



## Об утверждении Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов

### *Утративший силу*

Приказ Председателя Комитета по атомной энергетике Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 3 сентября 2002 года N 65. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 8 октября 2002 года N 1996. Утратил силу приказом Председателя Комитета по атомной энергетике Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 9 июля 2009 года № 36

**Сноска. Утратил силу приказом Председателя Комитета по атомной энергетике Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК от 09.07.2009 № 36 .**

В целях обеспечения радиационной и ядерной безопасности при перевозках радиоактивных материалов в соответствии с Законами Республики Казахстан " Об использовании атомной энергии", " О радиационной безопасности населения" , на основании прав, делегированных полномочным государственным органам по использованию атомной энергии вышеназванными законами, и Положения о Комитете по атомной энергетике Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан (пункт 4, Общие положения), утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 сентября 2000 года N 1 4 4 2 , п р и к а з ы в а ю :

1. Утвердить и ввести в действие Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, ПБПРМ-99.

2. Отменить Решение Агентства по атомной энергии Министерства науки - Академии наук Республики Казахстан от 01.03.99 года N 7 "О введении в действие Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов".

*Председатель*

У т в е р ж д е н ы  
приказом Комитета по атомной  
энергетике Министерства энергетики  
и минеральных ресурсов Республики  
Казахстан N 65 от 3 сентября 2002 года

**Правила безопасной перевозки радиоактивных  
материалов, ПБПРМ-99**

# Глава 1

## Введение

### Параграф 1. Общие положения

1. Настоящие Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов (далее - Правила) устанавливают нормы безопасности, обеспечивающие приемлемый уровень контроля за радиационной, а также связанной с критичностью и тепловыделением опасностью для персонала, имущества и окружающей среды при перевозке радиоактивного материала. В Правилах используются принципы подхода к проблеме безопасного транспортирования радиоактивных материалов, которые устанавливаются на современном этапе Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), а также Международной организации по стандартизации (ИСО) и другими компетентными международными организациями, входящими в систему Организации Объединенных Наций (ООН), членом которых является Республика Казахстан.

2. Правила вводятся в действие на территории Республики Казахстан как основной регулирующий документ по транспортировке любых видов радиоактивных материалов всеми видами транспорта (наземный, водный, воздушный). Требования Правил по безопасности являются обязательными для исполнения всеми юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области перевозок радиоактивных материалов в Казахстане, и служат основанием для пересмотра всех действующих нормативных документов в этой области.

3. В отдельных главах Правил предписывается осуществление конкретных мер по обеспечению безопасности перевозок радиоактивных грузов, однако ответственность за их осуществление не возлагается на какое-либо определенное юридическое лицо. Распределение такой ответственности может варьировать в зависимости от сферы деятельности министерств и ведомств Республики Казахстан, а также подконтрольных им организаций, непосредственно занимающихся перевозками радиоактивных материалов.

### Параграф 2. Цель

4. Цель настоящих Правил - обеспечить защиту лиц, имущества и окружающей среды от воздействия излучения во время перевозки радиоактивного материала. Эта защита достигается обязательным применением:

- 1) защитной оболочки (герметизации) для радиоактивного содержимого;
- 2) контроля за внешними уровнями излучения;
- 3) мер по предотвращению критичности;
- 4) мер по предотвращению повреждений в результате теплового воздействия.

Выполнение этих требований обеспечивается, во-первых, путем применения ступенчатого подхода к пределам содержимого упаковок и перевозочных средств, а также к нормативным характеристикам конструкций упаковок в зависимости от опасности, которую представляет радиоактивное содержимое. Во-вторых, оно достигается путем установления требований в отношении конструкции и эксплуатации упаковок, а также обслуживания упаковочных комплектов, в том числе с учетом характера радиоактивного содержимого. Наконец, требования выполняются путем обязательного применения мер административного контроля, включая, когда это необходимо, процедуры утверждения компетентными органами.

5. При перевозке радиоактивных материалов безопасность отдельных людей, являющихся лицами из состава населения или профессиональными работниками (персоналом), обеспечивается путем соблюдения настоящих Правил. Уверенность в этом отношении достигается посредством программ обеспечения качества и обеспечения соблюдения Правил.

### **Параграф 3. Сфера применения**

6. Настоящие Правила применяются к перевозке радиоактивного материала всеми видами наземного, водного или воздушного транспорта, включая перевозку, связанную с использованием радиоактивного материала. Перевозка включает все операции и условия, которые связаны с перемещением радиоактивного материала и составляет этот процесс, в частности проектирование, изготовление, обслуживание и ремонт упаковочного комплекта, а также подготовку, загрузку, отправку, перевозку, включая транзитное хранение, разгрузку и приемку в конечном пункте назначения грузов радиоактивных материалов и упаковок. К нормативам функционирования в настоящих Правилах применяется ступенчатый подход, три общих уровня которого можно по тяжести охарактеризовать следующим образом:

- 1) обычные условия перевозки (без каких-либо инцидентов);
- 2) нормальные условия перевозки (незначительные происшествия);
- 3) аварийные условия перевозки.

7. Настоящие Правила не распространяются на:

- 1) радиоактивные материалы, являющиеся неотъемлемой частью



## Определения\*

\* Для удобства международного общения в скобках даны определения терминов на английском языке.

Для целей настоящих Правил должны применяться следующие определения.

### 11. Активности A1 и A2.

1) A1 - значение активности радиоактивного материала особого вида, которое указано в таблице 1 или определяется согласно положениям Главы 4 и используется при определении пределов активности для требований настоящих Правил.

2) A2 - значение активности радиоактивного материала, иного, чем радиоактивный материал особого вида, который указан в таблице 1 или определяется согласно положениям Главы 4 и используется при определении пределов активности для требований настоящих Правил.

12. Альфа-излучатели низкой токсичности (Low toxicity alpha emitters) - природный уран; обедненный уран; природный торий; уран-235 или уран-238; торий-232; торий-228 и торий-230, содержащиеся в рудах или в форме физических и химических концентратов; или альфа-излучатели с периодом полураспада менее 10 суток.

13. Груз (Consignment) - любая упаковка или любые упаковки, либо любая партия радиоактивного материала, представленные грузоотправителем для перевозки.

14. Грузовое воздушное судно (Cargo aircraft) - любое воздушное судно, кроме пассажирского воздушного судна, перевозящее грузы или имущество.

15. Грузовой контейнер (Freight container) - транспортное оборудование, сконструированное для облегчения перевозки упакованных или неупакованных грузов одним или несколькими видами транспорта без промежуточной перегрузки размещенных в нем грузов. Он не должен самопроизвольно открываться, должен быть достаточно жестким и прочным для повторного использования и должен быть снабжен устройствами, облегчающими работу с ним, особенно при перегрузке с одного перевозочного средства на другое или с одного вида транспорта на другой. Малый грузовой контейнер - это контейнер, любой из наружных габаритов которого не превышает 1,5 м или внутренний объем которого составляет не более 3 м<sup>3</sup>. Любой другой грузовой контейнер считается большим грузовым контейнером.

16. Грузоотправитель (Consignor) - любое лицо, любая организация или правительство, которое подготавливает груз для перевозки и именуется грузоотправителем в транспортных документах.

17. Грузополучатель (Consignee) - любое лицо, любая организация или любое правительство, которые получают груз.

18. Делящийся материал (Fissile material) - уран-233, уран-235, плутоний-239, плутоний-241 или любая комбинация этих радионуклидов. Под это определение не подпадают:

- 1) необлученный природный уран или обедненный уран,
- 2) природный уран или обедненный уран, облученный только в реакторах на тепловых нейтронах.

19. Индекс безопасности по критичности (ИБК) (Criticality safety index (CSI)) - установленное для упаковки, транспортного пакета или грузового контейнера, содержащих делящийся материал, число, которое используется для контроля за общим количеством упаковок, транспортных пакетов или грузовых контейнеров, содержащих делящийся материал.

20. Исключительное использование (Exclusive use) - использование только одним грузоотправителем перевозочного средства или большого грузового контейнера, в отношении которых все начальные, промежуточные и окончательные погрузочные и разгрузочные операции осуществляются в соответствии с указаниями грузоотправителя или грузополучателя.

21. Компетентный орган (Competent authority) - любой национальный или международный регулирующий орган или организация, наделенные полномочиями для любой цели в связи с настоящими Правилами или иным образом признанные в качестве таковых.

22. Конструкция (Design) - описание радиоактивного материала особого вида, радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию, упаковки или упаковочного комплекта, которое позволяет полностью идентифицировать их. Это описание может включать спецификации, инженерно-техническую документацию (чертежи), отчеты, подтверждающие соблюдение регламентирующих требований, а также другую соответствующую документацию.

23. Контейнер средней грузоподъемности для массовых грузов (КСГМГ) (Intermediate bulk container) - перемещаемый упаковочный комплект, который:

- 1) имеет объем не более 3 м<sup>3</sup>,
- 2) имеет конструкцию, позволяющую осуществлять механическую обработку грузов,
- 3) устойчив к нагрузкам, возникающим при обработке и перевозке грузов, согласно эксплуатационным испытаниям,

4) сконструирован в соответствии с нормами, изложенными в главе, посвященной рекомендациям для контейнеров средней грузоподъемности для массовых грузов (КСГМГ), Рекомендаций Организации Объединенных Наций по

перевозке опасных грузов.

24. Максимальное нормальное рабочее давление (Maximum normal operating pressure) - максимальное давление, превышающее атмосферное давление на уровне моря, которое может возникнуть в системе защитной оболочки в течение одного года в условиях температурного режима и солнечной радиации, соответствующих окружающим условиям без вентилирования или сброса избыточного давления, внешнего охлаждения посредством дополнительной системы или без мер эксплуатационного контроля во время перевозки.

25. Материал с низкой удельной активностью (НУА) (Low specific activity material (LSA)) - радиоактивный материал, который по своей природе имеет ограниченную удельную активность, или радиоактивный материал, к которому применяются пределы установленной средней удельной активности. Материалы внешней защиты, окружающей материал НУА, при определении установленной средней удельной активности не должны учитываться.

Материалы НУА входят в одну из трех групп:

1) НУА - I (LSA - I):

1-1) урановые и ториевые руды и концентраты таких руд, а также другие руды, которые содержат радионуклиды природного происхождения и предназначаются для переработки с целью использования этих радионуклидов;

1-2) твердый необлученный природный уран или обедненный уран, или природный торий, либо их твердые или жидкие составы или смеси;

1-3) радиоактивные материалы, для которых величина  $A_2$  не ограничивается, за исключением делящихся материалов в количествах, не подпадающих под освобождение по пункту 243; или

1-4) другие радиоактивные материалы, в которых активность распределена по всему объему и установленная средняя удельная активность не превышает более чем в 30 раз значения концентрации активности, указанные в пунктах 71-76, за исключением делящихся материалов в количествах, не подпадающих под освобождение по пункту 243.

2) НУА - II (LSA - II):

2-1) вода с концентрацией трития до 0,8 ТБк/л; или

2-2) другие материалы, в которых активность распределена по всему объему, а установленная средняя удельная активность не превышает  $10^{-4}$  А2/г для твердых и газообразных веществ и  $10^{-5}$  А2/г для жидкостей.

3) НУА - III (LSA - III):

твердые материалы (например, связанные отходы, активированные вещества)

, исключая порошки, в которых:

3-1) радиоактивный материал распределен по всему объему твердого материала или группы твердых объектов либо в основном равномерно распределен в твердом сплошном связывающем материале (например, бетоне, битуме, керамике и т.д.);

3-2) радиоактивный материал является относительно нерастворимым или структурно содержится в относительно нерастворимой матрице, в силу чего даже при разрушении упаковочного комплекта утечка радиоактивного материала в расчете на упаковку в результате выщелачивания при нахождении в воде в течение семи суток не будет превышать  $0,1 \text{ А2}$ , и

3-3) установленная средняя удельная активность твердого материала без учета любого защитного материала не превышает  $2 \times 10^{-3} \text{ А2/г}$ .

26. Многостороннее утверждение (Multilateral approval) - утверждение соответствующим компетентным органом страны происхождения конструкции или перевозки и каждой страны, через территорию или на территорию которой должен транспортироваться груз. В термины "через территорию или на территорию" специально не включается понятие "над территорией", то есть требования об утверждении и уведомлении не должны распространяться на страну, над территорией которой перевозится радиоактивный материал на борту воздушного судна, при условии, что в этой стране не предусматривается запланированная посадка.

27. Необлученный торий (Unirradiated thorium) - торий, содержащий не более  $10^{-7}$  грамм урана-233 на грамм тория-232.

28. Необлученный уран (Unirradiated uranium) - уран, содержащий не более  $2 \times 10^3$  Бк плутония на грамм урана-235, не более  $9 \times 10^6$  Бк продуктов деления на грамм урана-235 и не более  $5 \times 10^{-3}$  грамм урана-236 на грамм урана-235.

29. Нефиксированное радиоактивное загрязнение (Non-fixed contamination) - радиоактивное загрязнение, которое может быть удалено с поверхности при обычных условиях перевозки.

30. Обеспечение качества (Quality assurance) - программа систематических мер контроля и инспекций, которая осуществляется любой организацией или органом, участвующим в перевозке радиоактивных материалов, и направлена на обеспечение достаточной уверенности в том, что нормы безопасности, предписываемые настоящими Правилами, соблюдаются на практике.

31. Обеспечение соблюдения Правил (Compliance assurance) - программа систематических мер, осуществляемых компетентным органом с целью обеспечения выполнения положений настоящих Правил на практике.

32. Обозначенная часть палубы (Defined deck area) - часть верхней палубы



судна или палубы для транспортных средств роллерного судна или парома, на которой отведено место для укладки радиоактивных материалов.

33. Объект с поверхностным радиоактивным загрязнением (ОПРЗ) (Surface contaminated object) - твердый объект, который, не являясь сам по себе радиоактивным, содержит радиоактивный материал, распределенный на его поверхности. ОПРЗ относится к одной из двух групп:

1) ОПРЗ-I: твердый объект, на котором:

1-1) нефиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше 300 см<sup>2</sup>), не превышает 4 Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности или 0,4 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей;

1-2) фиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше 300 см<sup>2</sup>), не превышает  $4 \times 10^4$  Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности или  $4 \times 10^3$  Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей; и

1-3) нефиксированное радиоактивное загрязнение плюс фиксированное радиоактивное загрязнение на недоступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше 300 см<sup>2</sup>), не превышает  $4 \times 10^4$  Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности или  $4 \times 10^3$  Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей.

2) ОПРЗ-II: твердый объект, на котором фиксированное или нефиксированное радиоактивное загрязнение поверхности превышает соответствующие пределы, указанные для ОПРЗ-I выше, в подпункте 1) и на котором:

2-1) нефиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше 300 см<sup>2</sup>), не превышает 400 Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности или 40 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей;

2-2) фиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше 300 см<sup>2</sup>), не превышает  $8 \times 10^5$  Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности или  $8 \times 10^4$  Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей; и

2-3) нефиксированное радиоактивное загрязнение плюс фиксированное

радиоактивное загрязнение на недоступной поверхности, усредненное по площади 300 см<sup>2</sup> (или по всей поверхности, если ее площадь менее 300 см<sup>2</sup>), не превышает  $8 \times 10^5$  Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности или  $8 \times 10^4$  Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей.

34. Одностороннее утверждение (Unilateral approval) - утверждение конструкции, которое требуется от компетентного органа только страны происхождения данной конструкции.

35. Пассажирское воздушное судно (Passenger aircraft) - воздушное судно, перевозящее любое лицо, помимо членов экипажа, сотрудников, работающих у перевозчика и находящихся при исполнении служебных обязанностей, уполномоченного представителя соответствующего национального органа или лица, сопровождающего груз.

36. Перевозка (Shipment) - специальное перемещение груза от места его происхождения к месту назначения.

37. Перевозочное средство (Conveyance) означает:

1) в случае перевозки по автомобильным или железным дорогам - любое транспортное средство,

2) в случае перевозки по водным путям - любое судно или любой трюм, отсек или обозначенную часть палубы судна,

3) в случае перевозки воздушным транспортом - любое воздушное судно.

38. Перевозчик (Carrier) - любое лицо, любая организация или любое правительство, осуществляющие перевозку радиоактивного материала любым видом транспорта. Этот термин охватывает как перевозчиков, действующих по найму или за вознаграждение (известных в некоторых странах как компании - перевозчики общего пользования или перевозчики по контрактам), так и самостоятельных перевозчиков (известных в некоторых странах как частные перевозчики).

39. Программа радиационной защиты (Radiation Protection Programme) - систематические мероприятия, целью которых является обеспечение надлежащего планирования и учета мер радиационной защиты.

40. Радиоактивное загрязнение (Contamination) - наличие радиоактивности на поверхности в количествах, превышающих 0,4 Бк/см<sup>2</sup> (Бк-беккерель-мера активности радионуклида, равная 1 распаду в секунду), для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности или 0,04 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей.

41. Радиоактивное содержимое (Radioactive contents) - радиоактивный материал вместе с любыми находящимися в упаковочном комплекте

радиоактивно загрязненными или активированными твердыми веществами, жидкостями и газами.

42. Радиоактивный материал (Radioactive material) - любой материал, содержащий радионуклиды, в котором концентрация активности, а также полная активность груза превышают значения, указанные в пунктах 71-76.

43. Радиоактивный материал особого вида (Special form radioactive material) - нерассеивающийся твердый радиоактивный материал, либо закрытая капсула, содержащая радиоактивный материал.

44. Радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию (Low dispersible radioactive material) - твердый радиоактивный материал или твердый радиоактивный материал в герметичной капсуле, имеющий ограниченную способность к рассеянию и не находящийся в порошкообразной форме.

45. Резервуар (Tank) - контейнер в виде бака, переносной бак, автоцистерна, железнодорожная цистерна или приемная емкость вместительностью не менее 450 литров для жидкостей, порошков, гранул, смесей или твердых веществ, которые при заполнении находятся в газообразном или жидком виде и впоследствии отверждаются, и не менее 1000 литров для газов. Контейнер-бак должен быть пригоден для транспортирования по сухопутным и водным путям, для заполнения и опорожнения без удаления его конструкционного оборудования, должен обладать стабилизирующими элементами и внешними крепежными приспособлениями и быть пригоден для подъема в заполненном состоянии.

46. Система защитной оболочки (герметизации) (Containment system) - система элементов упаковочного комплекта, определенная проектировщиком в качестве системы, предназначенной для удержания радиоактивного материала во время перевозки.

47. Система локализации (Confinement system) - система размещения делящегося материала и элементов упаковочного комплекта, определенная проектировщиком и одобренная компетентным органом в качестве системы, предназначенной обеспечивать безопасность по критичности.

48. Специальные условия (Special arrangement) - условия, утвержденные компетентным органом, в которых могут перевозиться грузы, не удовлетворяющие всем применимым требованиям настоящих Правил.

49. Судно (Vessel) - любое морское судно или средство для плавания по внутренним водным путям, используемое для перевозки груза.

50. Транспортное средство (Vehicle) - автодорожное транспортное средство (включая составное транспортное средство, то есть тягач с полуприцепом) или железнодорожная платформа либо железнодорожный вагон. Каждый прицеп должен рассматриваться как отдельное транспортное средство.

51. Транспортный индекс (ТИ) (Transport index) - число, присвоенное упаковке, транспортному пакету или грузовому контейнеру либо неупакованному НУА-I или ОПРЗ-I, которое используется для обеспечения контроля за радиоактивным облучением.

52. Транспортный пакет (Overpack)- контейнер, например, ящик, коробка или мешок, который применяется одним грузоотправителем для объединения одной или нескольких упаковок в одну обрабатываемую единицу груза с целью удобства его обработки, укладки и перевозки.

53. Удельная активность (Specific activity) радионуклида - активность на единицу массы данного нуклида. Удельная активность материала - активность на единицу массы (Бк/г) или объема материала (Бк/л), в котором радионуклиды в основном распределены равномерно.

54. Упаковка (Package) - упаковочный комплект с его радиоактивным содержимым в представленном для перевозки виде. Настоящие Правила распространяются на следующие типы упаковок, к которым применяются указанные в главе 4 пределы активности и ограничения в отношении материалов и которые удовлетворяют соответствующим требованиям:

- 1) освобожденная упаковка;
- 2) промышленная упаковка типа 1 (тип ПУ-1);
- 3) промышленная упаковка типа 2 (тип ПУ-2);
- 4) промышленная упаковка типа 3 (тип ПУ-3);
- 5) упаковка типа А;
- 6) упаковка типа В (U);
- 7) упаковка типа В (M);
- 8) упаковка типа С.

К упаковкам, содержащим делящийся материал или гексафторид урана, применяются дополнительные требования.

55. Упаковочный комплект (Packaging) - совокупность элементов, необходимых для полного размещения и удержания радиоактивного содержимого. В частности, он может включать одну или несколько приемных емкостей, поглощающие материалы, дистанционирующие конструкции, средства защиты от излучения и сервисное оборудование для заполнения, опорожнения, вентилирования и сброса давления; устройства для охлаждения, амортизации механических ударов, обработки груза и крепления, тепловой изоляции; а также сервисные устройства, составляющие одно целое с упаковкой. Упаковочный комплект может быть в форме ящика, коробки, бочки или аналогичной приемной емкости, но может представлять собой и грузовой контейнер, резервуар или контейнер средней грузоподъемности для массовых грузов.

56. Уран природный (Uranium - natural) - химически выделенный уран,

содержащий природную смесь изотопов урана (примерно 99,28% урана-238 и 0,72% урана-235 по массе). Обедненный (depleted) уран - уран, содержащий меньшее в процентном выражении количество урана-235 по массе по сравнению с природным ураном. Обогащенный (enriched) уран - уран, содержащий количество урана-235 в процентном выражении по массе больше 0,72%. Во всех случаях присутствует очень небольшое в процентном выражении по массе количество урана - 234.

57. Уровень излучения (Radiation level) - соответствующая мощность дозы, выраженная в миллизивертах в час (мЗв/ч).

58. Фиксированное радиоактивное загрязнение (Fixed contamination) - радиоактивное загрязнение, не являющееся нефиксированным радиоактивным загрязнением.

## Г л а в а 3

### Общие положения

#### Параграф 1. Радиационная защита

59. Для перевозки радиоактивных материалов должна быть разработана программа радиационной защиты. Характер и масштабы мер, предусматриваемых в программе, должны зависеть от величины и вероятности облучения. Программа должна учитывать требования, изложенные в пунктах 60-61 и 63-67. Документы программы должны предоставляться по запросу для инспекции, проводимой соответствующим компетентным органом.

60. При осуществлении перевозки защита и безопасность должны быть оптимизированы таким образом, чтобы величина индивидуальных доз, число лиц, подвергающихся облучению, и вероятность облучения удерживались на разумно достижимом низком уровне с учетом экономических и социальных факторов, а дозы индивидуального облучения не превышали соответствующих пределов доз. Должен применяться структурный и системный подход, в котором учитывается взаимосвязь перевозки с другими видами деятельности.

61. Профессиональные работники (персонал) должны иметь соответствующую подготовку по предотвращению радиационных опасностей, связанных с выполняемой работой, и по мерам предосторожности, которые необходимо соблюдать с тем, чтобы обеспечить снижение облучения, которому они подвергаются, и облучения других лиц, которые могли бы пострадать в результате их действий.

62. Соответствующий компетентный орган должен периодически организовывать проведение оценки доз облучения, полученных в связи с

перевозкой радиоактивных материалов, преследуя при этом цель обеспечить соответствие системы защиты и безопасности Основным нормам безопасности.

63. В случае профессионального облучения в результате выполнения работ, связанных с перевозкой, когда, согласно оценке, получение эффективной дозы в р а з м е р е :

1) свыше 1 мЗв в год является весьма маловероятным, - не должны требоваться особые графики работ, детальный дозиметрический контроль, программы оценки доз или ведение индивидуального учета;

2) 1-6 мЗв в год является вполне вероятным, - должны осуществляться программы оценки доз посредством дозиметрического контроля рабочих мест или индивидуального дозиметрического контроля;

3) свыше 6 мЗв в год является вполне вероятным, - должен проводиться индивидуальный дозиметрический контроль.

Индивидуальный дозиметрический контроль или дозиметрический контроль рабочих мест должен соответствующим образом документально оформляться.

64. Радиоактивный материал должен размещаться на достаточном удалении от работников (персонала) и лиц из состава населения. Для целей расчета разделяющего расстояния или уровней излучения должны использоваться следующие значения доз:

1) для работников (персонала) в рабочих зонах постоянного пребывания - 5 м З в в г о д ;

2) для лиц из состава населения в местах общего открытого доступа - 1 мЗв в год для критической группы населения.

65. Радиоактивный материал должен размещаться на достаточном удалении от непроявленных фотопленок. Разделяющее расстояние для этой цели должно определяться исходя из того, что радиоактивное облучение непроявленных фотопленок в связи с перевозкой радиоактивного материала должно быть ограничено уровнем в 0,1 мЗв на партию груза таких фотопленок.

## **Параграф 2. Аварийные мероприятия**

66. В случае аварий или инцидентов во время перевозки радиоактивных материалов должны соблюдаться установленные на случай аварий положения соответствующих национальных и/или международных организаций с целью обеспечения защиты людей, имущества и окружающей среды. Соответствующие указания относительно таких положений содержатся в публикации.

67. Аварийные процедуры должны учитывать возможность образования других опасных веществ вследствие взаимодействия содержимого груза с окружающей средой в случае аварии.

