содержащий 10^{-3} $моль/дм^3$ хлорида калия, с объемной активностью $(2{,}0 \pm 0{,}5) \cdot 10^7$ $Бк/дм^3$, pH раствора от 5,5 до 6,0.

4.5.5 Текстильный материал — ткань хлопчатобумажная молескин отбеленный поверхностной плотностью (250 ± 10) $г/м^2$. Допускается по согласованию с заказчиком использование другого материала, предназначенного для изготовления СИЗ.

5 Подготовка испытуемого дезактивирующего раствора

5.1 Дезактивирующие рецептуры представляют на испытания с сопроводительным документом, в котором должны быть указаны следующие данные:

- наименование дезактивирующей рецептуры;
- обозначение нормативного документа;
- назначение испытуемой дезактивирующей рецептуры;
- предприятие-изготовитель;
- дата изготовления;
- номер партии;
- гарантийный срок хранения.

5.2 Дезактивирующая рецептура может быть представлена на испытания либо в виде готового водного раствора, либо в виде набора исходных реактивов. В последнем случае вместе с препаратом должна быть представлена исчерпывающая инструкция по приготовлению рабочего дезактивирующего раствора.

5.3 Допускается представление на испытания дезактивирующей рецептуры в виде перечня реагентов с приложением нормативных документов на каждый компонент, а также инструкций по приготовлению рабочего дезактивирующего раствора.

5.4 Сведения об испытуемой дезактивирующей рецептуре заносят в рабочий журнал (см. приложение А).

5.5 Рабочий дезактивирующий раствор готовят в соответствии с нормативными документами не более чем за сутки до испытания.

6 Подготовка элементарных проб текстильного материала

6.1 Элементарные пробы для испытания вырубают цилиндрическим штанцевым ножом или вырезают вручную из молескина или другого материала для изготовления СИЗ на расстоянии не менее 50 мм от кромки и 1 м от края рулона.

6.2 Элементарные пробы должны иметь форму диска диаметром от 30 до 35 мм. Допускается изготовление элементарных проб в виде квадратов площадью (10 ± 1) см^2.

6.3 Число элементарных проб — не менее 6 шт.

6.4 Шесть элементарных проб материала метят с обратной стороны маркером, не смывающимся в дезактивирующем растворе, или надрезами на боковой поверхности с указанием номера элементарной пробы.

6.5 За 24 ч до начала испытаний элементарные пробы материала обрабатывают в 0,24 дм^3 раствора карбоната натрия с концентрацией 0,2 моль/дм^3 при помощи устройства для перемешивания жидкости в течение 3 мин. Раствор карбоната натрия используют однократно.

Затем элементарные пробы дважды промывают дистиллированной водой по 2 мин, пинцетом укладывают на поддон из легкодезактивируемого полимерного материала. Элементарные пробы сушат на воздухе при температуре (22 ± 2) °С от 18 до 20 ч.

После высыхания элементарные пробы переносят в вытяжной шкаф и укладывают на поддон, аналогичный вышеуказанному.

7 Проведение испытаний

7.1 Загрязнение элементарных проб растворами радиоактивных веществ

7.1.1 Элементарные пробы загрязняют одним из растворов радиоактивных веществ, указанных в 4.5.4, наиболее близко соответствующим области применения испытуемого дезактивирующего раствора.

В отдельных случаях заказчик испытаний может указать раствор радиоактивных веществ, отличающийся от указанных в 4.5.4.

7.1.2 В центр каждой элементарной пробы, находящейся на поддоне, помещенной в вытяжной шкаф, наносят пипеткой 0,15 см^3 загрязняющего радиоактивного раствора.

7.1.3 Элементарные пробы сушат в вытяжном шкафу при температуре (22 ± 2) °С от 18 до 20 ч.

7.2 Измерение уровня начального радиоактивного загрязнения элементарных проб

7.2.1 Подготовку радиометра к измерениям проводят в соответствии с требованиями нормативных документов для используемого радиометра, утвержденных в установленном порядке.

