

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 ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Углеродные и композиционные материалы широко используются в современной аэрокосмической технике, поэтому в настоящее время активно исследуются различные методы их направленного изменения с целью получения материалов с требуемыми физическими свойствами, пригодных для длительной эксплуатации в экстремальных условиях космического пространства, в частности, стойких к радиационным воздействиям. В диссертационной работе Андриановой Н.Н. эта задача решается путем высокодозного ионно-лучевого модифицирования материалов, при этом, что очень важно, автором разработаны методы контроля и критерии оценки изменений свойств материалов в процессе облучения ионами. В этой связи тема представленной диссертационной работы, **безусловно, является актуальной.**

В работе получен целый ряд **новых научных результатов**, характеризующих закономерности изменения структуры поверхности углеродных и композиционных материалов при высокодозном облучении ускоренными ионами, изменения ионно-индуцированных эмиссионных процессов и радиационной стойкости. Установленные автором закономерности ионно-лучевого модифицирования углеродного волокна, приводящего к гофрированию его поверхности, представляют несомненный интерес для специалистов, разрабатывающих новые композиционные материалы с улучшенными функциональными свойствами.

Работа имеет **высокую практическую значимость**, поскольку в ней создана методика направленного ионно-лучевого модифицирования материалов, определены и обоснованы конкретные режимы облучения, методы и критерии контроля происходящих изменений свойств материалов. Хотелось бы особо отметить созданную методику оценки радиационной стойкости углеродных материалов на основе анализа температурных и энергетических изменений коэффициента ионно-электронной эмиссии при высокодозном облучении материалов ионами с энергией 10 – 30 кэВ и успешное применение этой методики для определения первичных радиационных нарушений, приводящих к аморфизации графитов, стеклоуглерода и углеродных композитов. Можно указать также выявленную связь ионно-лучевого гофрирования углеродных волокон с радиационными размерными изменениями углеродных материалов при нейтронном облучении, в результате чего автору удалось предложить и экспериментально подтвердить физический механизм процесса гофрирования за счет релаксации ионно-индуцированных механических напряжений в оболочке волокна и пластической деформации. Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждается двумя полученными патентами РФ и использованием некоторых результатов на предприятиях аэрокосмической отрасли.

Достоверность основных положений и научных выводов диссертации обусловлена использованием в экспериментальных исследованиях современной аппаратуры и апробированных методик измерений, сопоставлением экспериментальных данных с результатами выполненных автором расчетов и согласием полученных результатов с имеющимися для некоторых сопоставимых условий данными других авторов.

Замечание. Из текста автореферата не вполне понятны основания для определения температуры ионно-индуцированного текстурного перехода и использования представления о «заращении» кратеров при обсуждении эффектов глубокого модифицирования и результатов высокодозного ионного облучения высокоориентированного пиролитического графита.

Сделанное замечание не снижает общего благоприятного впечатления от представленной работы.

Оценивая в целом диссертационную работу Андриановой Н.Н. «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств», можно констатировать, что она является законченной научно-квалификационной работой и по актуальности, научной новизне и значимости, удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Андрианова Наталья Николаевна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией космического материаловедения Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Новиков Лев Симонович

09.07.2020

Подпись Л.С. Новикова удостоверяю

Ученый секретарь НИИЯФ МГУ
кандидат физ.-мат. наук



Сигаева Екатерина Александровна

Адрес: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына.

Тел. +7(495)939 1818. e-mail: info@sinp.msu.ru