

Отзыв

на автореферат диссертации Чакина Владимира Павловича

«Эволюция микроструктуры и физико-механических свойств бериллия при высокодозном нейтронном облучении»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Широкое применение бериллия в атомной технике обусловлено его специфическими ядерно-физическими свойствами. Этот химический элемент используется как замедлитель и отражатель нейтронов, что позволяет в значительной степени термализовать нейтронный спектр и обеспечить работу реактора в «тепловой» части спектра. Кроме того, бериллий будет использован в строящемся ныне международном термоядерном реакторе ИТЭР, где будет использовано другое уникальное свойство бериллия - способность к размножению нейтронов в поле нейтронного излучения.

Широкий спрос на использование бериллия в ядерных и термоядерных реакторах непрерывно требует новых экспериментальных данных по радиационной стойкости бериллия, то есть его способности противостоять воздействию высоких доз нейтронного облучения. В представленной к защите диссертационной работе в значительной степени восполняется этот пробел, поскольку в ней представлен целый комплекс исследований микроструктуры и физико-механические свойства бериллия в широких интервалах температур и флюенсов нейтронов, что позволяет прогнозировать поведение бериллия при рабочих параметрах соответствующих компонентов ядерных и термоядерных реакторов. Это служит достаточным обоснованием актуальности диссертационной работы Чакина В.П.

Из представленных в диссертации результатов наиболее интересными и важными являются микроструктурные исследования облученного бериллия, выполненные на оптическом и электронном микроскопах, которые позволили обосновать соответствия между изменениями физико-механических свойств и микроструктурной эволюцией бериллия и построить теоретические модели, описывающие характер этих изменений. В частности, показано, что деградация

механических свойств и теплопроводности облученного бериллия вызвана образованием дислокационных петель и газовых пузырьков высокой плотности, при этом доказана прямая связь между параметрами образовавшихся петель и пузырьков со степенью эволюции физико-механических свойств. Важной частью работы является исследование набухания бериллия. Автором впервые показано, что значительный вклад в размерные изменения облученных бериллиевых образцов вносит, наряду с набуханием, также и радиационный рост. Явление радиационного роста ранее было известно только для облученного циркония, а на облученном бериллии обнаружено в данной работе впервые. При облучении бериллия в ходе соответствующих ядерных реакций образуется большое количество радиоактивных газовых и металлических примесей. В работе проведены исследования термодесорбции образовавшихся трития и гелия, выявлены закономерности ухода трития и гелия из материала при нагреве, рассчитаны энергетические характеристики десорбции трития и коэффициент диффузии в бериллии. Это позволяет теоретически оценивать поведение трития в бриддерном бланкете ТЯР, что имеет большое практическое значение с точки зрения безопасности эксплуатации бериллиевых компонентов в ТЯР.

Таким образом, в диссертационной работе представлены результаты исследований облученного бериллия, имеющие несомненную научную новизну. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при проектировании международных термоядерных реакторов ИТЭР и ДЭМО и проведении прогнозов относительно ресурса эксплуатации изделий из бериллия в поле интенсивного нейтронного излучения. Достоверность проведенных исследований достаточно обоснована в тексте автореферата и также не вызывает сомнений. Результаты диссертационной работы опубликованы в значительном количестве реферируемых российских и зарубежных научных журналах. Автором также получено четыре патента РФ на изобретение по материалам диссертации, что подтверждает хорошую практическую значимость проведенной работы.

Судя по материалам реферата, представленная диссертационная работа является цельным, законченным исследованием, выполненным на высоком научном уровне, содержит ряд новых достоверных результатов. Эти результаты широко апробированы на международных конференциях по тематике работы. Работа Чакина Владимира Павловича полностью

соответствует критериям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям по научной новизне, практической значимости и достоверности, а автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор Института микро- и нанотехнологий ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», доктор физико-математических наук, профессор

адрес: 460018, г.Оренбург, пр. Победы, 13, корп. 2.

тел: (3532) 37-59-67

email: letuta@mail.osu.ru



Лету́та Серге́й Николаевич

Печать организации и штамп с подписью ответственного лица от организации, удостоверяющего подпись Лету́ты С.Н.

