

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Никитина Александра Александровича «Влияние каскадообразующего облучения на распад твердого раствора в конструкционных материалах ядерных реакторов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Никитин Александр Александрович окончил НИЯУ МИФИ в 2007 году по специальности «физика конденсированного состояния вещества», а в 2013 году аспирантуру Института теоретической и экспериментальной физики (в настоящее время НИЦ "Курчатовский институт" - ИТЭФ). С 2007 года Никитин А.А. работает в ИТЭФ, занимая в настоящее время должность старшего научного сотрудника лаборатории атомно-масштабных исследований конденсированных сред.

Научная деятельность Никитина А.А. с самого начала работы была посвящена исследованию структуры реакторных сталей и сплавов, а также в значительной степени процессов влияющих на изменение механических свойств материалов под действием реакторного облучения, а также имитационных воздействий с помощью пучков тяжелых ионов. Основная часть работ Никитина А.А. была выполнена в рамках работ по грантам и договорам на научно-исследовательские работы, а также в рамках госзадания НИЦ "Курчатовский институт" - ИТЭФ.

Диссертационная работа Никитина А.А. посвящена решению важной научно-технической задачи выявления процессов и механизмов, лежащих в основе такого явления как низкотемпературное радиационное охрупчивание, которое является причиной деградации эксплуатационных свойств конструкционных материалов ядерных энергетических установок в результате воздействий потоков нейтронного излучения. Основу диссертации составили результаты исследований и характеристики сталей и сплавов методами атомно-зондовой томографии. Исследован состав радиационно-индуцированных предвыделений, их размеров и плотности в материале шва реактора ВВЭР-440 после реакторного облучения в условиях эксплуатации и облучения после восстановительного отжига. Показано влияние состава матрицы и скорости набора дозы радиационных повреждений на состав формирующихся Си-Р кластеров. Проведены имитационные эксперименты по исследованию влияния облучения ионами Ti на тонкую структуру сплава Ti-5Al-4V-2Zr, разрабатываемого для корпусов транспортируемых реакторов малой мощности, до дозы 1 сна при 260 °С. Показано, что в результате облучения происходит распад твердого раствора α фазы с образованием кластеров, обогащенных ванадием. Проведены томографические атомно-зондовые исследования ферритно-мартенситной стали Eurofer97, конструкционного материала перспективных термоядерных реакторов, после реакторного облучения до дозы 32 сна при 330 °С. Показано, что в результате облучения происходит распад твердого раствора с образованием Cr-Mn-Si кластеров. Проведены имитационные эксперименты по облучению ионами Fe образцов стали Eurofer97 при комнатной температуре и при 300 °С и обнаружен распад твердого раствора хрома в облученном материале.

В работе предложена модель для оценки размера и числа первичных предвыделений при распаде твердого раствора под облучением. Путем сравнения расчетов и экспериментальных данных показано, что объемная плотность радиационно-индуцированных кластеров на начальных стадиях облучения пропорциональна числу каскадов атом-атомных смещений.

Полученные в работе результаты по изменению наномасштабного состояния сварных швов реакторов ВВЭР-440, титанового сплава Ti-5Al-4V-2Zr и ферритно-

мартенситной стали Eurofer 97 под облучением представляют интерес для разработчиков новых конструкционных материалов ядерной и термоядерной техники, а также для исследователей, занимающихся изучением проблем взаимодействия облучения с конденсированными средами.

При выполнении работы Никитин А.А. проявил аналитические способности при обработке и анализе экспериментальных данных, умение работать самостоятельно, глубокое понимание физики изучаемых процессов.

Основные результаты диссертационной работы Никитина А.А. лично докладывались и обсуждались более чем на 20-ти международных и всероссийских научных конференциях и семинарах. По результатам работы опубликованы 11 работ в научных журналах и сборниках трудов конференций, из них 9 статей в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, в том числе 8 статей в журналах, индексируемых в базах данных WoS и SCOPUS.

Одновременно с работой над своей диссертацией Никитин А.А. получил опыт преподавательской деятельности при проведении консультаций студентам, выполняющим научно-исследовательские и дипломные работы, а также при проведении курса лекций по теме «Ультрамикроскопия» на кафедре «Физика экстремальных состояний вещества» НИЯУ МИФИ.

Никитин А.А. проявил себя высококвалифицированным молодым ученым, способным самостоятельно ставить и решать сложные научные задачи.

Считаю, что диссертация Никитина Александра Александровича «Влияние каскадообразующего облучения на распад твердого раствора в конструкционных материалах ядерных реакторов» соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а он заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:
доктор физ.-мат. наук
профессор НИЯУ МИФИ



Рогожкин Сергей Васильевич

Место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Почтовый адрес: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31, кафедра "Физика экстремальных состояний вещества"

E-mail: SVRogozhkin@mephi.ru

Рабочий телефон: +7 495 7885699, доб. 9809

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



Ирина Владимировна Артемова