

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Закоржевского Владимира Вячеславовича** на тему «**Разработка СВС-технологий порошков нитридов Al, Si, Zr, Ti и композиций на их основе**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Диссертационная работа Загоржевского В.В. направлена на расширение научно-практических представлений о процессах при получении порошков нитридов (AlN , Si_3N_4 , ZrN , TiN) и композиций на их основе ($\text{Si}_3\text{N}_4\cdot\text{MgO}$, $\text{AlN}\cdot\text{Y}_2\text{O}_3$, $\text{AlN-VN-V}_2\text{N}$) методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), разработку способов и технологий управляемого синтеза нитридов заданной морфологии, элементного и фазового состава. Разработка способов и технологий производства порошков нитридов Al, Si, Zr, Ti различного состава и морфологии хорошо изученным и энергоэффективным методом СВС представляется актуальной, поскольку данные материалы находят широкое применение в различных областях современной промышленности как в качестве самостоятельного продукта, так и в качестве исходного сырья для создания новых многофункциональных высокотехнологичных изделий.

Для достижения цели работы диссертантом выполнено комплексное экспериментальное изучение процессов окисления порошков Al, Si, Zr, Ti и Al_2V_3 азотом в зависимости от базовых условий синтеза (температура, начальное давление азота, время) и состава реакционной смеси (количество реагента в шихте, присутствие разбавителя и добавок галогенидных солей). На основании экспериментальных результатов установлено влияние условий синтеза и состава реакционной смеси на морфологию, удельную поверхность, элементный и фазовый состав синтезируемых порошков нитридов и предложены закономерности формирования нитридов той или иной морфологии в зависимости от условий синтеза. В совокупности полученные результаты и их анализ позволили диссертанту расширить научные представления о процессах окисления металлов азотом, создать способы СВС порошков нитридов Al, Si, Zr, Ti и композиций на их основе, а также разработать и внедрить в промышленном масштабе технологии производства пока ряда из вышеперечисленных порошков. Об этом свидетельствуют многочисленные патенты, технические условия, технологические инструкции, акты внедрения способов синтеза в промышленных условиях и акты использования порошков нитридов потребителями продукции.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выносимых на защиту положений подтверждается колоссальным объемом согласованных между собой экспериментальных данных, которые были получены с применением современных методов физико-химического анализа и соответствующего аналитического оборудования.

Материалы диссертационной работы в полном объеме представлены и обсуждены на Международных научно-практических мероприятиях, в рекомендованных ВАК изданиях, сборниках трудов конференций, а также результатах исследовательской деятельности.

Вопросы по автореферату:

1) Проводился ли термодинамический анализ исследуемых в работе процессов окисления азотом в зависимости от температуры, давления и других параметров?

2) На стр. 12 сообщается, что для синтеза порошка AlN оптимальное содержание алюминия в шихте составляет 20-22 мас.%, при этом снижение содержания алюминия до 16 мас.% приводит к увеличению удельной поверхности AlN. На основании каких факторов выбрано оптимальное содержание алюминия?

3) На стр. 16 для подтверждения механизма формирования субмикронных частиц AlN на частицах «разбавителя» было бы не лишним привести сравнение микроструктуры частицы «разбавителя» до СВС.

4) Оправдано ли введение ГД в шихту с точки зрения устойчивости материала реактора и примесей в получаемых нитридах?

Имеющиеся вопросы имеют частный характер, указывают на большой интерес к работе и не снижают общей положительной оценки работы. В целом, работа представляется полноценным высококвалифицированным исследованием, в котором решены важные для отечественного материаловедения задачи – разработаны технологии СВС востребованных порошков нитридов и смесей на их основе. По своей актуальности, новизне, объему и качеству результатов, качеству их изложения, научной и практической значимости диссертационная работа Владимира Вячеславовича Закоржевского на тему «Разработка СВС-технологий порошков нитридов Al, Si, Zr, Ti и композиций на их основе» полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Отзыв составлен: 20 мая 2022 г.

Доктор химических наук, профессор,
научный руководитель ИВТЭ УрО РАН,
zaikov@ihite.uran.ru

Зайков Юрий Павлович

Кандидат химических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории
электродных процессов ИВТЭ УрО РАН,
suzdaltsev_av@ihite.uran.ru

Суздальцев Андрей Викторович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук (ИВТЭ УрО РАН), 620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20, т. 8-343-374-50-89

Подписи научного руководителя ИВТЭ УрО РАН, д.х.н., проф. Зайкова Ю.П. и ведущего научного сотрудника ИВТЭ УрО РАН, к.х.н. Суздальцева А.В. подтверждаю.

Ученый секретарь ИВТЭ УРО РАН, к.х.н.

Кодинцева Анна Олеговна

