

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Беляева Ильи Михайловича** «Химическое модифицирование порошков карбидов переходных металлов монооксидом кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

В настоящее время существует колоссальная потребность в материалах способных длительно работать в условиях высоких температур и агрессивных сред, сохраняя при этом свои механические свойства. Материалы на основе тугоплавких карбидов переходных металлов 4 – 5 групп способны обеспечить требуемые характеристики. В диссертационной работе Беляева Ильи Михайловича предложен метод улучшения термомеханических характеристик порошков карбидов TiC, ZrC, TaC путем модифицирования поверхности частиц этих порошков в газовой атмосфере SiO, что обеспечивает их спекание до беспористого состояния при относительно низком уровне термобарического воздействия. Для химического модифицирования порошков карбидов и их твердых растворов путем силицирования газом SiO автором был разработан оригинальный лабораторный реактор, обеспечивающий относительно равномерное модифицирование поверхности частиц. Изучены основные закономерности микроструктурных изменений и фазовых превращений, происходящих при силицировании. Изучена динамика уплотнения химически модифицированных порошков в ходе их спекания методом одноосного горячего прессования, исследованы микроструктура и прочностные свойства полученных керамических материалов. В работе автором были использованы современные методы исследования порошков и материалов, такие как, рентгенофазовый и рентгеноспектральный микроанализ, рентгенофлуоресцентный анализ, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, что обеспечивает результатам работы высокую степень достоверности. Выполненная работа имеет несомненную практическую значимость.

Автореферат грамотно структурирован и аккуратно оформлен. Результаты диссертационной работы опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК, Web of science, Scopus и были представлены на международных и всероссийских конференциях.

По содержанию автореферата имеется следующее замечание, которое не снижает общей положительной оценки работы:

В автореферате представлены результаты силицирования твердых растворов TiC-ZrC и TiC-TaC, но не указано каким методом и при каких условиях получены данные твердые растворы, так же нет характеристик этих твердых растворов до силицирования.

Диссертационная работа Беляева И. М. является законченным и самостоятельным научным исследованием в области материаловедения. По научной новизне, актуальности и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, а её автор, Беляев Илья Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности, 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Директор отделения Оптических и Информационных Технологий (ОиИТ)

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (АО «НИИ НПО «ЛУЧ»),

Кандидат технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния,

Чесноков Дмитрий Андреевич

10 января 2024 года

Адрес: Железнодорожная ул., 24, Подольск, 142103

Электронная почта: dmachesnokov@rosatom.ru

Подпись Чеснокова Д.А. заверяю