7.2.2 Каждое измерение загрязненности элементарных проб, а также счета образцовых источников и фоновых показателей радиометра проводят до достижения статистической погрешности не более 10 %. Все измерения каждого параметра повторяют 4 раза.

7.2.3 Для удаления возможных радиоактивных загрязнений поверхности детектора и устройства для фиксации элементарной пробы дезактивируют в соответствии с нормативными документами радиометра.

7.2.4 Фоновые показания радиометра не должны превышать нижнюю границу паспортного диапазона регистрации уровня загрязненности поверхностей (см. 4.2.1, 4.2.2). Для радиометра, используемого для измерения элементарных проб до дезактивации, допускаются фоновые показания, не более чем в 3 раза превышающие нижнюю границу паспортного диапазона регистрации уровня загрязненности поверхностей.

7.2.5 Фоновое показание радиометра измеряют в соответствии с нормативными документами радиометра перед началом измерения каждой серии элементарных проб (6 шт.) данного материала. Результаты измерения начального фонового показания $a_{ф1}$ [част./(см^2·мин) или имп./с] заносят в рабочий журнал. Если среднее из четырех измерений значение фона $a_{ф1}$ превышает значение, указанное в 7.2.4, проводят дезактивацию поверхности детектора и устройства для фиксации элементарной пробы в соответствии с 7.2.3. После этого снова измеряют фоновое показание радиометра. Дальнейшие измерения продолжают только после достижения фоновых показателей согласно 7.2.4.

7.2.6 Проводят измерение образцового источника альфа- или бета-излучения. Результаты измерений ($a_{э1}$) заносят в рабочий журнал.

Результаты измерения образцового источника используют следующим образцом:

- для радиометра, обеспечивающего индикацию результатов измерений в част./(см^2·мин), — для контроля работоспособности радиометра;

- для радиометра, обеспечивающего индикацию результатов измерений в имп./с, — для определения коэффициента перехода от имп./с к част./(см^2·мин).

7.2.7 Измеряемые элементарные пробы по одной укладывают на подложку, обеспечивающую фиксированное положение элементарной пробы относительно детектора, и проводят измерения загрязненности поверхности в соответствии с нормативными документами радиометра.

7.2.8 Результатом измерения уровня начальной загрязненности каждой *j*-й элементарной пробы является $a_{j\,н}$, измеряемая в част./(см^2·мин) или в имп./с.

Результаты измерений записывают в рабочий журнал.

7.2.9 Проводят измерение образцового источника альфа- или бета-излучения. Результаты измерений ($a_{э2}$) заносят в рабочий журнал.

Если среднее из четырех измеренных значений $a_{э2}$ более чем на 20 % отличается от среднего из четырех измеренных значений $a_{э1}$, в рабочем журнале напротив результатов, полученных по 7.2.7, 7.2.8, делают отметку «аннулированы». Затем выясняют причины нестабильной работы радиометра и после достижения стабильности в соответствии с 4.2.4 повторяют измерения по 7.2.5—7.2.9.

7.2.10 Измеряют конечное значение фонового показания радиометра. Результаты измерения конечного фонового показания $a_{ф2}$ [част./(см^2·мин) или имп./с.] заносят в рабочий журнал.

Если среднее из четырех измерений значение фона $a_{ф2}$ превышает значение, указанное в 7.2.4, в рабочем журнале напротив результатов, полученных по 7.2.7, 7.2.8, делают отметку «аннулированы». После этого проводят дезактивацию поверхности детектора, подложки и дополнительных устройств для фиксации элементарной пробы в соответствии с 7.2.3.

После достижения удовлетворительных результатов дезактивации повторяют измерения данной серии элементарных проб в соответствии с 7.2.5—7.2.10.

7.3 Дезактивация элементарных проб

7.3.1 По шесть загрязненных элементарных проб материала для изготовления СИЗ помещают в банку с притертой пробкой вместимостью 0,5 дм^3 и заливают 0,24 дм^3 дезактивирующей рецептуры при температуре (22 ± 2) °С.

