

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Московских Дмитрия Олеговича «Получение субмикронного порошка карбида кремния и наноструктурированной керамики на его основе» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Карбид кремния является практически значимым композиционным материалом, имеющим широкий спектр применения в различных отраслях промышленности, благодаря комплексу уникальных физико-химических свойств. Вопрос, связанный с получением беспористого продукта на основе указанного соединения является важной технологической задачей, которую на сегодняшний день невозможно решить с использованием традиционных технологий.

В работе Московских Д.А. предложен способ получения беспористой SiC нанокерамики на основе анализа закономерностей процессов механического активирования, безгазового горения гетерогенных систем и искрового плазменного спекания. В работе проведен подробный анализ, количественная и качественная классификация режимов размола порошковых смесей в планетарной мельнице, детальным образом проанализирована стадийность формирования микроструктуры и состояние смесей после проведения механической активации различной интенсивности и продолжительности. Предложен физико-химический механизм процессов фазообразования в наноструктурированной порошковой смеси Si-C при высокотемпературном синтезе. Изучена зависимость относительной плотности СВС-порошков от продолжительности процесса искрового плазменного спекания. Показана возможность и преимущества совмещения процессов СВС и плазменного спекания. По мнению рецензента, основным достоинством работы является доказательство тождественности микроструктуры смесей после механической активации и после проведения синтеза. Последнее открывает широкие возможности для установления прямой корреляции между режимами размола и микроструктурой синтезированной смеси. Что в свою очередь, позволяет решить технологически значимый вопрос об управлении структурой и пористостью образцов синтезированного продукта. Работа представляет собой важный вклад в область прикладного материаловедения и может быть интересна с точки зрения решения важной задачи получения беспористой нанокерамики на основе Si-C.

По содержанию автореферата необходимо сделать ряд замечаний.

1. В автореферате мало внимания уделено вопросам, связанным с инициированием процесса СВС и анализу структур термограмм, которые зачастую позволяют судить о стадийности процесса. Нет информации о скоростях волн горения.
2. Некоторые сомнения вызывает предложенный механизм формирования соединения, когда один из компонентов находится в жидкой фазе. Автором указывается, что температура инициирования СВС реакции составляет 1100°C (стр.5, п.1 научной новизны), что значительно ниже температуры плавления кремния. Следовательно, реакция инициируется в твердофазном режиме (по причине высокой химической активности активированной смеси), что приводит к формированию слоя продукта, разделяющего реагенты. Таким образом, реакция может протекать полностью в твердофазном режиме реакционной диффузии, либо протекать по смешанному механизму. Косвенным свидетельством этому является отсутствие характерных плато или перегибов на термограмме при температуре плавления кремния (основная часть продукта сформирована в твердой фазе). Именно это может являться простой причиной сохранения исходной морфологии (а не сверхбыстрый переход

жидкости в твердое состояние продукта при растворении). Кроме того, с учетом очень приблизительных оценок характерных времен капиллярного растекания и растворения (диффузии), их различие на один порядок скорее свидетельствует об их сопоставимости.

3. Известно, что высокоэнергетическое воздействие на образец продукта синтеза может привести к изменению не только морфологии, но и состава продукта. Однако эти данные отсутствуют (или не приведены в автореферате).

Вместе с тем, несмотря на приведенные замечания, в соответствии с «Положением о порядке присуждения учёных степеней», диссертацию Московских Дмитрия Олеговича можно считать вполне законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится техническое решение важной задачи получения беспористой керамики на основе карбида кремния. По актуальности проблемы, уровню и объему выполненных исследований, научной новизне и практической значимости результатов, достоверности выводов работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Московских Дмитрий Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Филимонов Валерий Юрьевич,
656038 РФ, г.Барнаул,
пр.Ленина 46, Алтайский государственный
технический университет, каф. «Общая
физика».
Тел.8(3852)550086,
vyfilimnov@rambler.ru
Алтайский государственный
технический университет,
д.ф.-м.н, профессор кафедры
«Общая физика»



Подпись заверяю:


«22» апреля 2015г.

