

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Перевислова Сергея Николаевича  
«Материалы на основе карбида и нитрида кремния с оксидными добавками для  
изделий конструкционного назначения»  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких  
неметаллических материалов

Диссертационная работа Перевислова С.Н. представляет собой глубокое и систематическое исследование важнейшего класса современного конструкционного материаловедения – керамики на основе карбида и нитрида кремния. **Актуальность работы** обусловлена двумя аспектами – прикладным и фундаментальным. Первый связан с потребностью современного конструкционного материаловедения в материалах, сочетающих **одновременно** высокую термическую устойчивость, прочность, трещиностойкость, и способных сохранять эти свойства при длительной работе в жестких условиях. Среди материалов, соответствующих этим требованиям, карбид и нитрид кремния, безусловно, занимают лидирующие позиции. Второй аспект обусловлен тем, что наши фундаментальные знания и представления об основополагающей взаимосвязи «параметры получения – микроструктура/состав – свойства» даже для таких востребованных материалов, как SiC и Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, пока еще недостаточны, а методы получения таких материалов с улучшенными характеристиками требуют своего развития. Автор сформулировал цели и широкий круг материаловедческих задач, который охватывает изучение процессов спекания материалов на основе SiC и Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, в том числе с двух- и трехкомпонентными оксидными добавками; разработку способов введения таких добавок и последующее исследование микроструктурных свойств и фазового состава полученной керамики. Особое внимание в работе было уделено определению целого ряда механических характеристик для каждого типа полученного материала. Цели и задачи работы в полной мере отражают наиболее проблемные места той области конструкционного материаловедения, которая связана с разработкой воспроизводимых и контролируемых процессов получения керамических материалов на основе карбида и нитрида кремния с высоким уровнем эксплуатационных характеристик, поэтому **актуальность** диссертационной работы Перевислова С.Н. не вызывает сомнения.

**Оценка научной новизны.** В работе впервые разработаны и обобщены методы модифицирования и консолидации, регулирования гранулометрического состава, условий формирования и спекания керамики на основе карбида и нитрида кремния, изучен процесс смачивания карбидокремниевого материала оксидным расплавом, установлены закономерности жидкофазного спекания. Установлено, снижение в составе исходной шихты количества оксидов приводит к повышению уровня высокотемпературных свойств материалов и обеспечению длительной работы изделий.

Полученные в работе научные результаты нашли хорошее практическое воплощение. К наиболее **значимым в практическом плане результатам** стоит отнести разработку технологии опытно-промышленного производства керамических изделий из спеченного карбида кремния и внедрение ее на действующем предприятии. Практическая

значимость полученных результатов также подтверждается несколькими патентами, разработкой Технологического регламента на изготовление микропорошков SiC с добавлением оксидов и Технических условий на аморфизированные оксидные микропорошки. Полученные в диссертационной работе научные результаты позволяют расширить температурный интервал эксплуатации изделий из модифицированной карбидокремниевой керамики.

**Достоверность основных результатов** диссертационного исследования Перевислова С.Н. обеспечивается применением широкого круга независимых физико-химических методов исследования материалов, результаты которых хорошо согласуются между собой; во-вторых, установлением важных корреляционных зависимостей «параметры получения – структура и состав – механические свойства». Успешные практические испытания материалов, разработанных в ходе выполнения диссертационной работы на ведущих предприятиях, занятых разработкой перспективных керамических материалов, также подтверждают достоверность и правильность научных выводов и рекомендаций, сделанных С.Н. Перевисловым.

Диссертационная работа С.Н. Перевислова прошла хорошую апробацию, результаты работы были доложены на многочисленных международных и российских конференциях. Основные результаты работы опубликованы в 87 научных работах, включая 29 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Важно отметить, что автором получено 5 патентов РФ, разработана Технологическая инструкция и Технологический регламент.

Автореферат диссертации и сама диссертационная работа С.Н. Перевислова хорошо структурированы, изложены строгим научным языком.

В качестве небольшого замечания по автореферату можно было бы отметить неудачно изложенный абзац 2 на с. 13:

1. Автор использует выражение «количественный элементный рентгенофазовый анализ..», очевидно, имея в виду рентгеноспектральный микроанализ, позволяющий определять элементный состав исследуемой области.

2. Некоторое сомнение вызывает также интерпретация данных микроанализа (с.13 автореферата и с. 107 диссертационной работы). Например, автор указывает, что в межзеренном пространстве присутствуют оксидные фазы с небольшим содержанием Si и C, из чего он делает вывод о «незначительном растворении карбида кремния в оксиде». Диаметр определяемой с помощью микрондового анализа области составляет, как правило, не менее 1 микрона, поэтому, судя по рисунку 43, в анализируемую область попали также соседние зерна карбида кремния. В этом же абзаце использовано неудачное выражение «оксидный силикат».

Следует подчеркнуть, что отмеченные неточности ни в коей мере не снижают очень хорошего впечатления от серьезной, основательной и хорошо выстроенной диссертационной работы, результаты которой уже сегодня нашли практическое воплощение.

Судя по автореферату, диссертация Перевислова С.Н. представляет собой законченную научную работу, в которой содержится детальное и систематическое исследование свойств и методов получения керамических материалов на основе карбида и нитрида кремния со спекающими добавками, а также развитие методов модифицирования и консолидации керамики, позволяющих получать материалы с повышенным уровнем механических свойств. Работа по новизне, актуальности, достоверности и обоснованности

научных результатов, практической значимости, объему полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а её автор, Перевислов Сергей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Института химии твердого тела и механохимии  
Сибирского отделения Российской академии наук  
ул. Кутателадзе, 18 Новосибирск 630128 Россия  
Телефон (383) 332-40-02, факс (383) 332-28-47  
E-mail: [root@solid.nsc.ru](mailto:root@solid.nsc.ru), <http://www.solid.nsc.ru>  
т. 383 233 24 10\*1132 [baklanova@solid.nsc.ru](mailto:baklanova@solid.nsc.ru)

**Бакланова Наталья Ивановна**

“24” апреля 2018 г.

Подпись Н.И. Баклановой заверяю  
Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН  
Д.х.н.



**Т.П. Шахтшнейдер**

“29” апреля 2018 г.