

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Васильева Дмитрия Сергеевича
«Макрокинетические закономерности самораспространяющегося
высокотемпературного синтеза тройных систем Ti-C-Si, Ti-C-B, Zr-C-N
из гранулированных смесей»
по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв,
физика экстремальных состояний вещества
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертационная работа Васильева Д.С. направлена на экспериментальное установление макрокинетических закономерностей горения тройных тугоплавких систем Ti-C-Si, Ti-C-B, Zr-C-N из порошковых и гранулированных смесей насыпной плотности и их анализ на основе известных теоретических моделей. Данное направление является актуальным для развития современных технологий в области материаловедения и создания перспективных тугоплавких материалов.

В работе экспериментально исследованы макрокинетические закономерности горения порошковых и гранулированных смесей $(1-x)(\text{Ti}+\text{C})+x(5\text{Ti}+3\text{Si})$ насыпной плотности. Установлено влияние давления примесных газов над порошковой шихтой на характер зависимости скорости горения от содержания $5\text{Ti}+3\text{Si}$. Показано, что использование гранулированных смесей позволяет нивелировать влияние примесного газовыделения на процесс горения, при этом зависимость скорости горения от содержания $5\text{Ti}+3\text{Si}$ описывается линейной функцией.

Также исследованы макрокинетические закономерности горения порошковых и гранулированных смесей $(1-x)(\text{Ti}+\text{C})+x(\text{Ti}+2\text{B})$ насыпной плотности. Обнаружено, что при горении гранулированных смесей в режиме спутной фильтрации примесного газа возможна смена режима горения с кондуктивного на конвективный за счет газов, содержащихся в исходных порошках. Предложена методика определения критических условий смены режима горения с кондуктивного на конвективный.

Исследованы макрокинетические закономерности горения гранулированной смеси $\text{Zr}+0.5\text{C}$ в потоке аргона. Обнаружен новый режим горения, характеризующийся неоднородностью фронта и образованием зазора на границе между шихтой и кварцевой трубкой. Предложена физическая модель, в рамках которой экспериментальные данные описываются теорией фильтрационного горения.

Полученные в работе результаты исследований имеют и практическую значимость в области материаловедения, уточняющие ряд особенностей создания

перспективных тугоплавких материалов, применимые также при расчетах и проектировании реакторов с зернистым слоем катализатора, в которых протекают экзотермические реакции синтеза.

Результаты исследований апробированы на тематических научных конференциях, включая международные высокого уровня. По теме диссертационной работы опубликовано 16 печатных работ, в том числе 10 статей в реферируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК и в базы данных Web of Science и Scopus, причем имеются публикации в высокорейтинговых журналах (Ceramics International и др.).

В качестве замечания по автореферату (не снижающее положительную оценку работы) можно отметить, что достоверность полученных результатов не может подтверждаться «комплексным и разносторонним подходом к проведению исследования». Наоборот, применение нескольких методов требует оценки достоверности полученных результатов по каждому из этих методов.

Судя по содержанию автореферата и основным публикациям, диссертация «Макрокинетические закономерности самораспространяющегося высокотемпературного синтеза тройных систем Ti-C-Si, Ti-C-B, Zr-C-N из гранулированных смесей» имеет важное значение для науки и техники и полностью соответствует требованиям п. II.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Васильев Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Ведущий научный сотрудник

лаборатории макрокинетики гетерогенных систем научно-исследовательского отдела структурной макрокинетики ТНЦ СО РАН, д. ф.-м. н., с.н.с.

12.01.2026 г.

Зелепугин Сергей Алексеевич

ФГБУН Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук
634055, г. Томск, проспект Академический, 10/4
тел. (3822) 491-173, prezid@hq.tsc.ru, <http://tsc.ru>

Подпись С. А. Зелепугина удостоверяю.

Главный ученый секретарь ТНЦ СО РАН, к.т.н.



О. В. Львов