МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОМПЛЕКТЫ УПАКОВОЧНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ДЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 11—98

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 539.16.03:621.798:006.354 Группа Ф44

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОМПЛЕКТЫ УПАКОВОЧНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ДЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Общие технические условия

ГОСТ 16327—88

Transport packings for radioactive materials.
General specifications

ОКП 69 6843

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт распространяется на транспортные упаковочные комплекты типов А и В, предназначенные для транспортирования радиоактивных веществ любым видом транспорта вне территорий, где радиоактивные вещества производят, используют и хранят, и устанавливает требования к ним.

Стандарт не распространяется на транспортные упаковочные комплекты (далее — УКТ), предназначенные для транспортирования делящихся ядерных материалов и изделий из них, содержащих уран-233, уран-235, плутоний и другие изотопы трансурановых элементов в количестве более 15 г каждого из указанных изотопов (или их смеси), исключая нейтронные источники, содержащие делящиеся ядерные материалы в количестве не более 150 г; на промышленные УКТ, резервуары и грузовые контейнеры, предназначенные для транспортирования радиоактивных веществ с низкой удельной активностью; на УКТ, изготовленные до 01.07.90.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения — по ГОСТ 12916 и ГОСТ 22574.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Транспортные радиационно-защитные упаковочные комплекты в зависимости от активности, характера излучения транспортируемых радиоактивных веществ, а также способности обеспечения их сохранности в пути и защиты от вредного воздействия на окружающую среду подразделяются на типы А и В и виды I, II, III.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. По способности обеспечивать сохранность радиоактивных веществ, а также защиту от их вредных воздействий на окружающую среду УКТ делят на типы:

А — отвечающие требованиям, предъявляемым к ним в пределах допустимых норм после комплекса испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования;

В — отвечающие требованиям, предъявляемым к ним в пределах допустимых норм после комплекса испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования и аварийным условиям при транспортировании.

В зависимости от объема требований к конструкциям и уровня утверждения упаковочные комплекты типа В подразделяют на типы: B(U) и B(M).

1.3. В зависимости от свойств радиационной защиты, ослабляющей те или иные виды излучения, упаковочные комплекты типов А и В делят на виды:

I — с радиационной защитой от гамма-квантов и любых других излучений, кроме нейтронного, испускаемых радиоактивными неделящимися веществами, а также делящимися веществами, входящими в состав радиоизотопных источников излучения;

II — с радиационной защитой от нейтронов и любых других излучений, испускаемых радиоактивными неделящимися веществами;

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1988
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

III — с радиационной защитой от альфа- и бета-частиц, испускаемых радиоактивными неделящимися веществами, входящими в состав радиоизотопных источников излучения.

1.4. Основные параметры и размеры УКТ — материал радиационной защиты, толщина радиационной защиты по всем направлениям излучения, размеры гнезд для размещения радиоактивного вещества, допустимая загрузка по каждой транспортной категории — определяются в каждом конкретном случае, исходя из фактических характеристик радиоактивных веществ и их геометрических размеров в соответствии с действующими правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ (ПБТРВ-73) и нормами радиационной безопасности (НРБ-76/87).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4а. Наименьший размер упаковочного комплекта должен быть не менее 100 мм, а наибольший — не более 2000 мм.

1.4б. Масса упаковочного комплекта должна быть не более 5000 кг.

1.4в. Конструкции упаковочных комплектов типов А и В, видов I, II, III должны соответствовать техническим условиям на конкретный тип комплекта.

1.4а—1.4в. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

1.5. Условное обозначение УКТ должно состоять из:

- аббревиатуры, состоящей из первых букв наименования «Упаковочный комплект транспортный» — УКТ;
- обозначения вида (I, II, III);
- обозначения типа (А или В);
- прочих отличительных данных (толщина радиационной защиты, число рабочих гнезд и т. п.);
- номера настоящего стандарта.

Пример условного обозначения упаковочного комплекта транспортного вида I, типа А, с толщиной радиационной защиты 25 мм:

УКТIА-25 ГОСТ 16327—88

То же, типа В с толщиной радиационной защиты 120 мм и числом рабочих гнезд барабана 5:

УКТIВ-120—5 ГОСТ 16327—88

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Характеристики

2.1.1. *Требования надежности*

2.1.1.1. Средний срок службы УКТ — не менее 10 лет до списания.

2.1.2. *Требования транспортабельности*

2.1.2.1. УКТ должны быть устойчивы при транспортировании, в связи с чем отношение кратчайшего расстояния от проекции центра тяжести на опорную горизонтальную поверхность до ребра опрокидывания любой боковой стороны к высоте центра тяжести над опорной горизонтальной поверхностью должно быть не менее 1,25.

2.1.3. *Требования безопасности*

2.1.3.1. УКТ должен обеспечивать защиту от ионизирующих излучений таким образом, чтобы мощность эквивалентной дозы в любой точке на его поверхности и на расстоянии 1 м от нее не превышала значений, указанных в технической документации на конкретный УКТ в соответствии с «Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ» (ПБТРВ—73).

2.1.3.2. Транспортный защитный контейнер должен обеспечивать в любой точке его внешней поверхности непревышение мощности эквивалентной дозы более значений, указанных в технической документации для соответствующего источника излучения, или кратность ослабления мощности эквивалентной дозы в любом направлении радиационной защиты не ниже значения, указанного в технической документации для соответствующего источника излучения.

2.1.3.3. Ручки и строповые устройства должны выдерживать двухкратную нагрузку без каких-либо деформаций, трещин, надрывов и т. п. при нормальном обслуживании, указанную в инструкции по эксплуатации, а также семикратную нагрузку без разрушений при такой схеме их нагружения, при которой возникают наибольшие напряжения в них при аварийных условиях перевозки.