7.3.2 Дезактивацию элементарных проб материалов для изготовления СИЗ проводят с помощью устройства для перемешивания жидкости в следующей последовательности:

- обработка дезактивирующей рецептурой — 10 мин;
- обработка дистиллированной водой — 5 мин;
- обработка дезактивирующей рецептурой — 10 мин;
- обработка дистиллированной водой — 5 мин.

Температура и количество воды те же, что и для дезактивирующей рецептуры, — 0,24 дм^3 при (22 ± 2) °С.

7.3.3 Элементарные пробы материалов для изготовления СИЗ после дезактивации укладывают на поддон, находящийся в вытяжном шкафу, и сушат при температуре (22 ± 2) °С от 18 до 20 ч.

7.4 Измерение уровня остаточного радиоактивного загрязнения элементарных проб

7.4.1 Измерение уровня остаточного загрязнения элементарных проб в целом проводят аналогично 7.2.

7.4.2 Фоновое показание радиометра измеряют в соответствии с нормативными документами радиометра перед началом измерения каждой серии элементарных проб (6 шт.) данного материала. Результат измерения начального фонового показания $a_{ф3}$ [част./(см^2·мин) или имп./с.] заносят в рабочий журнал. Если среднее из четырех измерений значение фона $a_{ф3}$ превышает значение, указанное в 7.2.4, проводят дезактивацию поверхности детектора, подложки и дополнительных устройств для фиксации элементарной пробы в соответствии с 7.2.3.

7.4.3 Проводят измерение образцового источника альфа- или бета-излучения. Результаты измерений ($a_{э3}$) заносят в рабочий журнал.

7.4.4 Измеряемые элементарные пробы по одной укладывают на подложку, обеспечивающую фиксированное положение элементарной пробы относительно детектора, и проводят измерения загрязненности поверхности в соответствии с нормативными документами радиометра.

7.4.5 Результатом измерения уровня остаточной загрязненности каждой *j*-й элементарной пробы является $a_{j\,о}$, измеряемая в част./(см^2·мин) или в имп./с.

Результаты измерений заносят в рабочий журнал.

7.4.6 Проводят измерение образцового источника альфа- или бета-излучения. Результаты измерений ($a_{э4}$) заносят в рабочий журнал.

Если среднее из четырех измеренных значений $a_{э4}$ более чем на 20 % отличается от среднего из четырех измеренных значений $a_{э3}$, в рабочем журнале напротив результатов, полученных по

7.4.2—7.4.5, делают отметку «аннулированы». Затем выясняют причины нестабильной работы радиометра и после достижения стабильности в соответствии с 4.2.4 повторяют измерения по 7.4.2—7.4.6.

7.4.7 Измеряют конечное значение фонового показания радиометра. Результат измерения конечного фонового показания $a_{ф4}$ [част./(см^2 · мин) или имп./с] заносят в рабочий журнал.

7.4.8 Если среднее из четырех измерений значение фона $a_{ф4}$ превышает значение, указанное в 7.2.4, в рабочем журнале напротив результатов, полученных по 7.4.2—7.4.6, делают отметку «аннулированы». После этого проводят дезактивацию поверхности детектора, подложки и дополнительных устройств для фиксации элементарной пробы в соответствии с 7.2.3.

После достижения удовлетворительных результатов дезактивации повторяют измерения данной серии элементарных проб в соответствии с 7.4.2—7.4.8.

