

ОТЗЫВ

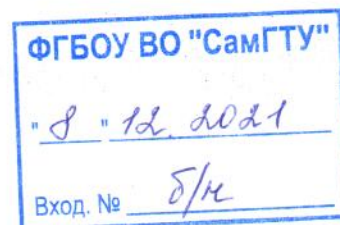
на автореферат диссертации Шоломовой Анны Владимировны:
«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез высокодисперсного порошка нитрида алюминия с использованием азидов натрия и галоидных солей Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 , $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ », представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

В настоящее время в производстве микроэлектроники, светодиодов, огнеупорных материалов, термометров, электролизеров в металлургии и химическом машиностроении все больше используется нитрид алюминия, отличающийся большой шириной запрещенной зоны среди нитридов III группы и отличными физико-механическими характеристиками. Порошки AlN в основном синтезируются прямым азотированием алюминия или карботермическим восстановлением и азотированием оксида алюминия. Однако существующие методы получения не используются для массового производства высокодисперсных порошков AlN ввиду высокой стоимости. Поэтому первостепенной задачей является организация производства высокодисперсного субмикронного и наноразмерного порошка AlN с помощью простого и экономичного метода синтеза, что определяет **актуальность** настоящей диссертационной работы.

Научная новизна. Установлена возможность получения высокодисперсного наноразмерного и субмикронного порошка нитрида алюминия по азидной технологии СВС использованием гексафтороалюминатов натрия, калия и аммония. Термодинамическими расчетами показано, что при использовании всех трех галоидных солей исходные порошковые смеси способны к самостоятельному горению с образованием целевого продукта – нитрида алюминия. Установлено, что при добавлении порошка Al в исходную смесь «алюмосодержащий галогенид – азид натрия – алюминий» температуры горения и скорости горения увеличиваются, при этом размер синтезируемых частиц AlN существенно возрастает, переходя из категории наноразмерного в категорию субмикронного с размером частиц от 100 до 400 нм. Установлена возможность применения трех различных методов ввода синтезированных нанопорошков нитрида алюминия состава $\text{AlN}+35\%\text{Na}_3\text{AlF}_6$ в расплав алюминия и его сплавов для получения алюмоматричных композитов. Показано, что Na_3AlF_6 выполняет при вводе в расплав функцию флюса, удаляется из расплава и в конечный состав алюмоматричного композита не входит, не загрязняя его.

Практическая значимость работы заключается в определении параметров процесса и характеристики продукта азидного СВС при использовании трех новых алюмосодержащих галоидных солей Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ для получения высокодисперсного порошка нитрида алюминия из различных исходных смесей порошков. Установлена возможность получения субмикронного порошка нитрида алюминия чистотой до 95 масс. % при использовании галоидной соли $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ с энергетической добавкой алюминия в азидном СВС. Показано, что синтезированные высокодисперсные порошки нитрида алюминия могут быть успешно использованы в качестве эффективных модификаторов литейных алюминиевых сплавов и армирующих фаз в дисперсно-упрочненных алюмоматричных композитах. Результаты исследований могут быть использованы в различных отраслях для получения методом азидного СВС высокодисперсных порошков нитрида алюминия и керамических изделий на их основе, а также новых, с повышенными свойствами алюмоматричных композиционных материалов, дисперсно армированных нитридом алюминия марки СВС-Аз.

Достоверность полученных результатов работы обеспечена использованием современного сертифицированного научно-исследовательского оборудования, необходимым количеством полученных экспериментальных данных, сопоставлением полученных результатов с результатами других авторов.



Высокий уровень проведенных автором исследований подтверждают опубликованные 30 научных работ, из них 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК и 2 статьи в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science.

Основные результаты диссертационной работы докладывались соискателем и обсуждались на научно-технических конференциях различного уровня.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

1. Чем был обусловлен выбор для получения нитрида алюминия трех галоидных солей Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 , $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$?

2. В автореферате указано, что в случае использования каждой из трех галоидных солей размер синтезируемых частиц AlN существенно возрастает. Чем это можно объяснить?

Указанные замечания не снижают ценности проведенных автором исследований.

В целом диссертационная работа Шоломовой Анны Владимировны на тему: «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез высокодисперсного порошка нитрида алюминия с использованием азидата натрия и галоидных солей Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 , $(\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6$ », соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям по п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор технических наук
по специальности 05.16.09 - Материаловедение
(строительство), доцент, профессор кафедры
теоретической и прикладной химии

Володченко
Анатолий Николаевич

Тел.: 8(4722)55-16-62, e-mail: volodchenko@intbel.ru

308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Подпись Володченко А.Н.
удостоверяю
начальник общего отдела В

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Шоломовой А.В.

26 ноября 2021 г.