

нейтронов из i -ой группы; $\sum^{k \rightarrow i}$ - макроскопическое сечение прихода нейтронов в i -ую группу за счет упругого и неупругого рассеяний; S - источник нейтронов.

На основе использования системы 26-групповых констант рассчитаны спектры потоков нейтронов, которые могут быть использованы при построении защиты от нейтронного излучения. Построены зависимости характеризующие групповые переходы нейтронов, а также спектр нейтронов в зависимости от расстояния до источника. Рассчитано необходимая толщина защиты из полиэтилена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.
2. Машкович, В.П. Защита от ионизирующих излучений. – М.: АП “Столица”, 2013. – 496 с.
3. Бойко В.И. Методы и приборы для измерения ядерных и других радиоактивных материалов. – М.: МНТЦ, 2011. — 356 с.
4. Абагян Л.П. Групповые константы для расчета ядерных реакторов. – М.: Атомиздат, 1964. – 122 с.

КОНТРОЛЬ ДЕЛЯЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Бородач, Н.А Невоструев, В.В Дисюк, А.И Карпенко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vigoole2009@yandex.ru

Задача определения содержания делящихся материалов (ДМ) в изделиях ядерной энергетики практически стоит на большинстве стадий их изготовления и обращения с ними. Это напрямую связано с безопасностью эксплуатации ядерно-энергетических установок, системой учета ядерных материалов и проблемой их нераспространения.

В настоящее время наиболее распространенными источниками первичных излучений, которые используются при проведении контроля ядерных материалов, являются источники нейтронов и гамма-квантов (в том числе и рентгеновские). Источники других частиц практически не нашли своего применения в контроле ДМ вследствие низкой проникающей способности в инспектируемые образцы и, как следствие этого, значительного эффекта экранировки. Имеется большой выбор различных внешних источников излучений, использование которых для какой-либо установки определяется конкретными условиями и целями контроля ДМ (точностью измерений, их экспрессностью и т.д.). К наиболее распространенным типам источников относятся следующие:

- 1) радионуклидные источники;
- 2) источники нейтронов спонтанного деления трансурановых элементов;
- 3) источники излучений, основанные на применении ускорительной техники;
- 4) ядерный реактор.

По виду излучения их можно разделить на следующие основные типы:

- 1) нейтронные;
- 2) фотонные.

В общих случаях применение активных методов контроля может проводиться для целей учета и контроля ядерных материалов, проверки наличия ДМ в замкнутых объемах, не подлежащих вскрытию,

проверки предшествующего анализа ДМ, а также для контроля качества ядерных материалов и соответствия их заявленным характеристикам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекурц К., Вирц К. Нейтронная физика. М.: Атомиздат, 1968.
2. Горбачев В.М., Замятнин Ю.С., Лбов А.А. Взаимодействие излучений с ядрами тяжелых элементов и деление ядер: Справочник. М.: Атомиздат, 1976.
3. Лос-Аламосская энциклопедия по использованию неразрушающих методов анализа для обеспечения гарантий / Пер. с англ. Киев, 2000.
4. Климов А.Н. Ядерная физика и ядерные реакторы. М.: Энер-гоатомиздат, 1985.
5. Radiation detection from fission, J.T.Michalczo. ORNL TM-2004 234 Oak Ridge.

СОЗДАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЕЙСТВИЙ НАРУШИТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ «НАРУШИТЕЛЬ – СФЗ»

А.В. Буковецкий¹, Б.П. Степанов²

¹Федеральная ядерная организация Федеральное государственное унитарное предприятие
«Горно-химический комбинат»,

Россия, Красноярский край, г. Железногорск, пр. Ленина, 53, 662972

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: antaresbav@tpu.ru

Совершение нарушителем несанкционированных действий в отношении ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов представляет собой совокупность целенаправленных действий по преодолению рубежей охраны, перемещению по охраняемой территории ядерного объекта (ЯО) в направлении мест размещения предметов физической защиты (ПФЗ), участию в боестолкновении с силами охраны. В этом случае время, необходимое нарушителям для выполнения поставленной задачи, может быть разбито на интервалы времени преодоления элементов маршрута, а также времени действий с целевым предметом [1]. Время движения по участку между выделенными рубежами защиты определяется скоростью движения нарушителей, характером и протяжённостью преодолеваемого участка, действиями сил охраны. Анализ характера противодействия системе «нарушитель-система физической защиты (СФЗ)» позволяет выделить основные характеристики нарушителей (техническое оснащение, уровень физической подготовки, численность группы) и применяемой ими тактики (силовой, скрытой, обманной или смешанной), влияющих на значение показателя эффективности СФЗ [2].

Проведенный в работе анализ основных вопросов, возникающих при проведении оценки эффективности СФЗ ЯО, позволяет сделать вывод о необходимости получения более детального и адаптированного значения времени преодоления нарушителем реально установленных физических барьеров комплекса инженерно-технических средств физической защиты. Предлагается применить для данных целей алгоритм описания движения нарушителя по территории объекта и преодоления рубежей охраны, учитывающий его оснащённость, физические и психофизиологические особенности человеческого организма при противодействии системе безопасности, а также другие показатели, влияющие на возможности совершения несанкционированных действий в отношении ПФЗ. Применение данного подхода при формировании исходных данных для целей оценки СФЗ потребует в дальнейшем создания аналитической