

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ананьева Сергея Юрьевича «Физико-химические превращения углеродных наноструктур и реакционно-способных смесей при ударно-волновых воздействиях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 — «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертационная работа Ананьева С.Ю. посвящена изучению поведения образцов из углеродных нанотрубок и их смесей с керамикой карбида кремния и физико-химических превращений в реакционно-способных смесях алюминия с никелем и оксидами металлов при ударно-волновых воздействиях. Тема диссертационной работы является **актуальной**, поскольку относится к исследованию свойств новых материалов, обладающих уникальными свойствами — сверхвысокой прочностью и повышенными характеристиками энерговыделения при интенсивном ударно-волновом нагружении.

Диссертация имеет экспериментальный характер, исследования выполнены с использованием современного оборудования и применением современных экспериментальных методик изучения быстропротекающих процессов (рентгеноструктурный анализ, просвечивающая электронная микроскопия, оптическая пирометрия, лазерная интерферометрия и пр.)

В результате диссертационного исследования получен ряд **новых и важных** результатов, основными из которых являются следующие.

Изучен характер повреждений углеродных нанотрубок при динамическом нагружении. Установлены предельные значения давлений ударно-волнового нагружения различных типов углеродных нанотрубок, при котором они сохраняют свою целостность. Показано, что введение нанотрубок в качестве армирующего материала в карбид кремния повышает статическую прочность прессованных образцов смесевой керамики более, чем в два раза.

Найдены оптимальные схемы механической активации смесей микронных порошков алюминия и никеля в шаровых мельницах, а также алюминия и оксида меди, приводящие к значительному увеличению реакционной способности.

Установлены условия взрывного обжата смеси микронных порошков Al и Ni в цилиндрических ампулах сохранения, приводящие к образованию интерметаллида NiAl с небольшим количеством интерметаллида  $Al_3Ni_5$ .

Полученные результаты **достоверны**, научные положения и выводы **обоснованы**, поскольку основаны на современных знаниях о физико-химических процессах в гетерогенных конденсированных реакционно-способных материалах и полученных в диссертации новых экспериментальных данных. Научная новизна и практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на 19 научных конференциях, опубликованы в 16 статьях, из них 7 – статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, и 9 – в сборниках трудов конференций.

В качестве замечаний можно отметить:

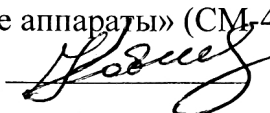
- В автореферате, и, по-видимому, в диссертации не сформулированы объект и предмет исследования, поэтому три главы диссертации практически никак между собой не связаны
- В тексте автореферата в ряде случаев отсутствует определение использованных обозначений, в частности, в табл. 1.2 не дано определение геометрических характеристик образца и не указан метод определения изгибной прочности.

Перечисленные замечания носят методический характер и не снижают общей значимости диссертационной работы. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Ананьев Сергей Юрьевич достоин присуждения ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности 01.04.14 — «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Профессор кафедры  
«Высокоточные летательные аппараты» (СМ-4)

доктор технических наук,

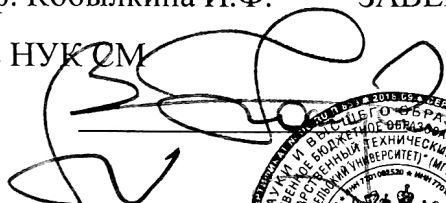


Кобылкин Иван Федорович

Подпись проф. Кобылкина И.Ф. ЗАВЕРЯЮ

Руководитель НУК СМ

Д.т.н., проф.



Калугин В.Т.  
МП



Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)  
(МГТУ им. Н.Э.Баумана)

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, стр. 1

Телефон (499)263-6391

Факс (499) 267-4844

Эл. почта [bauman@bmstu.ru](mailto:bauman@bmstu.ru)