

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОГЛОЩЕННОЙ И ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ В ПАКЕТЕ GEANT4

Кузьменко А.С.

Научный руководитель: Тимченко С.Н., к.т.н., доцент

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: ask147@tpu.ru

Ключевой задачей при работе с радиоактивными отходами является проектирование необходимого уровня защиты от ионизирующего излучения. Основным способом хранения РАО на сегодняшний день является использование контейнеров ТУК, для расчета которых в основном используются упрощенные инженерные методы расчета (табличные, номограммы, по слоям ослабления и методы конкурирующих линий), которые могут давать достаточно грубую оценку мощности ионизирующего излучения, проходящего через защиту контейнера. При этом, как правило, берется двойной коэффициент запаса толщины слоя защиты, что значительно повышает стоимость.

Прогресс программного обеспечения для численного моделирования и усовершенствование производительности вычислительной техники способствовали развитию методов статистического моделирования. Использование современных средств моделирования позволяет более точно осуществить расчет при хранении радиоактивных отходов. На сегодняшний день одним из инструментов моделирования взаимодействия ионизирующего излучения с веществом является пакет GEANT4. Данный пакет позволяет гибко задавать сложные геометрические формы экспериментальной установки с помощью булевых операций и проводить численный эксперимент по взаимодействию излучения с веществом методами Монте-Карло.

В работе показаны основные средства пакета GEANT4 по расчету защиты в контейнере ТУК, содержащем ОЯТ. Рассчитываются поглощенная и эквивалентная дозы при ионизирующем излучении (гамма, нейтронное и бета излучения) радиоактивного распада отработавшего ядерного топлива. Расчет дозы производится в точке по аппроксимационным и интерполяционным зависимостям табличных данных [1] коэффициентов ослабления и перевода флюенса нейтронов в эквивалентную дозу при различных диапазонах энергий частиц.

Точность полученных результатов хорошо согласуется с имеющимися данными открытых источников, что говорит о том, что пакет GEANT4 хорошо подходит для решения класса таких задач.

1. Моргунов В.В., Диденко Н.В., Трищ Р.М. Метод расчета поглощенной (эквивалентной) дозы и мощности поглощенной (эквивалентной) дозы ионизирующего излучения // Вестник НТУ «ХП». Серия: Новые решения в современных технологиях. - 2016. №18.