### **Параграф 3. Обеспечение качества**

68. Программы обеспечения качества, в основе которых лежат приемлемые для компетентного органа международные, национальные и другие нормы, должны разрабатываться и осуществляться применительно к проектированию, изготовлению, испытаниям, составлению документации, использованию, обслуживанию и инспекциям в отношении всех радиоактивных материалов особого вида, радиоактивных материалов с низкой способностью к рассеянию и упаковок, а также в отношении транспортных операций и транзитного хранения с целью обеспечения выполнения соответствующих положений настоящих Правил. Компетентный орган должен иметь возможность получить подтверждение о полном соответствии техническим условиям для конструкции. Изготовитель, грузоотправитель или пользователь должны быть в состоянии предоставить компетентному органу возможность инспекции во время изготовления или использования и продемонстрировать любому уполномоченному компетентному органу, что:

- 1) применяемые методы изготовления и материалы соответствуют техническим условиям для утвержденной конструкции; и
- 2) все упаковочные комплекты периодически инспектируются и при необходимости ремонтируются и содержатся в должном порядке, с тем, чтобы продолжать удовлетворять всем соответствующим требованиям и техническим условиям даже после многократного использования.

В случае когда требуется утверждение компетентным органом, такое утверждение должно учитывать наличие программы обеспечения качества и ее адекватность.

### **Параграф 4. Обеспечение соблюдения Правил**

69. Компетентный орган несет ответственность за обеспечение соблюдения настоящих Правил. Средства реализации этой ответственности включают разработку и осуществление программы контроля за проектированием, изготовлением, испытаниями, инспекцией и обслуживанием упаковочных комплектов, радиоактивных материалов особого вида и радиоактивных материалов с низкой способностью к рассеянию, а также за подготовкой, составлением документации, обработкой и укладкой упаковок грузоотправителями и перевозчиками с целью продемонстрировать выполнение положений настоящих Правил на практике.

## **Параграф 5. Специальные условия**

70. Грузы, в отношении которых соответствие другим положениям настоящих Правил является практически неосуществимым, не должны перевозиться иначе как в специальных условиях. Если компетентным органом признано, что соответствие другим положениям настоящих Правил является практически неосуществимым и что установленные настоящими Правилами обязательные нормы безопасности соблюдены за счет применения средств, альтернативных другим положениям настоящих Правил, компетентный орган может утвердить операции по перевозке в специальных условиях единичной партии или запланированной серии нескольких грузов. Общий уровень безопасности при перевозке должен быть по меньшей мере эквивалентен уровню, который обеспечивался бы при выполнении всех применимых требований. Для международных грузов такого типа должно быть многостороннее утверждение.

## **Г л а в а 4**

### **Пределы активности и ограничения для материалов**

#### **Параграф 1. Основные значения для радионуклидов**

71. В таблице 1 (смотреть ниже, страница 20) приведены следующие основные значения для отдельных радионуклидов:

- 1) A1 и A2 в ТБк /Т- тера, смотреть приложение к производному нормативному правовому акту (ПНПА), приставки СИ/;
- 2) концентрации активности для материалов, на которые распространяется и з њ я т и е , в Б к / г ; и
- 3) пределы активности для грузов, на которые распространяется изъятие, в Бк.

#### **Параграф 2. Определение основных значений для радионуклидов**

72. В отношении отдельных радионуклидов, не перечисленных в таблице 1, определение основных значений, о которых говорится в пункте 71, должно требовать утверждения компетентным органом или, в случае международных перевозок, многостороннего утверждения. Когда химическая форма каждого радионуклида известна, разрешается использовать значение A2, относящееся к его классу растворимости, согласно рекомендациям Международной комиссии по радиологической защите, при условии что во внимание принимаются химические формы радионуклида как в нормальных, так и в аварийных условиях



перевозки. В качестве варианта могут без утверждения компетентным органом использоваться значения для радионуклидов, приведенные в таблице 2 (смотреть с т р а н и ц у 3 2 ) .

73. При расчете величин A1 и A2 для радионуклида, не указанного в таблице 1, одна цепочка радиоактивного распада, в которой радионуклиды присутствуют в естественных пропорциях и в которой отсутствует дочерний нуклид с периодом полураспада, превышающим либо 10 суток, либо период полураспада материнского нуклида, должна рассматриваться как один радионуклид; принимаемая во внимание активность и применяемое значение A1 или A2 должны соответствовать активности и значению материнского нуклида данной цепочки. В случае цепочек радиоактивного распада, в которых какой-нибудь дочерний нуклид имеет период полураспада, превышающий 10 суток или период полураспада материнского нуклида, материнский нуклид и такие дочерние нуклиды должны рассматриваться как смеси различных нуклидов.

**Таблица 1. Основные значения для радионуклидов**

Радионуклид (атомный номер)	A1	A2	Концентрация актив- ности для материала, на который распост- раняется изъятие	Предел актив- ности для гру- за, на который распространяет- ся изъятие
	(ТБк)	(ТБк)	(Бк/г)	(Бк)

А к т и в н ы й ( 8 9 )				
Ac-225 (a)	- 1 8 x 10	- 3 6 x 10	1 1 x 10	4 1 x 10
Ac-227 (a)	- 1 9 x 10	- 5 1 x 10	- 1 1 x 10	3
Ac-228	- 1 6 x 10	- 1 5 x 10	1 1 x 10	6

Серебро (47)

		0	0	2	6
Ag-105	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	6
Ag-108m (a)	7 x 10	7 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)	
		- 1	- 1	1	6
Ag-110m (a)	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	3	6
Ag-111	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	

### Алюминий (13)

		- 1	- 1	1	5
Al-26	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
А м е р и ц и й				( 9 5 )	
		1	- 3	0	4
Am-241	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 3	0	4
Am-242m (a)	1 x 10	1 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)	
		0	- 3	0	3
Am-243 (a)	5 x 10	1 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)	

### Аргон (18)

		1	1	6	8
Ar-37	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	7	4
Ar-39	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	9
Ar-41	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	

### Мышьяк (33)

		- 1	- 1	1	5
As-72	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	3	7
As-73	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	1	6
As-74	1 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	5
As-76	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 1	3	6
As-77	2 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	

Астатин (85)

		1	- 1		3	7
At-211 (a)	2 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10		

Золото (79)

		0	0		2	7
Au-193	7 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10		
		0	0		1	6
Au-194	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	0		2	7
Au-195	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		
		0	- 1		2	6
Au-198	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	- 1		2	6
Au-199	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		

Барий (56)

		0	0		2	6
Ba-133	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	- 1		2	6
Ba-133м	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 1		1	5
Ba-140 (a)	5 x 10	3 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)		

Бериллий (4)

		1	1		3	7
Be-7	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	- 1		4	6
Be-10	4 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		

Висмут (83)

		- 1	- 1		1	6
Bi-205	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 1		1	5
Bi-206	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 1		1	6
Bi-207	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10		

		0	- 1		3	6
Bi-210	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 2		1	5
Bi-210m (a)	6 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 1		1	5
Bi-212 (a)	7 x 10	6 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)		
Берклий (97)						
		0	- 4		0	4
Bk-247	8 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	- 1		3	6
Bk-249 (a)	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
Бром (35)						
		- 1	- 1		1	5
Br-76	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10		
		0	0		2	6
Br-77	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
		- 1	- 1		1	6
Br-82	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10		
Углерод (6)						
		0	- 1		1	6
C-II	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10		
		1	0		4	7
C-14	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
Кальций (20)						
					5	7
Ca-41		Не огра- ничено	Не ограни- чено	1 x 10		1 x 10
		1	0		4	7
Ca-45	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10		
		0	- 1		1	6
Ca-47 (a)	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10		
Кадмий (48)						
		1	0		4	6
Cd-109	3 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10		

		1	- 1	3	6
Cd-113m	4 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	2	6
Cd-115 (a)	3 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	3	6
Cd-115m	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
Церий (58)					
		0	0	2	6
Ce-139	7 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 1	2	7
Ce-141	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	6
Ce-143	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	5
Ce-144 (a)	2 x 10	2 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)	
Калифорний (98)					
		1	- 1	1	4
Cf-248	4 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 4	0	3
Cf-249	3 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 3	1	4
Cf-250	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 4	0	3
Cf-251	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 2	- 3	1	4
Cf-252	5 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 2	2	5
Cf-253 (a)	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 3	- 3	0	3
Cf-254	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
Хлор (17)					
		1	- 1	4	6
Cl-36	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Cl-38	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	

Кюрий (96)

		1	- 2	2	5
См-240	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	0	2	6
См-241	2 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 2	2	5
См-242	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 3	0	4
См-243	9 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 3	1	4
См-244	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 4	0	3
См-245	9 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 4	0	3
См-246	9 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 3	0	4
См-247 (a)	3 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 2	- 4	0	3
См-248	2 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	

Кобальт (27)

		- 1	- 1	1	6
Со-55	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Со-56	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	2	6
Со-57	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	0	1	6
Со-58	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	4	7
Со-58m	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Со-60	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	

Хром (24)

		1	1	3	7
Cr-51	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	

Цезий (55)

		0	0	2	5
Cs-129	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	3	6
Cs-131	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	0	1	5
Cs-132	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	4
Cs-134	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 1	3	5
Cs-134m	4 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	0	4	7
Cs-135	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Cs-136	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	1	4
Cs-137(a)	2 x 10	6 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)	
Медь (29)					
		0	0	2	6
Cu-64	6 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 1	2	6
Cu-67	1 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	
Диспрозий (66)					
		1	1	3	7
Dy-159	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	3	6
Dy-165	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	3	6
Dy-166(a)	9 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
Эрбий (68)					
		1	0	4	7
Er-169	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	6
Er-171	8 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
Европий (63)					
		0	0	2	6
Eu-147	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	6
Eu-148	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	

		1	1	2	7
Eu-149	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	3	6
Eu-150		2 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
(короотко- живущий)					
		- 1	- 1	1	6
Eu-150		7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
(долгожи- вущий)					
		0	0	1	6
Eu-152	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	2	6
Eu-152m	8 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	6
Eu-154	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	0	2	7
Eu-155	2 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	6
Eu-156	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	
Фтор (9)					
		0	- 1	1	6
F-18	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
Железо (26)					
		- 1	- 1	1	6
Fe-52 (a)	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	4	6
Fe-55	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	6
Fe-59	9 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 1	2	5
Fe-60 (a)	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	
Галлий (31)					
		0	0	2	6
Ga-67	7 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Ga-68	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Ga-72	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	



Гадолиний (64)

		- 1	- 1	1	6
Gd-146(a)	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	- 3	1	4
Gd-148	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
		1	0	2	7
Gd-153	1 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	3	6
Gd-159	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	

Германий (32)

		- 1	- 1	1	5
Ge-68 (a)	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
		1	1	4	8
Ge-71	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	
		- 1	- 1	1	5
Ge-77	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	

Гафний (72)

		- 1	- 1	1	6
Hf-172(a)	6 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	0	2	6
Hf-175	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10	
		0	- 1	1	6
Hf-181	2 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10	
				2	6
Hf-182		Не ограни- чено	Не ограни- чено	1 x 10	1 x 10

Р т у т ь

( 8 0 )

		0	0	1	6
Hg-194(a)	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
		0	- 1	2	6
Hg-195m(a)	3 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
		1	1	2	7
Hg-197	2 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
		1	- 1	2	6
Hg-197m	1 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
		0	0	2	5
Hg-203	5 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10

Г о л ь м и й

( 6 7 )

	- 1	- 1	3	5
Но-166	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Но-166m	6 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10

Й о д

( 5 3 )

	0	0	2	7
I-123	6 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	1	6
I-124	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	6
I-125	2 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
I-126	2 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
			2	5

I-129	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о

	0	- 1	2	6
I-131	3 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	5
I-132	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
I-133	7 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	5
I-134	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
I-I35 (a)	6 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10

И н д и й

( 4 9 )

	0	0	2	6
In-111	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
In-113m	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 1	2	6
In-114m (a)	1 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
In-115m	7 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10

И р и д и й

( 7 7 )

	1	1	2	7
Ir-189(a)	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Ir-190	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	1	4
Ir-192	1 x 10 (c)	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Ir-194	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10

К а л и й

( 1 9 )

	- 1	- 1	2	6
K-40	9 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	6
K-42	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
K-43	7 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10

К р и п т о н

( 3 6 )

	1	1	4	7
Kr-81	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	4	5
Kr-85	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	3	1 0
Kr-85m	8 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	9
Kr-87	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10

Л а н т а н

( 5 7 )

	1	0	3	7
La-137	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	5
La-140	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

Л ю т е ц и й

( 7 1 )

	- 1	- 1	1	6
Lu-172	6 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	7
Lu-173	8 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	7

Lu-174	9 x 10 1	9 x 10 1	1 x 10 2	1 x 10 7
Lu-174m	2 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Lu-177	3 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
Магний			( 1 2 )	
	- 1	- 1	1	5
Mg-28 (a)	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
Марганец			( 2 5 )	
	- 1	- 1	1	5
Mn-52	3 x 10	3 x 10	1 x 10 4	1 x 10 9
Mn-53	Не ограни- 0	Не ограни- 0	1 x 10 1	1 x 10 6
		ч е н о		ч е н о
Mn-54	1 x 10 - 1	1 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 5
Mn-56	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
Молибден			( 4 2 )	
	1	1	3	8
Mo-93	4 x 10 0	2 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Mo-99 (a)	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
Азот			( 7 )	
	- 1	- 1	2	9
N-13	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
Натрий			( 1 1 )	
	- 1	- 1	1	6
Na-22	5 x 10 - 1	5 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 5
Na-24	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
Нियोбий			( 4 1 )	
	1	1	4	7

Nb-93m	4 x 10 - 1	3 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Nb-94	7 x 10 0	7 x 10 0	1 x 10 1	1 x 10 6
Nb-95	1 x 10 - 1	1 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Nb-97	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
Н е о д и м ( 6 0 )				
	0	- 1	2	6
Nd-147	6 x 10 - 1	6 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Nd-149	6 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
Н и к е л ь ( 2 8 )				
			4	8
Ni-59	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	1	1	5	8
Ni-63	4 x 10 - 1	3 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Ni-65	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
Н е п т у н и й ( 9 3 )				
	1	1	3	7
Np-235	4 x 10 1	4 x 10 0	1 x 10 3	1 x 10 7
Np-236	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
( к о р о т к о - ж и в у щ и й )				
	0	- 2	2	5
Np-236	9 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
( д о л г о ж и в у щ и й )				
	1	3	0	3
Np-237	2 x 10 0	2 x 10 - 1	1 x 10 (b) 2	1 x 10 (b) 7
Np-239	7 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

## О с м и й

( 7 6 )

	0	0	1	6
Os-185	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	0	2	7
Os-191	1 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	7
Os-191m	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	6
Os-193	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Os-194(a)	3 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10

## Ф о с ф о р

( 1 5 )

	- 1	- 1	3	5
P-32	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	0	5	8
P-33	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10

## П р о т а к т и н и й ( 9 1 )

	0	- 2	1	6
Pa-230 (a)	2 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	0	3
Pa-231	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	1	2	7
Pa-233	5 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10

## С в и н е ц

( 8 2 )

	0	0	1	6
Pb-201	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	6
Pb-202	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Pb-203	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
			4	7
Pb-205	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	0	- 2	1	4
Pb-210 (a)	1 x 10	5 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
	- 1	4		5

Pb-212 (a)	7 x 10	2 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
П а л л а д и й			( 4 6 )	
	1	1	3	8
Pd-103(a)	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
			5	8
Pd-107	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	0	- 1	3	6
Pd-109	2 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
П р о м е т и й ( 6 1 )				
	0	0	2	6
Pm-143	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Pm-144	7 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	7
Pm-145	3 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	0	4	7
Pm-147	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Pm-148m (a)	8 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	3	6
Pm-149	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	6
Pm-151	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
П о л о н и й			( 8 4 )	
	1	- 2	1	4
Po-210	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
П р а з е о д и м			( 5 9 )	
	- 1	- 1	2	5
Pr-142	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	4	6
Pr-143	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
П л а т и н а			( 7 8 )	
	0	- 1	1	6

Pt-188 (a)	1 x 10 0	8 x 10 0	1 x 10 2	1 x 10 6
Pt-191	4 x 10 1	3 x 10 1	1 x 10 4	1 x 10 7
Pt-193	4 x 10 1	4 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Pt-193m	4 x 10 1	5 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Pt-195m	1 x 10 1	5 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Pt-197	2 x 10 1	6 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Pt-197m	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10

П л у т о н и й

( 9 4 )

	1	- 3	1	4
Pu-236	3 x 10 1	3 x 10 1	1 x 10 2	1 x 10 7
Pu-237	2 x 10 1	2 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 4
Pu-238	1 x 10 1	1 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 4
Pu-239	1 x 10 1	1 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 3
Pu-240 (a)	1 x 10 1	1 x 10 - 2	1 x 10 2	1 x 10 5
Pu-241	4 x 10 1	6 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 4
Pu-242	1 x 10 - 1	1 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 4
Pu-244 (a)	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10

Р а д и й

( 8 8 )

	- 1	- 3	2	5
Ra-223 (a)	4 x 10 - 1	7 x 10 - 2	1 x 10 (b) 1	1 x 10 (b) 5
Ra-224 (a)	4 x 10 - 1	2 x 10 - 3	1 x 10 (b) 2	1 x 10 (b) 5
Ra-225 (a)	2 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10



	- 1	- 3	1	4
Ra-226 (a)	2 x 10	3 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
	- 1	- 2	1	5
Ra-228 (a)	6 x 10	2 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
Р у б и д и й ( 3 7 )				
	0	- 1	1	6
Rb-81	2 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Rb-83 (a)	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	1	6
Rb-84	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Rb-86	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
			4	7
Rb-87	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
			4	7
Rb (приро-	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
д н ы й )		ч е н о		ч е н о
Р е н и й ( 7 5 )				
	0	0	1	6
Re-184	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Re-184m	3 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	3	6
Re-186	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
			6	9
Re-187	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	0	- 1	2	5
Re-188	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	6
Re-189 {a)	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
			6	9
Re (природ-	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
н ы й )		ч е н о		ч е н о

## Р о д и й

( 4 5 )

	0	0	1	6
Rh-99	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	7
Rh-101	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Rh-102	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Rh-102m	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	4	8
Rh-103m	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 1	2	7
Rh-105	1 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10

## Р а д о н

( 8 6 )

	- 1	- 2	1	8
Rn-222 (a)	3 x 10	4 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)

## Р у т е н и й

( 4 4 )

	0	0	2	7
Ru-97	5 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Ru-103 (a)	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	1	6
Ru-105	1 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Ru-106(a)	2 x 10	2 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)

## С е р а

( 1 6 )

	1	0	5	8
S-35	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10

## С у р ь м а

( 5 1 )

	- 1	- 1	2	4
Sb-122	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Sb-124	6 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6

Sb-125	2 x 10 - 1	1 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 5
Sb-126	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
С к а н д и й ( 2 1 )				
	- 1	- 1	1	5
Sc-44	5 x 10 - 1	5 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Sc-46	5 x 10 1	5 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Sc-47	1 x 10 - 1	7 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 5
Sc-48	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
С е л е н ( 3 4 )				
	0	0	2	6
Se-75	3 x 10 1	3 x 10 0	1 x 10 4	1 x 10 7
Se-79	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
К р е м н и й ( 1 4 )				
	- 1	- 1	3	6
Si-31	6 x 10 1	6 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Si-32	4 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
С а м а р и й ( 6 2 )				
	1	1	2	7
Sm-145	1 x 10	1 x 10	1 x 10 1	1 x 10 4
Sm-147	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	1	1	4	8
Sm-151	4 x 10 0	1 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Sm-153	9 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
О л о в о ( 5 0 )				
	0	0	3	7

Sn-113(a)	4 x 10 0	2 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Sn-117m	7 x 10 1	4 x 10 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Sn-119m	4 x 10 1	3 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Sn-121m (a)	4 x 10 - 1	9 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Sn-123	8 x 10 - 1	6 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 5
Sn-125	4 x 10 - 1	4 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 5
Sn-126 (a)	6 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

Стронций

( 3 8 )

	- 1	- 1	1	5
Sr-82 (a)	2 x 10 0	2 x 10 0	1 x 10 2	1 x 10 6
Sr-85	2 x 10 0	2 x 10 0	1 x 10 2	1 x 10 7
Sr-85m	5 x 10 0	5 x 10 0	1 x 10 2	1 x 10 6
Sr-87m	3 x 10 - 1	3 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Sr-89	6 x 10 - 1	6 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 4
Sr-90 (a)	3 x 10 - 1	3 x 10 - 1	1 x 10 (b) 1	1 x 10 (b) 5
Sr-91 (a)	3 x 10 0	3 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Sr-92 (a)	1 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10

Тритий

( 1 )

	1	1	6	9
T(H-3)	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

Тантал

( 7 3 )

	0	- 1	1	6
Ta-178 (долго-	1 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10

ж и в у щ и й )

	1	1	3	7
Та-179	3 х 10	3 х 10	1 х 10	1 х 10
	- 1	- 1	1	4
Та-182	9 х 10	5 х 10	1 х 10	1 х 10

Т е р б и й

( 6 5 )

	1	1	4	7
Тб-157	4 х 10	4 х 10	1 х 10	1 х 10
	0	0	1	6
Тб-158	1 х 10	1 х 10	1 х 10	1 х 10
	0	- 1	1	6
Тб-160	1 х 10	6 х 10	1 х 10	1 х 10

Т е х н е ц и й

( 4 3 )

	0	0	1	6
Тс-95м(а)	2 х 10	2 х 10	1 х 10	1 х 10
	- 1	- 1	1	6
Тс-96	4 х 10	4 х 10	1 х 10	1 х 10
	- 1	- 1	3	7
Тс-96м (а)	4 х 10	4 х 10	1 х 10	1 х 10
			3	8
Тс-97	Не ограни-	Не ограни-	1 х 10	1 х 10
		ч е н о		ч е н о
	1	0	3	7
Тс-97т	4 х 10	1 х 10	1 х 10	1 х 10
	- 1	- 1	1	6
Тс-98	8 х 10	7 х 10	1 х 10	1 х 10
	1	- 1	4	7
Тс-99	4 х 10	9 х 10	1 х 10	1 х 10
	1	0	2	7
Тс-99т	1 х 10	4 х 10	1 х 10	1 х 10

Т е л л у р

( 5 2 )

	0	0	1	6
Те-121	2 х 10	2 х 10	1 х 10	1 х 10
	0	0	2	5
Те-121м	5 х 10	3 х 10	1 х 10	1 х 10
	0	0	2	7

Te-123м	8 x 10 1	1 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Te-125м	2 x 10 1	9 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Te-127	2 x 10 1	7 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 7
Te-127м (а)	2 x 10 - 1	5 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 6
Te-129	7 x 10 - 1	6 x 10 - 1	1 x 10 3	1 x 10 6
Te-129м (а)	8 x 10 - 1	4 x 10 - 1	1 x 10 1	1 x 10 6
Te-131м (а)	7 x 10 - 1	5 x 10 - 1	1 x 10 2	1 x 10 7
Te-132 (а)	5 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
Т о р и й ( 9 0 )				
	1	- 3	1	4
Th-227	1 x 10 - 1	5 x 10 - 3	1 x 10 0	1 x 10 4
Th-228 (а)	5 x 10 0	1 x 10 - 4	1 x 10 (b) 0	1 x 10 (b) 3
Th-229	5 x 10 1	5 x 10 - 3	1 x 10 (b) 0	1 x 10 (b) 4
Th-230	1 x 10 1	1 x 10 - 2	1 x 10 3	1 x 10 7
Th-231	4 x 10	2 x 10	1 x 10 1	1 x 10 4
Th-232	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		ч е н о		ч е н о
	- 1	- 1	3	5
Th-234 (а)	3 x 10	3 x 10	1 x 10 (b) 0	1 x 10 (b) 3
Th (природный)	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
		ч е н о		ч е н о
Т и т а н ( 2 2 )				
	- 1	- 1	1	5
Ti-44 (а)	5 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

## Т а л л и й

( 8 1 )

	- 1	- 1	1	6
T1-200	9 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	0	2	6
T1-201	1 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
T1-202	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 1	4	4
T1-204	1 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10

## Т у л и й

( 6 9 )

	0	- 1	2	6
Tм-167	7 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	3	6
Tм-170	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	4	8
Tм-171	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10

## У р а н

( 9 2 )

	1	- 1	1	5
U-230 (быстрое легочное поглощение) ( а ) , ( d )	4 x 10	1 x 10	1 x 10 (b) пог -	1 x 10 (b)
	1	- 3	1	4
U-230 (среднее легочное поглощение) ( а ) , ( е )	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 3	1	4
U-230 (медлен- ное поглощение) (a),(f)	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 2	0	3
U-232 (быстрое легочное поглощение)	4 x 10	1 x 10	1 x 10 (b) ( d )	1 x 10 (b)
	1	- 3	1	4

U-232 (среднее легочное поглощение)	4 x 10 1	7 x 10 - 3	1 x 10 ( e ) 1	1 x 10 4
U-232 (медлен- ное легочное поглощение)	1 x 10 1	1 x 10 - 2	1 x 10 ( f ) 1	1 x 10 4
U-233 (быстрое легочное поглощение)	4 x 10 1	9 x 10 - 2	1 x 10 ( d ) 2	1 x 10 5
U-233 (среднее легочное поглощение)	4 x 10 1	2 x 10 - 3	1 x 10 ( e ) 1	1 x 10 5
U-233 (медлен- ное легочное поглощение)	4 x 10 1	6 x 10 - 2	1 x 10 ( f ) 1	1 x 10 4
U-234 (быстрое легочное поглощение)	4 x 10 1	9 x 10 - 2	1 x 10 ( d ) 2	1 x 10 5
U-234 (среднее легочное поглощение)	4 x 10 1	2 x 10 - 3	1 x 10 ( e ) 1	1 x 10 5
U-234 (медлен- ное легочное поглощение)	4 x 10 1	6 x 10 - 3	1 x 10 ( f ) 1	1 x 10 4
U-235 (все типы легочного пог- лощения ) ( d ) , ( e ) , ( f )	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10 (b) ( a ) ,	1 x 10 (b) чено
U-236 (быстрое поглащение)	Не ограни- ( d )	Не ограни- чено	1 1 x 10	4 1 x 10 чено



	1	- 2	2	5
U-236 (среднее легочное поглощение)	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
			( e )	
	1	- 3	1	4
U-236 (медлен- ное легочное поглощение)	4 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
			( f )	
			1	4
U-238 (все типы легочного поглощения ) ( d ) , ( e ) , ( f )	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
		чено		чено
			0	3
U (природный)	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
		чено		чено
			0	3
U (обогащенный до 20% или менее )	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		чено		чено
			( g )	
			0	3
U (обедненный)	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10	1 x 10
		чено		чено
В а н а д и й			( 2 3 )	
	- 1	- 1	1	5
V-48	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	4	7
V-49	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
В о л ь ф р а м			( 7 4 )	
	0	0	1	6
W-178(a)	9 x 10	5 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	7
W-181	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 1	4	7
W-185	4 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	6
W-187	2 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10

	- 1	- 1	2	5
W-188 (a)	4 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
К с е н о н ( 5 4 )				
	- 1	- 1	2	9
Xe-122(a)	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	9
Xe-123	2 x 10	7 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	3	5
Xe-127	4 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	4	4
Xe-131г	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	1	3	4
Xe-133	2 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	3	1 0
Xe-135	3 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
И т т р и й ( 3 9 )				
	0	0	1	6
Y-87 (a)	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	6
Y-88	4 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	3	5
Y-90	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	3	6
Y-91	6 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	0	2	6
Y-91m	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Y-92	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	2	5
Y-93	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
И т т е р б и й ( 7 9 )				
	0	0	2	7
Yb-169	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10
	1	- 1	3	7
Yb-175	3 x 10	9 x 10	1 x 10	1 x 10

Ц и н к		( 3 0 )		
	0	0	1	6
Zn-65	2 x 10	2 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	4	6
Zn-69	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
	0	- 1	2	6
Zn-69m (a)	3 x 10	6 x 10	1 x 10	1 x 10
Ц и р к о н и й		( 4 0 )		
	0	0	2	6
Zr-88	3 x 10	3 x 10	1 x 10	1 x 10
			3	7
Zr-93	Не ограни-	Не ограни-	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)
		ч е н о		ч е н о
	0	- 1	1	6
Zr-95 (a)	2 x 10	8 x 10	1 x 10	1 x 10
	- 1	- 1	1	5
Zr-97 (a)	4 x 10	4 x 10	1 x 10 (b)	1 x 10 (b)

Примечание к таблице 1,  
г д е :

(a) Значения A1 и/или A2 включают вклад от дочерних нуклидов с периодом полураспада менее 10 суток.