2.1.4. *Конструктивные требования*

2.1.4.1. Конструкция УКТ должна обеспечивать надежность системы герметизации таким образом, чтобы утечка радиоактивного вещества после испытаний на нормальные условия транспортирования и аварийные условия при транспортировании не превышала значений, указанных в табл. 1, при снижении давления окружающей среды до 25 кПа (0,25 кгс/см^2).

Таблица 1

Характер испытаний	Утечка радиоактивного вещества для упаковочного комплекта типа	
	А	В
1. На соответствие нормальным условиям транспортирования	Не допускается	$A_2 \times 10^{-6}$ в час
2. На соответствие аварийным условиям при транспортировании	—	A_2 — в неделю ($A_2 \times 10$ — в неделю для криптона-85)

Примечания:

1. Значения величины A_2 установлены «Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ» (ПБТРВ—73).
2. Для оценки сохранности герметичности допускается использовать значения суммарной течи, которые не должны превышать значения, указанного в приложении 1.
3. Радиоактивное вещество особого вида может рассматриваться в качестве компонента системы герметизации.

2.1.4.2. Требования по герметичности системы герметизации УКТ устанавливают в технической документации на конкретное изделие таким образом, чтобы были обеспечены требования п. 2.1.4.1 настоящего стандарта.

2.1.4.3. Система герметизации транспортного защитного контейнера должна иметь надежное запирающее устройство, не зависящее от других частей УКТ и исключающее возможность самопроизвольного открывания.

Запирающие устройства и крепежные детали должны обеспечивать надежное соединение частей упаковочного комплекта.

2.1.4.4. Конструкция УКТ должна обеспечивать сохранность защитных свойств таким образом, чтобы ослабление защитных свойств после испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования и аварийным условиям при транспортировании не превышало значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Характер испытаний	Ослабление защитных свойств (увеличение уровня излучения на любой поверхности) для упаковочного комплекта типа	
	А	В
1. На соответствие нормальным условиям транспортирования	Не более 20 %	
2. На соответствие аварийным условиям при транспортировании	—	До 10 мЗв/ч (1 бэр/ч на расстоянии 1 м от поверхности)

Примечание. Увеличение уровня излучения до 10 мЗв/ч (1 бэр/ч) на расстоянии одного метра от поверхности относится к максимально возможной активности радиоактивного вещества, которое предполагается перевозить в данном упаковочном комплекте.

2.1.4.5. Требования по защитным свойствам УКТ устанавливают в технической документации на конкретное изделие таким образом, чтобы были обеспечены требования п. 2.1.4.4 настоящего стандарта.

2.1.4.6. Толщину радиационной защиты определяют физическим расчетом и устанавливают с учетом допуска на геометрические размеры и плотности защитных материалов, технологически достижимые при изготовлении защитных контейнеров.

При выборе материала и установлении толщины радиационной защиты контейнера и упаковочного комплекта в целом необходимо стремиться к наименьшим массам и габаритным размерам.

2.1.4.7. Упаковочные комплекты и защитные контейнеры массой от 10 до 50 кг должны иметь ручки и строповые устройства (рымы, проушины и т. п.) для перемещения их вручную или грузоподъемными средствами, а массой более 50 кг — устройства для перемещения только грузоподъемными средствами, включая вилочные погрузчики.

2.1.4.8. На внешней поверхности упаковочного комплекта должны быть предусмотрены места для установления пломб.

2.1.4.9. Полость охранной тары упаковочного комплекта типа Взаполненная тепловой изоляцией, при необходимости может иметь предохранительные клапаны для устранения избыточного давления в ней. Конструкция предохранительного клапана должна исключать попадание влаги и радиоактивных загрязнений в полость тепловой изоляции.

2.1.4.10. Упаковочный комплект должен иметь такое место для размещения технической документации, чтобы исключалась возможность повреждения или извлечения ее при транспортировании упаковки.

2.1.4.11. Конструкция УКТ должна обеспечивать:

1) свободную сборку и разборку (извлечение) составных частей;

2) проведение дистанционных работ при загрузке и выгрузке радиоактивного вещества.

Примечание. При необходимости УКТ может поставляться с приспособлениями для обслуживания;

3) допустимую нагрузку на опорную поверхность в пределах норм, установленных для соответствующих видов транспорта.

Примечание. В случае необходимости должны быть поддоны, увеличивающие опорную площадь;

4) надежное закрепление на конкретных видах транспорта в соответствии с «Правилами безопасности при траспортировании радиоактивных веществ» (ПБТРВ—73);

5) дезактивацию наружных поверхностей УКТ и его составных частей.

2.1.4.12. Требования к радиационно-защитным упаковкам должны соответствовать приложению 2.

2.2. Требования к сырью, материалам и составным частям

2.2.1. УКТ должны быть изготовлены из радиационно-стойких материалов, обеспечивающих и сохраняющих механическую прочность, работоспособность и способность ослабления ионизирующего излучения в условиях воздействия температур окружающей среды от 233 до 343 К (от минус 40 до плюс 70 °С), при снижении давления окружающей среды до 25 кПа (0,25 кгс/см^2).

Примечание. Для упаковочных комплектов, предназначенных для эксплуатации в условиях пониженных температур (например в крайних северных и южных широтах), нижнее значение температуры воздуха должно быть 213 К (минус 60 °С).

2.2.2. Элементы системы герметизации (герметизирующие сосуды, запирающие устройства и т. п.), кроме герметизирующих сосудов однократного использования, должны быть изготовлены из негорящих материалов по ГОСТ 12.1.044 (для упаковочных комплектов типа В), устойчивых к коррозии, которая возможна при воздействии радиоактивного вещества, а также при воздействии растворов кислот, щелочей и других веществ, применяемых при дезактивации.

2.3. Комплектность

2.3.1. Комплектность составных частей устанавливается в технической документации на конкретное изделие с обязательным включением в состав запасных частей уплотняющих прокладок, сменных втулок, загрузочных стаканов, вкладышей и т. п.

