

Отзыв на автореферат диссертационной работы Федосовой Натальи Алексеевны

«Разработка и математическое моделирование процесса получения керамоматричного композита, армированного углеродными нанотрубками», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий» и специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

Диссертационная работа Н.А. Федосовой посвящена разработке технологии получения керамического композита на основе матрицы оксида алюминия, армированной углеродными нанотрубками (УНТ). Актуальность работы определяется потребностями современной аэрокосмической, авиационной и военной промышленности в легких и прочных конструкциях. К примеру, на вертолеты Ми-28 серийно устанавливается броня на основе оксида алюминия.

Автореферат содержит результаты экспериментальных исследований по получению и спеканию порошка Al_2O_3 с разным содержанием УНТ (3-50% об.). В работе рассмотрено два варианта спекания керамического композита Al_2O_3 -УНТ, применяемых в зависимости от объемной доли УНТ: спекание в вакууме (3-20 % об. УНТ) и искровое плазменное спекание (20-50 % об. УНТ). В результате экспериментов найдены оптимальные режимы спекания для обоих методов обжига. Показано, что трещиностойкость и предел прочности при изгибе керамических композитных образцов Al_2O_3 -УНТ превосходят показатели неармированного материала.

В работе предложен метод численного моделирования спекания композитного материала в вакууме с помощью нейросетевых комплексов. По результатам моделирования определено оптимальное количество УНТ и оптимальный режим спекания композита Al_2O_3 -УНТ в вакууме.

Моделирование искрового плазменного спекания произведено с помощью описания процесса системой уравнений уменьшения пористости композитного компакта, которая решена с помощью разработанной абсолютно устойчивой разностной схемы со вторым порядком аппроксимации по времени и координате. Представленные результаты моделирования спекания в искровой плазме позволяют получить беспористый композит с долей УНТ до 50 % об.

Полученные результаты были представлены на российских и международных конференциях. Автор опубликовала 6 статей в журналах ВАК и является соавтором еще в ряде публикаций. Получен патент 1 патент и 1 авторское свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

При изучении автореферата возникли следующие замечания:

1. В таблице №2 приведены свойства керамических образцов в зависимости от содержания УНТ, температуры обжига и времени выдержки. Из таблицы видно, что с увеличением времени выдержки при температуре 1700 °С прочность при изгибе возрастает. При двух часах

выдержки прочность при изгибе композита с 3 % об. УНТ составляет 341,9 МПа, а при четырех часах - 470,4 МПа. Не понятно, почему автор не увеличил время выдержки для установления максимальных значений прочности при изгибе.

2. В качестве одного из методов обжига, автор выбрал метод искрового плазменного спекания (ИПС). Обоснование выбора этого метода автор не приводит. А ведь данный способ получения изделий является очень затратным, в основном получают штучные небольшие изделия, так как невозможно получить габаритные изделия сложной формы. На мой взгляд, было бы интересно провести обжиги образцов в защитной среде или в засыпке на воздухе. Поскольку речь в автореферате ведется о промышленном производстве.
3. К сожалению, в автореферате не приведены никакие высокотемпературные свойства полученных керамических композитных материалов. Хотя автор позиционирует свой материал для изготовления деталей в авиационной и космической промышленности.

Указанные замечания не снижают ценность полученных результатов.

Работа проведена на высоком научном уровне и базируется на значительном объеме экспериментальных и расчетных исследований. Достоверность полученных результатов подтверждена сравнением с экспериментальными данными.

Исходя из анализа автореферата, диссертация Н.А. Федосовой представляет собой целостную законченную работу, отвечающую требованиям ВАК. Считаю, что соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий» и специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории №33
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института Металлургии и Материаловедения им. А.А. Байкова
119334, г. Москва, Ленинский пр. 49;
e-mail: toxa55@bk.ru, тел.: +7 (926) 365-49-27

Лысенков Антон Сергеевич

16.06.2016

Подпись Лысенкова А.С. ЗАВЕРЯЮ.

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, кандидат технических наук

Фомина Ольга Николаевна

