

ПРОЦЕСС НАРАБОТКИ SM-153 НА РЕАКТОРЕ ИРТ-Т И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ

Беляев В.В.

Научный руководитель: Аникин М.Н., ассистент ОЯТЦ
Томский политехнический университет, 634030, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: bringdown921@gmail.com

В настоящее время трудно найти отрасль науки, техники, промышленности, сельского хозяйства и медицины, где бы не применялись источники радиоактивности (радиоактивные изотопы).

Искусственные и естественные радиоактивные изотопы – мощный и тонкий инструмент для создания чувствительных способов анализа и контроля в промышленности, уникальное средство для медицинской диагностики и лечения злокачественных опухолевых заболеваний, эффективное средство воздействия на различные вещества, в том числе органические.

Радиоактивные изотопы получают с помощью двух технологий: на ускорителях и на реакторах. В данной работе был изучен процесс наработки Sm-153 на реакторе ИРТ-Т и его оптимизация, с помощью программного обеспечения MCU.

Данный β -излучающий изотоп нашел наиболее широкое применение в медицине в рамках радионуклидной терапии для лечения костных метастазов. Это обусловлено способностью Sm-153 к избирательному накоплению в патологических очагах с усиленной минерализацией и повышенным метаболизмом костной ткани. Локальное «внутреннее» облучение β -частицами в равной степени воздействует как на манифестирующие, так и на субклинические очаги костной деструкции, что позволяет достичь редукции опухолевой инфильтрации и обеспечить обезболивание.

В основе технологии получения Sm-153 на реакторах лежит реакция радиационного захвата.

Крупнейшим производителем и поставщиком данного радионуклида в России является АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» г. Обнинск.

С помощью программного обеспечения MCU была разработана активная зона ИРТ-Т. Образцы высотой 5 см и диаметром 2,75 см были помещены в вертикальные экспериментальные каналы.

Для оптимизации расположения канала для облучения самария были проведены расчеты потоков и скоростей реакции радиационного захвата в ВЭК-2 и ВЭК-5. Расчет плотностей потока нейтронов рассчитывался для тепловых нейтронов с энергией от 0,025 до 0,625 эВ.

Исходя из результатов расчета можно сделать вывод, что наиболее высокая плотность потока тепловых нейтронов наблюдалась в канале, находящимся ближе к активной зоне, а также, что наибольшая скорость реакции поглощения ¹⁵²изотопом наблюдается в центре канала по высоте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Varlachev V A, Glukhov G G and Skuridin V S 2011 Research Nuclear Reactor IRT-T, Tomsk Polytechnic University (Tomsk:TPU Press).
2. Герасимов А.С., Зарицкая Т.С., Рудик А.П. Справочник по образованию нуклидов в ядерных реакторах Москва, Энергоатомиздат, 1989. –504 с.
3. Соболев И. М. Метод Монте-Карло. — М.: Наука, 1968. — 64 с.
4. Левие В.И. Получение радиоактивных изотопов. М., 1972 с.183.