2.3.2. К каждому упаковочному комплекту при его изготовлении должна быть приложена следующая документация:

- техническое описание;
- инструкция по эксплуатации;
- формуляр или паспорт.

Примечания:

1. Допускается объединять техническое описание и инструкцию по эксплуатации.
2. К изделиям, имеющим незначительный объем сведений, может быть приложен один комплект документов на партию.

2.4. Маркировка

2.4.1. Каждый упаковочный комплект на видном месте внешней поверхности должен иметь четкую и несмываемую (для типа А) и стойкую к воздействию огня (для типов В) маркировку, содержащую:

- тип А, тип В(U), тип В(М);
- знак радиационной опасности по ГОСТ 17925;

- условное обозначение;
- заводской номер;
- опознавательный знак компетентного органа;
- год выпуска;
- допустимую массу «Брутто ... кг» (для упаковок массой более 50 кг).

Примечания:

1. На упаковочном комплекте одноразового использования допускается наносить маркировку на ярлыках, а также не наносить год выпуска и вместо заводского номера проставить номер защитного контейнера.

2. Допускается на составных частях упаковочных комплектов наносить маркировку, содержащую:

а) на защитном контейнере:
- знак радиационной опасности по ГОСТ 17925;
- условное обозначение защитного контейнера;
- заводской номер;
- год выпуска;
- массу ... кг;

б) на герметизирующем сосуде, являющемся самостоятельной частью, и если он не маркируется по ГОСТ 25058:
- знак радиационной опасности по ГОСТ 17925;
- заводской номер;
- год выпуска.

2.4.2. В зависимости от размеров УКТ и их составных частей размер шрифта, места и способы нанесения маркировки устанавливают в технической документации на конкретный УКТ.

Примечание. На УКТ типа А маркировка может быть выполнена эмалями, а типа В — методом чеканки, штамповки, гравировки или другими способами, отвечающими требованиям п. 2.4.1.

2.5. Упаковка

2.5.1. УКТ с завода-изготовителя следует поставлять потребителю в собранном виде с учетом требований ГОСТ 23170.

Примечание. УКТ с охранной тарой из картона, фанеры, дерева и т. п. допускается поставлять в разобранном виде в соответствующей транспортабельной упаковке каждой составной части партиями.

2.5.2. Документы, прилагаемые к УКТ или партии, должны быть упакованы в пакеты из полиэтиленовой пленки любой стандартной марки.

3. ПРИЕМКА

3.1. Для проверки соответствия УКТ требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие категории испытаний: приемо-сдаточные, периодические и типовые.

3.2. Приемо-сдаточным испытаниям подвергают УКТ на соответствие их требованиям, установленным в стандартах и (или) технических условиях на конкретный УКТ.

3.3. Периодические испытания проводят с целью периодического контроля качества УКТ и проверки стабильности технологического процесса их производства.

Периодичность проведения испытаний устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на конкретный УКТ.

3.4. Типовые испытания проводят для оценки эффективности и целесообразности изменений, вносимых в конструкцию или технологию изготовления.

3.5. Типовые испытания проводят по программе, утвержденной в установленном порядке.

3.6. Объем, последовательность и количество образцов для приемо-сдаточных и периодических испытаний УКТ устанавливают в технической документации на конкретное изделие с обязательным проведением испытаний каждого на соответствие требованиям пп. 2.1.3.3, (в части прочности при двукратной нагрузке) 2.1.4.2, 2.1.4.5.

3.7. Допускается не проводить испытания УКТ, предназначенных для радиоактивных веществ особого вида, на соответствие требованиям п. 2.1.4.2 с обязательным проведением испытаний каждого образца на соответствие требованиям пп. 2.1.3.3 и 2.1.4.5.

3.8. При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний все упаковочные комплекты возвращают для устранения обнаруженных дефектов. После устранения дефектов УКТ предъявляют к приемке как вновь изготовленные.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Отбор образцов

4.1.1. Отбор образцов для испытаний на соответствие требованиям настоящего стандарта проводится в соответствии с технической документацией на конкретный УКТ и приложением 3.

4.2. Подготовка к испытаниям

4.2.1. Для испытания все образцы проверяют с целью выявления и регистрации неисправностей или повреждений, в том числе:

1) отклонение от конструкции;
2) дефектов изготовления;
3) коррозии и других ухудшающих качество дефектов;
4) деформации.

4.2.2. Для оценки результатов испытаний на УКТ наносят разметку в виде линий. Расположение линий должно быть таким, чтобы был четко виден характер повреждений при испытаниях. Пример нанесения разметки дан в приложении 4.

4.2.3. Для сравнения дефектов, возникающих в процессе испытаний, УКТ необходимо фотографировать до и после каждого испытания. На фотографиях должны быть четко изображены полученные повреждения и видна разметка.

4.2.4. Рабочее место для испытаний должно быть оборудовано в соответствии с требованиями безопасности, изложенными в программе испытаний.

4.3. Проведение испытаний

4.3.1. *Проверка герметичности*

4.3.1.1. Метод проверки герметичности УКТ устанавливают в технической документации на конкретное изделие.

Рекомендуемые методы испытаний приведены в приложении 5.

4.3.1.2. После испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования и аварийным условиям при транспортировании на герметичность проверяют:

1) герметизирующий сосуд, если назначение УКТ не ограничено конкретным радиоактивным веществом в определенной таре и определенными вспомогательными упаковочными средствами;

2) всю систему герметизации в сборе, включая потребительскую тару, если назначение УКТ ограничено конкретным радиоактивным веществом в определенной потребительской таре и определенными вспомогательными упаковочными средствами.

4.3.2. *Проверка защитных свойств*

4.3.2.1. Испытания УКТ, предназначенного для транспортирования определенного радиоактивного вещества, следует проводить именно с этим радиоактивным веществом.