(b) Ниже перечислены материнские нуклиды и их дочерние продукты, включенные в вековое равновесие:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137m
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)

Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212(0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-природный.	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-природный.	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

(с) Количество может быть определено путем измерения скорости распада или уровня излучения на заданном расстоянии от источника.

(d) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую форму UF<sub>6</sub>, UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> и UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, как в нормальных, так и в аварийных условиях перевозки.

(е) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую форму UO<sub>3</sub>, UF<sub>4</sub>, UCl<sub>4</sub>, и к шестивалентным соединениям как в нормальных, так и в аварийных условиях перевозки.

(f) Эти значения применяются ко всем соединениям урана, кроме тех, которые

указаны выше, в пунктах "d" и "e".  
 (g) Эти значения применяются только к необлученному урану.

74. В случае смесей радионуклидов основные значения, о которых говорится в пункте 71, могут определяться следующим образом:

$$f(i) = \frac{X_m}{\sum_{i=1}^n X(i)}$$

где:

$f(i)$  - доля активности или концентрация активности  $i$ -го радионуклида смеси;

$X(i)$  - соответствующее значение  $A1$  или  $A2$  или, соответственно, концентрация активности для материала, на который распространяется изъятие, или предел активности для груза, на который распространяется изъятие, применительно к значению 1-го радионуклида; и

$X_m$  - производное значение  $A1$  или  $A2$ , или концентрация активности для материала, на который распространяется изъятие, или предел активности для груза, на который распространяются изъятие, применительно к смеси.

75. Когда каждый радионуклид известен, но неизвестны индивидуальные активности некоторых из них, эти радионуклиды можно объединять в группы, и в формулах, приведенных в пунктах 74 и 84, могут использоваться, соответственно, наименьшие значения для радионуклидов в каждой группе. Группы могут составляться на основе полной альфа-активности и полной бета/гамма-активности, если они известны, с использованием наименьших значений, соответственно, для альфа-излучателей или бета/гамма-излучателей.

76. В случае, отдельных радионуклидов или смесей радионуклидов, по которым отсутствуют соответствующие данные, используются значения, приведенные в таблице 2.

**Таблица 2. Основные значения для неизвестных радионуклидов или смесей**

Радиоактивное	A1	A2	Концентрация актив-	Предел актив-
---------------	----	----	---------------------	---------------

содержимое			ности для материала, на который распрост- раняется изъятие	ности для гру- за, на который распространяет- ся изъятие
	(ТБк)	(ТБк)	(Бк/г)	(Бк)
Известно, что присутствуют только или чающие	0,1	0,02	1 1 x 10	4 1 x 10
			б е т а - г а м м а - и з л у - н у к л и д ы	
		- 5	- 1	3
Известно, что присутствуют только излучающие нуклиды	0,2	9 x 10	1 x 10	1 x 10
			а л ь ф а -	
		- 5	- 1	3
Нет соответст- вующих	0,001	9 x 10	1 x 10	1 x 10
			д а н н ы х	

### Параграф 3. Пределы содержимого упаковок

77. Количество радиоактивного материала в упаковке не должно превышать соответствующих пределов, указанных в пунктах 78-89.

#### 1. Освобожденные упаковки

78. Применительно к радиоактивному материалу, кроме изделий, изготовленных из природного урана, обедненного урана или природного тория, освобожденная упаковка не должна содержать активности, превышающей следующие значения:

- 1) для радиоактивного материала, содержащегося в приборе или другом

промышленном изделии, таком, как часы или электронная аппаратура, или являющегося их частью, - значения пределов, указанных в колонках 2 и 3 таблицы 3 для каждого отдельного предмета и каждой упаковки, соответственно;

2) для радиоактивного материала, не содержащегося в приборе или другом промышленном изделии и не являющегося их частью, - значения пределов для упаковок, указанные в колонке 4 таблицы 3.

**Таблица 3. Пределы активности для освобожденных упаковок**

Физическое состояние содержимого	Прибор или изделие		Материалы (1)
	Пределы для (1) предметов	Пределы для (1) упаковок	

**Т в е р д ы е**

материалы:	- 2		- 3
особого вида	10 A1	A1	10 A1
	- 2		- 3
других видов	10 A1	A2	10 A2
	- 3	- 1	- 4
Жидкости	10 A2	10 A2	10 A2
<b>Г а з ы :</b>	- 2	- 1	- 2
трифтий	2 x 10 A2	2 x 10 A2	2 x 10 A2
	- 3	- 2	- 3
особого вида	10 A1	10 A1	10 A1
	- 3	- 2	- 3
других видов	10 A2	10 A2	10 A2

(1) В отношении смесей радионуклидов смотреть пункты 74-76.

79. Для изделий, изготовленных из природного урана, обедненного урана или природного тория, освобожденная упаковка может содержать любое количество

такого материала, при условии, что внешняя поверхность урана или тория покрыта неактивной оболочкой из металла или другого прочного материала.

80. При пересылке по почте полная активность в каждой освобожденной упаковке не должна превышать одной десятой соответствующего предела, указанного в таблице 3.

## 2. Промышленные упаковки типа 1, типа 2 и типа 3

81. Радиоактивное содержимое в отдельной упаковке с материалом НУА или в отдельной упаковке с ОПРЗ должно ограничиваться таким образом, чтобы не превышались уровни излучения, указанные в пункте 110, а активность в отдельной упаковке должна также ограничиваться таким образом, чтобы не превышались пределы активности для перевозочного средства, указанные в пункте 114.

82. Отдельная упаковка с негорючими твердыми материалами НУА-II или НУА-III, в случае ее перевозки воздушным транспортом не должна содержать активность, превышающую 3000 А2.

## 3. Упаковки типа А

83. Упаковки типа А не должны содержать активность, превышающую следующие значения:

- 1) для радиоактивного материала особого вида - А1, или
- 2) для всех других радиоактивных материалов - А2.

84. В отношении смесей радионуклидов, состав и соответствующая активность которых известны, к радиоактивному содержимому упаковки типа А применяется следующее условие:

$$\sum_i \frac{V(i)}{A1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A2(j)} < 1,$$

где:

$V(i)$  - активность  $i$ -го радионуклида в качестве радиоактивного материала особого вида, а  $A1(i)$  - значение А1 для  $i$ -го радионуклида; и  $C(j)$  - активность  $j$ -го радионуклида в качестве материала, не являющегося радиоактивным материалом особого вида, а  $A2(j)$  - значение А2 для  $j$ -го радионуклида.

## 4. Упаковки типа В(U) и типа В(M)

85. Упаковки типа В(U) и типа В(M) не должны содержать:



- 1) активности, превышающей значения, разрешенные для данной конструкции упаковки,
- 2) радионуклидов, отличающихся от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, или
- 3) содержимого, форма либо физическое или химическое состояние которого отличается от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, что указывается в их сертификатах об утверждении.

86. Упаковки типа В(U) и типа В(M), в случае перевозки воздушным транспортом должны удовлетворять требованиям пункта 85 и не должны содержать активности, превышающей следующие значения:

- 1) для радиоактивных материалов с низкой способностью к рассеянию - значение, разрешенное для данной конструкции упаковки, которое указывается в сертификате об утверждении;
- 2) для радиоактивного материала особого вида - 3000А1 или 100000А2 - в зависимости от того, какое из этих значений является меньшим; или
- 3) для всех других радиоактивных материалов - 3000А2.

## 5. Упаковки типа С

87. Упаковки типа С не должны содержать:

- 1) активности, превышающей значения, разрешенные для данной конструкции упаковки,
- 2) радионуклидов, отличающихся от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, или
- 3) содержимого, форма либо физическое или химическое состояние которого отличается от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, что указывается в их сертификатах об утверждении.

## 6. Упаковки, содержащие делящиеся материалы

88. Упаковки с делящимися материалами не должны содержать:

- 1) массы делящегося материала, отличающейся от разрешенной для данной конструкции упаковки;
- 2) любого радионуклида или делящихся материалов, отличающихся от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, или
- 3) содержимого, форма, физическое или химическое состояние либо пространственное размещение которого отличается от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки, что указывается в их сертификатах об утверждении.

## 7. Упаковки, содержащие гексафторид урана

89. Масса гексафторида урана в упаковке не должна превышать значения, которое может привести к образованию незаполненного объема менее 5% при максимальной температуре упаковки, которая указывается для заводских систем, где будет использоваться упаковка. Гексафторид урана должен быть в твердой форме, а внутреннее давление в упаковке не должно превышать атмосферного давления при ее представлении для перевозки.

## Г л а в а 5

### **Требования и контроль при осуществлении перевозок**

#### **Параграф 1. Требования, подлежащие выполнению перед первой перевозкой**

90. Перед первой перевозкой любой упаковки должны выполняться следующие требования:

1) Если проектное манометрическое давление системы защитной оболочки превышает 35 кПа (смотреть приложение к ПНПА), должно обеспечиваться соответствие системы защитной оболочки каждой упаковки, утвержденным проектным требованиям, имеющим отношение к способности данной системы сохранять целостность при данном давлении.

2) Для каждой упаковки типа В(U), типа В(M) и типа С, а также для каждой упаковки, содержащей делящийся материал, эффективность ее радиационной защиты и защитной оболочки и, при необходимости, характеристики теплопередачи и эффективность системы локализации должны находиться в пределах, применимых или указанных для утвержденной конструкции.

3) Для упаковок, содержащих делящийся материал, которые в целях соблюдения требований пункта 242 специально оснащаются поглотителями нейтронов в виде элементов упаковки, должны проводиться проверки с целью подтверждения наличия и распределения этих поглотителей нейтронов.

#### **Параграф 2. Требования, подлежащей выполнению перед каждой перевозкой**

91. Перед каждой перевозкой любой упаковки должны выполняться следующие требования:

1) Для любой упаковки должно обеспечиваться выполнение всех требований,

изложенных в соответствующих положениях настоящих Правил.

2) Подъемные приспособления, не удовлетворяющие требованиям пункта 178, должны быть сняты или иным образом приведены в состояние, не позволяющее использовать их для подъема упаковки, согласно пункту 179.

3) Для каждой упаковки типа В(U), типа В(M) и типа С, а также для каждой упаковки, содержащей делящийся материал, должно обеспечиваться выполнение всех требований, указанных в сертификатах об утверждении.

4) Каждая упаковка типа В(U), типа В(M) и типа С должна быть выдержана до тех пор, пока не будут достигнуты равновесные условия, достаточно близкие к соответствующим требованиям по температуре и давлению, если только эти требования не были сняты в порядке одностороннего утверждения.

5) Для каждой упаковки типа В(U), типа В(M) и типа С должны быть обеспечены путем проверки и/или соответствующих испытаний надлежащее закрытие всех затворов, клапанов и других отверстий в системе защитной оболочки, через которые может произойти утечка радиоактивного содержимого, и при необходимости их герметизация таким способом, чтобы было наглядно подтверждено выполнение требований пунктов 227 и 240.

6) Для каждого радиоактивного материала особого вида должно обеспечиваться выполнение всех требований, указанных в сертификате об утверждении для материала особого вида, и соответствующих положений настоящих Правил.

7) Для упаковок, содержащих делящийся материал, в соответствующих случаях должны проводиться измерения, указанные в пункте 245-2), и проверки с целью подтверждения закрытия каждой упаковки согласно требованиям пункта 248.

8) Для каждого радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию должно обеспечиваться выполнение всех требований, указанных в сертификате об утверждении, и соответствующих положений настоящих Правил.

### **Параграф 3. Перевозка других грузов**

92. Упаковка не должна содержать никаких других предметов, кроме предметов и документации, необходимых для использования радиоактивного материала. Это требование не должно препятствовать перевозке материалов с низкой удельной активностью или объектов с поверхностным радиоактивным загрязнением вместе с другими предметами. Перевозка таких предметов и документации в упаковке либо материалов с низкой удельной активностью или объектов с поверхностным радиоактивным загрязнением вместе с другими

предметами может разрешаться при условии отсутствия их взаимодействия с упаковочным комплектом или его радиоактивным содержимым, которое снижало бы безопасность упаковки.

93. Резервуары и контейнеры средней грузоподъемности для массовых грузов, используемые для перевозки радиоактивного материала, не должны использоваться для хранения или перевозки других грузов, если только они не очищены от бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности ниже уровня  $0,4 \text{ Бк/см}^2$ , а также от всех других альфа-излучателей ниже уровня  $0,04 \text{ Бк/см}^2$ .

94. Перевозка других предметов вместе с грузами, транспортируемыми в порядке исключительного использования, должна допускаться, если организация этой перевозки контролируется только грузоотправителем и не запрещается другими правилами.

95. Грузы во время перевозки должны быть отделены от других опасных грузов с соблюдением соответствующих правил перевозки опасных грузов каждой из тех стран, через территорию или на территорию которых материалы будут транспортироваться, и, когда это применимо, с соблюдением правил компетентных транспортных организаций, а также настоящих Правил.

#### **Параграф 4. Другие опасные свойства содержимого**

96. При упаковывании, нанесении этикеток, маркировке, выставлении знаков, хранении и перевозке помимо радиоактивных свойств и способности делиться должны учитываться любые другие опасные свойства содержимого упаковки такие, как взрывоопасность, воспламеняемость, пирофорность, химическая токсичность и коррозионная активность с тем, чтобы обеспечить выполнение соответствующих правил перевозки опасных грузов каждой из тех стран, через территорию или на территорию которых материалы будут транспортироваться, и, когда это применимо, правил компетентных транспортных организаций, а также настоящих Правил.

#### **Параграф 5. Требования и контроль в отношении радиоактивного загрязнения и упаковок с утечкой**

97. Нефиксированное радиоактивное загрязнение внешних поверхностей любой упаковки должно поддерживаться на наиболее низком практически достижимом уровне и в обычных условиях перевозки не должно превышать следующих пределов:

1)  $4 \text{ Бк/см}^2$  для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой

т о к с и ч н о с т и , и

2) 0,04 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей.

Эти пределы применяются при усреднении по любому участку в 300 см<sup>2</sup> любой части поверхности.

98. За исключением предусмотренного в пункте 103, уровень нефиксированного радиоактивного загрязнения внутренних и внешних поверхностей транспортных пакетов, грузовых контейнеров, резервуаров и контейнеров средней грузоподъемности для массовых грузов не должен превышать пределов, указанных в пункте 97, а нефиксированное радиоактивное загрязнение внешних поверхностей перевозочных средств исключается.

99. Если обнаруживается, что упаковка повреждена или имеет утечку, или если имеются основания считать, что упаковка имела утечку или была повреждена, доступ к такой упаковке должен быть ограничен и специалист должен как можно быстрее оценить степень радиоактивного загрязнения и возникший в результате уровень излучения от упаковки. Оценке должны быть подвергнуты упаковка, перевозочное средство, прилегающие зоны погрузки и разгрузки и, при необходимости, все другие материалы, которые перевозились этим же перевозочным средством. В случае необходимости должны быть приняты дополнительные меры для защиты людей, имущества и окружающей среды в соответствии с положениями, утвержденными соответствующим компетентным органом, с целью преодоления и сведения к минимуму последствий таких утечек или повреждений.

100. Упаковки с повреждениями или утечкой радиоактивного содержимого, превышающими допустимые пределы для нормальных условий перевозки, могут быть удалены на подходящий промежуточный объект, находящийся под контролем, но не должны отправляться дальше, прежде чем они не будут отремонтированы или приведены в надлежащее состояние и дезактивированы.

101. Перевозочное средство и оборудование, постоянно используемые для перевозки радиоактивных материалов, должны периодически проверяться для определения уровня радиоактивного загрязнения. Частота проведения таких проверок должна зависеть от вероятности радиоактивного загрязнения и объема перевозок радиоактивных материалов.

102. За исключением предусмотренного в пункте 103, любое перевозочное средство или оборудование или их часть, которые в ходе перевозки радиоактивных материалов подверглись радиоактивному загрязнению выше пределов, указанных в пункте 97, или уровень излучения от которых превышает 5 мкЗв/ч на поверхности, должны быть как можно быстрее подвергнуты дезактивации специалистами и не должны вновь использоваться до тех пор, пока нефиксированное радиоактивное загрязнение не снизится до уровня пределов,

указанных в пункте 97, а уровень излучения, создаваемый фиксированным радиоактивным загрязнением поверхностей, после дезактивации не составит менее 5 мкЗв/ч над фоном.

103. Транспортный пакет, грузовой контейнер, резервуар, контейнер средней грузоподъемности для массовых грузов или перевозочное средство, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов в условиях исключительного использования, должны освобождаться от требований пунктов 98 и 102 только в отношении их внутренних поверхностей и только до тех пор, пока они находятся в данных условиях исключительного использования.

#### **Параграф 6. Требования и контроль в отношении перевозки освобожденных упаковок**

104. На освобожденные упаковки должны распространяться только следующие положения Глав 5 и 6:

1) требования, указанные в пунктах 96, 97, 100, 105, 123-125, 138-3), 143 и, когда это применимо, 106-109;

2) требования для освобожденных упаковок, указанные в пункте 191;

3) если освобожденная упаковка содержит делящийся материал, то должно применяться одно из предусмотренных в пункте 243 освобождений для делящихся материалов и выполняться требование пункта 205; и

4) требования пунктов 168 и 169 в случае пересылки по почте.

105. Уровень излучения в любой точке внешней поверхности освобожденной упаковки не должен превышать 5 мкЗв/ч.

106. Радиоактивный материал, содержащийся в приборе или другом промышленном изделии или являющийся их частью, с активностью, не превышающей пределов для отдельных предметов и упаковок, указанных, соответственно, в колонках 2 и 3 таблицы 3, может перевозиться в освобожденной упаковке при том условии, что:

1) уровень излучения на расстоянии 10 см от любой точки внешней поверхности любого неупакованного прибора или изделия не превышает 0,1 мЗв/ч ;

2) каждый прибор или предмет (за исключением часов или устройств с радиолюминесцентным покрытием) имеет маркировку "РАДИОАКТИВНО" ( R A D I O A C T I V E ) ; и

3) активный материал полностью закрыт неактивными элементами ( устройством, единственной функцией которого является размещение внутри него радиоактивного материала, не должно рассматриваться в качестве прибора или промышленного изделия ).

107. Радиоактивный материал в ином виде, чем указано в пункте 106, с активностью, не превышающей предела, указанного в колонке 4 таблицы 3, может транспортироваться в освобожденной упаковке, при условии, что:

1) упаковка сохраняет радиоактивное содержимое в обычных условиях перевозки ; и

2) упаковка имеет маркировку "РАДИОАКТИВНО" (RADIOACTIVE), нанесенную на внутренней поверхности так, чтобы предупреждение о наличии радиоактивного материала было видно при вскрытии упаковки.

108. Промышленное изделие, в котором единственным радиоактивным материалом является необлученный природный уран, необлученный обедненный уран или необлученный природный торий, может перевозиться как освобожденная упаковка, при условии, что внешняя поверхность урана или тория закрыта неактивной оболочкой, изготовленной из металла или какого-либо другого прочного материала.

#### **1. Дополнительные требования и контроль в отношении перевозки порожних упаковочных комплектов**

109. Порожний упаковочный комплект, ранее содержавший радиоактивный материал, может перевозиться как освобожденная упаковка, при условии, что:

1) он в хорошем состоянии и надежно закрыт;

2) внешняя поверхность любой детали с ураном или торием в его конструкции закрыта неактивной оболочкой, изготовленной из металла или какого-либо другого прочного материала;

3) уровень внутреннего нефиксированного радиоактивного загрязнения не превышает более чем в сто раз уровни, указанные в пункте 97; и

4) любые этикетки, которые были нанесены на него в соответствии с пунктом 130, не будут видны.

#### **Параграф 7. Требования и контроль в отношении перевозки материалов НУА и ОПРЗ в промышленных упаковках или без упаковок**

110. Количество материала НУА или ОПРЗ в отдельной промышленной упаковке типа 1 (тип ПУ-1), промышленной упаковке типа 2 (тип ПУ-2), промышленной упаковке типа 3 (тип ПУ-3) либо предмете или группе предметов , в зависимости от случая, должно ограничиваться так, чтобы внешний уровень излучения на расстоянии 3 м от незащищенного вещества либо предмета или группы предметов не превышал 10 мЗв/ч.

111. Материалы НУА и ОПРЗ, представляющие собой делящийся материал или содержащие его, должны удовлетворять соответствующим требованиям пунктов 157, 158 и 242.

112. Материал НУА и ОПРЗ, относящиеся к группам НУА-I и ОПРЗ-I, могут перевозиться без упаковки при соблюдении следующих условий:

1) все неупакованные материалы, за исключением руд, содержащих только природные радионуклиды, должны транспортироваться таким образом, чтобы в обычных условиях перевозки не было утечки радиоактивного содержимого из перевозочного средства или ухудшения защиты;

2) каждое перевозочное средство должно находиться в условиях исключительного использования, за исключением случаев перевозки только ОПРЗ-I, у которого радиоактивное загрязнение доступных и недоступных поверхностей не превышает более чем в десять раз соответствующий предел, указанный в пункте 40; и

3) в случае ОПРЗ-I, в отношении которого имеются основания предполагать наличие нефиксированного радиоактивного загрязнения недоступных поверхностей, превышающего значения, указанные в подпункте 33-1-1), должны приниматься меры, исключающие попадание радиоактивного материала в перевозочное средство.

113. Материалы НУА и ОПРЗ, за исключением случаев, перечисленных в пункте 112, должны упаковываться согласно таблице 4.

Таблица 4. Требования, предъявляемые к промышленным упаковкам для материала НУА и ОПРЗ

Радиоактивное содержимое	Тип промышленной упаковки	
	Исключительное использование	Не исключительное использование
НУА-I		
Твердое вещество(1)	Тип ПУ-1	Тип ПУ-1
Жидкость	Тип ПУ-1	Тип ПУ-2
НУА-II		
Твердое вещество	Тип ПУ-2	Тип ПУ-2
Жидкость и газ	Тип ПУ-2	Тип ПУ-3
НУА-III	Тип ПУ-2	Тип ПУ-3



ОПРЗ-I	Тип ПУ-1	Тип ПУ-1
ОПРЗ-II	Тип ПУ-2	Тип ПУ-2

(1) В условиях, указанных в пункте 112, материал НУА-I и ОПРЗ-I могут транспортироваться неупакованными.

114. Полная активность в отдельном трюме или отсеке судна для внутренних водных путей или в другом перевозочном средстве для перевозки материала НУА или ОПРЗ в упаковках типа ПУ-1, типа ПУ-2, типа ПУ-3 или без упаковок не должна превышать пределов, указанных в таблице 5.

Таблица 5. Пределы активности на перевозочных средствах для материала НУА и ОПРЗ в промышленных упаковках или без упаковок

Характер материала	Предел активности для перевозочных средств, не являющихся средствами перевозки по внутренним водным путям	Предел активности для трюма или отсека судна для перевозки по внутренним водным путям
НУА-I	Не ограничено	Не ограничено
НУА-II и НУА-III	Не ограничено	100 А2
Не воспламеняющиеся твердые вещества		
НУА-II и НУА-III	100 А2	10 А2
Воспламеняющиеся твердые вещества, все жидкости и газы ОПРЗ		
	100 А2	10 А2

## Параграф 8. Определение транспортного индекса (ТИ)

115. Значение транспортного индекса (ТИ) для упаковки, транспортного пакета или грузового контейнера или для неупакованных НУА-I или ОПРЗ-I должно определяться следующим образом:

1) Определяется максимальный уровень излучения в единицах "миллизиверт в час" (мЗв/ч) на расстоянии 1 м от внешних поверхностей упаковки, транспортного пакета, грузового контейнера или неупакованных НУА-I или ОПРЗ-I. Измеренное значение надо умножить на 100, и полученное число будет представлять собой транспортный индекс. В случае урановых и ториевых руд и их концентратов в качестве максимального уровня излучения в любой точке на расстоянии 1 м от внешней поверхности груза может быть принят следующий:

0,4 мЗв/ч - для руд и физических концентратов урана и тория;

0,3 мЗв/ч - для химических концентратов тория;

0,02 мЗв/ч - для химических концентратов урана, за исключением гексафторида урана.

2) для резервуаров, грузовых контейнеров и неупакованных НУА-I и ОПРЗ-I значение, определенное согласно вышеизложенному подпункту 1) должно быть умножено на соответствующий коэффициент пересчета, указанный в таблице 6.

3) значение, полученное в соответствии с вышеизложенными подпунктами 1) и 2), должно быть округлено в сторону повышения до первого десятичного знака (например, 1,13 округляется до 1,2), при этом значения 0,05 или менее можно считать равными нулю.

Таблица 6. Коэффициенты пересчета для крупногабаритных грузов

Размер груза	Коэффициент пересчета
размер груза $\leq 1 \text{ м}^2$	1
$1 \text{ м}^2 < \text{размер груза} \leq 5 \text{ м}^2$	2
$5 \text{ м}^2 < \text{размер груза} \leq 20 \text{ м}^2$	3
$20 \text{ м}^2 < \text{размер груза}$	10

(1) Наибольшая площадь поперечного сечения груза по результатам замеров.

116. Транспортный индекс для каждого транспортного пакета, грузового контейнера или перевозочного средства должен определяться либо как сумма транспортных индексов (ТИ) всех содержащихся упаковок, либо прямым измерением уровня излучения, за исключением случая нежестких транспортных пакетов, для которых транспортный индекс должен определяться только как сумма транспортных индексов (ТИ) всех упаковок.

### **Параграф 9. Определение индекса безопасности по критичности (ИБК)**

117. Индекс безопасности по критичности (ИБК) для упаковок, содержащих делящийся материал, должен вычисляться путем деления числа 50 на меньшее из двух значений  $N$ , выводимых согласно пунктам 252 и 253 (то есть  $ИБК = 50/N$ ). Значение индекса безопасности по критичности может равняться нулю, при условии, что неограниченное число упаковок является подкритичным ( $N$  в обоих случаях фактически равняется бесконечности).

118. Индекс безопасности по критичности для каждого груза должен определяться как сумма ИБК всех упаковок, содержащихся в этом грузе.

### **Параграф 10. Пределы значений транспортного индекса, индекса безопасности по критичности и уровня излучения для упаковок и транспортных пакетов**

119. За исключением грузов, перевозимых в условиях исключительного использования, транспортный индекс любой упаковки или транспортного пакета не должен превышать 10, а индекс безопасности по критичности любой упаковки или транспортного пакета не должен превышать 50.

120. За исключением упаковок или транспортных пакетов, перевозимых в условиях исключительного использования по железным или автомобильным дорогам при соблюдении условий, указанных в подпункте 161-1), либо в условиях исключительного использования или в специальных условиях на борту судна или воздушным транспортом при соблюдении условий, указанных, соответственно, в пунктах 163 или 167, максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковки или транспортного пакета не должен превышать 2 мЗв/ч.

121. Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковки в условиях исключительного использования не должен превышать 10 мЗв/ч.

## **Параграф 11. Категории**

122. Упаковки и транспортные пакеты должны быть отнесены к одной из следующих категорий: I-БЕЛАЯ (I-WHITE), II-ЖЕЛТАЯ (II-YELLOW) или III-ЖЕЛТАЯ (III-YELLOW) - в соответствии с условиями, указанными в таблице 7, и следующими требованиями:

1) Применительно к упаковке или транспортному пакету при определении соответствующей категории должны приниматься во внимание как транспортный индекс, так и уровень излучения на поверхности. Если транспортный индекс удовлетворяет условию одной категории, а уровень излучения на поверхности удовлетворяет условию другой категории, то упаковка или транспортный пакет должны быть отнесены к более высокой категории. Для этой цели категория I-БЕЛАЯ должна рассматриваться как самая низкая категория.

2) Транспортный индекс должен определяться согласно процедурам, указанным в пунктах 115 и 116.

3) Если уровень излучения на поверхности превышает 2 мЗв/ч, упаковка или транспортный пакет должны перевозиться в условиях исключительного использования и с соблюдением, в зависимости от случая, положений пунктов 161 - 1), 163 или 167.

4) Упаковка, перевозимая в специальных условиях, должна быть отнесена к категории III-ЖЕЛТАЯ.

5) Транспортный пакет, который содержит упаковки, перевозимые в специальных условиях, должен быть отнесен к категории III-ЖЕЛТАЯ.

## **Параграф 12. Маркировка, этикетки и знаки**

### **1. Маркировка**

123. Каждая упаковка должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку с указанием либо грузоотправителя, либо грузополучателя, либо и того и другого.

Таблица 7. Категории упаковок и транспортных пакетов

---

— — — — —

Транспортный индекс	Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности	Категория
0	не более 0,005 мЗв/ч	I-БЕЛАЯ
Большее 0, но не больше 1	Большее 0,005 мЗв/ч, но не больше 0,5 мЗв/ч	II-ЖЕЛТАЯ
Большее 1, но не больше 10	Большее 0,5 мЗв/ч, но не больше 2 мЗв/ч	III-ЖЕЛТАЯ
Большее 10	Большее 2 мЗв/ч, но не больше 10 мЗв/ч	III-ЖЕЛТАЯ (2)

(1) Если измеренный ТИ не превышает 0,05, то приведенное значение может равняться нулю согласно подпункту 115-3).

(2) Должны также перевозиться в условиях исключительного использования.

124. Применительно к каждой упаковке, кроме освобожденных упаковок, на внешней поверхности упаковочного комплекта должна быть нанесена четкая и несмываемая маркировка с указанием номера Организации Объединенных Наций (смотреть Таблицу 8), которому предшествуют буквы "ООН" (UN), а также надлежащего транспортного наименования. В случае, освобожденных упаковок, кроме принимаемых к международной пересылке по почте, должен быть только номер Организации Объединенных Наций, которому предшествуют буквы "ООН" (UN). К упаковкам, принимаемым к международной пересылке по почте, должно применяться требование, изложенное в пункте 169.

Таблица 8. Выдержки из перечня номеров Организации Объединенных Наций с указанием надлежащих транспортных наименований, описания грузов и дополнительных опасностей

Номер перечня	Номер ООН	Надлежащее транспортное наименование и описание (1)	Дополнительные опасности
1	2	3	4
1.	2910	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка - ограниченное количество материала	
2.	2911	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка - приборы или изделия	
3.	2909	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка - изделия, изготовленные из природного урана или обедненного урана или природного тория	
4.	2908	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка - порожний упаковочный комплект	
5.	2912	Радиоактивный материал низкая удельная активность (НУА-I), неделиющийся или делящийся - ( 2 ) освобожденный	
6.	3321	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-II), неделиющийся или делящийся - ( 2 ) освобожденный	
7.	3322	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-III), неделиющийся или делящийся - ( 2 ) освобожденный	
8.	2913	Радиоактивный материал, объекты с поверхностным радиоактивным	

		загрязнением (ОПРЗ-I или ОПРЗ-II), неделящийся или	( 2 )
		делящийся - освобожденный	
9.	2915	Радиоактивный материал, упаковка типа А, не особого вида, неделящийся или делящийся -	( 2 )
		освобожденный	
10.	3332	Радиоактивный материал, упаковка типа А, особого вида, неделящийся	( 2 )
		или делящийся - освобожденный	
11.	2916	Радиоактивный материал, упаковка ТИПА В(U), неделящийся или	( 2 )
		делящийся - освобожденный	
12.	2917	Радиоактивный материал, упаковка типа В(M), неделящийся или	( 2 )
		делящийся - освобожденный	
13.	3323	Радиоактивный материал, упаковка ТИПА С, неделящийся или делящийся -	( 2 )
		освобожденный	
14.	2919	Радиоактивный материал, транспортируемый в специальных условиях, неделящийся или делящийся -	( 2 )
		освобожденный	
(3)	2978	Радиоактивный материал, гексафторид урана, неделящийся или делящийся -	Коррозионная (класс 8 ООН)
			( 2 )
		освобожденный	
6+13	3324	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-III),	
		делящийся	
7+13	3325	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-III),	

8+13	3326	Радиоактивный материал, объекты с поверхностным радиоактивным загрязнением (ОПРЗ-I или ОПРЗ-II), делящийся	
9+13	3327	Радиоактивный материал, упаковка типа А, делящийся, не особого вида	
9+13	3333	Радиоактивный материал, упаковка типа А, делящийся, особого вида	
10+13	3326	Радиоактивный материал, упаковка типа В(U), делящийся	
11+13	3329	Радиоактивный материал, упаковка типа В(M), делящийся	
12+13	3330	Радиоактивный материал, упаковка типа С, делящийся	
14+13	3331	Радиоактивный материал, транспортируемый в специальных условиях, делящийся	
( 3 ) +13		Радиоактивный материал-гексафторид урана, делящийся	Коррозийная (класс 8 ООН)

(1) Надлежащее транспортное наименование указано исключительно в той части графы "Надлежащее транспортное наименование и описание", которая набрана ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ. В случае N 2909 ООН и N 2911 ООН, в отношении которых указаны альтернативные надлежащие транспортные наименования, разделенные союзом "или", используется только приемлемое надлежащее транспортное наименование.

(2) Термин "делящийся-освобожденный" применим только к упаковкам, которые соответствуют требованиям, изложенным в пункте 243.

(3) N 2977 ООН и N 2978 ООН являются особыми случаями.

125. Каждая упаковка с массой брутто более 50 кг должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку с указанием ее допустимой массы брутто.

126. Каждая упаковка, которая соответствует:



1) конструкции промышленной упаковки типа 1, промышленной упаковки типа 2 или промышленной упаковки типа 3, должна иметь на внешней стороне упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку, гласящую, соответственно, "ТИП ПУ-1" (TYPE IP-1), "ТИП ПУ-2" (TYPE IP-2) или "ТИП ПУ - 3 " ( T Y P E I P - 3 ) ;

2) конструкции упаковки типа А, должна иметь на внешней стороне упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку "ТИП А" (TYPE А);

3) конструкции промышленной упаковки типа 2, промышленной упаковки типа 3 или упаковки типа А, должна иметь на внешней стороне упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку с указанием международного регистрационного кода транспортного средства (кода VRI, смотреть ниже в Главе 8) страны, в которой была разработана конструкция, а также названия фирмы-изготовителя или другую идентификацию упаковочного комплекта, определенную компетентным органом.

127. Каждая упаковка, которая соответствует конструкции, утвержденной согласно пунктам 295-304 или 306-307, должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку в виде:

1) опознавательного знака, установленного компетентным органом для данной конструкции ;

2) серийного номера для индивидуального обозначения каждого упаковочного комплекта, соответствующего данной конструкции;

3) для конструкции упаковки типа В(U) или упаковки типа В(M) - надписи " ТИП В(U)" (TYPE В(U) или "ТИП В(M)" (TYPE В(M); и

4) для конструкции упаковки типа С - надпись "ТИП С" (TYPE С).

128. Каждая упаковка, которая соответствует конструкции упаковок типа В(U), типа В(M), или типа С, должна иметь на наружной поверхности самой внешней емкости, стойкой к воздействию огня и воды, четкую маркировку, нанесенную методом чеканки, штамповки и другим стойким к воздействию огня и воды способом, с изображением знака радиационной опасности в виде трилистника, показанного на рисунке 1.

(Рисунок 1. Основной знак радиационной опасности в виде трилистника, который строится вокруг центральной окружности с радиусом X. Минимальный допустимый размер X равен 4 мм. См. на бумажном варианте)

129. Если материалы НУА-I или ОПРЗ-I содержатся в емкостях или в упаковочных материалах и транспортируются в условиях исключительного

использования согласно положениям пункта 112, на наружную поверхность этих емкостей или упаковочных материалов может быть нанесена, соответственно, маркировка "РАДИОАКТИВНО, НУА-I" (RADIOACTIVE, LSA-I) или "РАДИОАКТИВНО, ОПРЗ-I" (RADIOACTIVE, SCO-I).

## 2. Нанесение этикеток

130. Каждая упаковка, каждый транспортный пакет и каждый грузовой контейнер должны иметь этикетки согласно образцам, приведенным на рисунках 2, 3 или 4 в соответствии с надлежащей категорией, кроме случаев, больших грузовых контейнеров и резервуаров, в отношении которых разрешается использовать знаки, указанные в альтернативных положениях пункта 135. Кроме того, каждая упаковка, каждый транспортный пакет и каждый грузовой контейнер, содержащие делящийся материал, не являющийся делящимся материалом, подпадающим под освобождение по пункту 243, должны иметь этикетки согласно образцу, приведенному на рисунке 5, любые этикетки, не связанные с содержимым, удаляются или закрываются. В отношении радиоактивных материалов, обладающих другими опасными свойствами, смотреть пункт 96.

(Рисунок 2. Этикетки категории I-БЕЛАЯ. Цвет фона этикетки - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полосы, обозначающей категорию, - красный. См. на бумажном варианте)

(Рисунок 3. Этикетки категории II-ЖЕЛТАЯ. Цвет фона верхней половины этикетки - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полос, обозначающих категорию, - красный. См. на бумажном варианте)

131. Этикетки, которые соответствуют образцам, приведенным на рисунках 2, 3 или 4, должны крепиться к двум противоположным внешним поверхностям упаковки или транспортного пакета или к внешним поверхностям всех четырех сторон грузового контейнера или резервуара. Этикетки, которые соответствуют образцу, приведенному на рисунке 5, в надлежащих случаях должны крепиться рядом с этикетками, соответствующим образцам, приведенным на рисунках 2, 3

и 4. Эти этикетки не должны закрывать маркировку, указанную в пунктах 123-128.

(Рисунок 4. Этикетка категории III-ЖЕЛТАЯ. Цвет фона верхней половины этикетки - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полос, обозначающих категорию, - красный. См на бумажном варианте)

(Рисунок 5. Этикетка индекса безопасности по критичности. Цвет фона этикетки - белый, цвет надписей - черный. См. на бумажном варианте)

### 3. Указание информации о радиоактивном содержимом на э т и к е т к а х

132. На каждой этикетке, соответствующей образцам, приведенным на рисунках 2, 3 и 4, должна быть указана следующая информация:

#### 1 ) С о д е р ж и м о е :

1-1) Название(я) радионуклида(ов), взятое(ые) из таблицы 1, с использованием рекомендованного там символа, за исключением материала НУА-I. В случае, смесей радионуклидов должны быть указаны, насколько это позволяет размер строки, нуклиды, в отношении которых действуют наибольшие ограничения. После названия(ий) радионуклида(ов) должна быть указана группа НУА или ОПРЗ. Для этой цели должны использоваться термины "НУА-II" (LSA-II), "НУА-III" (LSA-III), "ОПРЗ-I (SCO-I) и "ОПРЗ-II" (SCO-II).

(Рисунок 6. Предупредительный знак. За исключением случаев, оговоренных в пункте 159, минимальные размеры должны соответствовать размерам, указанным на рисунке; при использовании других размеров следует сохранить соответствующие пропорции. Высота цифры "7" должна быть не менее 25 мм. Цвет фона верхней половины знака - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный. Использование слова "РАДИОАКТИВНО" (RADIOACTIVE) в нижней части не обязательно, что позволяет в качестве варианта применять этот знак для изображения соответствующего номера ООН для груза. См. на бумажном варианте)

1-2) Для материалов НУА-I достаточно только термина "НУА-I" (LSA-I), названия радионуклида не требуется.

2) Активность: максимальная активность радиоактивного содержимого во время перевозки, выраженная в беккерелях (Бк) с соответствующей приставкой СИ (смотреть приложение к ПНПА). Для делящегося материала вместо активности может быть указана масса делящегося материала в граммах (г) или кратных ему единицах.

3) В случае транспортных пакетов и грузовых контейнеров записи в графах "содержимое" (contents) и "активность"(activity) на этикетке должны содержать информацию, требующуюся согласно положениям, соответственно, подпунктам 132-1) и 132-2), и суммированную по всему содержимому транспортного пакета или грузового контейнера, однако на этикетках транспортных пакетов или грузовых контейнеров, содержащих смешанную загрузку упаковок с различными радионуклидами, может делаться запись "Смотреть транспортные документы" (See Transport Documents).

4) Транспортный индекс: смотреть пункты 115 и 116. (Проставлять транспортный индекс для категории I-БЕЛАЯ не требуется).

#### 4. Указание информации о безопасности по критичности на этикетках

133. На каждой этикетке, которая соответствует образцу, приведенному на рисунке 5, должен быть указан индекс безопасности по критичности (ИБК), определенный в выдаваемом компетентным органом сертификате об утверждении для специальных условий или в сертификате об утверждении для данной конструкции упаковки.

134. В случае транспортных пакетов и грузовых контейнеров в индексе безопасности по критичности (ИБК) на этикетке должна быть указана требующаяся в соответствии с положениями пункта 133 информация, суммированная по всему делящемуся содержимому транспортного пакета или грузового контейнера.

#### 5. Нанесение предупредительных знаков

135. Большие грузовые контейнеры, в которых перевозятся упаковки, за исключением освобожденных упаковок, и резервуары должны иметь четыре знака, соответствующие образцу на рисунке 6. Знаки должны быть прикреплены вертикально на каждой боковой стороне и на передней и задней стенках

большого грузового контейнера или резервуара. Любые знаки, не связанные с содержимым, должны быть сняты. Вместо параллельного использования этикеток и знаков в качестве альтернативы разрешается применять только увеличенные этикетки, соответствующие образцам, показанным, соответственно, на рисунках 2, 3, 4 и 5, с минимальными размерами, указанными на рисунке 6.

136. В случае, если груз в грузовом контейнере или резервуаре представляет собой неупакованный материал НУА-I или ОПРЗ-I или если груз, перевозимый в условиях исключительного использования в грузовом контейнере, представляет собой упакованный радиоактивный материал с одним номером Организации Объединенных Наций, то соответствующий номер Организации Объединенных Наций для этого груза (смотреть таблицу 8) необходимо также проставить черными цифрами высотой не менее 65 мм:

(Рисунок 7. Предупредительный знак для отдельного изображения номера Организации Объединенных Наций. Цвет фона знака - оранжевый, рамка и номер Организации Объединенных Наций - черные. Знак "\*\*\*\*\*" обозначает место, где должен помещаться соответствующий номер Организации Объединенных Наций для радиоактивного материала согласно таблице 8. См. на бумажном варианте)

1) либо на белом фоне в нижней половине знака, показанного на рисунке 6, с предшествующими буквами "ООН" (UN),

2) либо на знаке, показанном на рисунке 7.

В случае, использования варианта 2) дополнительный знак прикрепляется рядом с основным знаком на всех четырех сторонах грузового контейнера или резервуара.

### **Параграф 13. Ответственность грузоотправителя**

137. Ответственность за выполнение требований по маркировке, этикеткам и знакам, изложенных в пунктах 109-4) и 123-136, должна возлагаться на грузоотправителя.

#### **1. Сведения о грузе**

138. Грузоотправитель должен включать в транспортные документы, прилагаемые к каждому грузу, следующую соответствующую информацию в приведенной ниже последовательности:

- 1) надлежащее транспортное наименование, как указано в таблице 8;
- 2) номер класса Организации Объединенных Наций "7";
- 3) присвоенный данному материалу номер Организации Объединенных Наций, как указано в таблице 8, которому предшествуют буквы "ООН" (UN);
- 4) название или символ каждого радионуклида или, в случае смесей радионуклидов, соответствующее общее описание или перечень радионуклидов, в отношении которых действуют наибольшие ограничения;
- 5) описание физической и химической формы материала или запись о том, что данный материал представляет собой радиоактивный материал особого вида или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию. Для химической формы допустимо общее химическое описание;
- 6) максимальную активность радиоактивного содержимого во время перевозки, выраженную в беккерелях (Бк) с соответствующей приставкой СИ (смотреть приложение к ПНПА). Для делящегося материала вместо активности может быть указана масса делящегося материала, выраженная в граммах (г) или соответствующих кратных ему единицах;
- 7) категорию упаковки: "I-БЕЛАЯ" (I-WHITE), "II-ЖЕЛТАЯ" (II-YELLOW), "III-ЖЕЛТАЯ" (III-YELLOW);
- 8) транспортный индекс (только для категорий "II-ЖЕЛТАЯ" и "III-ЖЕЛТАЯ" ) ;
- 9) для грузов, содержащих делящийся материал, кроме грузов, подпадающих под освобождение по пункту 243, - индекс безопасности по критичности;
- 10) опознавательный знак для каждого сертификата об утверждении компетентного органа (радиоактивный материал особого вида, радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, специальные условия, конструкция упаковки или перевозка), применимый для данного груза;
- 11) для грузов, содержащих упаковки в транспортном пакете или грузовом контейнере, - подробное указание содержимого каждой упаковки в транспортном пакете или грузовом контейнере и, при необходимости, содержимого каждого транспортного пакета или грузового контейнера в составе груза. Если в пункте промежуточной разгрузки упаковки предстоит извлекать из транспортного пакета или грузового контейнера, должны подготавливаться соответствующие транспортные документы;
- 12) если груз требуется перевозить в условиях исключительного использования, то делается запись: "ПЕРЕВОЗКА В УСЛОВИЯХ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ" (EXCLUSIVE USE SHIPMENT); и
- 13) для НУА-II, НУА-III, ОПРЗ-I и ОПРЗ-II - полную активность груза в виде значения, кратного A2.

## 2. Декларация грузоотправителя

139. Грузоотправитель должен включать в транспортные документы декларацию следующего или эквивалентного ему содержания:

"Настоящим заявляю, что содержимое данного груза полностью и точно отражено в приведенном выше надлежащем транспортном наименовании, что оно классифицировано, упаковано, маркировано и снабжено этикетками и во всех отношениях приведено в надлежащее состояние для перевозки (указывается (ются) соответствующий(е) вид(ы) транспорта) согласно действующим международным и национальным государственным правилам".

140. Если содержание такой декларации уже входит в условия перевозки, определяемые той или иной международной конвенцией, то грузоотправитель не обязан представлять такую декларацию в отношении той части перевозки, на которую распространяется данная конвенция.

141. Декларация должна быть подписана грузоотправителем с указанием даты. Факсимильные подписи допускаются в тех случаях, когда соответствующими законами и правилами признается юридическая сила ф а к с и м и л ь н ы х п о д п и с е й .

142. Декларация должна фигурировать в том же транспортном документе, который содержит сведения о грузе, перечисленные в пункте 138.

## 3. Удаление или закрытие этикеток

143. При перевозке порожнего упаковочного комплекта в качестве освобожденной упаковки согласно положениям пункта 109 ранее нанесенные этикетки не должны быть видны.

## 4. Информация для перевозчиков

144. Грузоотправитель должен включать в транспортные документы указание о действиях, если они необходимы, которые обязан предпринять перевозчик. Такое указание должно быть на языках, которые перевозчик или соответствующие органы считают необходимыми, и должно включать, как минимум, следующие элементы:

1) дополнительные требования в отношении погрузки, укладки, перевозки, обработки и разгрузки упаковки, транспортного пакета или грузового контейнера, включая любые специальные предписания в отношении укладки для обеспечения безопасного отвода тепла (смотреть пункт 154), или уведомление о

том, что таких требований не предусматривается;

2) ограничения в отношении вида транспорта или перевозочного средства и любые необходимые инструкции в отношении маршрута;

3) мероприятия на случай аварии для данного груза.

145. Действующие сертификаты, выдаваемые компетентным органом, не обязательно следуют вместе с грузом. Грузоотправитель должен предоставить их в распоряжение перевозчика(ов) до погрузки и разгрузки.

## 5. Уведомление компетентных органов

146. До первой перевозки любой упаковки, требующей утверждения компетентным органом, грузоотправитель должен обеспечить представление копий каждого действующего сертификата, выдаваемого компетентным органом на конструкцию упаковки, компетентному органу каждой страны, через территорию или на территорию которой транспортируется груз. Грузоотправитель не обязан ждать подтверждения от компетентного органа о получении сертификата, а компетентный орган не обязан давать такое подтверждение.

147. О каждой перевозке из числа указанных ниже, в подпунктах 1), 2), 3) или 4) грузоотправитель уведомляет компетентный орган каждой страны, через территорию или на территорию которой транспортируется груз. Такое уведомление должно быть получено каждым компетентным органом до начала перевозки, причем, желательно, не менее чем за 7 суток до ее начала.

1) Упаковки типа С, содержащие радиоактивный материал с активностью, превышающей 3000 А1 или 3000 А2, в зависимости от случая, или 1000 ТБк - в зависимости от того, какое из значений меньше.

2) Упаковки типа В(У), содержащие радиоактивный материал с активностью, превышающей 3000 А1 или 3000 А2, в зависимости от случая, или 1000 ТБк - в зависимости от того, какое из значений меньше.

3) Упаковки типа В(М).

4) Перевозка в специальных условиях.

148. В уведомлении о грузе должны содержаться:

1) информация, достаточная для идентификации данной упаковки или упаковок, включая все соответствующие номера сертификатов и опознавательные знаки;

2) информация о дате перевозки, ожидаемой дате прибытия и предполагаемом маршруте;

3) названия радиоактивных материалов или нуклидов;

4) описание физической и химической формы радиоактивного материала или



запись о том, что он представляет собой радиоактивный материал особого вида или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию; и

5) сведения о максимальной активности радиоактивного содержимого во время перевозки, выраженной в беккерелях (Бк) с соответствующей приставкой системы измерений (СИ) (смотреть приложение к ПНПА). Для делящегося материала вместо активности может быть указана масса делящегося материала, выраженная в граммах (г) или кратных ему единицах.

149. Грузоотправитель не обязан посылать отдельное уведомление, если требуемая информация была включена в заявку на утверждение перевозки (смотреть пункт 312).

## 6. Наличие сертификатов и инструкций

150. Грузоотправитель, прежде чем приступить к перевозке согласно условиям сертификатов, должен располагать копией каждого сертификата, требуемого в соответствии с разделом 8 настоящих Правил, а также копией инструкций в отношении надлежащего закрытия упаковки и других мероприятий по подготовке к перевозке.

## **Параграф 14. Перевозка и транзитное хранение**

### 1. Разделение во время перевозки и транзитного хранения

151. Упаковки, транспортные пакеты и грузовые контейнеры, содержащие радиоактивный материал, во время перевозки и транзитного хранения должны б ы т ь о т д е л е н ы :

1) от мест, занимаемых людьми, и от непроявленных фотопленок в целях контроля над радиоактивным облучением в соответствии с пунктами 64 и 65, и

2) от других опасных грузов в соответствии с пунктом 95.

152. Упаковки или транспортные пакеты категории II-ЖЕЛТАЯ или III-ЖЕЛТАЯ не должны перевозиться в отсеках, занимаемых пассажирами, за исключением предназначенных исключительно для лиц, особо уполномоченных сопровождать такие упаковки или транспортные пакеты.

### 2. Укладка во время перевозки и транзитного хранения

153. Груз должен быть надежно уложен.

154. Упаковка или транспортный пакет, при условии, что средний тепловой поток у поверхности не превышает 15 Вт/м<sup>2</sup>, а непосредственно окружающий их

груз не находится в мешках или пакетах, может перевозиться среди упакованного генерального груза без соблюдения каких-либо особых положений по укладке, кроме случаев, когда компетентным органом в соответствующем сертификате об утверждении может быть оговорено особое требование.

155. Размещение грузовых контейнеров и накопление упаковок, транспортных пакетов и грузовых контейнеров должны контролироваться следующим образом:

1) За исключением случаев исключительного использования, общее число упаковок, транспортных пакетов и грузовых контейнеров на борту одного перевозочного средства должно ограничиваться таким образом, чтобы общая сумма транспортных индексов на борту перевозочного средства не превышала значений, указанных в таблице 9. В отношении грузов материала НУА-I не устанавливается каких-либо ограничений по сумме транспортных индексов.

2) В случае, если груз транспортируется в условиях исключительного использования, не устанавливается каких-либо ограничений по сумме транспортных индексов на борту одного перевозочного средства.

3) Уровень излучения в обычных условиях перевозки не должен превышать 2 мЗв/ч в любой точке на внешней поверхности перевозочного средства и 0,1 мЗв/ч на расстоянии 2 м от нее.

4) Общая сумма индексов безопасности по критичности в грузовом контейнере и на борту перевозочного средства не должна превышать значений, указанных в таблице 10.

156. Любая упаковка или любой транспортный пакет, имеющие транспортный индекс, превышающий 10, или любой груз, имеющий индекс безопасности по критичности свыше 50, должны транспортироваться только в условиях исключительного использования.

Таблица 9. Пределы транспортного индекса для грузовых контейнеров и перевозочных средств, не находящихся в исключительном использовании

---

Тип грузового контейнера или перевозочного средства	Пределная общая сумма транспортных индексов для грузового контейнера или на борту перевозочного средства
---	--

---

Грузовой контейнер - малый	50
Грузовой контейнер - большой	50
Транспортное средство	50
Пассажирское воздушное судно	50
Грузовое воздушное судно	200
Судно для внутренних водных путей	50
М о р с к о е с у д н о ( 1 )	
1) Трюм, отсек или обозначенная часть палубы: упаковки, транспортные пакеты, малые грузовые контейнеры	50
большие грузовые контейнеры	200
2) С у д н о в ц е л о м :	
упаковки, транспортные пакеты, малые грузовые контейнеры	200
большие грузовые контейнеры	Не ограничено

---

( 1 )

Упаковки или транспортные пакеты, перевозимые на борту транспортного средства, которые соответствуют положениям пункта 161, могут транспортироваться на борту судна, при условии, что они не выгружаются с транспортного средства в течение всего времени нахождения на борту данного судна.

---

3. Разделение упаковок, содержащих делящийся материал, во время перевозки и транзитного хранения

157. Число содержащих делящийся материал упаковок, транспортных пакетов и грузовых контейнеров, которые находятся на транзитном хранении в любом отдельном месте хранения, должно ограничиваться таким образом, чтобы общая сумма индексов безопасности по критичности у любой группы таких упаковок, транспортных пакетов или грузовых контейнеров не превышала 50. Группы таких упаковок, транспортных пакетов или грузовых контейнеров должны храниться таким образом, чтобы обеспечивалось удаление по меньшей мере на 6 метров от других групп таких упаковок, транспортных пакетов или грузовых контейнеров.

Таблица 10. Пределы ИБК для грузовых контейнеров и перевозочных средств, содержащих делящийся материал

Тип грузового контейнера или перевозочного средства	Пределная общая сумма индекса безопасности по критичности для грузового контейнера или на борту первозочного средства	
	Вне условий исклю- чительного исполь- зования	В условиях исклю- чительного исполь- зования
Грузовой контейнер - малый	50	Неприменимо
Грузовой контейнер - большой	50	100
Транспортное средство	50	100
Воздушное судно		
Пассажирское	50	Неприменимо
Грузовое	50	100
Судно для внутренних водных путей	50	100
	( 1 )	
Морское судно		
1) Трюм, отсек или обозначенная часть палубы :		
упаковки, транспортные пакеты, малые грузовые контейнеры	50	100
большие грузовые контейнеры	50	100
2) Судно в целом :		
упаковки, транспортные пакеты,	( 2 )	( 3 )
малые грузовые контейнеры	200	200
	( 2 )	( 3 )
большие грузовые контейнеры	Не ограничено	Не ограничено

( 1 )

Упаковки или транспортные пакеты, перевозимые на борту транспортного средства, которые соответствуют положениям пункта 161, могут

транспортироваться на борту судна, при условии, что они не выгружаются с транспортного средства в течение всего времени нахождения на борту данного судна. В этом случае, применяются значения, указанные в колонке "в условиях исключительного использования".

( 2 )

Груз должен обрабатываться и укладываться таким образом, чтобы общая сумма ИБК в любой группе не превышала 50 и чтобы погрузка/разгрузка и укладка каждой группы проводились с разделением групп на расстояние не менее 6 м.

( 3 )

Груз должен обрабатываться и укладываться таким образом, чтобы общая сумма ИБК в любой группе не превышала 100 и, чтобы погрузка/разгрузка и укладка каждой группы проводились с разделением групп на расстояние не менее 6 м. Пространство между группами можно заполнять другим грузом в соответствии с пунктом 94.

158. Если общая сумма индексов безопасности по критичности на борту перевозочного средства или у грузового контейнера превышает 50, как это допускается согласно таблице 10, то хранение должно организовываться таким образом, чтобы обеспечивалось удаление по меньшей мере на 6 м от других групп упаковок, транспортных пакетов или грузовых контейнеров, содержащих делящийся материал, или от других перевозочных средств, на которых производится перевозка радиоактивных материалов.

#### 4. Дополнительные требования, связанные с перевозкой по железным и автомобильным дорогам

159. Железнодорожные и автомобильные транспортные средства, на которых перевозятся упаковки, транспортные пакеты или грузовые контейнеры, снабженные любой из этикеток, приведенных на рисунках 2, 3, 4 или 5, или транспортируются грузы в условиях исключительного использования, должны иметь приведенный на рисунке 6 предупредительный знак на каждой из:

1) двух внешних боковых стенок в случае железнодорожного транспортного средства;

2) двух внешних боковых стенок и на внешней задней стенке в случае автомобильного транспортного средства.

В случае, если транспортное средство не имеет боковых стенок, знаки могут наноситься непосредственно на модуль, несущий груз, при условии, что они легко различимы; применительно к резервуарам или грузовым контейнерам больших размеров достаточно наличие знаков на самих этих предметах. В случае

, если конфигурация транспортного средства не позволяет наносить знаки более крупных размеров, размеры знака, приведенного на рисунке 6, могут быть уменьшены до 100 мм. Любые знаки, не связанные с содержимым, должны быть у д а л е н ы .

160. В случае, если груз на борту транспортного средства представляет собой неупакованные материалы НУА-I или ОПРЗ-I или если груз, перевозимый в условиях исключительного использования, представляет собой упакованный радиоактивный материал с одним номером ООН, то соответствующий номер ООН (смотреть таблицу 8) в виде черных цифр высотой не менее 65 мм также п р о с т а в л я е т с я :

- 1) либо на белом фоне в нижней половине знака, приведенного на рисунке 6, с предшествующими буквами "ООН" (UN);
- 2) либо на знаке, приведенном на рисунке 7.

При использовании варианта, указанного выше, в подпункте 2), дополнительный знак крепится рядом с основным знаком на двух боковых стенках железнодорожного транспортного средства или на двух боковых и задней стенках автомобильного транспортного средства.

161. Для грузов, перевозимых в условиях исключительного использования, уровень излучения не должен превышать следующих значений:

- 1) 10 мЗв/ч в любой точке внешней поверхности любой упаковки или транспортного пакета и может превышать 2 мЗв/ч только при условии, если:

1-1) транспортное средство оборудовано ограждением, которое в обычных условиях перевозки предотвращает доступ посторонних лиц внутрь огражденной з о н ы ;

1-2) предусмотрены меры по закреплению упаковки или транспортного пакета таким образом, чтобы их положение внутри транспортного средства в условиях обычной перевозки оставалось неизменным, и

1-3) не производится никаких погрузочных или разгрузочных операций во в р е м я п е р е в о з к и ;

2) 2 мЗв/ч в любой точке внешней поверхности транспортного средства, включая верхнюю и нижнюю поверхности, или, в случае открытого транспортного средства, - в любой точке вертикальных плоскостей, проходящих через внешние границы транспортного средства, на верхней поверхности груза и на нижней наружной поверхности транспортного средства; и

3) 0,1 мЗв/ч в любой точке на расстоянии 2 м от вертикальных плоскостей, образованных внешними боковыми поверхностями транспортного средства, или, если груз перевозится на открытом транспортном средстве, - в любой точке на расстоянии 2 м от вертикальных плоскостей, проходящих через внешние границы транспортного средства.

162. В случае автомобильных транспортных средств никто, кроме водителя и его помощников, не должен иметь разрешение находиться на борту транспортных средств, перевозящих упаковки, транспортные пакеты или грузовые контейнеры, снабженные этикетками категории II-ЖЕЛТАЯ или III-ЖЕЛТАЯ.

5. Дополнительные требования, связанные с перевозкой на борту судов

163. Упаковки или транспортные пакеты, имеющие уровень излучения на поверхности выше 2 мЗв/ч, если они не перевозятся на транспортном средстве в условиях исключительного использования в соответствии с требованиями, указанными в сноске "(1)" к таблице 9, не должны перевозиться на борту судна иначе как в специальных условиях.

164. Перевозка грузов на борту судна специального назначения, которое в силу своей конструкции или условий фрахта специально предназначено для перевозки радиоактивных материалов, освобождается от требований пункта 155 при выполнении следующих условий:

1) программа радиационной защиты для перевозки должна быть утверждена компетентным органом страны приписки судна и, в случае необходимости, компетентным органом каждого из портов захода;

2) должны быть заранее определены условия укладки для всего рейса, в том числе в отношении любых грузов, загружаемых в портах захода на маршруте; и

3) погрузка, перевозка и разгрузка грузов должны осуществляться под руководством квалифицированных специалистов в области перевозки радиоактивных материалов.

6. Дополнительные требования, связанные с воздушными перевозками

165. Упаковки типа В(М) и грузы в условиях исключительного использования не должны перевозиться на борту пассажирских воздушных судов

166. Упаковки типа В(М) с вентилированием или сбросом избыточного давления, упаковки, требующие внешнего охлаждения посредством дополнительной системы охлаждения, упаковки, требующие эксплуатационного контроля во время перевозки, и упаковки, содержащие жидкие пиррофорные материалы, не должны перевозиться воздушным транспортом.

167. Упаковки или транспортные пакеты, имеющие уровень излучения на





## **Параграф 16. Недостаточные грузы**

171. В случае, если груз не может быть доставлен адресату, он должен быть размещен в безопасном месте, и об этом должен быть оперативно информирован соответствующий компетентный орган, у которого запрашиваются инструкции относительно дальнейших действий.

## **Г л а в а 6**

### **Требования, предъявляемые к радиоактивным материалам, упаковочным комплектам и упаковкам**

#### **Параграф 1. Требования, предъявляемые к радиоактивным материалам**

##### **1. Требования, предъявляемые к материалу НУА-III**

172. Материал НУА-III должен быть твердым и обладать такими свойствами, чтобы при проведении указанных в пункте 256 испытаний в отношении всего внутреннего содержимого упаковки активность воды не превышала 0,1 А2.

##### **2. Требования, предъявляемые к радиоактивным материалам особого вида**

173. Радиоактивный материал особого вида должен иметь как минимум один размер не менее 5 мм.

174. Радиоактивный материал особого вида должен обладать такими свойствами или должен быть таким, чтобы при испытаниях, указанных в пунктах 257-264, были выполнены следующие требования:

1) он не должен ломаться или разрушаться при испытаниях на столкновение, удар и изгиб, указанных, соответственно, в пунктах 258, 259, 260 и 262-1);

2) он не должен плавиться или рассеиваться при тепловых испытаниях, указанных, соответственно, в пунктах 261 или 262-2); и

3) активность воды при испытаниях на выщелачивание согласно пунктам 263 и 264 не должна превышать 2 кБк.

175. Если составной частью радиоактивного материала особого вида является герметичная капсула, эта капсула должна быть изготовлена таким образом, чтобы ее можно было открыть только путем разрушения.

##### **3. Требования, предъявляемые к радиоактивным материалам с низкой способностью к рассеянию**

176. Радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию должен представлять собой такой радиоактивный материал, общее количество которого в упаковке удовлетворяет следующим требованиям:

1) уровень излучения на удалении 3 м от незащищенного радиоактивного

материала не превышает 10 мЗв/ч;

2) при проведении испытаний, указанных в пунктах 289 и 290, выброс в атмосферу в газообразной и аэрозольной формах частиц с аэродинамическим эквивалентным диаметром до 100 мкм (микрон) не превышает 100 А2. Для каждого испытания может использоваться отдельный образец; и

3) при испытании, указанном в пункте 256, активность воды не превышает 100 А2. При проведении этого испытания должно приниматься во внимание разрушающее воздействие испытаний, указанных выше, в подпункте 2).

## **Параграф 2. Общие требования, предъявляемые ко всем упаковочным комплектам и упаковкам**

177. Упаковка должна быть сконструирована с учетом ее массы, объема и формы так, чтобы обеспечивалась простота и безопасность ее перевозки. Кроме того, конструкция упаковки должна быть такой, чтобы на время перевозки ее можно было надлежащим образом закрепить на перевозочном средстве или  
в н у т р и н е г о .

178. Конструкция упаковки должна быть такой, чтобы любые приспособления, размещенные на упаковке для ее подъема, не отказали при правильном с ними обращении, а в случае их поломки - не ухудшалась способность упаковки удовлетворять другим требованиям настоящих Правил. В конструкции должны быть учтены соответствующие коэффициенты запаса на случай подъема упаковки рывком.

179. Приспособления и любые другие устройства на внешней поверхности упаковки, которые могут использоваться для ее подъема, должны быть сконструированы так, чтобы они выдерживали ее массу в соответствии с требованиями пункта 178 или могли быть сняты, или иным способом приведены в непригодное для использования состояние на время перевозки.

180. Насколько это практически возможно, упаковочный комплект должен быть сконструирован и обработан так, чтобы внешние поверхности не имели выступающих частей и могли быть легко дезактивированы.

181. Насколько это практически возможно, внешнее покрытие упаковки должно быть выполнено так, чтобы на нем не скапливалась и не удерживалась  
в о д а .

182. Любые устройства, добавляемые к упаковке во время перевозки, которые не являются частью упаковки, не должны делать ее менее безопасной.

183. Упаковка должна обладать способностью противостоять воздействию любого ускорения, вибрации или резонанса при вибрации, которые могут возникнуть в обычных условиях перевозки, без какого-либо ухудшения

эффективности запорных устройств различных емкостей или целостности всей упаковки в целом. В частности, гайки, болты и другие крепежные детали должны быть сконструированы так, чтобы не допустить возможность их самопроизвольного ослабления или отсоединения даже после многократного использования.

184. Материалы упаковочного комплекта и любых элементов или конструкций должны быть физически и химически совместимыми друг с другом и с радиоактивным содержимым. Должно учитываться их поведение под воздействием облучения.

185. Все клапаны, через которые радиоактивное содержимое может выйти наружу, должны быть защищены от несанкционированных действий.

186. Конструкция упаковки должна разрабатываться с учетом температур и давления во внешней среде, которые могут возникнуть в обычных условиях перевозки.

187. В конструкции упаковки, рассчитанной на радиоактивные материалы, обладающие другими опасными свойствами, эти свойства должны быть учтены (смотреть пункты 9 и 96).

### **Параграф 3. Дополнительные требования, предъявляемые к упаковкам, перевозимым воздушным транспортом**

188. В случае упаковок, предназначенных для перевозки воздушным транспортом, температура доступных поверхностей не должна превышать 50 град. по Цельсию (С) при температуре внешней среды 38 град. С без учета инсоляции.

189. Упаковки, предназначенные для перевозки воздушным транспортом, должны быть сконструированы так, чтобы в диапазоне внешних температур от -40 град. С до +55 град. С целостность защитной оболочки не нарушалась.

190. Перевозимые воздушным транспортом упаковки, содержащие радиоактивные материалы, должны иметь систему защитной оболочки, способную выдерживать без утечки снижение внешнего давления до 5 кПа (Па-Паскаль-единица барометрического давления).

### **Параграф 4. Требования, предъявляемые к освобожденным упаковкам**

191. Освобожденная упаковка должна быть сконструирована так, чтобы выполнялись требования пунктов 177-187, а в случае перевозки по воздуху - к тому же и требования пунктов 188-190.

### **Параграф 5. Требования, предъявляемые к промышленным упаковкам**

1. Требования, предъявляемые к промышленной упаковке типа 1 (тип ПУ-1)

192. Промышленная упаковка типа 1 (тип ПУ-1) должна быть сконструирована так, чтобы выполнялись требования пунктов 177-187 и 205, а в случае перевозки по воздуху - к тому же и требования пунктов 188-190.

2. Требования, предъявляемые к промышленной упаковке типа 2 (тип ПУ-2)

193. Упаковка, аттестуемая в качестве промышленной упаковки типа 2 (тип ПУ-2), должна быть сконструирована так, чтобы выполнялись требования, предъявляемые к типу ПУ-1, которые указаны в пункте 192, и чтобы, кроме того, будучи подвергнутой испытаниям, указанным в пунктах 275 и 276, она п р е д о т в р а щ а л а :

1) утечку или рассеяние радиоактивного содержимого, и  
2) нарушение целостности защиты, которое может привести к увеличению более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности упаковки.

3. Требования, предъявляемые к промышленной упаковке  
т и п а 3 ( т и п П У - 3 )

194. Упаковка, аттестуемая в качестве промышленной упаковки типа 3 (тип ПУ-3), должна быть сконструирована так, чтобы выполнялись требования, предъявляемые к типу ПУ-1, которые указаны в пункте 192, и, кроме того, требования пунктов 205-218.

4. Альтернативные требования, предъявляемые к промышленным упаковкам типов 2 и 3 (тип ПУ-2) и (тип ПУ-3)

195. Упаковки могут использоваться в качестве промышленной упаковки типа 2 (тип ПУ-2), при условии, что:

1) они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к типу ПУ-1, которые у к а з а н ы в п у н к т е 1 9 2 ;

2) они сконструированы в соответствии с нормами, предписываемыми

Рекомендациями по перевозке опасных грузов Организации Объединенных Наций, или с учетом других требований, как минимум эквивалентных указанным нормам ; и

3) после проведения испытаний, требуемых для группы упаковки I или II ООН, они не теряют способности предотвращать:

3-1) утечку или рассеяние радиоактивного содержимого; и

3-2) нарушение целостности защиты, которое приводило бы к увеличению более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности упаковки.

196. Контейнеры-баки могут также использоваться как промышленные упаковки типов 2 или 3 (тип ПУ-2) или (тип ПУ-3), при условии, что:

1) они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к типу ПУ-1, которые указаны в пункте 192 ;

2) они сконструированы в соответствии с нормами рекомендаций по перевозке опасных грузов Организации Объединенных Наций или с учетом других требований, как минимум эквивалентных указанным нормам, и способны выдержать испытательное давление в 265 кПа; и

3) они сконструированы так, чтобы любая предусматриваемая дополнительная защита была способна выдерживать статические и динамические нагрузки, возникающие при обработке груза в обычных условиях перевозки, и предотвращать нарушение целостности защиты, которое приводило бы к увеличению более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности контейнеров-баков .

197. Резервуары, не являющиеся контейнерами-баками, могут также использоваться как промышленные упаковки типов 2 или 3 (тип ПУ-2) или (тип ПУ-3) для перевозки жидкостей и газов НУА-I и НУА-II, как это предписано в таблице 4, при условии, что они удовлетворяют нормам, как минимум эквивалентным тем, которые предписаны в пункте 196.

198. Грузовые контейнеры могут также использоваться как промышленные упаковки типов 2 или 3 (тип ПУ-2) или (тип ПУ-3), при условии, что:

1) радиоактивное содержимое ограничивается твердыми веществами;

2) они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к типу ПУ-1, которые указаны в пункте 192 ; и

3) они сконструированы в соответствии с рекомендациями, предписываемыми Международной организацией по стандартизации (ИСО), в соответствии с которыми они должны быть сконструированы так, чтобы, будучи подвергнутыми испытаниям и воздействию ускорений, возникающих при обычных условиях перевозки, они были в состоянии предотвратить:

3-1) утечку или рассеяние радиоактивного содержимого; и

3-2) нарушение целостности защиты, которое приводило бы к увеличению

более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности грузовых контейнеров.

199. Металлические контейнеры средней грузоподъемности для массовых грузов могут также использоваться в качестве промышленных упаковок типов 2 или 3 (тип ПУ-2) или (тип ПУ-3), при условии, что:

1) они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к типу ПУ-2, которые указаны в пункте 192; и

2) они сконструированы в соответствии с нормами, предписываемыми в главе , посвященной рекомендациям, касающимся контейнеров средней грузоподъемности для массовых грузов (КСГМГ), рекомендаций по перевозке опасных грузов Организации Объединенных Наций для группы упаковки I или II , и, будучи подвергнутыми испытаниям, в условиях, когда выбирается такая ориентация при падении, при которой наносится максимальное повреждение, они предотвращают:

2-1) утечку или рассеяние радиоактивного содержимого; и

2-2) нарушение целостности защиты, которое приводило бы к увеличению более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности контейнера средней грузоподъемности для массовых грузов.

#### **Параграф 6. Требования, предъявляемые к упаковкам, содержащим гексафторид урана**

200. За исключением случаев, предусмотренных в пункте 203, гексафторид урана должен упаковываться и транспортироваться в соответствии с рекомендациями Международной организации по стандартизации и требованиями пунктов 201-202. Упаковка должна также удовлетворять требованиям, предписываемым в других положениях настоящих Правил, в отношении свойств радиоактивности и деления материала.

201. Каждая упаковка, предназначенная для размещения в ней 0,1 кг или более гексафторида урана, должна быть сконструирована так, чтобы она удовлетворяла следующим требованиям:

1) выдерживала без утечки и недопустимого напряжения испытание конструкции, указанное в пункте 271;

2) выдерживала без утечки или рассеяния гексафторида урана испытание, указанное в пункте 275; и

3) выдерживала без нарушения системы защитной оболочки испытание, указанное в пункте 281.

202. Упаковки, предназначенные для размещения в них 0,1 кг или более гексафторида урана, не должны иметь устройств для сброса давления.

203. При условии утверждения компетентным органом упаковки, предназначенные для размещения в них 0,1 кг или более гексафторида урана, разрешается перевозить, если:

1) упаковки сконструированы в соответствии с иными требованиями, чем те, которые рекомендуются ИСО и в пунктах 201-202, и тем не менее, насколько это практически возможно, удовлетворяют требованиям пунктов 201-202;

2) упаковки сконструированы так, чтобы выдерживать без утечки и недопустимого напряжения испытательное давление менее 2,76 МПа, как указано в пункте 221; или

3) в случае упаковок, предназначенных для размещения в них 9000 кг или более гексафторида урана, упаковки не отвечают требованиям подпункта 201-3).

### **Параграф 7. Требования, предъявляемые к упаковкам типа А**

204. Упаковки типа А должны быть сконструированы так, чтобы удовлетворять требованиям пунктов 177-187 и, кроме того, требованиям пунктов 188-190 (в случае перевозки воздушным транспортом) и пунктов 205-220.

205. Наименьший общий габаритный размер упаковки должен быть как минимум 10 см.

206. На внешней поверхности упаковки должно быть устройство, например, пломба, которое с трудом поддается повреждению и в нетронутом виде служит свидетельством того, что упаковка не вскрывалась.

207. Любые имеющиеся на упаковке приспособления для крепления должны быть сконструированы так, чтобы как в нормальных, так и в аварийных условиях перевозки возникающие в этих приспособлениях нагрузки не снижали способность упаковки удовлетворять требованиям настоящих Правил.

208. Конструкция упаковки должна быть рассчитана на диапазон температур от -40 град. С до +70 град. С для элементов упаковочного комплекта. Особое внимание должно быть обращено на температуру замерзания жидкостей и возможное ухудшение свойств материалов упаковочного комплекта в указанном диапазоне температур.

209. Конструкция и методы изготовления должны соответствовать национальным или международным нормам или другим требованиям, приемлемым для компетентного органа.

210. Конструкция должна включать систему защитной оболочки, прочно закрываемую надежным запирающим устройством, которое не способно открываться случайно или под воздействием давления, могущего возникнуть внутри упаковки.

211. Радиоактивный материал особого вида может рассматриваться в качестве элемента системы защитной оболочки.

212. Если система защитной оболочки представляет собой отдельную часть упаковки, то она должна прочно закрываться надежным запирающим устройством, независимым от любой другой части упаковочного комплекта.

213. В конструкции любого элемента системы защитной оболочки в надлежащих случаях должна быть учтена возможность радиолитического разложения жидкостей и других уязвимых материалов, а также образования газа в результате химических реакций и радиолиза.

214. Система защитной оболочки должна удерживать радиоактивное содержимое при снижении внешнего давления до 60 кПа.

215. Все клапаны, кроме клапанов для сброса давления, должны снабжаться устройством для удержания любых утечек через клапан.

216. Радиационная защита, окружающая элемент упаковки, который определяется как часть системы защитной оболочки, должна быть сконструирована так, чтобы не допустить случайного выхода этого элемента за пределы защиты. Если радиационная защита и такой элемент внутри нее образуют отдельный узел, то система радиационной защиты должна прочно закрываться надежным запирающим устройством, независимым от любой другой конструкции упаковочного комплекта.

217. Упаковка должна быть сконструирована так, чтобы, будучи подвергнутой испытаниям, указанным в пунктах 272-277, не допустить:

- 1) утечки или рассеяния радиоактивного содержимого; и
- 2) нарушения целостности защиты, которое приводило бы к увеличению более чем на 20% уровня излучения на любой внешней поверхности упаковки.

218. В конструкции упаковки, предназначенной для жидкого радиоактивного материала, должно быть предусмотрено наличие дополнительного незаполненного объема для компенсации изменения температуры содержимого, динамических эффектов и динамики заполнения.

219. Упаковка типа А, предназначенная для размещения в ней жидкого материала, кроме того, должна:

- 1) удовлетворять требованиям, указанным выше, в пункте 217, если упаковка подвергается испытаниям, предусматриваемым в пункте 278; и
- 2) л и б о :

2-1) содержать достаточное количество абсорбирующего материала для поглощения удвоенного объема жидкого содержимого. Такой абсорбирующий материал должен быть расположен так, чтобы в случае утечки осуществлялся его контакт с жидкостью; либо

- 2-2) иметь систему защитной оболочки, состоящую из первичного,





данными, приведенными в таблице 11.

226. Упаковка, содержащая тепловую защиту с целью выполнения требований тепловых испытаний, указанных в пункте 281, должна быть сконструирована так, чтобы такая защита сохраняла свою эффективность при проведении испытаний упаковки, предусмотренных в пунктах 272-277 и 280-1), 260-2) или 280-2) и 280-3), соответственно. Любая такая защита, находящаяся снаружи упаковки, не должна выходить из строя при приложении усилий на разрыв, разрез, скольжение, трение или при грубом обращении.

Таблица 11. Параметры инсоляции

Форма и положение поверхности	Инсоляция в течение 12 часов в сутки (Вт/м <sup>2</sup> )
Плоские поверхности при перевозке в горизонтальном положении:	
- поверхность основания	Отсутствует
- другие поверхности	800
Плоские поверхности при перевозке не в горизонтальном положении:	
- каждая поверхность	( 1 ) 200
Кривые поверхности	( 1 ) 400

( 1 )

В качестве варианта можно использовать синусоидальную функцию с коэффициентом поглощения, но без учета эффекта возможного отражения от близлежащих предметов.

227. Упаковка должна быть сконструирована так, чтобы, будучи подвергнутой:

1) испытаниям, предусмотренным в пунктах 272-277, утечка радиоактивного содержимого ограничивалась значением не более  $10^{-6}$  А2 в час; и

2) испытаниям, предусмотренным в пунктах 279, 280-2), 281 и 282, и

испытаниям, предусмотренным в пунктах:

2-1) 280-3) для упаковки с массой не более 500 кг, общей плотностью не более 1000 кг/м<sup>3</sup>, определенной по внешним габаритным размерам, и радиоактивным содержимым свыше 1000 А2, но не являющимся радиоактивным материалом особого вида, или

2-2) 280-1) для всех других упаковок, она отвечала следующим требованиям:

1-2-1) сохраняла достаточную защиту, обеспечивающую на расстоянии 1 м от поверхности упаковки уровень излучения не выше 10 мЗв/ч при наличии максимального радиоактивного содержимого, на которое рассчитана упаковка; и

1-2-2) ограничивала суммарную утечку радиоактивного содержимого в течение одной недели уровнем не более 10 А2 в случае криптона-85 и не более А2 - в случае всех других радионуклидов.

При наличии смесей различных радионуклидов должны применяться положения, изложенные в пунктах 74-76, однако для криптона-85 может применяться эффективное значение А2(i), равное 10 А2. В случае, указанном выше в подпункте 1), при оценке должны учитываться пределы внешнего радиоактивного загрязнения, предусматриваемые в пункте 97.

228. Упаковка для радиоактивного содержимого, активность которого превышает  $10^5$  А2, должна быть сконструирована так, чтобы в случае ее испытания на глубоководное погружение согласно пункту 283 не происходило нарушения системы защитной оболочки.

229. Соблюдение допустимых пределов выхода активности не должно зависеть ни от фильтров, ни от механической системы охлаждения.

230. Упаковка не должна включать систему сброса давления из системы защитной оболочки, которая допускала бы выход радиоактивного материала в окружающую среду в условиях испытаний, предусмотренных в пунктах 272-277 и 279 - 282.

231. Упаковка должна быть сконструирована так, чтобы при максимальном нормальном рабочем давлении в условиях испытаний, указанных в пунктах 272-277 и 279-282, механическое напряжение в системе защитной оболочки не достигало уровней, которые могут негативно воздействовать на упаковку, в результате чего она перестает удовлетворять соответствующим требованиям.

232. Максимальное нормальное рабочее давление в упаковке не должно превышать избыточного (манометрического) давления, равного 700 кПа.

233. За исключением требований пункта 188, в случае упаковок, перевозимых по воздуху, максимальная температура на любой легкодоступной при перевозке

поверхности упаковки не должна превышать 85 град. С в отсутствие инсоляции в условиях внешней среды, определенных в пункте 224. Упаковка должна перевозиться в условиях исключительного использования, как указано в пункте 223, если эта максимальная температура превышает 50 град. С. Для защиты персонала могут быть предусмотрены барьеры или экраны, но необходимость проведения каких-либо испытаний последних отсутствует.

234. Упаковка, содержащая радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, должна быть сконструирована так, чтобы любые элементы, добавленные к радиоактивному материалу с низкой способностью к рассеянию, которые не входят в его состав, или любые внутренние элементы упаковочного комплекта не могли негативно воздействовать на характеристики радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию.

235. Упаковка должна быть сконструирована в расчете на диапазон температур внешней среды от -40 град. С до +38 град. С.

### **Параграф 9. Требования, предъявляемые к упаковкам типа В(М)**

236. Упаковки типа В(М) должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к упаковкам типа В(У), которые указаны в пункте 221; однако для упаковок, перевозимых только в пределах той или иной страны или только между определенными странами, вместо условий, приведенных выше, в пунктах 208, 224, 225 и 228-235, могут быть приняты другие условия, утвержденные компетентными органами этих стран. Тем не менее, требования, предъявляемые к упаковкам типа В(У), которые указаны в пунктах 228-235, должны выполняться в той мере, в какой это практически возможно.

237. Допускается периодическое вентилирование или сброс избыточного давления из упаковок типа В(М) во время перевозки, при условии, что меры эксплуатационного контроля за таким вентилированием или сбросом приемлемы для соответствующих компетентных органов.

### **Параграф 10. Требования, предъявляемые к упаковкам типа С**

238. Упаковки типа С должны быть сконструированы так, чтобы удовлетворять требованиям пунктов 177-190 и пунктов 205-218 (за исключением требований подпункта 217-1), а также требованиям пунктов 222-225, 229-235 и, кроме того, пунктов 239-241.

239. Упаковка должна удовлетворять критериям оценки, которые предписываются для испытаний в пунктах 227-2) и 231, после захоронения в среде, характеризуемой тепловой проводимостью 0,33 Вт/(м.К) [Вт/(м.К) -

расчетная единица в СИ] и температурой 38 град. С в стационарном состоянии. В качестве исходных условий оценки должно быть принято, что любая тепловая изоляция упаковки является неповрежденной, упаковка находится в условиях максимального нормального рабочего давления, а температура внешней среды составляет 38 град. С.

240. Упаковка должна быть сконструирована так, чтобы при максимальном нормальном рабочем давлении и будучи подвергнутой:

1) испытаниям, указанным в пунктах 272-277, утечка радиоактивного содержимого из нее не превышала  $10^{-6}$  А2 в час; и

2) серии испытаний, указанных в пункте 287, она отвечала следующим требованиям:

2-1) сохраняла достаточную защиту, обеспечивающую на расстоянии 1 м от поверхности упаковки уровень излучения не более 10 мЗв/ч при максимальном радиоактивном содержимом, на которое рассчитана данная упаковка; и

2-2) ограничивала совокупную утечку радиоактивного содержимого в течение 1 недели уровнем не более 10 А2 в случае криптона-85 и не более А2 - в случае всех других радионуклидов.

При наличии смесей различных радионуклидов должны применяться положения пунктов 74-76, однако для криптона-85 может применяться эффективное значение А2 (i), равное 10 А2. В случае, указанном выше в подпункте 1), при оценке должны учитываться пределы внешнего радиоактивного загрязнения, указанные в пункте 97.

241. Упаковка должна быть сконструирована так, чтобы не происходило нарушения системы защитной оболочки после проведения испытаний на глубоководное погружение согласно пункту 283.

### **Параграф 11. Требования, предъявляемые к упаковкам, содержащим делящийся материал**

242. Делящийся материал должен транспортироваться таким образом, чтобы:

1) сохранялась подкритичность в нормальных и аварийных условиях перевозки; в частности, должны учитываться следующие непредвиденные случаи:

1-1) протечки воды в упаковки или из них;

1-2) снижение эффективности встроенных поглотителей или замедлителей нейтронов;

1-3) перераспределение содержимого либо внутри упаковки, либо в результате его выхода из упаковки;

- 1-4) уменьшение расстояний внутри упаковок или между ними;  
 1-5) погружение упаковок в воду или в снег; и  
 1-6) изменение температуры; и  
 2) выполнялись требования:
- 2-1) пункта 205 в отношении делящегося материала, содержащегося в упаковках ;  
 2-2) предписываемые в других положениях настоящих Правил в отношении радиоактивных свойств материала; и  
 2-3) пунктов 244-253, если он не подпадает под освобождение, предусмотримое в пункте 243.

1. Освобождения от требований, предъявляемых к упаковкам, содержащим делящийся материал

243. Делящийся материал, удовлетворяющий одному из положений подпунктов 1)-4) настоящего пункта, освобождается от требования в отношении перевозки в упаковках, отвечающих критериям, изложенным в пунктах 244-253, а также от других требований настоящих Правил, которые применяются к делящемуся материалу. Для каждого груза допускается только один вид освобождения .

1) Предел массы в граммах для груза, определяемый по формуле:

$$\frac{\text{масса урана-235 (г)}}{X} + \frac{\text{масса другого делящегося вещества (г)}}{Y} < 1,$$

где X и Y - пределы массы в граммах, определенные в таблице 12, при условии, что либо:

1-1) каждая отдельная упаковка содержит не более 15 грамм делящегося материала; в случае неупакованного материала это количественное ограничение должно применяться к грузу, перевозимому внутри перевозочного средства или на нем ; либо

1-2) делящийся материал представляет собой гомогенный водородосодержащий раствор или смесь, где отношение делящихся нуклидов к водороду составляет менее 5% масс; либо

1-3) в любом 10-литровом объеме вещества содержится не более 5 грамм делящегося материала.

Ни бериллий, ни дейтерий не должны присутствовать в количествах, превышающих 0,1% от массы делящегося материала.

Таблица 12. Пределы массы груза для освобождения от требований, предъявляемых к упаковкам, содержащим делящийся материал

Делящийся материал	Масса в граммах делящегося материала, смешанного с веществами, у которых средняя плотность водорода ниже или равна плотности воды	Масса (г) делящегося материала, смешанного с веществами, у которых средняя плотность водорода выше плотности воды
Уран-235 (X) Другой материал (Y)	400 делящийся 250	290  180

2) Уран, обогащенный по урану-235 максимально до 1% масс, с общим содержанием плутония и урана-233, не превышающим 1% от массы урана-235, при условии, что делящийся материал распределен практически равномерно по всему материалу. Кроме того, если уран-235 присутствует в виде металла, окиси или карбида, он не должен располагаться в виде упорядоченной решетки.

3) Жидкие растворы уранилнитрата, обогащенного по урану-235 максимально до 2% масс, с общим содержанием плутония и урана-233 в количестве, не превышающем 0,002% от массы урана, и с минимальным атомным отношением азота к урану (N/U), равным 2.

4) Упаковки, содержащие каждая в отдельности общую массу плутония не более 1 кг, в которой не более 20% масс могут состоять из плутония-239, плутония-241 или любого сочетания этих радионуклидов.

## 2. Характеристики содержимого для оценки упаковок, содержащих делящийся материал

244. В случае, если химическая или физическая форма, изотопный состав, масса или концентрация, коэффициент замедления или плотность либо геометрическая конфигурация неизвестны, оценки, предусмотренные в пунктах 248-253, должны проводиться исходя из предположения, что каждый

неизвестный параметр имеет такое значение, при котором размножение нейтронов достигает максимального уровня, соответствующего известным условиям и параметрам этих оценок.

245. Для облученного ядерного топлива оценки, предусмотренные в пунктах 248-253, должны основываться на изотопном составе, показывающем:

- 1) максимальное размножение нейтронов в течение периода облучения, или
  - 2) консервативную оценку размножения нейтронов для оценок упаковок.
- После облучения, но еще до перевозки, должно быть проведено измерение с целью подтверждения консерватизма в отношении изотопного состава.

### 3. Требования, предъявляемые к конфигурации и температуре

246. Упаковочный комплект, после того, как он был подвергнут испытаниям, указанным в пунктах 272-277, должен исключать проникновение куба с ребром 1 0 с м .

247. Упаковка должна быть сконструирована с учетом диапазона температуры внешней среды от - 40 град. С до +38 град. С, если компетентным органом в сертификате об утверждении, выданном на конструкцию упаковки, не будут оговорены иные условия.

### 4. Оценка отдельной единичной упаковки

248. Для единичной упаковки должно быть сделано допущение, что вода может проникнуть во все пустоты упаковки, в том числе внутри системы защитной оболочки, или наоборот вытечь из них. Однако, если конструкция включает специальные средства для предотвращения такого проникновения воды в определенные свободные объемы или вытекания воды из них даже в случае ошибки персонала, то можно допустить, что в отношении этих пустот утечка отсутствует. Специальные средства должны включать:

1) ряд высоконадежных барьеров для воды, каждый из которых остался бы водонепроницаемым, если бы упаковка была подвергнута испытаниям, предусмотренным в пункте 253-2); высокую степень контроля качества при изготовлении, обслуживании и ремонте упаковочных комплектов, а также испытания для проверки герметичности каждой упаковки перед каждой п е р е в о з к о й ; и л и

2) для упаковок, содержащих только гексафторид урана:

2-1) упаковки, в которых после проведения испытаний, предусмотренных в пункте 253-2), отсутствует непосредственный физический контакт между клапаном и любым другим компонентом упаковочного комплекта, за



исключением первоначальной точки крепления, и в которых, кроме того, после проведения испытаний, предусмотренных в пункте 281, клапаны остались устойчивыми к утечке; и

2-2) высокую степень контроля качества при изготовлении, обслуживании и ремонте упаковочных комплектов в сочетании с испытаниями для проверки герметичности каждой упаковки перед каждой перевозкой.

249. Другим допущением должно быть то, что близкое отражение для системы локализации будет при слое воды толщиной не менее 20 сантиметров или будет такое повышенное отражение, которое может быть дополнительно создано окружающим материалом упаковочного комплекта. Однако в случае, когда можно подтвердить, что система локализации сохраняется неповрежденной внутри упаковочного комплекта после проведения испытаний, предусмотренных в подпункте 253-2), для подпункта 250-3) можно сделать допущение о наличии для упаковки близкого отражения при слое воды не менее 20 сантиметров.

250. Упаковка должна оставаться подкритичной в условиях, изложенных в пунктах 248 и 249, при этом условия, в которых будет находиться упаковка, должны быть такими, чтобы максимальное размножение нейтронов соответствовало:

- 1) обычным условиям перевозки (без инцидентов);
- 2) испытаниям, предусмотренным в пункте 252-2);
- 3) испытаниям, предусмотренным в пункте 253-2).

251. В случае упаковок, перевозимых воздушным транспортом:

1) упаковка должна, оставаться подкритичной в условиях, соответствующих испытаниям, предусмотренных в пункте 287, при том допущении, что функцию отражения выполняет слой воды толщиной не менее 20 сантиметров, а упаковка сохраняет водонепроницаемость; и

2) специальные средства, указанные в пункте 248, не должны предусматриваться, если после проведения испытаний, указанных в пункте 287, а затем и указанных в пункте 286, не предотвращается проникновение воды в пустоты или вытекание воды из них.

## 5. Оценка партий упаковок в нормальных условиях перевозки

252. Должно быть определено число "N", при пятикратном увеличении которого должна сохраняться подкритичность для данной конфигурации партии и условий для упаковок, приводящих к максимальному размножению нейтронов, при соблюдении следующих требований:

- 1) промежутки между упаковками должны оставаться незаполненными, а

функции отражения для данной конфигурации партии упаковок должен выполнять окружающий ее со всех сторон слой воды толщиной не менее 20 сантиметров ;

и  
2) в качестве состояния упаковок должно приниматься их оцененное или фактическое состояние, после того, как они подверглись испытаниям, указанным в пунктах 272-277.

## 6. Оценка партий упаковок, находящихся в аварийных условиях перевозки

253. Должно быть определено число "N", при двукратном увеличении которого должна сохраняться подкритичность для данной конфигурации партии и условий для упаковок, приводящих к максимальному размножению нейтронов, при соблюдении следующих требований:

1) промежутки между упаковками должны быть заполнены водородосодержащим замедлителем, а функции отражения для данной конфигурации партии упаковок должен выполнять окружающий ее со всех сторон слой воды толщиной не менее 20 см; и

2) после испытаний, указанных в пунктах 272-277, проводятся те из указанных ниже испытаний, которые налагают более жесткие ограничения:

2-1) испытания, указанные в подпункте 280-2), и испытания, указанные либо в пункте 280-3) для упаковок, масса которых не превышает 500 кг, а общая плотность, определяемая по внешним габаритным размерам, составляет не более 1000 кг/м<sup>3</sup>, либо в пункте 280-1) для всех других упаковок; затем следуют испытания, указанные в пункте 281, а завершающими являются испытания, указанные в пунктах 284-286; или

2-2) испытания, указанные в пункте 282; и

3) в случае, если происходит утечка любой части делящегося материала за пределы системы защитной оболочки в результате проведения испытаний, указанных в пункте 253-2), должно быть сделано допущение, что утечка делящегося материала происходит из каждой упаковки в партии, а конфигурация и замедление для всего делящегося материала таковы, что в результате происходит максимальное размножение нейтронов, при котором функцию близкого отражения выполняет окружающий слой воды толщиной не менее 20 сантиметров.

## Г л а в а 7

### Порядок испытаний

#### Параграф 1. Подтверждение соответствия требованиям

254. Подтверждение соответствия рабочих характеристик требованиям, изложенным в Главе 6, должно осуществляться любым из методов, приведенных ниже, или их сочетанием.

1) Проведение испытаний на образцах, представляющих материал НУА-III, или радиоактивный материал особого вида, или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, либо на прототипах или моделях упаковочных комплектов, когда содержимое образца или упаковочного комплекта для испытаний должно как можно точнее имитировать ожидаемый диапазон характеристик радиоактивного содержимого, а испытываемый образец или упаковочный комплект должны быть подготовлены в том виде, в каком они представляются к перевозке.

2) Ссылка на предыдущее удовлетворительное подтверждение аналогичного характера.

3) Проведение испытаний на моделях соответствующего масштаба, снабженными элементами, важными для испытываемого образца, если из технического опыта следует, что результаты таких испытаний приемлемы для конструкторских целей. При применении масштабных моделей должна учитываться необходимость корректировки определенных параметров испытаний, таких, как диаметр пробойника или нагрузка сжатия.

4) Расчет или обоснованная аргументация в случаях, когда надежность или консервативность расчетных методов и параметров общепризнанна.

255. После испытания образца, прототипа или модели должны применяться соответствующие методы оценки для подтверждения выполнения изложенных в данном разделе требований в соответствии с приемлемыми нормами и рабочими характеристиками, предписываемыми в Главе 6.

## **Параграф 2. Испытания материала НУА-III**

256. Образец материала в твердом состоянии, представляющий полное содержимое упаковки, должен погружаться на 7 суток в воду при температуре внешней среды. Объем воды для испытаний должен быть достаточным для того, чтобы в конце 7-суточного испытания оставшийся свободный объем непоглощенной и непрореагировавшей воды составлял по меньшей мере 10% от объема собственно испытываемого твердого образца. Начальное значение рН воды должно составлять 6-8, а максимальная проводимость - 1 мСм/м (смотреть приложение к ПНПА) при 20 град.С. После погружения испытываемого образца на 7 суток измеряется полная активность свободного объема воды.

### Параграф 3. Испытания радиоактивного материала особого вида

#### 1. Общие положения

257. Образцы, представляющие собой или имитирующие радиоактивный материал особого вида, должны подвергаться испытанию на столкновение, испытанию на удар, испытанию на изгиб и тепловому испытанию, которые предусматриваются в пунктах 258-262. Для каждого из этих испытаний может использоваться отдельный образец. После каждого испытания должна проводиться оценка образца выщелачиванием и определением объема утечки с применением метода, не менее чувствительного, чем методы, указанные в пункте 263 для нерассеивающегося твердого материала или в пункте 264 для материала в капсуле.

#### 2. Методы испытаний

258. Испытание на столкновение. Образец сбрасывается на мишень с высоты 9 м. Мишень должна соответствовать предписаниям пункта 270.

259. Испытание на удар. Образец должен помещаться на свинцовую пластину, лежащую на гладкой твердой поверхности, и по нему производится удар плоской поверхностью болванки из мягкой стали с силой, равной удару груза массой 1,4 кг при свободном падении с высоты 1 м. Нижняя часть болванки должна иметь диаметр 25 мм с краями, имеющими радиус закругления  $(3,0 \pm 0,3)$  мм. Пластина из свинца твердостью 3,5-4,5 по шкале Виккерса и толщиной не более 25 мм должна иметь несколько большую поверхность, чем площадь опоры образца. Для каждого испытания на удар должна использоваться новая поверхность свинца. Удар болванкой по образцу должен производиться таким образом, чтобы нанести максимальное повреждение.

260. Испытание на изгиб. Это испытание должно применяться только к удлиненным и тонким источникам, имеющим длину не менее 10 см и отношение длины к минимальной ширине не менее 10. Образец должен жестко закрепляться в горизонтальном положении так, чтобы половина его длины выступала за пределы места зажима. Положение образца должно быть таким, чтобы он получил максимальное повреждение при ударе плоской поверхностью стальной болванки по свободному концу образца. Сила удара болванки по образцу должна равняться силе удара груза массой 1,4 кг, свободно падающего с высоты 1 м. Плоская поверхность болванки должна иметь диаметр 25 мм с краями, имеющими радиус закругления  $(3,0 \pm 0,3)$  мм.

261. Тепловое испытание. Образец должен нагреваться на воздухе до температуры 800 град.С, выдерживаться при этой температуре в течение 10 минут, а затем естественно охлаждаться.

262. Образцы, представляющие собой или имитирующие радиоактивный материал, заключенный в герметичную капсулу, могут освобождаться от испытаний:

1) предписываемых в пунктах 258 и 259, при условии, что масса радиоактивного материала особого вида менее 200 грамм и они вместо этого подвергаются испытанию на столкновение 4-го класса, предписываемому Международной организацией по стандартизации; и

2) предписываемых в пункте 261, при условии, что они вместо этого подвергаются тепловому испытанию 6-го класса, которое для закрытых радиоактивных источников рекомендуется Международной организацией по стандартизации.

### 3. Методы оценки выщелачивания и оценки объемной утечки

263. Для образцов, представляющих собой или имитирующих нерассеивающийся твердый материал, оценка выщелачивания должна проводиться в следующем порядке:

1) образец должен погружаться на 7 суток в воду при температуре внешней среды. Объем используемой при испытании воды должен быть достаточным для того, чтобы в конце 7-суточного испытания оставшийся свободный объем непоглощенной и непрореагировавшей воды составлял по меньшей мере 10% от объема собственно твердого испытываемого образца. Начальное значение pH воды должно быть 6-10, а максимальная проводимость - 1 мСм/м при 20 град.С;

2) вода с образцом должна нагреваться до температуры (50 +/- 5) град.С, а образец - выдерживаться в этой температуре в течение 4 часов;

3) затем должна замеряться активность воды;

4) образец далее должен выдерживаться не менее 7 суток без обдува на воздухе при температуре не менее 30 град.С с относительной влажностью не менее 90 % ;

5) образец должен далее погружаться в воду с параметрами, указанными в подпункте 1) выше; вода с образцом нагревается до температуры (50 +/- 5) град.С, и образец выдерживается при этой температуре в течение 4 часов;

6) после этого должна измеряться активность воды.

264. Для образцов, представляющий собой или имитирующих радиоактивный материал, заключенный в герметичную капсулу, должна проводиться либо оценка выщелачивания, либо оценка объемной утечки в следующем порядке:

- 1) Оценка выщелачивания должна предусматривать следующие этапы:
- 1-1) образец должен погружаться в воду при температуре внешней среды. Начальное значение рН воды должно быть 6-8, а максимальная проводимость - 1 мСм/м при температуре 20 град.С;
  - 1-2) вода и образец должны нагреваться до температуры (50 +/- 5) град.С, и образец выдерживается при этой температуре в течение 4 часов;
  - 1-3) затем должна измеряться активность воды;
  - 1-4) образец далее должен выдерживаться в течение не менее 7 суток без обдува на воздухе при температуре не менее 30 град. С с относительной влажностью не менее 90 %;
  - 1-5) должен быть повторен процесс, указанный в подпунктах 1-1), 1-2) и 1-3).

2) Проводимая вместо этого оценка объемной утечки должна включать любое приемлемое для компетентного органа испытание из числа предписанных Международной организацией по стандартизации (ИСО).

#### **Параграф 4. Испытания радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию**

265. Образцы, представляющие собой или имитирующие радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, подвергаются усиленному тепловому испытанию, указанному в пункте 289, и испытанию на столкновение, указанному в пункте 290. Для каждого из этих испытаний может использоваться отдельный образец. После каждого испытания образец должен подвергаться испытанию на выщелачивание, указанному в пункте 256. После каждого испытания необходимо установить, были ли выполнены соответствующие требования, изложенные в пункте 176.

#### **Параграф 5. Испытания упаковок**

##### **1. Подготовка образца к испытанию**

266. До испытания все образцы должны проверяться с целью выявления и регистрации неисправностей или повреждений, в том числе:

- 1) отклонений от параметров конструкции;
- 2) дефектов изготовления;
- 3) коррозии или других ухудшающих качество эффектов; и
- 4) деформаций.

267. Должна быть четко обозначена система защитной оболочки упаковки.

268. Внешние детали образца должны быть четко определены с тем, чтобы можно было легко и ясно указать любую его часть.

## 2. Испытание целостности системы защитной оболочки и защиты и оценка безопасности по критичности

269. После каждого из применимых испытаний, указанных в пунктах 271-290 :

- 1) должны быть выявлены и зафиксированы неисправности и повреждения;
- 2) должно быть установлено, продолжает ли целостность системы защитной оболочки и защиты удовлетворять требованиям Главы 6, предъявляемым к испытываемой упаковке ; и
- 3) для упаковок, содержащих делящийся материал, должно быть определено, соблюдены ли допущения и условия, используемые при оценках, которые требуются согласно пунктам 242-253 в отношении одной или нескольких упаковок.

## 3. Мишень для испытаний на падение

270. Мишень для испытаний на падение, указанных в пунктах 258, 275, 278-1) , 280, 288 и 290, должна представлять собой плоскую, горизонтальную поверхность такого рода, чтобы любое увеличение сопротивляемости смещению или деформации этой поверхности при падении на нее образца не приводили к значительному увеличению повреждения этого образца.

## 4. Испытание упаковочных комплектов, предназначенных для гексафторида урана

271. Образцы, представляющие собой или имитирующие упаковочные комплекты, предназначенные для размещения в них 0,1 кг или более гексафторида урана, подвергаются гидравлическому испытанию при внутреннем давлении не менее 1,38 МПа, однако если испытательное давление составляет менее 2,76 МПа, то для данной конструкции требуется многостороннее утверждение. Для упаковочных комплектов, подвергающихся повторным испытаниям, может применяться любой другой эквивалентный метод неразрушающих испытаний при условии многостороннего утверждения.

## 5. Испытания для подтверждения способности выдержать нормальные условия перевозки

272. Эти испытания включают: обрызгивание водой, испытание на свободное

падение, испытание на укладку штабелем и испытание на глубину разрушения (пенетрацию). Образцы упаковки должны подвергаться испытанию на свободное падение, укладку штабелем и глубину разрушения, причем каждому из этих испытаний должно предшествовать обрызгивание водой. Для всех испытаний может использоваться один образец, при условии, что выполнены требования пункта 273.

273. Интервал времени между окончанием испытания обрызгиванием 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.

274. Испытание обрызгиванием водой. Образец должен быть подвергнут испытанию методом обрызгивания водой, имитирующим пребывание в течение не менее одного часа под дождем интенсивностью примерно 5 сантиметров в час.

275. Испытание на свободное падение. Образец должен падать на мишень таким образом, чтобы причинялся максимальный ущерб испытываемым средствам безопасности.

1) Высота падения, измеряемая от самой нижней точки образца до самой верхней плоскости мишени, должна быть не меньше расстояния, указанного в таблице 13 для соответствующей массы. Мишень должна соответствовать предписаниям пункта 270.

2) Для прямоугольных картонных или деревянных упаковок массой не более 50 кг отдельный образец должен быть подвергнут испытанию на свободное падение с высоты 0,3 м на каждый угол.

3) Для цилиндрических фибровых упаковок массой не более 100 кг отдельный образец должен быть подвергнут испытанию на свободное падение с высоты 0,3 м на каждую четверть края цилиндра у каждого основания.

Таблица 13. Высота свободного падения при испытаниях упаковок на нормальные условия перевозки

Масса упаковки (кг)	Высота свободного падения (м)
Масса упаковки < 5 000	1,2



5 000 </= Масса упаковки < 10 000	0,9
10 000 </= Масса упаковки < 15 000	0,6
15 000 </= Масса упаковки	0,3

---

276. Испытание на укладку штабелем. Если форма упаковочного комплекта не исключает укладку штабелем, образец подвергается в течение 24 часов сжатию с усилием равным или превышающим:

- 1) усилие, эквивалентное 5-ти кратной массе данной упаковки; и
- 2) усилие, эквивалентное произведению 13 кПа на площадь вертикальной проекции упаковки.

Нагрузка должна распределяться равномерно на две противоположные стороны образца, одна из которых должна быть основанием, на котором обычно стоит упаковка.

277. Испытание на глубину разрушения. Образец ставится на жесткую горизонтальную поверхность, не смещающуюся при проведении испытания.

- 1) Стержень диаметром 3,2 см с полусферическим концом и массой 6 килограмм сбрасывается в свободном падении при вертикальном положении его продольной оси в направлении центра наименее прочной части образца, так, чтобы в случае, если он пробьет упаковку достаточно глубоко, ударить по системе защитной оболочки. При проведении испытания стержень не должен подвергаться значительной деформации.

- 2) Высота падения стержня, измеряемая от его нижнего конца до намеченной точки воздействия на верхнюю поверхность образца, должна составлять 1 м.

#### 6. Дополнительные испытания для упаковок типа А, предназначенных для жидкостей и газов

278. Образец или отдельные образцы должны подвергаться каждому из следующих испытаний, за исключением случаев, когда можно доказать, что одно из испытаний является более тяжелым для исследуемого образца, чем другое; в таких случаях один образец подвергается более тяжелому испытанию.

- 1) Испытание на свободное падение. Образец должен сбрасываться на мишень таким образом, чтобы был нанесен максимальный ущерб защитной оболочке. Высота падения, измеряемая от самой нижней части образца до

верхней поверхности мишени, должна составлять 9 м. Мишень должна соответствовать предписаниям пункта 270.

2) Испытание на глубину разрушения. Образец должен подвергаться испытанию, предусматриваемому в пункте 277, с тем отличием, что высота падения увеличивается с 1 м, как указано в пункте 277-2), до 1,7 м.

#### 7. Испытания для проверки способности выдержать аварийные условия перевозки

279. Образец должен быть подвергнут суммарному воздействию испытаний, о которых говорится в пункте 280 и пункте 281, в указанной последовательности. После этих испытаний либо тот же, либо другой образец должен быть подвергнут испытанию или испытаниям на погружение в воду согласно положениям пункта 282 и, если это применимо, - пункта 283.

280. Испытание на механическое повреждение. Испытание на механическое повреждение состоит из трех различных испытаний на падение. Каждый образец должен быть подвергнут соответствующим испытаниям на падение согласно пункту 227 или пункту 253. Последовательность падений образца должна быть такой, чтобы по завершении испытания на механическое повреждение образцу были нанесены такие повреждения, которые привели бы к максимальному повреждению при последующем тепловом испытании.

1) При падении 1 образец должен падать на мишень таким образом, чтобы он получил максимальное повреждение, а высота падения, измеряемая от самой нижней точки образца до верхней поверхности мишени, должна составлять 9 м. Мишень должна соответствовать предписаниям пункта 270.

2) При падении 2 образец должен падать на штырь, жестко закрепленный в вертикальном положении на мишени, таким образом, чтобы ему было нанесено максимальное повреждение. Высота падения, измеряемая от намеченного места удара образца до верхней поверхности штыря, должна составлять 1 м. Штырь должен быть изготовлен из мягкой стали и иметь круглое сечение диаметром (15,0 +/- 0,5) см и длину 20 см, если только при большей длине штыря не будет наноситься более сильное повреждение; в этом случае должен использоваться штырь достаточной длины для нанесения максимального повреждения. Верхняя поверхность штыря должна быть плоской и горизонтальной с радиусом закругления краев не более 6 мм. Мишень, на которой устанавливается штырь, должна соответствовать предписаниям пункта 717.

3) При падении 3 образец должен быть подвергнут испытанию на динамическое разрушение посредством размещения образца на мишени таким образом, чтобы он получил максимальное повреждение при падении на него тела

массой 500 кг с высоты 9 м. Тело должно быть выполнено из мягкой стали в виде твердой пластины размером 1 м х 1 м и должно падать в горизонтальном положении. Высота падения должна измеряться от нижней поверхности пластины до наивысшей точки образца. Мишень, на которой устанавливается образец, должна соответствовать предписаниям пункта 270.

281. Тепловое испытание. Образец должен находиться в сбалансированном тепловом состоянии при температуре внешней среды 38 град.С в условиях солнечной инсоляции, указанных в таблице 11, и при максимальной расчетной скорости образования внутреннего тепла внутри упаковки от радиоактивного содержимого. В качестве варианта допускается, чтобы любой из этих параметров имел другие значения до испытания и во время него, при условии, что они будут надлежащим образом учтены при последующей оценке поведения упаковки.

Тепловое испытание должно далее предусматривать:

1) помещение образца на 30 минут в тепловую среду, где тепловой поток будет по меньшей мере эквивалентным тепловому потоку в очаге горения углеводородного топлива в воздушной среде, в котором существуют достаточно постоянные условия внешней среды для обеспечения среднего коэффициента излучения пламени не менее 0,9 при средней температуре не менее 800 град.С; пламя полностью охватывает образец, при этом коэффициент поверхностного поглощения принимается равным либо 0,8, либо тому значению, которое может быть подтверждено для упаковки, помещаемой в указанный очаг горения; а з а т е м ,

2) помещение образца в температурную среду со значением 38 град.С в условиях солнечной инсоляции, указанных в таблице 9, и при максимальной расчетной скорости выделения внутреннего тепла радиоактивным содержимым внутри упаковки на время, достаточное для того, чтобы убедиться, что значения температуры в образце во всех местах снижаются и/или приближаются к первоначальным условиям устойчивого состояния. В качестве варианта допускается, чтобы любой из этих параметров имел другие значения после прекращения нагревания, при условии, что они будут надлежащим образом учтены при последующей оценке поведения упаковки.

Во время и после испытания образец не должен подвергаться искусственному охлаждению, а любое горение материалов образца должно продолжаться е с т е с т в е н н ы м о б р а з о м .

282. Испытание погружением в воду. Образец должен находиться под воздействием водяного столба высотой как минимум 15 м в течение не менее восьми часов в положении, приводящем к максимальным повреждениям. Для демонстрационных целей принимается, что этим условиям соответствует внешнее избыточное давление не менее 150 кПа.

## 8. Усиленное испытание погружением в воду упаковок типа В(U)

5

и типа В(M), содержащих более 10 А2, и упаковок типа С

283. Усиленное испытание погружением в воду. Образец должен находиться под воздействием водяного столба высотой как минимум 200 м в течение не менее одного часа. Для демонстрационных целей принимается, что этим условиям соответствует внешнее избыточное давление не менее 2 МПа.

## 9. Испытание на водонепроницаемость упаковок, содержащих делящийся материал

284. От этих испытаний должны освобождаться упаковки, в отношении которых для целей оценки согласно положениям, изложенным в пунктах 248-253, делалось допущение о протечке воды внутрь и ее вытекании в объеме, приводящем к наибольшей реактивности.

285. Прежде, чем быть подвергнутым предусматриваемому ниже испытанию на водонепроницаемость, образец должен быть подвергнут испытаниям, указанным в пункте 280-2) и либо в пункте 280-1), либо 280-3), согласно требованиям пункта 253, а также испытанию, указанному в пункте 281.

286. Образец должен находиться под воздействием водяного столба как минимум 0,9 м в течение не менее восьми часов в положении, в котором ожидается максимальная протечка.

## 10. Испытание упаковок типа С

287. Образцы должны быть подвергнуты воздействию каждой из следующих серий испытаний, проводимых в указанном порядке:

- 1) испытаниям, указанным в пунктах 280-1), 280-3), 288 и 289; и
- 2) испытанию, указанному в пункте 290.

Для каждой из серий 1) и 2) разрешается использовать разные образцы.

288. Испытание на прокол/разрыв. Образец должен быть подвергнут разрушающему воздействию твердого штыря, изготовленного из мягкой стали. Положение штыря по отношению к поверхности образца должно быть таким, чтобы вызвать максимальное повреждение при завершении серии испытаний, указанных в пункте 287-1).

1) На мишени должен размещаться образец, представляющий собой упаковку массой менее 250 кг, и на него с высоты 3 м над намеченным местом удара

падает штырь массой 250 кг. Для этого испытания штырь должен представлять собой цилиндрический стержень диаметром 20 см, ударный конец которого образует усеченный прямой круговой конус со следующими размерами: высота 30 см и диаметр вершины 2,5 см. Мишень, на которой размещается образец, должна соответствовать предписаниям пункта 270.

2) Для упаковок массой 250 кг или более основание штыря должно закрепляться на мишени, а образец падает на штырь. Высота падения, измеряемая от места удара образца до верхней поверхности штыря, должна составлять 3 м. Для этого испытания свойства и размеры штыря должны соответствовать предписаниям подпункта 1) за тем исключением, что длина и масса штыря должны быть такими, чтобы наносилось максимальное повреждение образцу. Мишень, на которой закрепляется основание штыря, должна соответствовать предписаниям пункта 270.

289. Усиленное тепловое испытание. Условия этого испытания должны соответствовать предписаниям пункта 281, за тем исключением, что выдерживание в тепловой среде должно продолжаться 60 минут.

290. Испытание на столкновение. Образец должен быть подвергнут столкновению с мишенью со скоростью не менее 90 м/с, причем в таком положении, чтобы ему было нанесено максимальное повреждение. Мишень должна соответствовать предписаниям пункта 270.

## Г л а в а 8

### Утверждение и административные требования

#### Параграф 1. Общие положения

291. В случае конструкций упаковок, для которых не требуется выдачи компетентным органом сертификата об утверждении, грузоотправитель должен по запросу предоставлять для инспекции соответствующему компетентному органу документальное подтверждение соответствия конструкции данной упаковки всем применимым требованиям.

292. Утверждение компетентным органом необходимо в отношении:

1 ) к о н с т р у к ц и й :

1-1) радиоактивного материала особого вида (смотреть пункты 293, 294 и 308) ;

1-2) радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию (смотреть п у н к т ы 2 9 3 и 2 9 4 ) ;

1-3) упаковок, содержащих 0,1 кг или более гексафторида урана (смотреть п у н к т 2 9 5 ) ;

1-4) всех упаковок, содержащих делящийся материал, если на них не распространяется освобождение согласно пункту 243 (смотреть пункты 302-304, 306 и 307) ;

1-5) упаковок типа В(U) и типа В(M) (смотреть пункты 296-301, 306 и 307);

1-6) упаковок типа С (смотреть пункты 296-298);

2) специальных условий (смотреть пункты 314-316);

3) некоторых перевозок (смотреть пункты 310-313);

4) программы радиационной защиты для судов специального назначения (смотреть пункт 164-1) ; и

5) расчета значений для радионуклидов, не указанных в таблице 1 (смотреть пункт 72).

## **Параграф 2. Утверждение радиоактивного материала особого вида и радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию**

293. Конструкция радиоактивного материала особого вида требует одностороннего утверждения. Конструкция материала с низкой способностью к рассеянию требует многостороннего утверждения. В обоих случаях заявка на утверждение должна включать :

1) подробное описание радиоактивного материала или, если это капсула, ее содержимого; особо должно быть указано как физическое, так и химическое состояние ;

2) подробное описание конструкции любой капсулы, которая будет использоваться ;

3) акт о проведенных испытаниях и их результатах или основанные на расчетах данные о том, что радиоактивный материал способен удовлетворять принятым нормам, или другие данные о том, что радиоактивный материал особого вида или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию удовлетворяют применимым требованиям настоящих Правил;

4) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой в соответствии с пунктом 68; и

5) описание любых предшествующих перевозке мероприятий, предлагаемых в отношении груза радиоактивного материала особого вида или радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию.

294. Компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении, в котором указывается, что утвержденная конструкция соответствует требованиям,

предъявляемым к радиоактивному материалу особого вида или радиоактивному материалу с низкой способностью к рассеянию, и присваивать этой конструкции опознавательный знак.

### **Параграф 3. Утверждение конструкций упаковок**

#### **1. Утверждение конструкций упаковок для гексафторида урана**

295. Для утверждения конструкций упаковок, содержащих 0,1 кг или более гексафторида урана, необходимо следующее:

1) После 31 декабря 2000 года для каждой конструкции упаковок, которая удовлетворяет требованиям пункта 203, требуется многостороннее утверждение. После 31 декабря 2003 года для каждой конструкции упаковок, которая удовлетворяет требованиям пунктов 200-202, требуется одностороннее утверждение компетентным органом страны, в которой разработана данная конструкция.

2) Заявка на утверждение должна включать всю информацию, необходимую для того, чтобы компетентный орган мог убедиться в соответствии конструкции требованиям пункта 200, а также детальное описание соответствующей программы обеспечения качества, требуемой в пункте 68.

3) Компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении, в котором указывается, что утвержденная конструкция соответствует требованиям пункта 200, и присваивать этой конструкции опознавательный знак.

#### **2. Утверждение конструкций упаковок типа В(U) и типа С**

296. Для каждой конструкции упаковки типа В(U) и типа С требуется одностороннее утверждение, за тем исключением, что:

1) для конструкции упаковки для делящегося материала, на которую также распространяются требования пунктов 302-304, требуется многостороннее утверждение;

и  
2) для конструкции упаковки типа В(U) для радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию требуется многостороннее утверждение.

297. Заявка на утверждение должна включать:

1) подробное описание предполагаемого радиоактивного содержимого с указанием его физического и химического состава и характера излучения;

2) подробное описание конструкции, включая полный комплект инженерно-технической документации (чертежей), перечней используемых материалов и методов изготовления;

3) акт о проведенных испытаниях и их результатах или основанные на расчетах или иные данные, свидетельствующие о том, что конструкция адекватно соответствует применимым требованиям;

4) предлагаемые инструкции по эксплуатации упаковочного комплекта и его обслуживанию во время использования;

5) если упаковка рассчитана на максимальное нормальное рабочее давление, превышающее манометрическое давление, равное 100 кПа, - детальное описание конструкционных материалов системы защитной оболочки, проб, которые планируется отбирать, и предлагаемых испытаний;

6) если предполагаемое радиоактивное содержимое представляет собой облученное топливо, то заявитель должен указать и обосновать любое допущение относительно характеристик топлива, сделанное при анализе безопасности, и дать описание любых предперевозочных измерений, требуемых в соответствии с пунктом 245-2);

7) описание любых специальных условий укладки, необходимых для безопасного отвода тепла от упаковки с учетом использования различных видов транспорта и типа перевозочного средства или грузового контейнера;

8) пригодное для воспроизведения графическое изображение размером не более 21 см x 30 см, иллюстрирующее компоновку упаковки; и

9) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой согласно пункту 68.

298. Компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении, в котором указывается, что утвержденная конструкция соответствует требованиям, предъявляемым к упаковкам типа В(U) или типа С, и присваивать этой конструкции опознавательный знак.

### 3. Утверждение конструкций упаковок типа В(М)

299. Для каждой конструкции упаковки типа В(М), включая конструкции, предназначенные для делящегося материала, которые также подпадают под действие требований пунктов 302-304, и для радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию, требуется многостороннее утверждение.

300. Помимо сведений, которые требуются в пункте 297 для упаковок типа В(U), заявка на утверждение конструкции упаковки типа В(М) должна включать:

1) перечень требований, указанных в пунктах 208, 224, 225 и 228-235, которым данная упаковка не соответствует;

2) сведения о любых предлагаемых дополнительных мерах эксплуатационного контроля, подлежащих применению во время перевозки, которые, хотя и не предусматриваются настоящими Правилами в обычном



порядке, но тем не менее требуются для обеспечения безопасности упаковки или для компенсации недостатков, указанных выше, в подпункте 1);

3) заявление о любых ограничениях в отношении вида транспорта и о любых специальных процедурах погрузки, перевозки, разгрузки или обработки груза; и

4) спецификацию диапазона условий внешней среды (температура, солнечная инсоляция), ожидаемых при перевозке и учтенных в конструкции.

301. Компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении, в котором указывается, что утвержденная конструкция соответствует применимым требованиям, предъявляемым к упаковкам типа В(М), и присваивать этой конструкции опознавательный знак.

#### 4. Утверждение конструкций упаковки для делящегося материала

302. Для каждой конструкции упаковки, предназначенной для делящегося материала, которая не освобождается согласно пункту 243 от требований, предъявляемых именно к упаковкам, содержащим делящийся материал, требуется многостороннее утверждение.

303. Заявка на утверждение должна содержать всю информацию, необходимую для того, чтобы компетентный орган мог убедиться в соответствии конструкции требованиям пункта 242, а также детальное описание соответствующей программы обеспечения качества, требуемой согласно пункту 6 8 .

304. Компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении, в котором указывается, что утвержденная конструкция соответствует требованиям пункта 242, и присваивать этой конструкции опознавательный знак.

#### **Параграф 4. Положения для переходного периода**

Все действующие правила по безопасной перевозке различных видов радиоактивных материалов на территории Казахстана и бывшего СССР разработаны на основании всесторонне пересмотренных изданий Правил МАГАТЭ, опубликованных для применения в национальных нормативных правовых актах, в 1973 и в 1985 годах. Настоящие Правила являются результатом международного пересмотра Правил МАГАТЭ по безопасной транспортировке радиоактивных материалов, изданных в 1996 году. В результате периодического пересмотра Правил МАГАТЭ в них вносятся изменения по утверждению отдельных видов упаковок, упаковочных комплектов, перевозок и радиоактивных материалов для достижения максимальной безопасности транспортировки радиоактивных материалов. В этой связи

возникает необходимость введения положения для переходного периода по времени, в течение которого на определенных условиях осуществляется эксплуатация упаковочных комплектов и радиоактивных материалов, утвержденных по устаревшим требованиям.

1. Упаковки, для которых не требуется утверждения конструкции компетентным органом в соответствии с положениями Правил издания 1985 года и издания 1985 года (исправленного в 1990 году)

305. Освобожденные упаковки, промышленные упаковки типа ПУ-1, типа ПУ-2 и типа ПУ-3, а также упаковки типа А, для которых не требовалось утверждения конструкции компетентным органом и которые удовлетворяют требованиям Правил издания 1985 года или издания 1985 года (исправленного в 1990 году), могут продолжать использоваться при условии принятия в отношении них обязательной программы обеспечения качества в соответствии с требованиями пункта 68 и соблюдения указанных в Главе 4 пределов активности и ограничений в отношении материалов. Любой упаковочный комплект, который модифицирован, если только это не было сделано в целях повышения безопасности, или изготовлен после 31 декабря 2003 года, должен полностью отвечать требованиям нынешнего издания Правил. Упаковки, подготовленные для перевозки не позднее 31 декабря 2003 года согласно требованиям Правил издания 1985 года или издания 1985 года (исправленного в 1990 году) могут и далее использоваться для перевозки. Упаковки, подготовленные для перевозки после этой даты, должны полностью удовлетворять требованиям нынешнего издания Правил.

2. Упаковки, утвержденные в соответствии с положениями Правил изданий 1973 года, 1973 года (исправленного), 1985 года и 1985 года (исправленного в 1990 году)

306. Упаковочные комплекты, изготовленные согласно конструкции упаковки, утвержденной компетентным органом в соответствии с положениями Правил издания 1973 года или издания 1973 года (исправленного), могут оставаться в эксплуатации, при условии: многостороннего утверждения конструкции упаковки, принятия в отношении них обязательной программы обеспечения качества в соответствии с применимыми требованиями пункта 68; соблюдения указанных в Главе 4 пределов активности и ограничений в отношении материалов; а для упаковки, содержащей делящийся материал и

перевозимой воздушным транспортом, - соблюдения требований пункта 251. Изготовление новых упаковочных комплектов такого рода недопустимо. При таком изменении конструкции упаковочного комплекта или свойств и количества разрешенного радиоактивного содержимого, которое, по мнению компетентного органа, могло бы оказать существенное воздействие на безопасность, должны полностью выполняться требования нынешнего издания Правил. Каждому упаковочному комплекту должен быть присвоен серийный номер в соответствии с требованиями пункта 127, который наносится на внешнюю поверхность каждого упаковочного комплекта.

307. Упаковочные комплекты, изготовленные согласно конструкции упаковки, утвержденной компетентным органом в соответствии с положениями Правил издания 1985 года или издания 1985 года (исправленного в 1990 году), могут оставаться в эксплуатации до 31 декабря 2003 года при условии: принятия в отношении них обязательной программы обеспечения качества в соответствии с требованиями пункта 68; соблюдения указанных в Главе 4 пределов активности и ограничений в отношении материалов; а для упаковки, содержащей делящийся материал и перевозимой воздушным транспортом, - соблюдения требований пункта 251. После этой даты эксплуатация может быть продолжена при дополнительном условии многостороннего утверждения конструкции упаковки. При таком изменении конструкции упаковочного комплекта или свойств и количества разрешенного радиоактивного содержимого, которое, по мнению компетентного органа, могло бы оказать существенное воздействие на безопасность, должны полностью выполняться требования данных Правил. Все упаковочные комплекты, изготовление которых начнется после 31 декабря 2006 года, должны полностью удовлетворять требованиям нынешнего издания Правил

3. Радиоактивный материал особого вида, утвержденный в соответствии с Правилами изданий 1973 года, 1973 года (исправленного), 1985 года и 1985 года (исправленного в 1990 году)

308. Радиоактивный материал особого вида, изготовленный согласно конструкции, для которой было получено одностороннее утверждение компетентного органа в соответствии с Правилами издания 1973 года, издания 1973 года (исправленного), издания 1985 года или издания 1985 года (исправленного в 1990 году), может продолжать использоваться при условии принятия в отношении него обязательной программы обеспечения качества в соответствии с применимыми требованиями пункта 68. Любой радиоактивный

материал особого вида, изготовленный после 31 декабря 2003 года, должен полностью удовлетворять требованиям нынешнего издания Правил.

### **Параграф 5. Уведомление о серийных номерах и их регистрация**

309. Компетентному органу должен быть сообщен серийный номер каждого упаковочного комплекта, изготовленного в соответствии с конструкцией, которая утверждена согласно пунктам 296, 299, 302 и 306-307. Компетентный орган должен вести учет таких серийных номеров в соответствии с пунктом 69.

### **Параграф 6. Утверждение перевозок**

310. Многостороннее утверждение должно быть обязательным для:

1) перевозки упаковок типа В(М), которые не отвечают требованиям пункта 208 или в конструкции которых не предусмотрена возможность контролируемого периодического вентилирования или сброса избыточного давления ;

2) перевозки упаковок типа В(М), содержащих радиоактивный материал с активностью, в зависимости от случая, более 3000 А1 или 3000 А2 либо 1000 ТБк , в зависимости от того, какая из величин меньше;

3) перевозки упаковок, содержащих делящиеся материалы, если сумма индексов безопасности по критичности упаковок превышает 50; и

4) программ радиационной защиты при перевозках на судах специального назначения согласно пункту 164-1).

311. Компетентный орган может разрешить транспортировку на территорию или через территорию своей страны без утверждения перевозки, включив специальное положение об этом в документ об утверждении конструкции ( смотреть пункт 317 ).

312. Заявка на утверждение перевозки должна содержать следующие сведения :

1) продолжительность перевозки, на которую запрашивается утверждение;

2) фактическое радиоактивное содержимое, предполагаемые виды транспорта , тип перевозочного средства и вероятный или предлагаемый маршрут; и

3) подробное изложение порядка осуществления мер предосторожности, а также административного или эксплуатационного контроля, о которых говорится в сертификатах об утверждении конструкции упаковок, выданных в соответствии с пунктами 298, 301 и 304.

313. При утверждении перевозки компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении.

## **Параграф 7. Утверждение перевозок в специальных условиях**

314. Для каждого груза, транспортируемого по международному маршруту в специальных условиях, должно быть обеспечено многостороннее утверждение.

315. Заявка на утверждение перевозок в специальных условиях должна содержать всю информацию, необходимую для того, чтобы компетентный орган мог убедиться, что общий уровень безопасности при перевозке по меньшей мере эквивалентен уровню, который обеспечивался бы при выполнении всех применимых требований настоящих Правил. Заявка на утверждение должна также включать :

1) перечисление отступлений от применимых требований с указанием причин, по которым груз не может быть подготовлен в полном соответствии с этими требованиями ; и

2) перечисление любых специальных мер предосторожности или специального административного или эксплуатационного контроля, которые планируется осуществлять во время транспортировки с целью компенсации невыполнения применимых требований.

316. При утверждении перевозок в специальных условиях компетентный орган должен выдавать сертификат об утверждении.

## **Параграф 8. Сертификаты об утверждении, выдаваемые компонентными органами**

317. Могут выдаваться пять видов сертификатов об утверждении: на радиоактивный материал особого вида, на радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, на специальные условия, на перевозку и на конструкцию упаковки. Сертификаты об утверждении на конструкцию упаковки и на перевозку могут быть объединены в единый сертификат.

### **1. Оповестительные знаки компетентного органа**

318. Каждому сертификату об утверждении, выдаваемому компетентным органом, должен быть присвоен оповестительный знак. Этот знак должен иметь следующий обобщенный вид:

VRI/номер/код типа

1) За исключением случаев, предусмотренных в пункте 319-2), VRI

представляет собой аббревиатуру международного опознавательного кода регистрации транспортных средств страны, выдавшей сертификат. Для Республики Казахстан аббревиатура опознавательного кода транспортных средств - К Z .

2) Номер должен присваиваться компетентным органом, и конкретная конструкция или перевозка должны иметь свой особый индивидуальный номер.

Опознавательный знак утверждения перевозки должен иметь четкую связь с опознавательным знаком утверждения конструкции.

3) Для выдаваемых сертификатов об утверждении должны применяться следующие коды типов в приведенном ниже порядке:

AF - Конструкция упаковки типа А для делящегося материала

V(U) - Конструкция упаковки типа V(U) [V(U)F, если речь идет о делящемся материале]

V(M) - Конструкция упаковки типа V(M) [V(M)F; если речь идет о делящемся материале]

C - Конструкция упаковки типа C [CF, если речь идет о делящемся материале]

IF - Конструкция промышленной упаковки для делящегося материала

S - Радиоактивный материал особого вида

LD - Радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию

T - Перевозка

X - Специальные условия.

В случае конструкций упаковок для неделяющегося материала в виде гексафторида урана или для делящегося-освобожденного материала в виде гексафторида урана, когда не применяется ни один из кодов, указанных выше, используются следующие коды типов:

H(U) - Одностороннее утверждение

H(M) - Многостороннее утверждение.

4) В сертификатах об утверждении на конструкцию упаковки и радиоактивный материал особого вида, за исключением выдаваемых согласно пунктам 306-308, а также в сертификатах об утверждении на радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию к коду типа должны добавляться ц и ф р ы " - 9 6 " .

319. Эти коды типов должны применяться следующим образом:

1) Каждый сертификат и каждая упаковка должны иметь соответствующий опознавательный знак, который содержит символы, предписываемые выше, в

пунктах 318-1), 318-2), 318-3) и 318-4), за тем исключением, что применительно к упаковкам за второй дробной чертой должны проставляться только соответствующие коды типа конструкции с цифрами "-96", если это применимо, то есть индексы "Т" или "Х" не входят в опознавательный знак на упаковке. Если утверждения конструкции и перевозки объединены в единый документ, то применимые коды типов повторно указывать не требуется.

Например:

A/132/B(M)F-96: конструкция упаковки типа B(M), утвержденная для делящегося материала, требующая многостороннего утверждения, для которого компетентный орган Австрии присвоил номер конструкции 132 (проставляется как на упаковке, так и на сертификате об утверждении на конструкцию упаковки);

A/132/B(M)F-96T: утверждение перевозки, выданное для упаковки, которая имеет указанный выше опознавательный знак (проставляется только на сертификате);

A/137/X: выданное компетентным органом Австрии утверждение специальных условий, которому присвоен номер 137 (проставляется только на сертификате);

A/139/IF-96: конструкция промышленной упаковки для делящегося материала, утвержденная компетентным органом Австрии, которой присвоен номер конструкции упаковки 139 (проставляется как на упаковке, так и на сертификате об утверждении на конструкцию упаковки); и

A/145/H(U)-96: утвержденная компетентным органом Австрии конструкция упаковки для делящегося-освобожденного материала в виде гексафторида урана, которой присвоен номер конструкции упаковки 145 (проставляется как на упаковке, так и на сертификате об утверждении конструкции упаковки).

2) В случае, если многостороннее утверждение обеспечивается путем подтверждения согласно пункту 324, должен использоваться только опознавательный знак, установленный страной, в которой разработана

конструкция или которая осуществляет перевозку. Если многостороннее утверждение обеспечивается путем выдачи сертификатов каждой последующей страной, то каждый сертификат должен иметь соответствующий опознавательный знак, а упаковка, конструкция которой утверждается таким образом, должна иметь все соответствующие опознавательные знаки. Например:

A / 1 3 2 / B ( M ) F - 9 6

K Z / 2 8 / B ( M ) F - 9 6

будет опознавательным знаком упаковки, которая первоначально была утверждена Австрией, а затем утверждена посредством выдачи отдельного сертификата Казахстана. Дополнительные опознавательные знаки проставляются на упаковке аналогичным образом.

3) Пересмотр сертификата должен быть отражен записью в скобках после опознавательного знака на сертификате. Например, A/132/B(M)F-96(Rev.2) будет означать 2-й пересмотр утвержденного Австрией сертификата на конструкцию упаковки; или A/132/B(M)F-96(Rev.O) - первоначальную выдачу утвержденного Австрией сертификата на конструкцию упаковки. В случае первоначальной выдачи запись в скобках не обязательна, и вместо "Rev.O" могут также использоваться другие надписи, например, "первоначальная выдача" (original issuance). Номера пересмотра сертификата могут устанавливаться только страной, выдавшей первоначальный сертификат об утверждении.

4) Дополнительные символы (которые могут быть необходимы в соответствии с национальными требованиями) могут быть добавлены в скобках в конце опознавательного знака; например: A/132/B(M)F-96 (SP503).

5) Менять опознавательный знак на упаковочном комплекте при каждом пересмотре сертификата на данную конструкцию не обязательно. Такое изменение маркировки производится только в тех случаях, когда пересмотр сертификата на конструкцию упаковки влечет за собой изменение буквенных кодов типа конструкции упаковки, указываемых после второй дробной черты.

## **Параграф 9. Содержание сертификатов об утверждении**

1. Сертификаты об утверждении для радиоактивного материала особого вида и радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию

320. Каждый сертификат об утверждении, выдаваемый компетентным органом для радиоактивного материала особого вида или радиоактивного



материала с низкой способностью к рассеянию, должен содержать следующие элементы :

- 1) тип сертификата ;
- 2) опознавательный знак компетентного органа;
- 3) дату выдачи и срок действия;
- 4) перечень применимых национальных и международных требований, включая требования Международного Агентства по Атомной Энергии по безопасной перевозке радиоактивных материалов, на основании которого утверждается радиоактивный материал особого вида или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию;
- 5) указание радиоактивного материала особого вида или радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию;
- 6) описание радиоактивного материала особого вида или радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию;
- 7) спецификации конструкции для радиоактивного материала особого вида или радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию, которые могут включать ссылки на чертежи;
- 8) спецификацию радиоактивного содержимого, включающую данные о его активности, а также, возможно, описание физической и химической формы;
- 9) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой согласно пункту 68;
- 10) ссылку на представляемую заявителем информацию об особых мерах, которые необходимо принять до начала перевозки;
- 11) по усмотрению компетентного органа - наименование заявителя;
- 12) подпись и должность лица, выдавшего сертификат.

## 2. Сертификаты об утверждении для специальных условий

321. Каждый сертификат об утверждении для специальных условий, выдаваемый компетентным органом, должен содержать следующие элементы:

- 1) тип сертификата ;
- 2) опознавательный знак компетентного органа;
- 3) дату выдачи и срок действия;
- 4) вид или виды транспорта;
- 5) любые возможные ограничения в отношении видов транспорта, типа перевозочного средства, грузового контейнера и любые необходимые путевые инструкции ;
- 6) перечень применимых национальных и международных требований, включая требования Международного Агентства по Атомной Энергии по

безопасной перевозке радиоактивных материалов, на основании которого утверждаются специальные условия;

7) следующее заявление:

"Настоящий сертификат не освобождает грузоотправителя от выполнения любого требования правительства любой страны, на территорию или через территорию которой будет транспортироваться данная упаковка";

8) ссылки на сертификаты для альтернативного радиоактивного содержимого, подтверждение другого компетентного органа либо дополнительные технические данные или информацию по усмотрению соответствующего компетентного органа;

9) описание упаковочного комплекта в виде ссылок на чертежи или спецификацию конструкции. По усмотрению компетентного органа следует представлять также пригодное для воспроизведения графическое изображение размером не более 21 см x 30 см, иллюстрирующее компоновку упаковки, вместе с кратким описанием упаковочного комплекта, включая описание конструкционных материалов, общей массы, основных внешних габаритов и внешнего вида;

10) спецификацию разрешенного радиоактивного содержимого, включая любые ограничения, налагаемые на радиоактивное содержимое, которые не могут быть прямо определены по характеру упаковочного комплекта. Она должна включать информацию о физической и химической формах, значениях активности (включая, в соответствующих случаях, активность различных изотопов), количестве в граммах (для делящегося материала) и о том, является ли данный материал радиоактивным материалом особого вида или радиоактивным материалом с низкой способностью к рассеянию, если это применимо;

11) кроме того, в отношении упаковок, предназначенных для делящегося материала:

11-1) подробное описание допущенного радиоактивного содержимого;

11-2) значение индекса безопасности по критичности;

11-3) ссылку на документацию, подтверждающую безопасность содержимого по критичности;

11-4) любые особые характеристики, на основе которых при оценке критичности было сделано допущение об отсутствии воды в определенных пустотах;

11-5) любое допущение (основанное на требованиях пункта 245-2) относительно изменения процесса размножения нейтронов, сделанное при оценке критичности исходя из реальной истории облучения;

11-6) диапазон температур внешней среды, для которого утверждены специальные условия;

12) подробный перечень любых дополнительных мер эксплуатационного контроля, требующихся для подготовки, погрузки, перемещения, разгрузки и обработки груза, включая любые особые условия в отношении укладки в целях безопасного отвода тепла;

13) по усмотрению компетентного органа - основания для специальных условий;

14) описание компенсирующих мер, которые необходимо применять в связи с тем, что перевозка будет осуществляться в специальных условиях;

15) ссылку на предоставляемую заявителем информацию относительно применения упаковочного комплекта или особых мер, которые необходимо принять до начала перевозки;

16) информацию об условиях внешней среды, принятых для целей разработки конструкции, если они не соответствуют условиям пунктов 224, 225 и 235, в зависимости оттого, что применимо;

17) указание любых аварийных мер, которые компетентный орган считает необходимыми;

18) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой в соответствии с пунктом 68;

19) по усмотрению компетентного органа - наименование заявителя и перевозчика;

20) подпись и должность лица, выдавшего сертификат.

### 3. Сертификаты об утверждении на перевозку

322. Каждый сертификат об утверждении на перевозку, выданный компетентным органом, должен содержать следующие элементы:

1) тип сертификата;

2) опознавательный(е) знак(и) компетентного органа;

3) дату выдачи и срок действия;

4) перечень применимых национальных и международных правил, включая Правил Международного Агентства по Атомной Энергии по безопасной перевозке радиоактивных материалов, на основании которого утверждается перевозка;

5) любые возможные ограничения в отношении видов транспорта, типа перевозочного средства, грузового контейнера, а также любые необходимые путевые инструкции;

6) следующее заявление:

"Настоящий сертификат не освобождает грузоотправителя от выполнения любого требования правительства любой страны, на территорию или через

территорию которой будет транспортироваться данная упаковка";

7) подробный перечень любых дополнительных мер эксплуатационного контроля, необходимых для подготовки, погрузки, перемещения, разгрузки и обработки груза, включая любые особые условия в отношении укладки в целях безопасного отвода тепла или обеспечения безопасности по критичности;

8) ссылку на предоставляемую заявителем информацию относительно особых мер, которые необходимо принять до начала перевозки;

9) ссылку на соответствующий(е) сертификат(ы) об утверждении на конструкцию;

10) спецификацию фактического радиоактивного содержимого, включая любые ограничения, налагаемые на радиоактивное содержимое, которые не могут быть прямо определены по характеру упаковочного комплекта. Она должна включать информацию о физической и химической формах, значениях полной активности (включая, в соответствующих случаях, активность различных изотопов), количестве в граммах (для делящегося материала) и о том, является ли данный материал радиоактивным материалом особого вида или радиоактивным материалом с низкой способностью к рассеянию, если это применимо;

11) указание любых аварийных мер, которые компетентный орган считает необходимыми;

12) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой в соответствии с пунктом 68;

13) по усмотрению компетентного органа - наименование заявителя;

14) подпись и должность лица, выдавшего сертификат.

#### 4. Сертификаты об утверждении на конструкцию упаковки

323. Каждый сертификат об утверждении на конструкцию упаковки, выдаваемый компетентным органом, должен содержать следующие элементы:

1) тип сертификата;

2) опознавательный знак компетентного органа;

3) дату выдачи и срок действия;

4) любые возможные ограничения в отношении видов транспорта, если это необходимо;

5) перечень применимых национальных и международных правил, включая издание Правил Международного Агентства по Атомной Энергии по безопасной перевозке радиоактивных материалов, на основании которого утверждается конструкция;

6) следующее заявление:

"Настоящий сертификат не освобождает грузоотправителя от выполнения

любого требования правительства любой страны, на территорию или через территорию которой будет транспортироваться данная упаковка";

7) ссылки на сертификаты для альтернативного радиоактивного содержимого, подтверждение другим компетентным органом либо дополнительные технические данные или информацию по усмотрению соответствующего компетентного органа;

8) заявление о разрешении перевозки в случаях, когда утверждение перевозки требуется в соответствии с пунктом 310, если это считается необходимым;

9) обозначение упаковочного комплекта;

10) описание упаковочного комплекта в виде ссылок на чертежи или спецификацию конструкции. По усмотрению компетентного органа следует предоставлять также пригодное для воспроизведения графическое изображение размером не более 21 см x 30 см, иллюстрирующее компоновку упаковки, вместе с кратким описанием упаковочного комплекта, включая описание конструкционных материалов, общей массы, основных внешних габаритов и внешнего вида;

11) спецификацию конструкции со ссылками на чертежи;

12) спецификацию разрешенного радиоактивного содержимого, включая любые ограничения, налагаемые на радиоактивное содержимое, которые не могут быть прямо определены по характеру упаковочного комплекта. Она должна включать информацию о физической и химической формах, значениях активности (включая, в соответствующих случаях, активность различных изотопов), количестве в граммах (для делящегося материала) и о том, является ли данный материал радиоактивным материалом особого вида или радиоактивным материалом с низкой способностью к рассеянию, если это применимо;

13) кроме того, в отношении упаковок, предназначенных для делящегося материала:

13-1) подробное описание допущенного радиоактивного содержимого;

13-2) значение индекса безопасности по критичности;

13-3) ссылку на документацию, подтверждающую безопасность содержимого по критичности;

13-4) любые особые характеристики, на основе которых при оценке критичности было сделано допущение об отсутствии воды в определенных пустотах;

13-5) любое допущение (основанное на требованиях пункта 245-2) относительно изменения процесса размножения нейтронов, сделанное при оценке критичности исходя из реальной истории облучения; и

13-6) диапазон температур внешней среды, для которого утверждена конструкция упаковки;

14) для упаковок типа В(М) - заявление с указанием тех предписаний пунктов 208, 224, 225 и 228-235, которым данная упаковка не соответствует, и любой дополнительной информации, которая может оказаться полезной для других компетентных органов;

15) подробный перечень любых дополнительных мер эксплуатационного контроля, требующихся для подготовки, погрузки, перемещения, разгрузки и обработки груза, включая любые особые условия в отношении укладки в целях безопасного отвода тепла;

16) ссылку на представляемую заявителем информацию относительно применения упаковочного комплекта или особых мер, которые необходимо принять до начала перевозки;

17) информацию об условиях внешней среды, принятых для целей разработки конструкции, если они не соответствуют условиям пунктов 224, 225 и 235, в зависимости от того, что применимо;

18) детальное описание применяемой программы обеспечения качества, требуемой в соответствии с пунктом 68;

19) указание любых аварийных мер, которые компетентный орган считает необходимыми;

20) по усмотрению компетентного органа - наименование заявителя;

21) подпись и должность лица, выдавшего сертификат.

## **Параграф 10. Подтверждение сертификатов**

324. Многостороннее утверждение может осуществляться путем подтверждения первоначального сертификата, выданного компетентным органом страны, в которой разработана конструкция или которая осуществляет перевозку. Такое подтверждение может иметь форму утверждения первоначального сертификата или выдачи отдельного утверждения, приложения или дополнения компетентным органом страны, через территорию или на территорию которой осуществляется перевозка.

### Приложение к производному нормативному правовому акту

#### 1. Переводные коэффициенты и приставки СИ

В настоящем издании Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов используются единицы Международной системы единиц (СИ). Ниже приведены переводные коэффициенты для внесистемных единиц.

##### 1) Единицы излучения

Активность в беккерелях (Бк) или кюри (Ки)

1 0

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^7 \text{ Бк}$$

- 1 1

$$1 \text{ Бк} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ки}$$

Эквивалентная доза в зивертах (Зв) или бэрах

- 2

$$1 \text{ бэр} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ Зв} \quad 1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$$

## 2) Давление

Давление в Паскалях (Па) или (кгс/см<sup>2</sup>)

4

$$1 \text{ кгс/см}^2 = 9,806 \times 10^4 \text{ Па}$$

- 5

$$1 \text{ Па} = 1,020 \times 10^{-5} \text{ кгс/см}^2$$

## 3) Проводимость

Проводимость в сименсах на метр (См/м) или в обратных омах на сантиметр (мо/см)

$$10^8 \text{ мкмо/см} = 1 \text{ мСм/м}$$

и л и

$$1 \text{ мо/см} = 100 \text{ См/м}$$

- 2

$$1 \text{ См/м} = 10^2 \text{ мо/см}$$

## 4) Приставки СИ

Для единиц СИ используются следующие приставки:

Множитель	Приставка	Обозначение
1000 000 000 000 000 000 = 10 <sup>18</sup>	экса	Э
1000 000 000 000 000 = 10 <sup>15</sup>	пета	П
1000 000 000 000 = 10 <sup>12</sup>	тера	Т

1 000 000 000 = 10	гига			Г
		6		
1 000 000 = 10	мега			М
		3		
1 000 = 10	кило			к
		2		
100 = 10	гекто			г
		1		
10 = 10	дека			да
		-		1
0.1 = 10	деци			д
		-		2
0.01 = 10	санти			с
		-		3
0.001 = 10	милли			м
		-		6
0.000 001 = 10	микро			мк
		-		9
0.000 000 001 = 10	нано			н
		-	1	2
0.000 000 000 001 = 10	пико			п
		-	1	5
0.000 000 000 000 001 = 10	фемто			ф
		-	1	8
0.000 000 000 000 000 001 = 10	атто			а

2. Соответствие номеров пунктов национальных Правил (ПБПРМ-99) номерам пунктов Правил МАГАТЭ (No.-TS-R-1), издания 2000 года

Номер пункта по ПБПРМ-99	Номер пункта по TS-R-1	Номер пункта по ПБПРМ-99	Номер пункта по TS-R-1	Номер пункта по ПБПРМ-99	Номер пункта по TS-R-1
1	2	1	2	1	2



	1	-	4 3	2 3 9	8 5	4 1 5
2	-	44	225	86	416	
3	-	45	242	87	417	
4	104	46	213	88	418	
5	105	47	209	89	419	
6	106	48	238	90	501	
7	107	49	248	91	502	
8	108	50	247	92	503	
9	109	51	243	93	504	
10	-	52	229	94	505	
11	201	53	240	95	506	
12	227	54	230	96	507	
13	211	55	231	97	508	
14	202	56	246	98	509	
15	223	57	233	99	510	
16	212	58	216	100	511	
17	210	59	301	101	512	
18	222	60	302	102	513	
19	218	61	303	103	514	
20	221	62	304	104	515	
21	207	63	305	105	516	
22	220	64	306	106	517	
23	224	65	307	107	518	
24	228	66	308	108	519	
25	226	67	309	109	520	
26	204	68	310	110	521	
27	244	69	311	111	522	
28	245	70	312	112	523	
29	215	71	401	113	524	
30	232	72	402	114	525	
31	208	73	403	115	526	
32	219	74	404	116	527	
33	241	75	405	117	528	
34	205	76	406	118	529	
35	203	77	407	119	530	
36	237	78	408	120	531	

37	217	79	409	121	532
38	206	80	410	122	533
39	234	81	411	123	534
40	214	82	412	124	535
41	235	83	413	125	536
42	236	84	414	126	537

---

1	2	1	2	1	2
---	---	---	---	---	---

---

-

127	538	169	580	211	640
128	539	170	581	212	641
129	540	171	582	213	642
130	541	172	601	214	643
131	542	173	602	215	644
132	543	174	603	216	645
133	544	175	604	217	646
134	545	176	605	218	647
135	546	177	606	219	648
136	547	178	607	220	649
137	548	179	608	221	650
138	549	180	609	222	651
139	550	181	610	223	652
140	551	182	611	224	653
141	552	183	612	225	654
142	553	184	613	226	655
143	554	185	614	227	656
144	555	186	615	228	657
145	556	187	616	229	658
146	557	188	617	230	659
147	558	189	618	231	660
148	559	190	619	232	661
149	560	191	620	233	662
150	561	192	621	234	663
151	562	193	622	235	664
152	563	194	623	236	665
153	564	195	624	237	666

154	565	196	625	238	667
155	566	197	626	239	668
156	567	198	627	240	669
157	568	199	628	241	670
158	569	200	629	242	671
159	570	201	630	243	672
160	571	202	631	244	673
161	572	203	632	245	674
162	573	204	633	246	675
163	574	205	634	247	676
164	575	206	635	248	677
165	576	207	636	249	678
166	577	208	637	250	679
167	578	209	638	251	680
168	579	210	639	252	681

---

1	2	1	2
---	---	---	---

253	682	294	804
254	701	295	805
255	702	296	806
256	703	297	807
257	704	298	808
258	705	299	809
259	706	300	810
260	707	301	811
261	708	302	812
262	709	303	813
263	710	304	814
264	711	305	815
265	712	306	816
266	713	307	817
267	714	308	818
268	715	309	819
269	716	310	820
270	717	311	821
271	718	312	822
272	719	313	823
273	720	314	824

274	721	315	825
275	722	316	826
276	723	317	827
277	724	318	828
278	725	319	829
279	726	320	830
280	727	321	831
281	728	322	832
282	729	323	833
283	730	324	834
284	731	285	732
286	733		
287	734		
288	735		
289	736		
290	737		
291	801		
292	802		
293	803		

---