

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Кима Константина Александровича** «Синтез и свойства композитов  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiAlON}$  и  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiAlON-TiN}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

В последние годы в различных отраслях промышленности наблюдается увеличение потребности в материалах, которые способны выдерживать высокие температуры и механические нагрузки, сохранять эксплуатационные свойства в агрессивных средах. К таким востребовательным материалам относится и керамика на основе нитрида кремния. Автором выбрано актуальное направление исследования, связанное с получением композитов на основе Ca- $\alpha$ -сиалона, обладающего определенными преимуществами в области высоких температур.

Диссертация Кима Константина Александровича посвящена разработке технологических основ синтеза керамических композитов  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON}$  и  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON-TiN}$  методом горячего прессования в интервале температур 1550-1700 °С с применением низкотемпературной спекающей добавки алюминатов кальция и титанового порошка.

Полученные в данной работе материалы детально рассмотрены автором в связи «состав – структура – свойство». Установлено влияние содержания добавки алюминатов кальция и титанового порошка, а также температуры обжига на фазовый состав, структуру, физико-механические и термические свойства композитов  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON}$  и  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON-TiN}$ .

Следует отметить высокую практическую значимость проведенных исследований. Автором получены керамические материалы  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON}$  с высокими значениями относительной плотности, микротвердости, термостойкостью и стойкостью к окислению на воздухе при 1300 °С. Также разработан способ получения электропроводящих керамических композитов состава  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON-TiN}$  с использованием спекающей добавки алюминатов кальция и титанового порошка. Полученные материалы возможно применять в качестве тиглей, подшипников скольжения, режущих и абразивных инструментов, а также изделий конструкционного назначения.

Основные результаты работы представлены на конференциях всероссийского и международного уровня, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в базы цитирования Web of Science и Scopus, а также рекомендованных ВАК РФ, получено 3 патента на изобретения РФ.

Автореферат достаточно полно отражает суть представленной работы. Автором успешно достигнуты поставленные цель и задачи диссертационного исследования.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

1. Для получения керамических композитов  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Ca-}\alpha\text{-SiAlON-TiN}$  порошковые заготовки обжигали в интервале температур 1650-1700 °С. Чем обоснован выбор данного интервала?

2. В автореферате указана перспектива применения разработанных композитов в ряде объектов, однако примеров апробации этих материалов в конкретных изделиях не приводится.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной диссертационной работы, ее научной и практической значимости.

Диссертационная работа Кима Константина Александровича на тему «Синтез и свойства композитов  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiAlON}$  и  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiAlON-TiN}$ » представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится решение важной научно-практической задачи, связанной с разработкой технологических основ получения керамических композитов на основе нитрида кремния, обладающих высоким уровнем физико-механических и эксплуатационных характеристик. Диссертация соответствует основным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор, Ким Константин Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Начальник сектора научно-исследовательской лаборатории разработки материалов на основе тугоплавких оксидов и технологии изготовления из них радиопрозрачных обтекателей,

кандидат технических наук

Галина Ивановна Куликова

Инженер-технолог 1 категории научно-исследовательской лаборатории разработки материалов на основе тугоплавких оксидов и технологии изготовления из них радиопрозрачных обтекателей,

кандидат технических наук

Валерия Васильевна Северенкова

«18» сентября 2024 г.

Государственный научный центр Российской Федерации

АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина»  
(АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина)»

Адрес организации: 249031, г. Обнинск Калужской области, Киевское шоссе, 15

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

Тел. +7 (484) 399-68-68, факс +7 (484) 396-45-75

Подпись Г.И. Куликовой и В.В. Северенковой заверяю:

Начальник ОКА

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»



Е.Н. Ракова