4.3.2.2. Испытания УКТ, предназначенных для транспортирования различных радиоактивных веществ, испускающих гамма-излучение, проводят источником иридий-192 или цезий-137 при толщине свинцовой радиационной защиты контейнера до 80 мм и кобальтом-60 при толщине свинцовой радиационной защиты контейнера 80 мм и более.

4.3.2.3. Испытания УКТ, предназначенных для транспортирования источников нейтронов, проводят источниками излучения полоний-бериллиевым, плутоний-бериллиевым или полоний-борным.

4.3.2.4. Метод проверки сохранности защитных свойств УКТ устанавливают в технической документации на конкретное изделие.

Рекомендуемые методы испытаний приведены в приложении 6.

4.3.3. *Проверка строповых устройств*

4.3.3.1. При приемо-сдаточных и периодических испытаниях строповые устройства, находящиеся на поверхности УКТ и защитного контейнера, испытывают, прилагая дополнительную нагрузку, равную массе УКТ и защитного контейнера в сборе соответственно, и выдерживают в течение 10 мин. Приложение нагрузки должно быть плавным, без рывков. После снятия нагрузки не должно быть деформаций, трещин и надрывов. Отсутствие деформации определяют визуально. Отсутствие трещин и надрывов проверяют внешним осмотром с помощью лупы, имеющей не менее чем четырехкратное увеличение.

4.3.4. *Проверка сохранности герметичности и защитных свойств после испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования*

Сохранность герметичности и защитных свойств проверяют после испытаний УКТ на соответствие нормальным условиям транспортирования, включающих:

1) обрызгивание водой (на пребывание под дождем);
2) сжатие (на укладку штабелем);

3) сбрасывание (на свободное падение);

4) ударные воздействия (на глубину разрушения).

Для определения сохранности герметичности и защитных свойств упаковочных комплектов типа А, предназначенных для транспортирования жидких и газообразных радиоактивных веществ, проводят соответствующие дополнительные испытания на сбрасывание и ударные воздействия.

4.3.4.1. Испытание обрызгиванием водой (на пребывание под дождем).

4.3.4.1.1. Образец должен быть подвергнут испытанию обрызгиванием водой, имитирующим пребывание под дождем интенсивностью примерно 5 см в час в течение не менее одного часа.

4.3.4.1.2. Интервал между окончанием обрызгивания водой и последующим испытанием должен быть таким, чтобы вода успела максимально впитаться без видимого высыхания внешней поверхности образца. При отсутствии каких-либо противопоказаний этот интервал принимается равным примерно двум часам, если вода подается одновременно с четырех направлений. Однако, если вода разбрызгивается последовательно с каждого из четырех направлений, никакого интервала не должно быть.

4.3.4.2. Испытание сжатием (на укладку штабелем).

4.3.4.2.1. Оборудование.

Плита опорная бетонная или металлическая гладкая с горизонтальной поверхностью.

Плита из углеродистой стали толщиной не менее 8 мм и размерами не менее размеров поверхности проверяемого упаковочного комплекта.

Груз массой, превышающей:

1) пятикратное значение массы упаковочного комплекта;

2) усилие, эквивалентное произведению 13 кПа (0,13 кгс/см^2) на площадь вертикальной проекции упаковки.

4.3.4.2.2. Проведение испытания.

Упаковочный комплект устанавливают на опорную плиту, на крышку кладут стальную плиту, на которую устанавливают груз. Если упаковочный комплект имеет выступы на крышке, то плиту кладут на эти выступы.

Упаковочный комплект выдерживается под нагрузкой 24 ч.

Допускается применять в качестве опорной поверхности мишень по п. 4.3.4.3.1.

4.3.4.3. Испытание сбрасыванием (на свободное падение).

4.3.4.3.1. Оборудование.

Подъемный механизм с приспособлением для дистанционного сбрасывания.

Мишень в виде плиты из углеродистой стали толщиной не менее 12 мм, плотно прилегающая всей поверхностью соприкасания к бетонному блоку, имеющему массу не менее десятикратного значения массы проверяемого образца, и закрепленная на нем.

Площадь ударной поверхности мишени должна быть не менее двухкратного значения площади опорной поверхности упаковочного комплекта. Ударная поверхность должна быть установлена горизонтально.

4.3.4.3.2. Проведение испытания.

Сбрасывание производят на мишень с высоты:

1) 1,2 м при массе упаковочного комплекта до 5000 кг включ.;

2) 0,9 м при массе упаковочного комплекта св. 5000 до 10000 кг включ.;

3) 0,6 м при массе упаковочного комплекта св. 10000 до 15000 кг включ.;

4) 0,3 м при массе упаковочного комплекта св. 15000 кг.

Высоту падения измеряют от низшей точки упаковочного комплекта до поверхности мишени. На ударной поверхности мишени допускаются вмятины и царапины.

Упаковочный комплект прямоугольной формы сбрасывают по одному разу:

1) на любую грань;

2) на любой угол.

Упаковочный комплект цилиндрической формы сбрасывают по одному разу:

1) на любую из отмеченных образующих корпуса;

2) на края цилиндра при любой образующей.

Допускается сбрасывать упаковочный комплект один раз таким образом, чтобы нанести максимальное повреждение его составным частям, обеспечивающим безопасность, с высоты, указанной ранее.

Для упаковочных комплектов, предназначенных для транспортирования радиоактивных веществ с делящимся веществом, указанным выше испытаниям должно предшествовать испытание

на сбрасывание с высоты 0,3 м по одному разу на каждый угол (при прямоугольной форме) и на каждую четверть края цилиндра по отмеченным образующим (при цилиндрической форме).

Для упаковочных комплектов прямоугольной формы и массой до 50 кг, охранная тара которых выполнена из дерева, пластмасс или близких по свойствам материалов, образец должен быть подвергнут испытанию на сбрасывание с высоты 0,3 м по одному разу на каждый угол, а цилиндрической формы и массой до 100 кг — на каждую четверть края цилиндра по отмеченным образующим.

