

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

Бериллий широко используется в ядерной технике в качестве замедлителя и отражателя нейтронов исследовательских ядерных реакторов, однако до настоящего времени практически отсутствуют экспериментальные данные по степени радиационного повреждения бериллия при высоких, ресурсных флюенсах нейтронов. Ценность диссертации заключается в полноценном восполнении этих данных, что особенно актуально в свете реальной перспективы использования бериллия в качестве функционального материала (нейтронный размножитель) бланкета строящегося международного термоядерного реактора ИТЭР и термоядерного реактора второго поколения ДЭМО, где бериллий будет подвержен длительному воздействию высокоэнергичных нейтронов.

В работе представлен ряд принципиально новых экспериментальных результатов важных с научной и практической точек зрения. В частности, проведено систематическое исследование радиационного повреждения микроструктуры бериллия с использованием оптической и трансмиссионной электронной микроскопии, что позволило увязать характер и степень изменения физико-механических свойств облученного бериллия с видом и параметрами образовавшихся под облучением радиационных дефектов. По каждому исследованному свойству (термическая десорбция гелия и трития, набухание, теплопроводность, механические свойства) автором построены новые или развиты существующие модели, описывающие эффекты, привнесенные облучением. Полученные данные в значительной степени развивают имеющиеся представления о поведении бериллия в поле нейтронного облучения, что свидетельствует об их безусловной научной новизне. Практическая значимость работы обусловлена предложенными методами повышения радиационной стойкости изделий из бериллия и разработанным способом высокоэффективной очистки радиоактивных отходов бериллия от активных примесей. На эти методы получены патенты РФ на изобретение.

В целом необходимо отметить, что диссертация Чакина В.П. представляет собой завершенный комплекс исследований, выполненный на высоком научном уровне. Все основные результаты работы получены с применением современных экспериментальных методов и методик, они основаны на накоплении большого объема статистических данных, аналитическом описании и не вызывают каких-либо сомнений. Работа содержит ряд новых достоверных результатов, которые глубоко проанализированы и обоснованы.

Результаты работы многократно доложены В.П. Чакиным на отечественных и международных научных конференциях и получили высокую оценку российских и зарубежных учёных. Они отражены в требуемом количестве научных публикаций в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат диссертации написан в целом хорошим языком, чётко и ясно. Однако к нему есть замечания и вопросы:

1. Не вполне ясен механизм ускоренного увеличения распухания бериллия при низкотемпературном облучении и высоких флюенсах нейтронов. В частности, в какой пропорции делят этот вклад между собой эффекты накопления трансмутированного гелия и утолщения границ зерен вследствие анизотропного распухания отдельных кристаллитов?

2. Почему в бланкете ТЯР используется концепция засыпки бериллиевых минисфер, а не просто пластины компактного бериллия по размерам бланкета? Если при облучении в бериллия образуется объемно-связанная система пор, через которую радиоактивный тритий эффективно выходит наружу, зачем проводить фрагментацию пластин на минисферы, если такая же система пор будет образовываться и в пластинах? Для чего изготавливать дорогостоящие минисферы, если можно обойтись пластинами.

Сделанные замечания ни в коей мере не снижают общей высокой оценки работы.

Исходя из актуальности полученных автором результатов, их новизне и значению, можно заключить, что диссертационная работа Чакина Владимира Павловича полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, а он сам, заслуживает присуждения искомой степени по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий лаборатории № 33 ФТИ ТПУ, доктор технических наук,
Варлачев Валерий Александрович

Варлачев 19.12.2016

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 2, строение 4, ФТИ ТПУ.
Тел: + 7 (38-22) 606322, E-mail: valery_varlachev@mail.ru

Подпись Варлачева Валерия Александровича заверяю
Директор ФТИ ТПУ

