



Физико-технический
институт
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

VII Международная научно-практическая конференция
«Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине»
Секция 1. Физико-энергетические и электрофизические установки

Пороговые нейтронно-физические процессы в размножающих решетках и системах с торием

Кнышев В.В., Украинец О.А., Иванова А.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: vyk28@tpu.ru

Основная цель настоящей работы вновь обратить внимание на проблемы, связанные с вовлечением тория в ЯТЦ при реализации новой технологической платформы ядерной энергетики в России.

Для надежной оценки эффективности уран-ториевого ЯТЦ, имеет первостепенное значение точность оценок сечений взаимодействия нейтронов с ядрами топливных композиций. В настоящее время имеется множество разноплановых экспериментальных и расчетных ядерных данных, довольно полно они представлены в следующих библиотеках оцененных ядерных данных – ENDF (США), JEFF (Европа), JENDL (Япония), TENDL (РФ), РОСФОНД (РФ).

Несмотря на это во всех существующих базах ядерных данных, в том числе и оцененных, практически, отсутствует информация о пороговых нейтронных реакциях на ядрах ^{232}Th , а имеющиеся значения выходов и сечений отличаются на порядки.

В работе приведены результаты исследований и численных экспериментов, направленных на определение ядерно-физических и радиационных характеристик решеток и систем хранения с торием. Показана необходимость в корректировке ядерных констант, используемых в расчетах на критичность решеток и систем с торием.

Исследование выполнено при поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации. Конкурс на право получения стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам. Грант № СП-295.2015.2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев-Степной Н.Н., Луний Г.Л., Морозов А.Г. и др. Легководный ториевый реактор ВВЭР-Т // Атомная энергия. – 1998. – Т.85, №4. – С.263-277.
2. Шаманин И.В. Следствия, вызванные отличиями структур резонансной области поглощения ядер ^{238}U и ^{232}Th // Альтернативная энергетика и экология. – 2006. – № 11 (43). – С. 47–53.
3. Проект MCU. Моделирование процесса переноса частиц методом Монте-Карло. URL: <http://mcuproject.ru/rinfo.html>.
4. Внуков В.С. Глубина выгорания как параметр ядерной безопасности хранилищ и транспортных упаковочных комплектов с отработавшим ядерным топливом // Атомная техника за рубежом. – 1990. – № 12. – С. 9–11.
5. Шаманин И.В., Буланенко В.И., Беденко С.В. Поле нейтронного излучения облученного керамического ядерного топлива различных типов // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2010. – № 2. – С. 97–103.

НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МИКРОТОПЛИВА

С.А. Монгуш

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: Mongusch-S@mail.ru

В настоящее время бурно развивается промышленное производство, что ведет к увеличению энергопотребление во всех странах мира. Основными источниками энергии на сегодняшний день являются природный газ, нефть, уголь, которых по данным МАГАТЭ хватит примерно на 50-60 лет, а урана по данным

МАГАТЭ на 100 лет. Возникает проблема поиска альтернативных источников энергии. Одним из наиболее перспективных источников энергии на сегодняшний день является водородная энергетика, которая позволит получать огромное количество энергии при синтезе ядер водорода. Однако на данный момент человечество еще не научилось управлять данной реакцией. К тому же нет необходимых запасов водорода для полномасштабного производства энергии. Для производства водорода необходимо строительство высокотемпературных ядерных реакторов, которые позволяют нарабатывать водород из метана при высоких температурах. Однако высокие температуры не позволяют использовать стандартные тепловыделяющие сборки в ядерных реакторах, поэтому в 60 годах было предложено использовать новые тепловыделяющие элементы, имеющие форму шара с несколькими слоями защиты (микротопливо). Делящийся и сырьевой материал в данном тепловыделяющем элементе, располагается в центре микротоплива, его характерные размеры составляют 200 мкм. Он окружен 3÷4 слоями защитного покрытия. Характерные размеры защитного покрытия составляют 300÷400 мкм [1].

Строение микротоплива обеспечило ряд преимуществ: разница температур теплоносителя и топлива не превышает 40 °С; конструкция МТ практически исключает возможность выхода в активную зону продуктов деления; выгорание делящегося материала в 2-3 раза выше, чем в стержневых твэлах; отработанное топливо невозможно использовать в качестве ядерного оружия [2].

В настоящее время планируется внедрение микротоплива не только в высокотемпературные ядерные реакторы, но и в стандартные водо-водяные реакторы. Это позволит обезопасить энергетическую установку не только от выхода продуктов деления в активную зону установки, но и от несанкционированного использования топлива в качестве ядерного оружия. Для эффективного внедрения микротоплива в ядерные реакторы необходимы проведение нейтронно-физических расчетов и экспериментальных исследований.

В данной работе приведен расчет глубин выгорания микротоплива для разных обогачений в программном пакете MSU, основанном на методе Монте-Карло.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физическое материаловедение: Учебник для вузов. В 6 т. Том 6. Часть 2. Ядерные топливные материалы. / Б.А. Калинин, Ю.А. Годин, Ф.В. Тенишев, В.В. Новиков./ Под общей ред. Б.А. Калина. – М.: МИФИ, 2008. с. 505-523.
2. Карпов В.А. Топливные циклы и физические особенности высокотемпературных реакторов. М.Энергоатомиздат, 1985. с. 9-22.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУГР ФГУП «ГХК» ПО ВАРИАНТУ РАДИАЦИОННО-БЕЗОПАСНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ НА МЕСТЕ

А.А. Музыкантов, П.М. Гаврилов, Д.О. Чубреев

ФГУП «Горно-химический комбинат»,

Россия, г. Железногорск Красноярского края, ул. Ленина, 53 662972.

e-mail: Sydrex@bk.ru

1. Исходное состояние.

На площадке ФГУП «ГХК» расположены три промышленных уран-графитовых реактора (ПУГР) – АД, АДЭ-1 и АДЭ-2. Реакторы вместе со вспомогательным оборудованием и коммуникациями размещены в горных выработках скального массива.

2. Работы по выводу из эксплуатации ПУГР ФГУП «ГХК» в рамках ФЦП ЯРБ.