Для упаковочных комплектов типа А, предназначенных для транспортирования жидких и газообразных радиоактивных веществ, проводят дополнительно испытание сбрасыванием один раз с высоты 9 м таким образом, чтобы было нанесено максимальное нарушение системы герметизации.

Примечание. Испытания сбрасыванием с высоты 9 м не проводят для УКТ, предназначенных для трития, активность которого не более 40 ТБк (1000 Ки), или благородных газов в газообразной форме с активностью не более A_2.

4.3.4.4. Испытание ударными воздействиями (на глубину разрушения).

4.3.4.4.1. Оборудование.

Стержень из углеродистой стали диаметром 32 мм с полусферическим концом радиусом 16 мм и массой 6 кг.

Плита по п. 4.3.4.2.1 или мишень по п. 4.3.4.3.1.

4.3.4.4.2. Проведение испытания.

На УКТ, установленный на плите (мишени), вертикально сбрасывают стальной стержень таким образом, чтобы он, пробив упаковку, задел систему герметизации. При проведении испытания стержень не должен подвергаться значительной деформации. Высота падения стержня, измеряемая от его нижнего конца до намеченной точки попадания на верхней поверхности упаковки, должна составлять 1 м.

Для УКТ типа А, предназначенных для транспортирования жидких и газообразных радиоактивных веществ, проводят дополнительно испытания сбрасыванием стержня с высоты 1,7 м таким образом, чтобы было нанесено максимальное нарушение системы герметизации.

Примечание. Испытания сбрасыванием стержня с высоты 1,7 м не проводят для УКТ, предназначенных для трития, активность которого не более 40 ТБк (1000 Ки), или благородных газов в газообразной форме с активностью не более A_2.

4.3.4.5. После проведения соответствующих испытаний по п. 4.3.4 проводят повторное испытание на сохранность герметичности и защитных свойств по пп. 4.3.1 и 4.3.2 соответственно.

4.3.4.6. Упаковочные комплекты считают выдержавшими испытания, если они удовлетворяют требованиям пп. 2.1.4.1; 2.1.4.2; 2.1.4.4; 2.1.4.5.

4.3.5. *Проверка сохранности герметичности и защитных свойств после испытаний на соответствие аварийным условиям при транспортировании*

Сохранность герметичности и защитных свойств упаковочных комплектов проверяют после суммарного воздействия испытаний, имитирующих аварийные условия при транспортировании и включающих:

1) сбрасывание (на механическое повреждение);
2) тепловое воздействие (на пожар);
3) погружение в воду (на затопление).

4.3.5.1. Испытания сбрасыванием (на механическое повреждение).

4.3.5.1.1. Оборудование.

Подъемный механизм с приспособлением для дистанционного сбрасывания и мишень по п. 4.3.4.3.1 с штырем круглого сечения диаметром (150±5) мм и высотой не менее 200 мм. Верхний срез штыря должен быть плоским и горизонтальным с радиусом закругления края не более 6 мм.

Материал штыря — углеродистая сталь.

4.3.5.1.2. Проведение испытания.

Испытание на механическое повреждение состоит из трех различных видов сбрасывания:

1) при первом виде сбрасывания образец должен упасть на плоскую мишень так, чтобы он получил максимальное повреждение, а высота падения, измеряемая от самой нижней точки образца до верхней поверхности мишени, должна составлять 9 м;

2) при втором виде сбрасывания образец должен упасть на штырь, жестко закрепленный в вертикальном положении на мишени так, чтобы образец получил максимальные повреждения. Высота падения, измеряемая от намеченного места удара образца до верхней поверхности штыря, должна составлять 1 м;

3) при третьем виде сбрасывания образец должен подвергнуться испытанию на динамическое разрушение при таком размещении образца на мишени, при котором он получит максимальные повреждения при падении на него плиты массой 500 кг с высоты 9 м. Плита должна быть выполнена из углеродистой стали. Толщина плиты 60 мм, габаритные размеры 1 × 1 м.

Плита должна падать горизонтально. Высота падения измеряется от нижней поверхности пластины до наивысшей точки образца.

Примечания:

1. Испытания на механические повреждения проводятся в следующих сочетаниях:
- сбрасывание образца с высоты 9 м на плиту и с высоты 1 м на штырь;
- сбрасывание образца на штырь с высоты 1 м и сбрасывание плиты массой 500 кг с высоты 9 м.

2. Испытание сбрасыванием плиты проводят для упаковочных комплектов массой не более 500 кг и общей плотностью не более 1000 кг/м^3 (определенной по внешним размерам) с предполагаемым содержимым радиоактивного вещества активностью не более 1000 A_2, не являющимся веществом особого вида.

4.3.5.2. Испытание тепловым воздействием (на пожар).

Проведение испытания.

После сбрасывания по п. 4.3.5.1.2 упаковочный комплект подвергается тепловому воздействию, перед которым необходимо проверить исправность предохранительных клапанов на упаковочном комплекте на соответствие требованиям технической документации, утвержденной в установленном порядке.

При тепловом воздействии огня или другого источника тепла образец должен 30 мин находиться при температуре не менее 1073 К (800 °С). Поверхность горения топлива должна выступать за пределы любой внешней поверхности образца по горизонтали не менее чем на 1 м, но не более чем на 3 м, а образец должен находиться на расстоянии 1 м над поверхностью горения топлива.

После прекращения внешнего подвода тепла образец охлаждают в естественных условиях до температуры окружающей среды 311 К (38 °С). Тушение горящих материалов упаковочного комплекта не следует проводить в течение 3 ч после нагрева образца.

Температуру контролируют приборами с погрешностью не более 1,5 %. При необходимости контроля температуры образца измерения проводят не менее чем в четырех точках.

4.3.5.3. Испытание погружением в воду (на затопление).

Проведение испытания.

