

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Андриановой Н. Н. посвящена вопросам обеспечения функциональных свойств углеродных и композиционных материалов, таких как эрозионная и радиационная стойкость, термостойкость, термическая совместимость в композитах, высокая удельная поверхность, сверхгладкая поверхность. Развитие данного научного направления – высокодозного ионно-лучевого модифицирования поверхности углеродных и композиционных материалов будет способствовать развитию и созданию новых передовых технологий для обеспечения высоких функциональных свойств и расширения спектра применения новых материалов.

В связи с этим тема диссертационной работы Андриановой Н. Н., посвящённая разработке научных и технологических основ процессов высокодозного ионного модифицирования для обеспечения передовых функциональных характеристик материалов для нужд различных отраслей промышленности является весьма актуальной.

Диссертационная работа Андриановой Н. Н. является законченной научно-исследовательской работой, сочетающей теоретические и экспериментальные исследования. В работе приводятся результаты фундаментальных и прикладных исследований, обобщенные закономерности влияния высокодозного ионного облучения на структуру материалов, изменение эмиссионных свойств. Разработаны методики ионно-лучевой полировки оптических деталей, модифицирования поверхности высокомодульных углеродных волокнистых наполнителей композитов, оценки радиационной стойкости углеродных материалов на основе анализа температурных и энергетических изменений коэффициента ионно-электронной эмиссии.

К наиболее значимым научным и практическим результатам диссертационной работы следует отнести:

- впервые разработанные методики оценки радиационной стойкости и пороговых уровней первичных радиационных нарушений, приводящих к образованию новых поверхностных структур при ионном облучении углеродных и композиционных материалов;;
- впервые предложенную методику высокодозного ионно-лучевого модифицирования поверхности высокомодульных углеродных волокнистых наполнителей композитов по флюенсу, сорту и энергии ионов;
- впервые предложенные способы получения и ионно-лучевого модифицирования углеродных тканей для армирования композитов с использованием высокопроизводительных плазменных ускорителей и рулонных технологий.

Представленные результаты и выводы диссертационной работы детально обоснованы. Их достоверность обеспечивается как корректностью постановки

решаемых задач, так и использованием комплексного подхода к их решению. Основные научные результаты апробированы на научных и научно-технических конференциях, симпозиумах и семинарах мирового уровня.

Однако, по материалам автореферата следует сделать следующие замечания.

1. В работе и выводах автора звучит фраза «при котором изменение структуры происходит на глубину до 1000 нм», однако в автореферате приводится лишь РЭМ изображения с поверхности образцов. Не совсем понятно, как проводились измерения глубины измененного слоя и от чего зависит величина этого параметра? Возможно ли получить большую глубину модифицированного слоя?

2. Из автореферата не ясны причины кардинального различия гофрирования углеродного волокна при использовании ионов инертных газов и азота.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертационной работы и значимости представленных результатов.

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям и содержащимся в п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, и паспорту специальности 05.16.06. Автор работы Андрианова Наталья Николаевна заслуживает присвоения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Директор Института авиационных  
технологий и материалов (ИАТМ)  
ФГБОУ ВО УГАТУ, д.т.н., профессор

подпись

Рамазанов Камиль  
Нуруллаевич

Доцент кафедры технологии машиностроения  
ФГБОУ ВО УГАТУ, к.т.н., доцент

подпись

Варданян Эдуард  
Леонидович



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО УГАТУ)

Почтовый адрес: 450008, Российской Федерации, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12

Тел.: 7 (347) 272 63 07

E-mail: office@ugatu.su