

Рисунок 1. Изменение реактивности от времени для различных топливных композиций

Согласно результатам моделирования, представленных на рисунке 1, длина кампании штатного топлива составляет около 2250 эффективных суток. При использовании уран-ториевого топлива длина кампании (по сравнению со штатной загрузкой) увеличивается на 9%. При использовании топливных композиций из тория и плутония различного происхождения, длина кампания уменьшается, в случае энергетического плутония на 4%, а оружейного – на 42%. Но варианты топлива остаются перспективными в рамках программ по переработке имеющихся запасов плутония и ядерного нераспространения [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаманин И.В. Преимущества ториевого топлива в реакторах на тепловых нейтронах // Труды VI Междунар. Научно-практической конференции «Физико-технические проблемы атомной науки, энергетики и промышленности». – Томск, 2014. – Т. 1. – С. 72.
2. Пономарев-Степной Н.Н., Лунин Г.Л., Морозов А.Г. и др. Легководный ториевый реактор ВВЭР-Т // Атомная энергия. – 1998. – Т.85, №4. – С.263-277.

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ НА СКОРОСТЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ВОДОРОДА В ЦИРКОНИЕВЫЙ СПЛАВ ZR1%NB

Е.Б. Кашкаров, М.С. Сыртанов, В.Н. Кудияров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

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

E-mail: egor_kashkarov@mail.ru

Водород оказывает существенное влияние на физико-химические и механические свойства металлов и сплавов. Для конструкций и изделий из циркониевых сплавов проникновение и накопление водорода приводит к формированию хрупкой гидридной фазы и разрушению по механизму замедленного гидридного растрескивания [1, 2]. Многочисленные исследования влияния водорода на свойства циркониевых сплавов требуют подготовки экспериментальных образцов, содержащих различные концентрации водорода, причем с различным распределением водорода в объеме материала. Циркониевые сплавы Э-110, Э-125 являются легкоокисляющимися материалами [3]. В связи с этим, наводороживание циркониевых сплавов осложнено наличием оксидной пленки на поверхности, снижающей скорость сорбции водорода.

Предварительная ионная очистка и нанесение слоя никеля на циркониевые сплавы позволяет увеличить скорость сорбции водорода. Это связано с тем, что никель обладает высокой физической и химической адсорбционной активностью по отношению к водороду, и характеризуется высокой степенью проницаемости водорода. Кроме того, скорость окисления никеля значительно меньше, чем циркония, что способствует абсорбции водорода. Нанесение никелевого покрытия осуществлялось методом магнетронного распыления с предварительной ионной очисткой поверхности. Методами анализа сферического шлифа (разрушающий) и рентгеновской дифрактометрии (неразрушающий) проведены измерения толщины слоя никелевого покрытия, результаты измерений хорошо коррелируют. В настоящей работе была показана динамика проникновения водорода в циркониевый сплав с никелевым покрытием микронного порядка (рис. 1). С ростом толщины никелевого покрытия в исследуемых образцах наблюдается увеличение скорости сорбции водорода в циркониевый сплав.

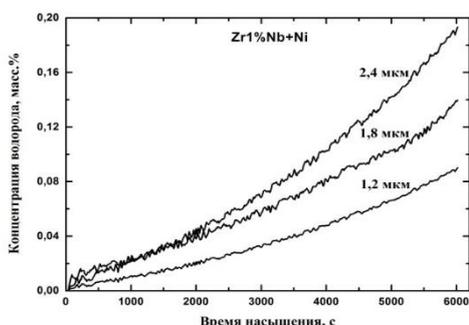


Рисунок 1. Зависимость концентрации водорода от времени насыщения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черняева Т.П., Остапов А.В. Водород в цирконии // ВАНТ. – 2013. – №5. – С. 16-31.
2. Silva K.-R.F., dos Santos D.S., Robeiro A.F., Almeida L.H. Hydrogen diffusivity and hydride formation in rich-zirconium alloys used in nuclear reactors // Defect and Diffusion Forum. – 2010. – Vol. 297- 301. – P. 722-727.
3. Zielinski A., Sobieszczyk S. Hydrogen-enhanced degradation and oxide effects in zirconium alloys for nuclear applications // International Journal of Hydrogen Energy. – 2011. – Vol. 36. – P. 8619-8629.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ СОСТОЯНИЙ В УПОРЯДОЧИВАЮЩИХСЯ СПЛАВАХ СО СВЕРХСТРУКТУРОЙ D1_a

В.Д. Клопотов¹, А.И. Потекаев², А.А. Клопотов^{1,3}, Т.Н. Маркова⁴, Э.В. Козлов³

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

³Томский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

⁴Сибирский государственный индустриальный университет,
Россия, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, 654007

Перспективными в прикладном аспекте являются исследования по изучению природы стабильности фаз в сплавах и фазовых превращений в них. В этом направлении актуальными являются работы по изучению