Упаковочный комплект подвергают воздействию столба воды высотой не менее 15 м или внешним гидравлическим давлением не менее 150 кПа (1,5 кгс/см^2) в течение не менее 8 ч.

После испытания допускается попадание воды внутрь охранной тары.

4.3.5.4. После проведения соответствующих испытаний по п. 4.3.5 проводят повторные испытания на сохранность герметичности и защитных свойств по пп. 4.3.1 и 4.3.2 соответственно.

4.3.5.5. Упаковочные комплекты считают выдержавшими испытания, если они удовлетворяют требованиям пп. 2.1.4.1; 2.1.4.2; 2.1.4.4; 2.1.4.5.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. УКТ транспортируют любым видом транспорта.

5.2. Условия транспортирования и хранения УКТ устанавливают в нормативной документации на конкретный вид изделия и они должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 23170.

5.3. Срок переконсервации — 5 лет.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Указания по эксплуатации конкретных УКТ и требования безопасности к ним как к грузу с радиоактивным веществом и к порожнему устанавливают в технической документации, утвержденной в установленном порядке в соответствии с действующими «Нормами радиационной безопасности» (НРБ—76), «Основными санитарными правилами» (ОСП 72/87) и «Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ» (ПБТРВ—73), утвержденными Министерством здравоохранения СССР.

6.2. УКТ многократного использования, находящиеся в эксплуатации, перед каждой загрузкой или во время загрузки радиоактивными веществами следует проверять на техническую исправность в соответствии с требованиями технической документации.

После попадания УКТ в аварийные условия при транспортировании они должны проходить переосвидетельствование по программе, установленной в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

После проведения переосвидетельствования должна быть сделана отметка в формуляре.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие УКТ требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации — 18 мес со дня ввода изделий в эксплуатацию.

7.3. Гарантийный срок хранения — 5 лет со дня изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

Допустимые величины утечки для упаковочных комплектов типов А и В

Характер испытания	Значение утечки, Па·л·с$^{-1}$ для упаковочного комплекта типа			
	А		В	
	Агрегатное состояние радиоактивного вещества			
	Твердое	Жидкое, газообразное	Твердое	Жидкое, газообразное
1. До испытаний	10^{-2}	10^{-4}	10^{-2}	10—6
2. После испытаний				
2.1. На соответствие нормальным условиям транспортирования	10^{-2}	10^{-4}	10—2	10^{-6}
2.2. На соответствие аварийным условиям при транспортировании	—	—	1(10)	10^{-3} (10^{-4})

Примечание. Значения, указанные в скобках, относятся к упаковочным комплектам, подлежащим многостороннему утверждению.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ К РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫМ УПАКОВКАМ

1. Компоненты радиационно-защитных упаковок типов А и В должны быть рассчитаны на диапазон температур от 233 до 343 К (от минус 40 до плюс 70 °С), а радиационно-защитные упаковки типа B(U) и B(M) должны быть сконструированы в расчете на диапазон температуры окружающей среды от 233 до 311 К (от минус 40 до плюс 38 °С).

2. В упаковках типов А и В с жидким веществом должен быть предусмотрен дополнительный компенсационный объем, необходимый для учета изменения температуры жидкости и динамического эффекта при перевозке и заполнении.

3. Упаковка типа А с жидким веществом в объеме не более 50 мл должна иметь абсорбирующий материал для поглощения удвоенного объема жидкости, а для объемов более 50 мл должна содержать или абсорбирующий материал, или должна иметь систему герметизации, состоящую из двух частей, сконструированных так, чтобы обеспечивалось удержание жидкости наружной частью, в случае утечки из внутренней части.

4. Упаковка типа В должна быть сконструирована с учетом воздействия тепла радиоактивного вещества таким образом, чтобы после испытаний на нормальные условия перевозки и пребывания ее в течение недели при температуре 311 К (38 °С) не наблюдалось ухудшения установочных требований по герметичности и защитным свойствам.

5. Максимальное нормальное рабочее давление в системе герметизации упаковок типа B(U), B(M) не должно превышать избыточного давления, равного 700 кПа (7 кгс/см^2).

6. Дополнительные требования к упаковкам, транспортируемым на самолетах гражданской авиации, следующие:

1) температура доступных поверхностей упаковок типов А и В должна быть не выше 323 К (50 °С), а для упаковок типов B(U) и B(M) — не выше 358 К (85 °С) при окружающей температуре, равной 311 К (38 °С);

2) упаковки, содержащие жидкие радиоактивные вещества, должны обладать способностью противостоять без утечки внутреннему давлению, создающему перепад давлений не менее 95 кПа (0,95 кгс/см^2);

3) упаковки должны быть сконструированы таким образом, чтобы в диапазоне температур от 233 до 328 К (от минус 40 до плюс 55 °С) не ухудшалась целостность их компонентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Количество образцов, подлежащих испытаниям, и последовательность испытаний

Тип упаковочного комплекта	Минимальное количество образцов, подлежащих испытаниям	Подготовка к испытаниям (п. 4.2)	Вид испытаний												
			Проверка герметичности (п. 4.3.1)	Проверка защитных свойств (п. 4.3.2)	Проверка строповых устройств (п. 4.3.3)	Проверка сохранности герметичности и защитных свойств после испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования (п. 4.3.4)					Повторные испытания (п. 4.3.4.5)	Проверка сохранности герметичности и защитных свойств после испытаний на соответствие аварийным условиям при транспортировании (п. 4.3.5)			Повторные испытания (п. 4.3.5.4)
						Обрызгивание водой (п. 4.3.4.1)	Сжатие (п. 4.3.4.2)	Сбрасывание (п. 4.3.4.3)	Ударное воздействие (п. 4.3.4.4)	Дополнительные испытания (п. 4.3.4.3.2; 4.3.4.4.2)*		Сбрасывание (п. 4.3.5.1)	Тепловое воздействие (п. 4.3.5.2)	Погружение в воду (п. 4.3.5.3)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	1	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—
	1	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—
	1	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—
	1**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
	1	+	+	+	+	+	—	+***	—	+	+	—	—	—	—
B	1	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	+
	1**	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+	—	+***	—	—	+	+	+	+	+

Примечания:

1. Знак «+» означает, что испытания обязательны и проводятся в последовательности, указанной в таблице.

