О Т З Ы В

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

Работа посвящена решению актуальной задачи созданию рентабельного малотоннажного производства порошков нитридов Al, Si, Ti и композиций на их основе, позволяющего обеспечить промышленность отечественными материалами.

Для решения поставленной задачи автор выполнил большой объем исследований по влиянию условий СВС синтеза (параметров исходного материала, температуры горения, введения солевых и газообразующих добавок и т.д.) на выход целевого продукта, его морфологию и фазовый состав. В результате автором получен целый ряд новых научных результатов, в частности, показана возможность азотирования порошков кремния и титана при температуре горения ниже температуры их плавления, разработаны научные основы управления морфологией частиц нитрида алюминия, разработаны научно-технологические основы получения на базе нитрида алюминия композиционных порошков состава α-Si_3N_4-MgO. Большим достоинством представленной В.В. Закоржевским работы является то, что исследования проведены непосредственно на промышленном СВС реакторе. Это позволило на базе установленных закономерностей в достаточно короткие сроки разработать технологические процессы получения широкой номенклатуры порошков нитридов Al, Si, Ti и композиций на их основе, технические условия на продукцию и организовать выпуск опытных партий порошков нитридов для потребителей. Оригинальность предложенных автором режимов СВС синтеза подтверждена 10 патентами Российской Федерации.

В целом, работа оставляет благоприятное впечатление, однако в тексте присутствует ряд неточных выражений.

Стр. 9. «Исследования по синтезу нитрида алюминия в системе Al+AlN+ N_2 показали, что удельная поверхность и соответственно размер частиц AlN зависит от состава шихты, но определяется температурой синтеза, рисунок 1.» Судя по рисунку, сама температура синтеза определяется составом шихты. Т.е. определяющее - состав шихты.

Стр.13. «Таким образом, чистота AlN по кислороду определяется количеством и соотношением NH_4Cl и NH_4F и имеет оптимальные параметры.» Вероятно, имеется в виду состав шихты, а не содержание кислорода. Какой состав оптимальный?

Стр. 24. «рисунок 27. Низкая температура горения обусловлена наличием нанофракции в порошке кремния.» Наличие нанофракции, вероятно, обуславливает

возможность горения при более низкой температуре, а снижение самой температуры обусловлено уменьшением содержания Si в шихте.

Стр. 12. «*Снижение примеси* кислорода происходит благодаря *газификации* оксигидрооксида алюминия».

Стр. 26. «*Снижение альфа фазы …*»

Высказанные замечания не снижают значимости полученных результатов. По своей актуальности, научной новизне и практическим результатам диссертационная работа В.В. Закоржевского полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.13 № 842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение, взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Орлов Вениамин Моисеевич
д.т.н., с.н.с., заслуженный металлург РФ.
Главн. научн. сотр. лаборатории металлургии
редких элементов, ИХТРЭМС ФИЦ КНЦ РАН
184209, г. Апатиты Мурманской обл.
Академгородок 26а, ИХТРЭМС
тел. 8(815-55)79-308
E-mail: v.orlov@ksc.ru

/В.М. Орлов/
20.05.2022

Подпись В.М. Орлова заверяю.
Ученый секретарь ИХТРЭМС. канд. техн. наук /Т.Н. Васильева/
20.05.2022