8 Обработка результатов измерений

8.1 Вычисляют среднее значение каждого параметра путем усреднения четырех результатов его измерения по формуле

$$\overline{q} = \frac{1}{4}\sum_{k=1}^{4} a_k. \qquad (1)$$

8.2 Вычисляют загрязненность каждой j-й элементарной пробы по формулам:

8.2.1 До дезактивации:

$$Q_{j\,н} = q_{j\,н} - \frac{a_{ф1} + a_{ф2}}{2}. \qquad (2)$$

8.2.2 После дезактивации:

$$Q_{j\,о} = q_{j\,о} - \frac{a_{ф3} + a_{ф4}}{2}. \qquad (3)$$

$$\text{Если } Q_{j\,о} \le 2\left(\frac{a_{ф3} + a_{ф4}}{2}\right), \text{ то принимают } Q_{j\,о} = \frac{a_{ф3} + a_{ф4}}{2}. \qquad (4)$$

8.3 Коэффициент дезактивации материала КД$_j$ для каждой j-й элементарной пробы определяется отношением уровней начального радиоактивного загрязнения элементарной пробы до дезактивации $Q_{j\,н}$ (част./(см^2 · мин) и остаточного радиоактивного загрязнения $Q_{j\,о}$ (част./(см^2 · мин) после дезактивации:

$$КД_j = \frac{Q_{jн}}{Q_{jо}}. \qquad (5)$$

8.4 Для данного материала среднее значение коэффициента дезактивации для числа элементарных проб m = 6:

$$\overline{КД} = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} КД_j. \qquad (6)$$

8.5 Вычисляют среднеквадратическое отклонение для числа элементарных проб m = 6 по формуле

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m}(\overline{КД} - КД_j)^2}{m-1}}. \qquad (7)$$

8.6 Для значения КД$_j$, считающегося ошибочным, вычисляют критерий t_{β_1} по формуле

$$t_{\beta_1} = \frac{|\overline{КД} - КД_j|}{S_m}. \qquad (8)$$

По таблице Б.1 приложения Б для числа элементарных проб m определяют значение t_β, соответствующее β = 0,1.

Если $t_{\beta_1} > t_\beta$, результат измерения данного значения КД$_j$ является грубой ошибкой, его следует отбросить и расчеты по 8.4—8.6 следует повторить для оставшегося числа результатов.

Если $t_{\beta_1} < t_\beta$, подозреваемый результат не является ошибкой.

8.7 Для оставшегося после обработки по 8.6 числа результатов ($p \le m$), если при определении их не принималось условие (4), дальнейшую обработку данных проводят по 8.7.1— 8.7.7.

8.7.1 Вычисляют среднее значение коэффициента дезактивации $\overline{КД'}$ для числа элементарных проб p:

$$\overline{КД'} = \frac{1}{p}\sum_{j=1}^{p} КД_j . \qquad (9)$$

8.7.2 Вычисляют среднеквадратическое отклонение (S'_p) для числа элементарных проб p:

$$S'_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p}(\overline{КД'} - КД_j)^2}{p-1}}. \qquad (10)$$

8.7.3 Задают равные односторонние доверительные вероятности $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma = 0{,}95$ и по таблице Б.1 приложения Б определяют квантиль распределения Стьюдента ($t_{\gamma, p}$) для числа элементарных проб p.

8.7.4 Абсолютное отклонение значения коэффициента дезактивации элементарных проб ΔКД вычисляют по формуле

$$\Delta КД = t_{\gamma, p} \cdot \frac{S'_p}{\sqrt{p}}. \qquad (11)$$

8.7.5 Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации элементарных проб δКД вычисляют по формуле

$$\delta КД = \frac{\Delta КД}{\overline{КД'}}. \qquad (12)$$

8.7.6 Двустороннюю доверительную вероятность (γ^*) вычисляют по формуле

$$\gamma^* = 2\gamma - 1 = 0{,}9. \qquad (13)$$

8.7.7 Конечный результат записывают в следующем виде:

$$КД = \overline{КД'} \pm \Delta КД , \qquad (14)$$

при доверительной вероятности $\gamma^* = 0{,}9$.

8.8 Для оставшегося после обработки по 8.6 числа результатов ($p \le m$), если при определении хотя бы одного из них принималось условие (4), дальнейшую обработку данных проводят по 8.8.1—8.8.5.

