

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Шаневой Анны Сергеевны**  
**«Исследование, моделирование и оптимизация процессов получения  
нанокомпозитов на основе бескислородных и кислородных матриц»**, представленной  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13.

Процессы и аппараты химических технологий (технические науки)

Объектами исследования настоящей работы являются керамоматричные композиты на основе бескислородных (SiC) и кислородных ( $Al_2O_3$ ) матриц. Сам выбор таких объектов является актуальным в связи с возрастающей потребностью использования их в промышленности. Работа носит комплексный характер, и ее целью является определение оптимальных условий получения керамоматричных композитов с заданными свойствами на основе экспериментальных исследований и разработанного математического описания получения данных композитов.

В автореферате представлены результаты большого объема экспериментальных исследований, связанных с получением следующих композитов:  $Al_2O_3-ZrO_2(Y_2O_3)$  эвтектического состава, композита на основе карбида кремния с добавкой алюмомагнезиальной шпинели SiC-MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-УНТ, и композита на основе карбида кремния с добавкой бора SiC-B.

Диссертантом проведены экспериментальные исследования по получению порошков: эвтектического состава в системе оксид алюминия и диоксид циркония, стабилизированный иттрием, а также алюмомагнезиальной шпинели. Важной частью работы является исследование процесса искрового плазменного спекания композитов  $Al_2O_3-ZrO_2(Y_2O_3)$ -УНТ, SiC-MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-УНТ, SiC-B. Целью всех экспериментальных исследований являлось выявление влияния действующих факторов, анализ этих факторов и определение оптимальных условий получения композитов.

В работе были получены математические модели процессов изменения пористости в композите, рекристаллизации зерен в композите. Диссертант грамотно выбрал именно такие характеристики для моделирования поскольку именно они отвечают за основные физико-химические свойства композитов.

Новизной в работе является то, что диссертант разработал разностные схемы для решения уравнений в частных производных 2-го порядка и интегро-дифференциальных уравнений со вторым порядком аппроксимации по времени и размеру. Повышение порядка аппроксимации приводит к улучшению точности расчета и уменьшения счета по времени.

Настоящая работа имеет практическую значимость в связи с созданным программным обеспечением и степенью применения созданных диссертантом образцов композита.

По автореферату есть замечания.

Не указано какие эксперименты использовались для поиска кинетических параметров, а какие эксперименты применялись для проверки адекватности.

Хотя одной из задач работы являлось получение алюмомагнезиальной шпинели, однако описание экспериментов, связанных с этим, в автореферате отсутствует. Лишь в Заключении упоминается, что был получен монофазный порошок.

Не указана чистота реактивов, использовавшихся в работе. Известно, что недостаточно чистые реактивы могут оказывать влияние на конечные результаты, в том числе, и на характеристики полученных композитов.

В автореферате не представлена информация по каким алгоритмам определялось такое большое число кинетических параметров для процесса спекания каждого композита.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления от проделанной диссертантом работы, выполненной на хорошем научно-техническом уровне. Оформление автореферата соответствует требованиям, предъявляемым к подобным работам, результаты отличаются новизной и представляют интерес как с чисто научной, так и с практической точек зрения. Считаю, что автор А.С. Шанева заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Жариков Евгений Васильевич

Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник  
ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М.  
Прохорова Российской академии наук»

119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38

Тел.: +7 499 503-8777, доб. 352

E-mail: [evzh@mail.ru](mailto:evzh@mail.ru)

Согласен на обработку персональных данных

Е. В. Жариков

31.05.2023 г.



ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ

Жариков Е.В.

УЧЕНОГО СЕКРЕТАРЯ

ИОФ РАН

Глушков В.В.