

В Диссертационный Совет Д 212.204.12
при ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертационной работе Чан Тхи Тхуи Зыонг

«Получение керамических композиционных материалов на основе оксида алюминия, упрочненных многослойными углеродными нанотрубками»,
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 05.17.11 - «Технология силикатных и
тугоплавких неметаллических соединений».

Развитие современной военной, авиационной техники требует создания новых материалов с улучшенными механическими характеристиками. Одним из перспективных кандидатов на роль подобных материалов являются керамические композиционные материалы, упрочненные многослойными углеродными нанотрубками (МУНТ). В таких материалах очень важны повышенная прочность и трещиностойкость. Поэтому **актуальность** темы диссертации Чан Тхи Тхуи Зыонг «Получение керамических композиционных материалов на основе оксида алюминия, упрочненных многослойными углеродными нанотрубками» не вызывает сомнений.

Для решения поставленных задач автор использует метод синтеза материала керамической матрицы при относительно низких температурах (до 1100 °С). Этот технологический прием приводит к получению порошкообразного материала со средним размером кристаллитов 50-70 нм, обладающий значительными структурными дефектами, что обеспечивает его дальнейшее активное спекание в плотную матрицу. Разработанные методики получения композиционных материалов на основе оксида алюминия, упрочненных МУНТ позволяют создать материал с повышенной прочностью и трещиностойкостью, которые в 1,5-2 раза превышают эти показатели для номинально чистого корунда.

Проведенные в работе исследования, полученные результаты и выводы, сформулированные в работе, несомненно обладают **новизной**. К наиболее интересным результатам следует отнести цикл исследований в области получения керамических композиционных материалов на основе промышленно выпускаемого оксида алюминия и коммерческих МУНТ фирмы «Bayer», как свободным спеканием в аргоне, так и с помощью искрового плазменного спекания, показавшие значительное увеличение прочности и трещиностойкости композита.

В результате проведенных исследований диссертантом установлен оптимальный прекурсор, - гиббсит, и обоснована его эффективность при создании композиционных материалов на основе оксида алюминия.

Интерес представляет и предложенный автором механизм, объясняющий поведение диоксида циркония в присутствии углеродных нанотрубок в композитах на основе оксида алюминия.

Выполненная диссертационная работа Чан Тхи Тхуи Зыонг обладает **высокой практической значимостью**, в целом заключающейся в разработке технологического подхода к получению из промышленных прекурсоров керамических композиционных материалов на основе оксида алюминия, упрочненных многослойными углеродными нанотрубками. Использование данной технологии позволяет повысить прочность и трещиностойкость композита в 1,5-2 раза по сравнению с номинально чистым корундом и при этом она пригодна для масштабирования.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 118 наименований, изложена на 133 страницах печатного текста, содержит 57 рисунков, 15 таблиц.

Диссертация содержит все необходимые разделы научной работы: введение, аналитический обзор литературы, методическую часть, экспериментальную часть, анализ и общие выводы. Во введении автор

раскрывает объект исследования, приводит и обосновывает актуальность работы, формулирует основные положения научной новизны и практической значимости. Научная новизна, практическая значимость и выводы обоснованы и являются результатами анализа экспериментальных данных.

Основными объектами диссертационной работы Чан Тхи Тхуи Зыонг явились керамические композиционные материалы на основе оксида алюминия, упрочненные МУНТ, перспективные для изготовления элементов в военной и авиакосмической технике. Работа изложена хорошим научным языком, снабжена необходимым иллюстративным материалом.

В целом, диссертационная работа является завершенным научным исследованием по избранной теме, а автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Достоверность полученных данных, обоснованность положений и выводов диссертации подтверждается большим объемом проведенных экспериментов, использованием современных физико-химических, структурных, технологических методов исследования (РФА, электронной микроскопии, ИК- спектроскопии, определения микротвердости, прочности и т.д.), прецизионных приборов и оборудования. Основные положения и результаты диссертационной работы представлялись на всероссийских и международных конференциях. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 2 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ к публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Несмотря на общее положительное впечатление от работы, следует остановиться на некоторых замечаниях по работе:

1. В работе приводятся номинальные концентрации МУНТ, которые вводились в шихту, но отсутствуют измеренные концентрации МУНТ в готовом композите.

2. Представляло бы интерес провести сравнение использования МУНТ очищенных различными методами, а не останавливаться только на прокаливании МУНТ в разных средах.

3. Было бы интересно привести сравнение характеристик полученных композиционных материалов с другими керамоматричными композитами упрочненными углеродными нанотрубками.

Указанные замечания не ставят под сомнение основные научные и практические результаты диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

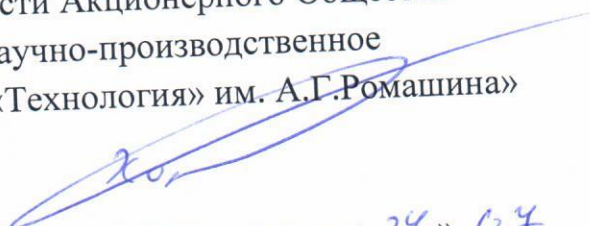
Исходя из вышеизложенного можно сделать следующее **закключение**: Диссертационная работа Чан Тхи Тхуи Зыонг «Получение керамических композиционных материалов на основе оксида алюминия, упрочненных многослойными углеродными нанотрубками» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой предложено новое научно-обоснованное техническое и технологическое решение по синтезу прочных и трещиностойких керамоматричных композитов за счет армирования МУНТ

Диссертационная работа Чан Тхи Тхуи Зыонг соответствует паспорту специальности 05.17.11 — Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по области исследования: «1.2. Керамические и огнеупорные материалы и изделия на их основе. Получение исходных материалов, в том числе порошков с требуемой структурой (химическим и фазовым составом, формой частиц, размером, распределением по размеру); смешивание компонентов; формование заготовок, процессы обжига и спекания; после обжиговая обработка для придания требуемых свойств». В качестве объекта исследования рассматриваются неметаллические материалы (по химическому составу — оксиды); по особенностям технологии, строению и функциональному назначению — композиционные керамические материалы, нанокomпозиционные материалы.

Считаю, что по своему объему, актуальности тематики, научной новизне и практической значимости полученных результатов, а также личному вкладу автора диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней» (утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. No842), предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а также паспорту специальности научных работников 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, а её автор Чан Тхи Тхуи Зыонг заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 — Технология силикатных и тугоплавких неметаллических соединений.

Официальный оппонент

доктор технических наук,
начальник цеха по отработке технологий
и производству изделий на основе
керамических и стеклопластиковых материалов
для ракетной техники и металлургической
промышленности Акционерного Общества
«Обнинское научно-производственное
предприятие «Технология» им. А.Г.Ромашина»


Харитонов Дмитрий Викторович «24» 04 2016 г.
249031, Калужская область, г. Обнинск,
Киевское шоссе, 15
E-mail: <info@technologiya.ru>
Телефон 8 (910) 911-7500

Подпись д.т.н. Харитонова Д.В. удостоверяю

Первый заместитель генерального директора
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»



А.И.Будыкин