8.8.1 Вычисляют среднее значение коэффициента дезактивации $\overline{КД'}$ для числа элементарных проб p:

$$\overline{КД'} = \frac{1}{p}\sum_{j=1}^{p} КД_j . \qquad (15)$$

8.8.2 Вычисляют среднеквадратическое отклонение (S'_p) для числа элементарных проб p:

$$S'_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p}(\overline{КД'} - КД_j)^2}{p-1}}. \qquad (16)$$

8.8.3 Задают одностороннюю доверительную вероятность $\gamma = 0{,}9$ и по таблице Б.2 приложения Б определяют квантиль распределения Стьюдента для односторонней доверительной вероятности.

8.8.4 Абсолютное отклонение значения коэффициента дезактивации элементарных проб ΔКД вычисляют по формуле

$$\Delta КД = t_{\gamma, p} \cdot \frac{S'_p}{\sqrt{p}}. \qquad (17)$$

8.8.5 Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации элементарных проб δКД вычисляют по формуле

$$\delta КД = \frac{\Delta КД}{\overline{КД'}}. \qquad (18)$$

8.8.6 Нижнюю границу доверительного интервала ($КД_н$) вычисляют по формуле

$$КД_н = \overline{КД'} - \frac{t_{\gamma,p} \cdot S'_p}{\sqrt{p}}. \quad (19)$$

8.8.7 Конечный результат записывают в следующем виде:

$$КД \geq КД_н, \text{ при доверительной вероятности } \gamma = 0{,}9. \quad (20)$$

9 Повторение цикла загрязнение — дезактивация материалов

9.1 Цикл загрязнение — дезактивация для одних и тех же элементарных проб (все операции по разделам 7, 8) повторяют 4 раза. При этом в каждом цикле используют один и тот же загрязняющий раствор радионуклида, выбранный для испытания дезактивирующей способности раствора по отношению к конкретному материала согласно 4.5.4.

9.2 Результаты испытаний элементарных проб материалов в циклах 1—3 используют для контроля за ходом испытаний.

9.3 В качестве характеристики дезактивируемости испытуемого материала используют среднее значение коэффициента дезактивации после 4-го цикла загрязнение — дезактивация, записанное в соответствии с формулой (14) или (20).

10 Оценка эффективности дезактивирующего раствора

10.1 Оценка эффективности дезактивирующего раствора осуществляется на основе коэффициента дезактивации молескина отбеленного (или другого материала для изготовления СИЗ, согласно 4.5.5) после 4-го цикла загрязнение — дезактивация в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Требования к коэффициенту дезактивации, обеспечиваемому дезактивирующим раствором

Коэффициент дезактивации после четырех циклов загрязнение — дезактивация	Оценка эффективности дезактивирующего раствора
Не более 10	Неудовлетворительно
От 10 до 30	Удовлетворительно
» 30 » 100	Хорошо
100 и более	Отлично

11 Требования безопасности

11.1 Работы по определению дезактивирующей способности растворов для изготовления СИЗ необходимо проводить в помещениях, предназначенных для работ с открытыми радиоактивными веществами, с соблюдением правил техники безопасности [1], [2].

11.2 Работы с химически токсичными веществами проводят с соблюдением соответствующих правил техники безопасности.

11.3 Работы с радиоактивными веществами и токсичными жидкостями следует проводить в вытяжном шкафу при включенной вентиляции.

11.4 Концентрация паров и аэрозолей химических веществ в воздухе рабочей зоны не должна превышать установленных предельно допустимых значений.

11.5 При работе с измерительной аппаратурой следует соблюдать требования соответствующих регламентирующих документов, утвержденных в установленном порядке [3], [4].

11.6 Лица, связанные с испытанием элементарных проб, должны быть обеспечены СИЗ в соответствии с действующими нормативами.

