

бериллиевого отражателя [3];

- плотность потока быстрых нейтронов должна быть в 20-50 раз меньше, чем плотность потока тепловых нейтронов;
- плотность потока гамма-излучения в месте расположения экспериментального канала не должна быть большой, иначе это приведет к чрезмерному нагреванию облучаемого образца;
- радиальная неравномерность НТЛ не должна превышать 2–3 %.

В работе представлены оценочные расчеты, проведенные с помощью программы TIGRIS, показывающие принципиальную возможность создания дополнительных экспериментальных каналов для НТЛ кремния в реакторе ИРТ-Т. К дополнительным экспериментальным каналам можно отнести ГЭК-1 и размещение нового ВЭК в баке с тяжелой водой. С помощью создаваемых каналов можно в 2–3 раза увеличить объем облучаемого кремния на реакторе ИРТ-Т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варлачев В. А. и др. Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т // Томск: Изд-во ТПУ. – 2002.
2. Varlachev V. A. et al. Formation of neutron fields for radiation technologies // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2014. – Т. 552. – №. 1. – С. 012049.
3. Naymushin A. et al. Degradation of Beryllium Reflector Properties on the IRT-T Reactor // Advanced Materials Research. – 2015. – Т. 1084. – С. 289-293.

НАКОПЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ МИШЕНЯМИ ИЗ ПАЛЛАДИЯ И ТИТАНА

И.П. Чернов, В.В. Ларионов, А.М. Лидер

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

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

E-mail: chernov@tpu.ru

В настоящей работе представлены результаты исследования конструкционных особенностей таблеток из титана и палладия, предназначенных для увеличения энергии дейтронов. Известно [1], что при наводораживании металлы образуют водородную подсистему, обладающую особым свойством накапливать энергию. Основными характеристиками водородной подсистемы являются ее энергия, особое состояние электронов, обнаруженное при изучении электронных спектров металлов, и десорбции водорода из них. При исследовании десорбции дейтронов из комбинированной системы в виде Pd/PdO, насыщенной дейтерием с образованием Pd/PdO:D_x, и облучаемой электронами, выявлено, что энергия дейтронов увеличивается более чем на два порядка по сравнению с тепловой [1]. Дальнейшее изучение данного явления привело к необходимости разработки и создания устройств в виде таблеток, конструкция которых позволила бы увеличить энергию дейтронов, осуществлять их получение в управляемом режиме. Ранее исследовались таблетки с односторонним слоем окисла на поверхности [2] дейтерированного палладия. Толщина пленки окисла составляла 20 нм. В данном случае пластинку нагревают в кислородной среде до температуры 1200 °С. В результате нагрева при свободном доступе кислорода с обеих сторон таблетка окисляется с образованием окисла PdO_y. Толщина слоя окисла составляет от 0,02 до 0,05 мкм. После окисления таблетку помещают в электролизер, снабженный двумя платиновыми анодами, и заполненный раствором LiOD. Два платиновых анода позволяют равномерно и идентично насытить таблетку дейтерием с двух сторон. Время насыщения выбирают так, чтобы объемная концентрация дейтерия в палладии или титане составляла 73 – 78 %. Облучение таблетки производят электронным пучком одновременно с двух противоположных сторон, так как в этом

случае происходит осцилляция электронной плотности дейтериевой подсистемы металла в полном объеме. По гипотезе основная роль принадлежит эффекту резонансного образования плазмонов, с помощью которых происходит накачка энергией дейтронов. Под плазмонами понимаем образование в среде (например, металле) усиленных осцилляций электронной плотности. В том случае, если слои окиси палладия создаются с двух сторон, а таблетку облучают встречными пучками, возникает эффект многократного и интерференционного усиления осцилляций электронной плотности дейтериевой подсистемы таблетки, происходит образование плазмонов в большем количестве, чем в таблетке с односторонним слоем окисла. В результате встречного неупругого столкновения внутренняя энергия дейтронов теоретически может увеличиться в 4 раза. Предлагаемый способ позволяет получать дейтроны в большем количестве и с энергией, превышающей энергию при одностороннем слое окисла. При этом необходимо исключить десорбцию дейтерия, эффективность которой может быть достаточно высокой.

Работа выполнена при финансовой поддержке госзадания «Наука» 0.1325.2014.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. I. P. Chernov, A. S. Rusetskii, D. N. Krasnov, V. V. Larionov, B. F. Lyakhov, E. I. Saunin, Yu. I. Tyurin, Nuclear Reactions Pd/PdO:D_x and Ti/TiO:D_x System Exited Ionizing Radiation Journal Experimental and Theoretical Physics, 2011, Vol. 112, № 6. pp. 952–960.
2. I.P. Chernov, A. S. Rusetsky, D. N. Krasnov, V. V. Larionov, T. I. Sigfusson, Yu. I. Tyurin, Radiation-stimulated hydrogen transfer in metals and alloys Journal of Engineering Thermophysics. 2011. V. 20. № 4. pp. 360–379.

СОВМЕСТИМОСТЬ МАТЕРИАЛА МАТРИЦЫ И ТОПЛИВА В ДИСПЕРСИОННЫХ ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТАХ

А.В. Чуйкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: flipped2010@mail.ru

В связи с развитием научно-технических и производственных мощностей, современный мир нуждается в увеличении производства электроэнергии. Ядерная энергетика — наиболее перспективный способ увеличения выработки энергии. Существующие тепловыделяющие элементы с керамическим топливом имеют существенный недостаток – низкую теплопроводность.

Решением этой проблемы может стать использование дисперсионного топлива. Это такой вид топлива, в котором частицы делящегося материала распределены по объему неделящегося материала (матрицы). Преимуществом дисперсионного топлива является высокая радиационная стойкость и теплопроводность.

Требования к материалам дисперсионных тепловыделяющих элементов такие же, как и для любых материалов в ядерной энергетике [1], к тому же очень важна совместимость материала матрицы и топлива, так как при определенных условиях эти материалы могут вступать в химические реакции, что может отразиться на свойствах этих материалов.

Для рассмотрения применимости дисперсионного топлива был выбран высокотемпературный газографитовый реактор. Для применения дисперсионного топлива в таком реакторе, необходима возможность использования твэлов в рабочих температурах реактора (примерно 1000 °С). Для этого проанализированы строение и свойства материалов при высоких температурах. В качестве материалов матрицы были рассмотрены: тугоплавкие металлы, металлы, которые используются в ядерной технике, перспективные