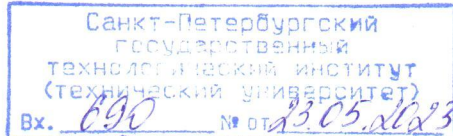


ОТЗЫВ



На автореферат диссертации Николаева Александра Николаевича на тему «Синтез и исследование стеклокерамических композиций, модифицированных оксидами и углеродсодержащими материалами», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Диссертационная работа Николаева Александра Николаевича направлена на решение актуальной материаловедческой задачи – синтезу жаростойких покрытий для защиты углеродных материалов от окисления в воздушной среде.

Рассмотренные в работе материалы и покрытия синтезированы на основе бор- и кремний содержащих соединений, в них введены оксидные и углеродсодержащие модификаторы, отработана технология синтеза, проанализирована жаростойкость и кинетика окисления, определены физико-механические свойства композитов и покрытий на основе системы $\text{Si-B}_4\text{C-ZrB}_2$.

В настоящее время высокотемпературные керамические материалы могут быть получены различными методами, например, горячим прессованием, искровым плазменным спеканием, реакционным спеканием. Большая часть из приведенных методов требует наличия высокотехнологичного оборудования, больших энергетических затрат, часть из них не позволяет получать изделия сложной формы. Рассмотренный в работе суспензионно-обжиговой метод нанесения покрытий лишен этих недостатков, он позволяет получить стеклокерамический материал без предварительной варки стекла, не требует наличия инертной среды и сложного оборудования.

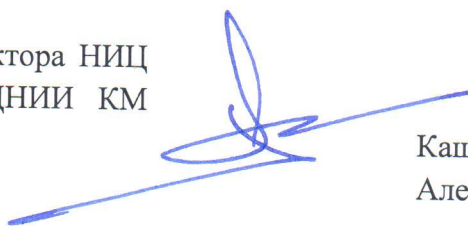
Введение 15 % масс. Al_2O_3 или ZrO_2 позволяет улучшить физико-механические свойства материалов на основе системы $\text{Si-B}_4\text{C-ZrB}_2$. Так, модуль упругости увеличивается на 12 %, а предел прочности при изгибе на 34 % по сравнению с материалом без модификаторов. Покрытие имеет прочное сцепление с подложкой, благодаря соответствию температурных коэффициентов термического расширения.

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Бориды и карбиды являются одними из наиболее распространенных соединений для синтеза высокотемпературной керамики. При добавлении различных тугоплавких соединений (напр. Si , Si_3N_4 , Al_2O_3 , Y_2O_3 , ZrO_2 , MoSi_2 , TaSi_2 и др.) они могут быть привлекательны для создания новых материалов. Отличием данной работы от других исследований на данную тематику является изучение трёхкомпонентной системы, в то время как большая часть исследований направлена на систематическое изучение двухкомпонентных стеклокерамических систем. Введение оксидов позволяет снизить стоимость шихты необходимой для синтеза материала, а наличие карбида бора в системе позволяет формировать покрытие при сравнительно низких температурах, начиная от 650 °С, при этом не уменьшая «рабочую» температуру, при которой покрытие должно защищать графит от выгорания.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость отражены автором на должном уровне в автореферате диссертации. Достоверность полученных данных подтверждается использованием современных и общепринятых физико-химических методов исследования.

Диссертационная работа на тему «Синтез и исследование стеклокерамических композиций, модифицированных оксидами и углеродсодержащими материалами» соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, **Николаев Александр Николаевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Заместитель генерального директора НИЦ
«Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ
«Прометей» по науке,
доктор технических наук



Каштанов
Александр Дмитриевич

«18» 05 2023 г.

Научная специальность, по которой защищена диссертация:

05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Наименование организации: Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов
«Прометей» имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра
«Курчатовский институт»

Почтовый адрес: 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, Шпалерная ул., д. 49

Контактные телефоны: +7(812) 274-37-96

E-mail: mail@crism.ru

Сайт организации: <http://www.crism-prometey.ru>

Подпись Каштанова Александра Дмитриевича удостоверяю:

Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»,
кандидат технических наук



Б.В. Фармаковский

Я, Каштанов Александр Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Николаева Александра Николаевича «Синтез и исследование стеклокерамических композиций, модифицированных оксидами и углеродсодержащими материалами», и их дальнейшую обработку.