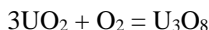


Наиболее успешным и технологически приемлемым безводным способом извлечения топлива из оболочек и удаления из него летучих радиоактивных компонентов является окислительная обработка твердотопливной композиции при температуре 500-600 °С в атмосфере кислорода [1]. Суммарная реакция этого процесса описывается уравнением:



Однако данный способ не лишен недостатков. В результате воздействия высоких температур происходит спекание и закиривание ОЯТ в оболочке. При высоких температурах происходит деструкция циркониевой оболочки, что в дальнейшем приводит к образованию межфазных взвесей на экстракционном переделе.

Все вышесказанное стимулирует к поиску подходов по оптимизации процесса окислительной обработки ОЯТ в части снижения температуры процесса и поиска альтернативных окислительных сред.

Целью данной работы являлась экспериментальная проверка возможности окислительной обработки диоксида урана, заключенного в циркониевую оболочку, с использованием системы окислителей.

Изучение процесса окислительной обработки топлива проводили с использованием в качестве имитатора фрагментов необлученных ТВЭЛ длиной 60 мм, полученных рубкой на устройстве гильотинного типа. Величина замятия торцов фрагментов не превышала 30%.

Для проведения экспериментов использовали аппарат-реактор печного типа с горизонтальной осью вращения внутреннего контейнера.

Температуру процесса поддерживали в диапазоне 300-400 °С [2]. В качестве системы окислителей использовали смесь диоксида азота и потока кислорода, насыщенного парами воды.

В результате обработки имитатора топлива получили во всех случаях не пылящий порошок чёрного цвета, полностью отделенный от оболочек. По результатам гравиметрического анализа полученный порошок соответствовал брутто формуле U_3O_8 . Признаков формирования окисленного слоя на поверхности циркониевых оболочек визуально отмечено не было.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громов Б.В. Химическая технология облученного топлива. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 352 с.
2. Johnson J.A. Studies of reaction process for voloxidation methods: diss. PhD – Knoxville, 2013. – 121 p.

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ «ФОТОН-ЗАХВАТНЫХ» ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

А.А. Баулин^{1,2}, Е.С. Сухих^{1,2}, Л.Г. Сухих¹, И.Н. Шейно³

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

²Томский областной онкологический диспансер,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 115, 634009

³ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России,

Россия, г. Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23, 123098

E-mail: baylin1991@tpu.ru

Исследования по модификации методов лучевой терапии дозодополняющими, в том числе рентгеноконтрастными агентами, вводимыми в опухоли, осуществляются во многих странах мира с целью

увеличения относительной биологической эффективности (ОБЭ) терапии. Особое внимание стоит уделить теории «фотон-захватных» взаимодействий [1,2]. В данном процессе после взаимодействия фотонов с ядрами тяжелых элементов ($Z \geq 53$) рождается большое количество характеристических фотонов рентгеновского излучения и низкоэнергетических Оже-электронов. Вторичное низкоэнергетическое излучение ионизирует близлежащие атомы, что приводит к лавинообразной реакции возникновения высокоактивных радикалов, что, в свою очередь, ведет к разрушению макромолекул ДНК и РНК, белков и различных структур клетки. Если дозодополняющий агент находится в клетке опухоли (в ядре или других критических органах клетки), то процесс может значительно увеличить вероятность гибели опухолевых клеток. Фотоэффект и комптоновское рассеяние являются основными процессами вносящие большой вклад в передачу энергии электронам. В работах [1–2] было показано, что при введении в ткань тяжелых элементов с атомным номером $Z \geq 53$ процесс энерговыделения увеличивается. Чаще всего в качестве перспективных элементов рассматриваются радиосенсибилизаторы, химиотерапевтические агенты и наночастиц золота и платины. Для целей исследования наиболее целесообразно использовать рентгенотерапевтический аппарат, так как процессы фотоэффекта и комптоновского рассеивания преимущественно протекают в среднеэнергетическом диапазоне. Также, использование рентгеновской трубки позволят повысить эффективность лучевой терапии различных видов опухолей, в том числе радиорезистентных, при использовании простого оборудования. Предлагаемый проект посвящен теоретическому и экспериментальному исследованию возможности проведения лучевой терапии злокачественных опухолей с использованием разрешенных к применению клинических источников фотонов (рентгеновских трубок) в присутствии дозодополняющих, в том числе рентгеноконтрастных агентов в опухоли.

Целью данной работы является экспериментальное исследование и оценка зависимости «поглощённая доза – эффект выживаемости опухолевых клеток» при разных концентрациях дозодополняющих химиотерапевтических препаратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2270045 РФ. 2004119095/14. Способ Фотон-захватной Терапии злокачественных опухолей/ В.Ф. Хохлов, И.Н. Шейно, В.Н. Кулаков и др. Заявлено 24.06.2004.; Оpubл: 20.02.2006.
2. Пат. 2533267(13)С1 РФ. Способ Фотон-захватной Терапии опухолей/ В.И. Апанасевич, П.А. Лукьянов, А.В. Лагурева и др. Заявлено 07.10.2013.; Оpubл: 20.11.2014.

ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ СПЕКТРА НЕЙТРОНОВ НА НАКОПЛЕНИЕ U^{233} В ВОДО-ВОДЯНОМ РЕАКТОРЕ

А.В. Бородач

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: vigoolka@gmail.com

Торий, подобно урану, является воспроизводящим материалом, и его можно использовать для получения делящегося материала, который в свою очередь может служить топливом для ядерного реактора. Нейтроны, возникающие в реакции деления, инициируемой ураном-235, могут также использоваться для получения нового делящегося материала, плутония-239 и урана-233, в результате их захвата воспроизводящим материалом, таким как, соответственно, уран-238 и торий-232. Это важно для расширения доступности делящегося материала, что делает ядерную энергию устойчивой. Основная проблема при получении больших количеств плутония-239 связана с распространением материала, так как плутоний-239 может использоваться для производства ядерного оружия [2].