2. Знак «—» означает, что испытания не проводятся.

3. Знак «*» означает, что испытания относятся к упаковочным комплектам типа А, предназначенным для перевозки жидких и газообразных радиоактивных веществ.

4. Знак «**» означает, что вместо трех образцов, подвергаемых испытаниям по графам 7 и 8; 7 и 9; 7 и 10, допускается использовать один образец, причем каждому испытанию по графам 8, 9 и 10 должно предшествовать испытание по графе 7.

5. Знак «***» означает, что испытывают отдельный образец исходя из формы, массы и материала охранной тары, указанных в п. 4.3.4.3.2.

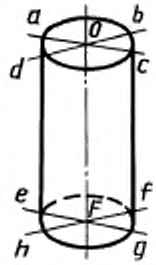
ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

ПРИМЕР НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕТКИ НА УПАКОВОЧНЫХ КОМПЛЕКТАХ

Для оценки результатов испытаний на упаковочные комплекты наносят буквенные обозначения и линии в соответствии с черт. 1 и 2, а проверяемому образцу присваивают порядковый номер.

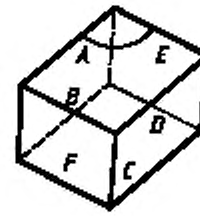
На охранной таре цилиндрической формы проводят линии *ae, bf, eg* и *dh* через запорные устройства и захватные элементы в соответствии с черт. 1.

Упаковочный комплект цилиндрической формы



Черт.

Упаковочный комплект прямоугольной формы



Черт.

Ребра охранной тары прямоугольной формы (см. черт. 2) обозначают буквами тех плоскостей, которые их образуют, например *AB*, а углы тремя буквами, например *BAE*.

Углы можно обозначать красками различных цветов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ УПАКОВОЧНЫХ КОМПЛЕКТОВ

1. **Испытание системы герметизации пузырьковым методом**

1.1. Испытание герметизирующего сосуда диаметром более 0,2 м и длиной более 0,6 м

1.1.1. *Аппаратура:*

источник давления: система со сжатым воздухом — давление должно быть более 0,1 МПа (1 кгс/см^2) или баллон с газом (рекомендуемый газ — азот);

гибкий шланг;

манометр;

вентиль для отключения источника давления;

переходник;

бак с водой для погружения герметизирующего сосуда.

1.1.2. *Проведение испытания*

Герметизирующий сосуд, подсоединенный к источнику давления, погружается в воду. Подается внутрь давление. Наличие утечки показывают пузырьки воздуха. В местах возможной утечки, которые открыты не полностью, газ некоторое время может удерживаться, поэтому необходимо проводить наблюдение несколько минут до появления пузырьков. Практическая чувствительность этого метода около 10^{-1} Па·л/с (10^{-3} л·мкм/с).

1.2. Испытание герметизирующего сосуда диаметром менее 0,2 м и длиной менее 0,6 м

1.2.1. *Аппаратура:*

вакуумный насос;

испытательная камера в виде стеклянной трубки, частично заполненная гликолем;

предохранительный клапан.

1.2.2. При проведении испытания герметизирующий сосуд погружается в гликоль. Из испытательной камеры откачивают воздух. Пузырьки в гликоле свидетельствуют о наличии утечек. Чувствительность этого метода составляет 10^{-3} Па·л/с (10^{-5} л·мкм/с).

2. **Испытание системы герметизации внутренним гидравлическим давлением**

Этот метод можно использовать вместо метода, приведенного в разд. 1, когда нет подходящего сосуда для погружения герметизирующего сосуда с затвором такой конструкции, при которой утечка может быть легко обнаружена.

2.1. Аппаратура:

насос;

манометр;

запорный вентиль;

гибкий шланг.

В крышке герметизирующего сосуда должен быть ниппель.

2.2. Проведение испытаний

Герметизирующий сосуд заполняют водой и плотно закрывают крышкой, снабженной уплотнительной прокладкой. В герметизирующем сосуде не должен оставаться воздух. Температура должна быть постоянной. Создают внутреннее гидравлическое манометрическое давление 75 кПа (0,75 кгс/см^2), эквивалентное уменьшению внешнего атмосферного давления до 25 кПа (0,25 кгс/см^2). Закрывают вентиль и держат давление в течение 30 мин.

2.3. Если нет утечек воды через уплотнение крышки и нет снижения внутреннего давления, то систему можно считать герметичной. Некоторое уменьшение давления может иметь место вследствие изменений температуры или влияния воздуха, оставшегося в герметизирующем сосуде. В таких случаях повторно повышают давление. Чувствительность этого метода составляет 1 Па·л/с (10^{-2} л·мкм/с).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое

МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ СОХРАННОСТИ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ УПАКОВОЧНЫХ КОМПЛЕКТОВ

1. **Проверка сохранности защитных свойств при испытаниях на соответствие нормальным условиям транспортирования**

1.1. Проверку защитных свойств проводят для определения однородности материала радиационной защиты контейнера и ее эффективности, т. е. сохранности после испытаний упаковочных комплектов типов А и В на соответствие нормальным условиям транспортирования.

1.2. Оценку защитных свойств упаковочного комплекта проводят на основании сравнения результатов измерения до и после комплекса испытаний на соответствие нормальным условиям транспортирования.

Примечание. В том случае, если в проекте не учтено влияние расстояния от источника до поверхности упаковочного комплекта на мощность дозы (или плотность потока нейтронов) у поверхности упаковочного комплекта, проверке подвергают только контейнер.

