

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Т.Г. Акопджаняна
«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез оксинитрида алюминия в
режиме фильтрационного горения при высоких давлениях азота»

Оксинитрид алюминия с кубической кристаллической решеткой (γ -AlON) привлекает в последнее время большое внимание как один из перспективных материалов для создания поликристаллической керамики с высокими механическими и уникальными физическими свойствами: оптически прозрачен в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном спектрах, в 4 раза прочнее закаленного стекла, на 15% прочнее шпинели алюмината магния, является самым твердым поликристаллическим прозрачным материалом. Однако существующие технологии получения γ -AlON являются энергоемкими, сложными и дорогими. В этой связи не вызывает сомнения актуальность диссертационной работы Т.Г. Акопджаняна по разработке более простой энергосберегающей технологии СВС оксинитрида алюминия.

При проведении рассматриваемого диссертационного исследования был получен ряд новых важных научных результатов, имеющих важное практическое значение. Показана возможность синтеза оксинитрида алюминия γ -AlON при горении смеси алюминия с оксидом алюминия с содержанием горючей составляющей ниже концентрационного предела горения в режиме термического сопряжения СВС процессов, при этом состав и микроструктура продуктов горения зависит от начального давления газа и состава высокоэкзотермичных смесей. Установлена стадийность реакций при синтезе γ -AlON в условиях химического сопряжения СВС процессов с участием перхлоратов калия и магния. В случае использования в качестве энергетической добавки перхлората калия первая стадия заключается в окислении доли алюминия с выделением тепла, а в случае с перхлоратом магния окислению алюминия предшествует его разложение. Дальнейшие стадии одинаковы для случаев с обеими добавками, а именно благодаря прогреву смеси происходит азотирование алюминия и образование твердого раствора AlN-Al₂O₃, которым является γ -AlON. Показано, что различный механизм действия энергетических добавок оказывает влияние на содержание азота в γ -AlON в зависимости от начального давления азота в пределах 10–60 МПа. Установлена зависимость параметра кристаллической решетки γ -AlON от количества азота. С увеличением концентрации азота в материале происходит смещение параметра кристаллической решетки в сторону его увеличения с $a=7.945$ до $a=7.953$ Å. Исследована возможность получения оптически прозрачной керамики из СВС оксинитрида алюминия. Получена керамика со светопропусканием, достигающим ~22% в среднем инфракрасном спектре (4000 нм). В итоге разработан способ получения однофазного оксинитрида алюминия, заключающийся в синтезе порошка в режиме фильтрационного горения в атмосфере азота высокого давления с участием сопряженных СВС процессов, что позволяет разработать технологию получения порошков γ -AlON в полупромышленных масштабах. Установлена возможность получения беспористой керамики из СВС-порошка при горячем прессовании при температуре 1700°C и времени выдержки 30 минут, а также показана возможность получения оптически прозрачной керамики из СВС-порошков при свободном спекании при температуре 1930°C с использованием 0,5 вес. % оксида иттрия в качестве спекающей добавки.

По содержанию авторефераты возникли следующие замечания.

1. Название диссертации недостаточно точно отражает ее содержание. Лучше было бы дать название «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез оксинитрида алюминия при горении сопряженных систем в газообразном азоте высокого давления».

2. Хотя в названии диссертации фигурирует «в режиме фильтрационного горения», но сами эти режимы не рассмотрены, как не рассмотрены фильтрационные характеристики, в частности, не указывается пористость порошковых засыпок, не исследовано ее влияние.

Однако эти недостатки не имеют существенного значения. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, в том числе п. 9, к кандидатским диссертациям Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Автор диссертации, Акопджанян Тигран Гагикович, достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Зав. кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», доктор физико-математических наук, профессор

Амосов
Александр
Петрович

443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус.
Тел. (846) 242-28-89. E-mail: egundor@yandex.ru

Подпись А.П. Амосова удостоверено
Учёный секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»
доктор технических наук



Ю.А. Малиновская

02.02.2018