

ОТЗЫВ

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», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности

1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных
состояний вещества

Диссертационная работа Д.С. Васильева посвящена исследованию сложных процессов химической физики горения и горения в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, имеющих фундаментальное и прикладное значение для разработки тугоплавких соединений и композиционных материалов нового поколения.

Актуальность выбранной темы автором обоснована убедительно. Отмечается, что при традиционном порошковом СВС существенное влияние на скорость и режим горения оказывают примесные газы и структурные особенности шихты, что затрудняет воспроизводимость результатов, а также усложняет корректное сопоставление с теоретическими моделями. Переход к использованию гранулированных смесей и экспериментам в проточном реакторе представляется методологически оправданным, поскольку позволяет минимизировать влияние газодинамического фактора и тем самым получить более чистые данные для анализа макрокинетики горения.

Цель и задачи исследования сформулированы чётко, не носят формального характера и имеют завершённость. Автор исследует зависимость скорости горения и фазового состава продуктов от состава шихты, направления и наличия фильтрации газа, а также разрабатывает методику определения критических условий смены режимов горения. В работе выявлен ряд новых эффектов, которые представляют научную ценность. Среди них — установление влияния примесного газовыделения на смену кондуктивного режима горения конвективным без внешней подачи газа; расчёт коэффициентов межфазового теплообмена для гранулированных систем, превосходящих традиционные литературные оценки, а также формулировка физической модели горения системы Zr-C в потоке

инертного газа, учитывающая неоднородность проницаемости гранулированной среды и образование пристеночного зазора.

В автореферате показано, что использование гранулированных смесей позволяет снять влияние примесного газовыделения и получить линейную зависимость скорости горения ряда систем от состава, что значительно упрощает интерпретацию экспериментальных данных и сопоставление их с модельными оценками. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена воспроизводимостью экспериментов, согласованием данных с теоретическими расчетами, корректным применением аналитических методов и публикациями в рецензируемых журналах. С учётом объёма публикаций и участия автора в научных конференциях уровень апробации результатов можно считать достаточным для кандидатской диссертации. Автореферат изложен ясным научным языком, логичен по структуре.

Вместе с тем можно высказать некоторые замечания.

Не затронут вопрос масштабируемости результатов при переходе к крупным образцам, что могло бы усилить прикладную значимость исследования.

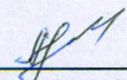
Также интерес представляет сопоставление экспериментальных результатов с термодинамическими расчётами температуры горения и фазового состава, выполненными с использованием программного комплекса «Thermo». На наш взгляд, следует учитывать, что данный пакет опирается на базу данных для индивидуальных порошковых компонентов и предполагает равновесное протекание процессов, тогда как в исследуемых гранулированных смесях существенную роль играет макроструктура, газифiltrация и неравновесный тепломассообмен. Поэтому корректность такого сопоставления требует дополнительных пояснений.

Эти замечания носят дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе.

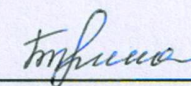
В заключение отметим, что диссертация Д.С. Васильева является завершённым научным исследованием, содержащим совокупность оригинальных результатов, обладающих научной новизной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям, установленным к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных

состояний вещества, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Главный научный сотрудник лаборатории нелинейной механики метаматериалов и многоуровневых систем ФГБУН Института физики прочности и материаловедения им. В.Е. Панина Сибирского отделения Российской академии наук, доктор физ.-мат. наук, профессор по кафедре математической физики


А.Г. Князева
« 26. » 01 2026 г

Научный сотрудник лаборатории нелинейной механики метаматериалов и многоуровневых систем ФГБУН Института физики прочности и материаловедения им. В.Е. Панина Сибирского отделения Российской академии наук, кандидат физ.-мат. наук


Н.В. Букрина
« 26. » 01 2026 г

Я, Князева Анна Георгиевна, даю согласие на обработку и включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Васильева Д.С.

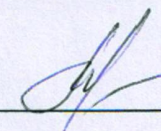
Я, Букрина Наталья Валерьевна, даю согласие на обработку и включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Васильева Д.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения им. В.Е. Панина Сибирского отделения Российской академии наук, 634055, Россия, Томск, пр. Академический, 2/4, +7(3822) 286941, root@ispms.tomsk.ru

Подписи д.ф.-м.н., профессора Князевой Анны Георгиевны и к.ф.-м.н. Букриной Натальи Валерьевны заверяю:

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН




Н.Ю. Матолыгина