1.3. До испытаний защиту считают однородной, если отклонение значения интенсивности или мощности дозы гамма-излучения, или плотности потока нейтронов в любой точке, удаленной от поверхности упаковочного комплекта (контейнера) на расстояние не более 0,2 м, не превышает 20 % среднего значения, измеренного на том же расстоянии и указанного в технической документации.

Примечания:

1. Под средним измеренным значением понимают среднее арифметическое значений, измеренных в плоскости, перпендикулярной к оси контейнера и проходящей через центр источника.

2. В качестве источника гамма-излучения используют иридий-192 (для толщин защиты до 80 мм), цезий-137 и кобальт-60 (для толщин 80 мм и более), в качестве нейтронного — полоний-бериллиевый, плутоний-бериллиевый или полоний-борный источник.

3. Если упаковочный комплект предназначен для определенного источника, то этот источник должен быть использован для проведения испытаний.

1.4. После испытаний защиту считают эффективной, если отклонение измеренной интенсивности или мощности дозы гамма-излучения, или плотности потока нейтронов не превышает 20 % соответствующего значения до испытаний в тех же точках.

2. **Проверка сохранности защитных свойств при испытаниях на соответствие аварийным условиям при транспортировании**

2.1. Проверку защитных свойств проводят для оценки сохранности в определенных пределах радиационной защиты упаковочных комплектов типа В после испытаний на соответствие аварийным условиям при транспортировании.

2.2. Оценку сохранности защитных свойств упаковочного комплекта проводят на основании сравнения результатов измерения до и после комплекса испытаний на соответствие аварийным условиям при транспортировании.

Примечание. Основанием для проведения испытаний и оценки защитных свойств образца являются положительные результаты по разд. 1.

2.3. Образец считают выдержавшим проверку на сохранность защитных свойств, если после испытаний обеспечивается на расстоянии 1 м от любой поверхности упаковочного комплекта уровень излучения не выше 10 мЗв/ч (1 бэр/ч) при максимально возможной активности радиоактивного вещества, которое предполагается транспортировать в данном упаковочном комплекте.

3. **Методы проверки защитных свойств**

3.1. Авторадиографический метод

Авторадиографический метод рекомендуется применять для выявления незначительных площадей дефектов защиты.

3.1.1. При авторадиографическом методе закрытый источник излучения помещается в контейнер. Активность этого источника вызывает на рентгеновской пленке плотность почернения не менее единицы в течение определенного отрезка времени (порядка 5 ч).

3.1.2. Для проведения испытания используют высокочувствительную рентгеновскую пленку со свинцовым экраном и денситометр чувствительностью до трех единиц для измерения плотности почернения, а также оборудование для проявления пленки и обработки данных.

При калибровке и испытаниях используют одно и то же оборудование и материалы и соблюдают одинаковые режимы проявления пленки.

3.1.3. При калибровке пленки характеристическую кривую для рентгеновской пленки определяют экспериментально с учетом толщины защиты, так как толщина защиты может влиять на спектральный состав гамма-излучения, падающего на рентгеновскую пленку.

Вычертив кривую, учитывающую ослабление гамма-излучения в зависимости от толщины защиты, получают калибровочную характеристику, которая дает соотношение между плотностью почернения и толщиной защитного материала.

3.1.4. При проведении испытания вся поверхность упаковки покрывается рентгеновской пленкой. Выступающие части, которые невозможно покрыть рентгеновской пленкой, закрываются листом алюминия толщиной 1 мм параллельно поверхности выступающих частей упаковки.

Время экспозиционной дозы выбирают таким, чтобы плотность почернения пленки была не менее единицы.

3.1.5. После обработки рентгеновской пленки плотность почернения ее определяют денситометром и на основании разницы плотности почернения до и после испытаний, используя калибровочную кривую, оценивают увеличение мощности дозы.

3.1.6. Точность метода, с которой было проведено испытание, и результаты испытаний указывают в протоколе.

3.2. Радиометрический метод

Радиометрический метод рекомендуется применять для выявления малых дефектов в направлении просвечивания.

3.2.1. При радиометрическом методе закрытый радиоактивный источник излучения с минимально возможными размерами помещают внутрь испытываемого образца. Активность используемого источника выбирают такой, чтобы установка давала надежные и воспроизводимые показания.

3.2.2. Для обеспечения всесторонней проверки контейнера (упаковочного комплекта) используют поворотный стол. Датчик с коллиматором размещают на поворотном кронштейне. Оси вращения стола и кронштейна, на котором закреплены датчик с коллиматором, должны пересекаться в месте расположения радиоактивного источника, находящегося внутри испытываемого контейнера (упаковочного комплекта). Сцинтилляционный счетчик должен быть соединен с прибором, записывающим скорость счета.

Для этих целей целесообразно использовать дозиметрический прибор типа ДРГ-3—02 или СРП-68—01.

3.2.3. При проведении испытания контейнер (упаковочный комплект) помещают на поверхности стола. Датчик должен быть направлен во время измерения на центр источника. Поворотный кронштейн стола поворачивают на угол не более чем 10° на каждый полный поворот стола.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта СССР от 25.03.88 № 716**

2. **Стандарт полностью соответствует международным нормам МАГАТЭ по безопасности «Правила безопасной перевозки радиоактивных веществ» (серия по безопасности № 6; издание 1985 г.) В стандарт введен международный стандарт ИСО 2855—76**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 16327—77**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта
ГОСТ 12.1.044—89	2.2.2
ГОСТ 12916—89	Вводная часть
ГОСТ 15150—69	5.2
ГОСТ 17925—72	2.4.1
ГОСТ 22574—77	Вводная часть
ГОСТ 23170—78	2.5.1,5.2
ГОСТ 25058—81	2.4.1

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (март 1999 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1989 г. (ИУС 6—89)**

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 27.04.99. Подписано в печать 26.05.99. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,73.
Тираж 124 экз. С2901. Зак. 452.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru