

ОТЗЫВ

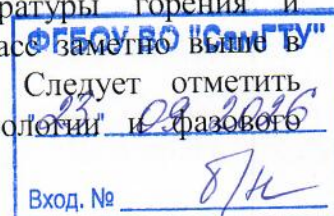
на автореферат диссертации Уваровой Ирины Александровны
на тему: «САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ
СИНТЕЗ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ НИТРИДНО-
КАРБИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ Si_3N_4 -SiC, AlN-SiC и TiN-SiC
С ПРИМЕНЕНИЕМ АЗИДА НАТРИЯ И ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика
экстремальных состояний вещества

Керамические композиционные материалы на основе карбида кремния (SiC) обладают высокой жаропрочностью и жаростойкостью, поэтому перспективны для изготовления деталей, работающих при высоких температурах (до 1500 °C), и применяемых в различных отраслях машиностроения: от производства абразивных и режущих инструментов до компонентов турбин. Однако производство данных изделий имеет существенные технологические затруднения, связанные со сложностью уплотнения порошков SiC и высокой температурой твердофазного спекания прессовок. Существует и техническая потребность уменьшения размеров исходных порошков до 1-1000 нм, что позволяет значительно улучшить свойства изделий, но в промышленном масштабе такие порошки не производятся. Ведение добавок нитридов кремния, алюминия и титана (Si_3N_4 , AlN и TiN) улучшает спекание, физические и механические свойства керамики на основе карбида кремния, однако при стандартных методах производства температура спекания остается высокой, а уплотнение SiC остается сложной задачей, что требует применения новых подходов по получению данных материалов.

Метод СВС открывает большие возможности для синтеза композиций карбида кремния с необходимым количеством Si_3N_4 , AlN и TiN, в том числе в виде наноразмерных и субмикронных порошков, что и подтверждает тему представленного диссертационного исследования. В диссертации автором для достижения указанных целей применен СВС в азотной среде, протекающий в порошковых смесях Si, Al, Ti и технического углерода, в которые одновременно вводились азид натрия (NaN_3) и политетрафторэтилен (ПТФЭ, $-(\text{C}_2\text{F}_4)_n-$), что явилось новым подходом и позволило повысить реакционную способность указанных систем. При этом взаимодействие азид натрия с ПТФЭ в процессе СВС позволило нейтрализовать токсичный фтор путем образования легко растворимой в воде соли (NaF), что также является новизной работы. Автором на основе обширного анализа научно-технической литературы выбраны и обоснованы составы исходных смесей порошковых реагентов (шихт) азидного СВС, в которых галоидные соли заменены на ПТФЭ, и условий их сжигания для получения высокодисперсных порошковых композиций Si_3N_4 -SiC, AlN-SiC и TiN-SiC с различным соотношением нитридной и карбидной фаз.

В диссертационном исследовании автором для достижения целевых показателей содержания каждой фаз составлены стехиометрические уравнения химических реакций с целью получения высокодисперсных порошковых нитридно-карбидных композиций; с применением компьютерной программы THERMO выполнены термодинамические расчеты адиабатических температур и состава продуктов реакций стехиометрических уравнений; показано, что температуры реакций 2348-3348 К достаточны для протекания СВС. Автором впервые выявлено, что температуры горения и максимальные давления получаются заметно ниже, а потери массы заметно выше в уплотненных системах, чем при горении насыпных шихт. Следует отметить проведенные автором экспериментальные исследования морфологии и фазового

С отзывом ознакомлена, 23.09.2026



состава порошков нитридно-карбидных композиций, синтезированных при горении шихт с использованием ПТФЭ, которые позволили установить, что синтезированные порошки являются высокодисперсными.

В работе диссертантом предложены рекомендации по экспериментальному применению полученных результатов. Результаты исследований имеют практическую значимость для внедрения в существующие технологические процессы производства керамики с улучшенными свойствами. Достоверность результатов обоснована применением современных методов исследования и новейшего оборудования. Работа прошла широкую апробацию на конференциях разного уровня и имеет достаточное число публикаций в российских и зарубежных журналах.

По диссертации имеются замечания и вопросы:

1. В подразделе 5.2 указано (стр. 210 диссертации) «Технологическая схема процесса получения...», однако сама схема не приведена.

2. Из диссертационной работы не совсем понятно: доведены ли исследования до получения конкретных керамических композитных изделий?

В целом считаем, что по актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез высокодисперсных керамических нитридно-карбидных композиций $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$, AlN-SiC и TiN-SiC с применением азидов натрия и политетрафторэтилена» полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Уварова Ирина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Мы, Слаутин Олег Викторович и Казуров Андрей Владимирович, даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Уваровой Ирины Александровны, и их дальнейшую обработку.

доктор технических наук (02.06.17

Материаловедение (технические науки)),

профессор, и.о. заведующего кафедрой

«Материаловедение и композиционные

материалы» ФГБОУ ВО «Волгоградский

государственный технический университет», доцент,

400005, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 28.

Тел. 8-905-335-87-42, E-mail: slautin@vstu.ru

Слаутин Олег Викторович

кандидат технических наук (05.02.01 –

Материаловедение (машиностроение)), доцент,

доцент кафедры «Материаловедение и

композиционные материалы» ФГБОУ ВО

«Волгоградский государственный технический

университет».

400005, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 28.

Тел. 8-917- 841-36-11, E-mail: mvpol@vstu.ru



Казуров Андрей Владимирович

Слаутин О.В., Казуров А.В.
14.09.2016
Пач. общего отдела
Подпись: [Signature]