Приложение А
(рекомендуемое)

Таблицы записи результатов

Указание на выполнение испытаний в соответствии с настоящим стандартом	
Дата проведения испытаний	
Наименование дезактивирующей рецептуры	
Обозначение нормативного документа на дезактивирующей рецептуре	
Назначение испытуемой дезактивирующей рецептуры	
Предприятие-изготовитель дезактивирующей рецептуры	
Дата изготовления дезактивирующей рецептуры	
Номер партии	
Гарантийный срок хранения дезактивирующей рецептуры	
Тип, номер, дата поверки используемого радиометра	
Тип, номер и другие параметры образцового источника	
Паспортное значение активности образцового источника	
Характеристика загрязняющего раствора	
Дата подготовки элементарных проб материала	
1-й цикл загрязнение — дезактивация	
Дата загрязнения элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб до дезактивации	
Дата дезактивации элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб после дезактивации	
Значение коэффициента дезактивации после 1-го цикла (с указанием статистических параметров, см. 8.7.7 или 8.8.7)	
Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации (см. 8.7.5 или 8.8.5)	
2-й цикл загрязнение — дезактивация	
Дата загрязнения элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб до дезактивации	
Дата дезактивации элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб после дезактивации	
Значение коэффициента дезактивации после 2-го цикла (с указанием статистических параметров, см. 8.7.7 или 8.8.7)	
Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации (см. 8.7.5 или 8.8.5)	
3-й цикл загрязнение — дезактивация	
Дата загрязнения элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб до дезактивации	
Дата дезактивации элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб после дезактивации	
Значение коэффициента дезактивации после 3-го цикла (с указанием статистических параметров, см. 8.7.7 или 8.8.7)	
Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации (см. 8.7.5 или 8.8.5)	
4-й цикл загрязнение — дезактивация	
Дата загрязнения элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб до дезактивации	
Дата дезактивации элементарных проб	
Дата измерения элементарных проб после дезактивации	
Значение коэффициента дезактивации после 4-го цикла (с указанием статистических параметров, см. 8.7.7 или 8.8.7)	
Относительное отклонение значения коэффициента дезактивации (см. 8.7.5 или 8.8.5)	

Объект измерения	Номер измерения	До дезактивации			После дезактивации			Коэффициент дезактивации
		Показание радиометра, имп./с	Загрязненность элементарной пробы, част./(см^2· мин)	Загрязненность элементарной пробы за вычетом фона, част./(см^2· мин)	Показание радиометра, имп./с	Загрязненность элементарной пробы, част./(см^2· мин)	Загрязненность элементарной пробы за вычетом фона, част./(см^2· мин)	
Фон до измерения	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Образцовый источник	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 1	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 2	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 3	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 4	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 5	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Элементарная проба № 6	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Фон до измерения	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							
Образцовый источник	1							
	2							
	3							
	4							
	Ср.							

Приложение Б
(обязательное)

Таблицы математической статистики для обработки результатов измерений

Таблица Б.1 — Вероятность β появления значений с $t_\beta = \dfrac{|\overline{КД} - КД_j|}{S_m}$ в ряду из m измерений

m	β			
	0,1	0,05	0,025	0,01
3	1,41	1,41	1,41	1,41
4	1,65	1,69	1,71	1,72
5	1,79	1,87	1,92	1,96
6	1,89	2,00	2,07	2,13

Таблица Б.2 — Квантиль распределения Стьюдента $t_{\gamma, p}$

p	При односторонней доверительной вероятности γ	
	0,9	0,95
2	3,078	6,314
3	1,886	2,920
4	1,638	2,353
5	1,533	2,132
6	1,476	2,015

Библиография

[1] СП 2.6.1-758—99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)

[2] СП 2.6.1-799—99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

[3] Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Министерство топлива и энергетики РФ, Главное управление Государственного энергетического надзора России. Утверждены 31 марта 1992 г., Москва, 2000

[4] ПОТРН-016—2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Министерство труда и социального развития РФ, Министерство энергетики РФ. Утверждены Министерством труда и социального развития, Постановление от 5 января 2001 г. № 3, Москва, 2001

УДК 678.5:006.354 ОКС 13.340.01 Т58 ОКП 69 9100

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, радиоактивные вещества, дезактивирующая способность, текстильные материалы

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.02.2008. Подписано в печать 18.03.2008. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 233 экз. Зак. 265.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru