



ТЕМА 4.2 Правила безопасного транспортирования ДРМ



Изучаемые вопросы

- Нормы и правила транспортирования ДРМ по территории Российской Федерации
- Основные правила безопасности и физической защиты при перевозке ядерных и радиоактивных материалов
- Транспортные упаковочные комплекты для транспортирования ДРМ
- Типы транспортных упаковочных комплектов
- Контроль радиационной безопасности при перевозках груза радиоактивных материалов
- Маркировка упаковок и сопроводительные документы



Классы опасных грузов

- КЛАСС 1. Взрывчатые вещества и изделия
- КЛАСС 2. Газы
- КЛАСС 3. Легковоспламеняющиеся жидкости
- КЛАСС 4.1. Легковоспламеняющиеся твердые вещества
- КЛАСС 4.2. Вещества, способные к самовозгоранию
- КЛАСС 4.3. Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой
- КЛАСС 5.1. Окисляющие вещества
- КЛАСС 5.2. Органические пероксиды
- КЛАСС 6.1. Токсичные вещества
- КЛАСС 6.2. Инфекционные вещества
- КЛАСС 7. Радиоактивные материалы**
- КЛАСС 8. Коррозионные вещества
- КЛАСС 9. Прочие опасные вещества и изделия



Основные нормативные документы

- Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов. TS-R-1, МАГАТЭ, 2005.
- НП-053-04. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (ПБТРМ-2004).
- СанПиН 2.6.1. 1281-03. Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ).
- НП-073-06. Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании.
- НП-074-06. Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ.



Область применения Правил НП-053-04

Настоящие Правила применяются к перевозке радиоактивного материала всеми видами наземного, водного или воздушного транспорта, включая перевозку, связанную с использованием радиоактивного материала, и действуют на территории РФ.

Перевозка включает все операции и условия, которые связаны с перемещением радиоактивных материалов:

- проектирование, изготовление, обслуживание и ремонт упаковочного комплекта;
- подготовка, загрузка, отправка, перевозка (включая транзитное хранение), разгрузка и приемка в конечном пункте назначения грузов радиоактивных материалов и упаковок.



Радиационная опасность

Радиационную опасность при транспортировании радиационных упаковок представляют:

- ионизирующие излучения, когда они создают дозу облучения, превышающую значения, регламентируемые НРБ-99/2009, СанПиН 2.6.1.1281-03 и НП-053-04;
- радиоактивные вещества, когда при аварии из радиационных упаковок они попадают в окружающую среду, загрязняют поверхности упаковочных комплектов, перевозимых грузов, транспортных средств, помещений, а также одежду и кожные покровы людей.



Требования к организациям

Организации, осуществляющие деятельность по транспортированию и хранению радиационных упаковок, должны иметь специальное разрешение (лицензию) на право проведения этих работ, санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих санэпиднадзор, о соответствии условий труда санитарным правилам, и выполнять соответствующие требования НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99 и НП-053-04.



Обеспечение радиационной безопасности

Радиационная безопасность персонала и населения при перевозках грузов радиоактивных материалов обеспечивается за счет:

- использования специальных транспортных упаковочных комплектов, на технические условия которых имеется санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих санэпиднадзор;
- ограничения активности радиоактивных материалов, перевозимых в одной радиационной упаковке;
- предотвращения радиоактивного загрязнения поверхностей радиационных упаковок и транспортных средств;
- ограничения уровней излучения на поверхности радиационных упаковок и транспортных средств;
- ограничения количества радиационных упаковок, перевозимых на одном транспортном средстве;
- обеспечения необходимой маркировки груза и транспортного средства;
- выбора оптимальных маршрутов перевозки радиационных грузов;
- соблюдения персоналом требований санитарно-эпидемиологических норм и правил.



Требования при осуществлении перевозок

- 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, за исключением грузов, перевозимых на условиях исключительного использования *.
 - Общая сумма транспортных индексов на борту перевозочного средства не должна превышать 50.
 - Любая упаковка или любой транспортный пакет, имеющие транспортный индекс, превышающий 10, или любой груз, имеющий индекс безопасности по критичности свыше 50, должны транспортироваться только на условиях исключительного использования.
- * Условия исключительного использования – использование только одним грузоотправителем перевозочного средства или грузового контейнера, в отношении которых все начальные, промежуточные и окончательные погрузочные и разгрузочные операции осуществляются в соответствии с указаниями грузоотправителя или грузополучателя.

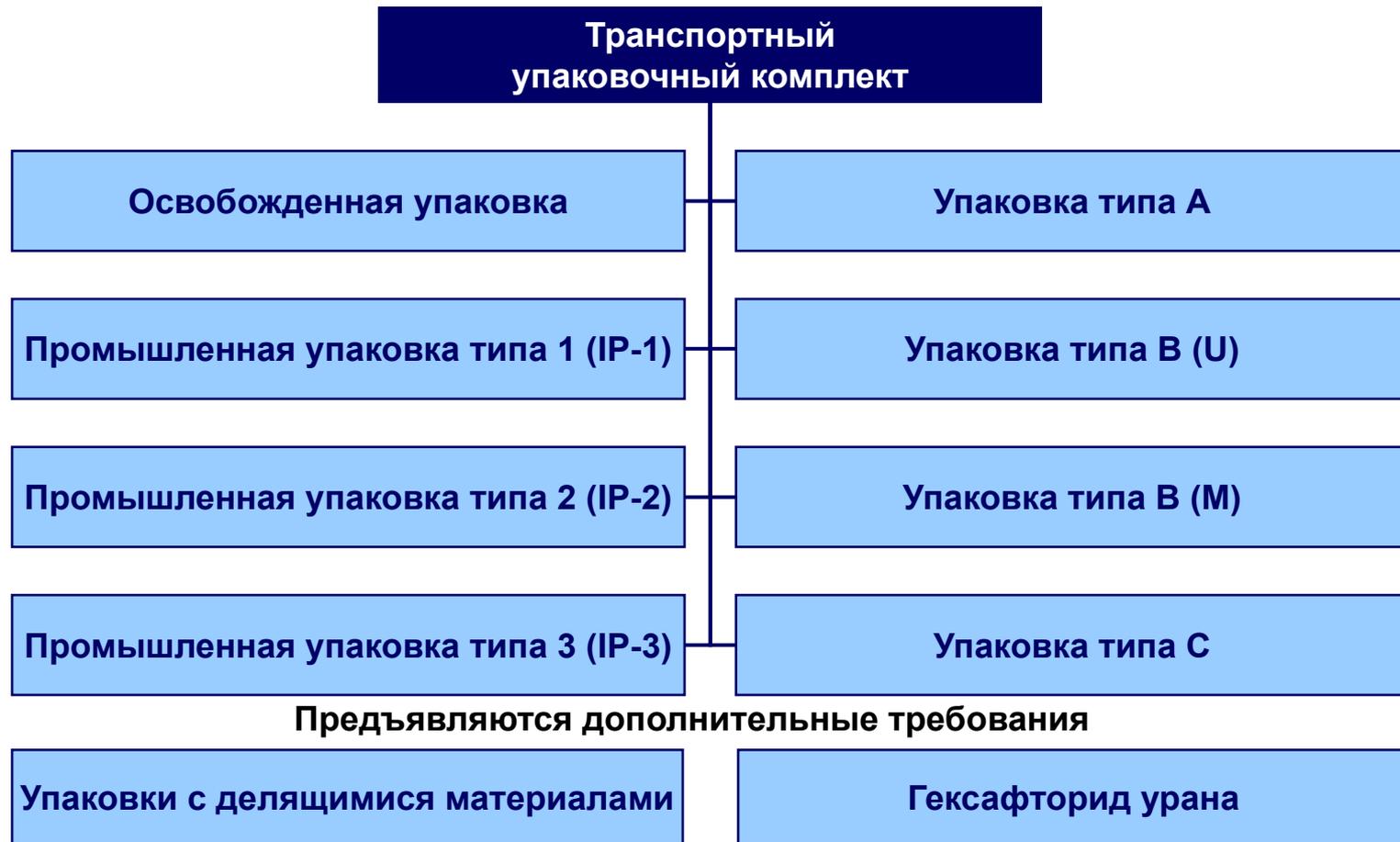


Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств

| Объект загрязнения | Вид загрязнения, част/см ² мин | | | |
|---|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Снимаемое (нефиксированное) | | Неснимаемое (фиксированное) | |
| | Альфа-активные радионуклиды | Бета-активные радионуклиды | Альфа-активные радионуклиды | Бета-активные радионуклиды |
| Наружная поверхность охранной тары контейнера | Не допускается | Не допускается | Не регламентируется | 200 |
| Наружная поверхность контейнера | Не допускается | Не допускается | Не регламентируется | 200 |
| Внутренняя поверхность охранной тары контейнера | 1,0 | 100 | Не регламентируется | 2000 |
| Наружная поверхность транспортного контейнера | 1,0 | 100 | Не регламентируется | 2000 |

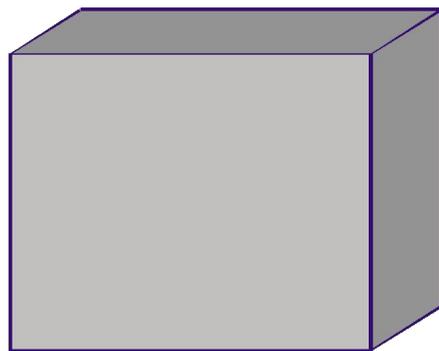


Типы транспортных упаковочных комплектов (УКТ)



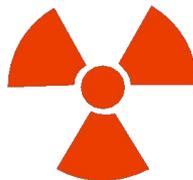


Упаковочный комплект и Упаковка

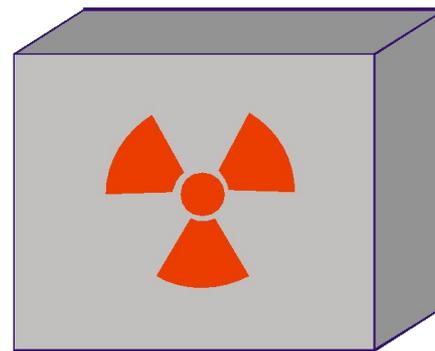


Упаковочный
комплект

+



=



Радиоактивное
содержание

Упаковка



Транспортный индекс

Транспортный индекс (ТИ) – число, присвоенное упаковке, транспортному пакету, грузовому контейнеру, резервуару или неупакованным материалам, используемое для контроля радиационной безопасности при перевозках груза радиоактивных материалов.

Определение транспортного индекса (ТИ)

1. Определяется максимальный уровень излучения (в мЗв/ч) на расстоянии 1 м от внешней поверхности упаковки, транспортного пакета, грузового контейнера или неупакованного радиоактивного материала. Измеренное число надо умножить на 100 и полученное число будет представлять собой транспортный индекс (ТИ).
2. Транспортный индекс для каждого транспортного пакета определяется:
 - а) как сумма ТИ всех содержащихся упаковок;
 - б) прямым измерением уровня излучения (кроме нежестких транспортных пакетов, для которых $ТИ = \sum ТИ$ всех упаковок транспортного пакета);
 - в) значения округляются в сторону увеличения до 1-го десятичного знака.
3. За исключением *грузов, перевозимых в условиях исключительного использования, транспортный индекс любой упаковки или транспортного пакета* не должен превышать 10.
4. Если измеренный *ТИ* не превышает 0,05, то приведенное значение может равняться нулю.



Индекс безопасности по критичности

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

$$\text{ИБК} = 50/N,$$

где N – число, при пятикратном увеличении которого должна сохраняться подкритичность для данной конфигурации партии и условий для упаковок.

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



Категории упаковок

Транспортные 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 |
| $0 < \text{ТИ} < 1$ | Больше 0,005 мЗв/ч, но не более 0,5 мЗв/ч | II – желтая |
| $1 < \text{ТИ} < 10$ | Больше 0,5 мЗв/ч, но не более 2 мЗв/ч | III – желтая |
| $\text{ТИ} > 10$ | Больше 2 мЗв/ч, но не более 10 мЗв/ч | III – желтая* |

* Должны перевозиться в условиях исключительного использования.

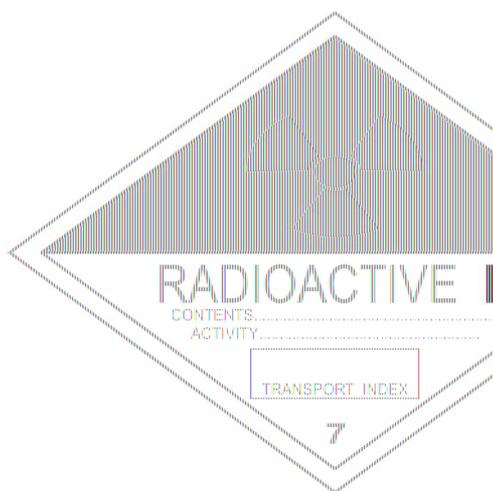


Этикетки категорий

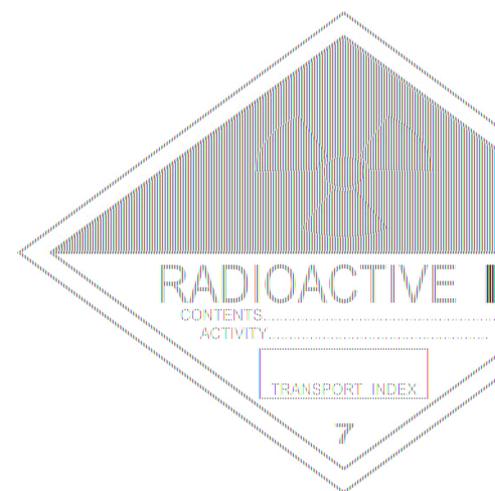
Каждая упаковка должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку



Категория I – белая
МЭД $\leq 0,005$ мЗв/ч
ТИ = 0



Категория II – желтая
МЭД $\leq 0,5$ мЗв/ч
ТИ ≤ 1



Категория III – желтая
МЭД $\leq 2,0$ мЗв/ч
ТИ ≤ 10



Этикетка индекса безопасности по критичности (ИБК)

Указывается ИБК на ДРМ, определенный в сертификате, выдаваемом компетентным органом при утверждении специальных условий эксплуатации или конструкции упаковки.





Предупредительный знак перевозки радиоактивных материалов

Большие грузовые контейнеры, в которых перевозятся упаковки (за исключением освобожденных упаковок), и резервуары должны иметь четыре знака соответствующего образца.





Сопроводительная документация

должна включать:

- номер документа;
- класс опасности;
- наименование радионуклидов;
- полную активность радионуклидов;
- транспортную категорию груза;
- идентификационный номер ООН;
- другую информацию.

Reference GB/373/S-85
Certificate Issue 4


Certificate of Approval
of
Design for Special Form Radioactive Material

| Title | |
|--|------------------|
| Capsule R 6160 (C - 3001) (X 2165) | |
| Drawing List: QS 6160 Issue 2 Dated 20 January 1999 Specification: MPW/373/0293 Issue 2 Dated 3 March 1993 R 6160 SFA Issue 2 Dated 23 February 1999 | |
| Q.A. Programme Ref: Reviss Services Quality Manual | Maximum Activity |
| Radioactive Material | 60 TBq |
| Caesium - 137 | |

for the Environment, Transport and the Regions being, for the
Competent Authority of Great Britain in resp
Ireland in respect of sea and air
of Northern Ireland



Контрольные вопросы

1. Чем обеспечивается радиационная безопасность персонала и населения при перевозках грузов радиоактивных материалов?
2. Какие имеются типы транспортных упаковочных комплектов?
3. Для чего используется и как определяется транспортный индекс (ТИ)?
4. Для чего используются и как определяются транспортные категории упаковок и транспортных пакетов?
5. Какие основные нормативные документы определяют правила безопасной перевозки радиоактивных материалов?
6. Что представляет радиационную опасность при транспортировании радиационных упаковок?