**РАЗРАБОТКА МНОГОСЛОЙНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЙТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И БОРИДА ВОЛЬФРАМА**

М. М. Балачков, В. И. Ершова

*НИ ТПУ, г. Томск*

*эл. почта:* [*mmb2@tpu.ru*](mailto:mmb2@tpu.ru)

Создание защитных материалов от ионизирующего излучения является важной задачей ядерной промышленности. Традиционно в качестве защитных материалов используют тяжёлые металлы – для защиты от γ-квантов, водородосодержащие вещества – для замедления нейтронов; бор, кадмий и другие – для поглощения замедлившихся нейтронов [1]. В данной работе исследуются защитные характеристики борида вольфрама, как перспективного материала для защиты от смешанных полей ионизирующего излучения.

При моделировании защиты от нейтронов различных энергий с помощью многогруппового приближения ослабления пучка нейтронов выяснилось, что рассматриваемый материал хорошо защищает от нейтронов энергий от тепловых до 0,5 кэВ, но практически не ослабляет поток быстрых нейтронов. Модель основывалась на следующей системе уравнений, где для *i*-го уравнения можно записать:

 (1)

где Φ – плотность потока нейтронов; Σ*a*, з – макроскопические сечения поглощения и замедления соответственно; Φ0 – начальная плотность потока нейтронов; *i* – номер, рассчитываемой энергетической группы; *k* – номер группы от первой до *i*-й не включая *i*-ю.

Для замедления и более эффективного ослабления нейтронного потока была предложена композиция из последовательных слоёв полиэтилена высокой плотности (10 см) и борида вольфрама (2 см). Расчёт производился в программе MCU, так же проводилась экспериментальная проверка ослабления нейтронного пучка с помощью радиометра-дозиметра МКС-01Р с блоком детектирования нейтронов. В качестве нейтронного источника был использован Am241-Li источник с мощностью 5·104 нейтрон/с.

Борид вольфрама был получен методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза с исходным составом одна часть бора на одну часть вольфрама, более подробно метод описан в работе [2].

Результаты моделирования и эксперимента показали уменьшение плотность потока нейтронов в более чем 100 раз при общей толщине защиты 24 см: 10 см полиэтилена; 2 см WB; 10 см полиэтилена; 2 см WB.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Беспалов В.И. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: учебное пособие / В.И. Беспалов; Томский политехнический университет. – 5-е изд., доп. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 427 с.

2. Балачков М. М. , Кузнецов М. С. , Пермикин А. А. Получение борсодержащих композитов для защиты от смешанного ионизирующего излучения в режиме СВ-синтеза // XVII Всероссийская с международным участием школа – семинар по структурной макрокинетике для молодых ученых имени академика А.Г. Мержанова: сборник материалов, Черноголовка, 16-18 Октября 2019. – Черноголовка: ИСМАН, 2019 – C. 77-79