

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андриановой Натальи Николаевны «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Целью диссертационной работы Андриановой Натальи Николаевны является установление закономерностей влияния высокодозного ионного облучения на эмиссионные процессы, изменение структуры и морфологии поверхности углеродных и композиционных материалов, а также разработка на этой основе ионно-плазменных методов исследования и модифицирования этих материалов для обеспечения требуемых функциональных свойств. Тема диссертационной работы является крайне актуальной и необходимой как с научной, так и с практической точек зрения, поскольку вопросы связанные с модификацией поверхности, ионной имплантацией и анализом эрозионной стойкости материалов при высокодозном воздействии остаются одними из основных при моделировании и прогнозировании эксплуатационных качеств получаемых изделий в аэрокосмической области, атомной энергетике и машиностроении.

Автором использован широкий спектр методов и объектов исследования, получен необходимый и достаточный объем экспериментальных результатов, имеющих научную и практическую ценность. Диссертация хорошо представлена в печати и апробирована на научных конференциях. В работе достигнута поставленная цель и решены указанные задачи. Автореферат структурирован и написан хорошим языком.

Наиболее важным и интересным результатом является разработанная методика оценки радиационной стойкости углеродных материалов на основе анализа температурных и энергетических зависимостей ионно-электронной эмиссии при высокодозном облучении, обнаруженное явление гофрирования, проявляющее пороговый характер по уровню первичных радиационных нарушений, и вывод о механизме процесса гофрирования за счет релаксации ионно-индуцированных механических напряжений в оболочке волокна и пластической деформации двойникованием. Данные результаты имеют практические применения. Определены пороговые уровни первичных радиационных нарушений в числе смещений на атом, приводящих к аморфизации и к образованию новых поверхностных структур при ионном облучении образцов графита, стеклоуглерода и углеродных композиционных материалов. Определены температурные и энергетические режимы ионного облучения стеклоуглеродов и высокоориентированного



пирографита для получения наностеночных структур с низковольтной автоэлектронной эмиссией. Разработаны методики высокодозного ионно-лучевого модифицирования и исследования структуры поверхностного слоя углеродных материалов и композитов, которые уже используются в НИИЯФ имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова и АО "Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита "НИИГрафит".

Принципиальных замечаний по автореферату нет, встречаются некоторые опечатки, так на рис. 12 обозначение среднего значения уровня нарушений расходится с ранее введенным понятием. Однако, высказанное не влияет на общую положительную характеристику работы.

В целом, считаю, что диссертационная работа Андриановой Натальи Николаевны «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств» выполнена на высоком научном и профессиональном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Андрианова Н.Н. заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высокоэффективные технологии обработки» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования МГТУ «СТАНКИН».

Адрес: 127055, г. Москва, Вадковский пер., 3-А.  
Тел.: 8(499) 972-94-92, e-mail: s.grigoriev@stankin.ru

Григорьев Сергей Николаевич

Подпись Григорьева Сергея Николаевича удостоверяю:

Адрес организации: 127055, г. Москва, Вадковский пер., 3-А, Москва

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"

Электронная почта: rector@stankin.ru

Телефон: (499) 973-30-66

Подпись Григорьева С.Н.  
удостоверяю

Начальник ОКД УП Кускова Е.А.

« 18 »

09

20 20 г.

