ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/260

САМОЗАЛЕЧИВАНИЕ В КЕРАМИКАХ ZrB_2 - ZrC - SiC - ZrO_2

^{1, 2}Дедова Е.С., ¹Бурлаченко А.Г., ^{1, 2}Мировой Ю.А., ^{1, 2, 3}Буяков А.С., ^{1, 2, 3}Буякова С.П.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН,

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет

³Национальный исследовательский Томский государственный университет

Некоторые керамические композиты благодаря присущей им высокой температуре плавления, термической стабильности, высоким механическим свойствам, малому удельному весу являются потенциальными кандидатами для использования в конструкциях, эксплуатируемых в условиях термических нагрузок. Однако высокая чувствительность к дефектам, возникающим в процессе эксплуатации, существенно снижает надёжность и долговечность керамических изделий. Создание структурно-фазовых предпосылок для самозалечивания дефектов в высокотемпературных керамиках позволит существенно повысить надёжность и расширить области их использования.

Целью данной работы являлось изучение влияния добавки ZrO_2 на кинетику самозалечивания дефектов в керамических композитах ZrB_2 - ZrC - SiC .

Материалами для исследований служили керамические композиты 60об.% ZrB_2 -15 об.% ZrC -25об.% SiC с добавкой ZrO_2 от 5 до 15 объёмн. %. Композиционные материалы были получены спеканием под давлением 30 МПа при температуре 1900 °С с изотермической выдержкой в течение 10 минут в среде аргона. Фазовый состав композитов анализировался по рентгеновским дифрактограммам, полученным при $CuK\alpha$ излучении. Дефекты в композитах в виде пропилов в среднем глубиной 150 мкм были сформированы алмазным инструментом. Кинетика самозалечивания дефектов в образцах композитов (ZrB_2 - ZrC - SiC)- ZrO_2 изучалась после их нагрева до температур 1200, 1400 и 1600 °С в атмосфере воздуха. Процент самозалечивания (H) рассчитывался из выражения $H = \frac{L_0 - L_n}{L_0} \times 100\%$, где L - глубина дефектов до и после нагрева [1].

Рентгенофазовые исследования показали, что фазовый состав композитов (ZrB_2 - ZrC - SiC)- ZrO_2 представлен диборидом циркония, карбидом кремния, карбидом циркония и оксидом циркония в тетрагональной модификации.

Исследования показали, что нагрев до температуры 1200 °С привел только к частичному самозалечиванию дефектов композитов всех составов. Однако процент самозалечивания дефектов в образцах композита ZrB_2 - ZrC - SiC не превышал 50 %, а для композита с содержанием 15 % диоксида циркония он составил 80 %. Увеличение температуры нагрева до 1400 °С не привело к значительному увеличению процента самозалечивания композита ZrB_2 - ZrC - SiC . В композитах с добавкой ZrO_2 процент самозалечивания дефектов составил около 100 %. При нагреве керамических композитов до температуры 1600 °С для всех составов композитов ZrB_2 - ZrC - SiC - ZrO_2 произошло полное самозалечивание дефектов. Согласно результатам рентгеновских исследований на поверхности композитов при полном самозалечивании присутствовали только оксидные фазы.

1. Pei R. Crack healing behavior of Cr_2AlC MAX phase studied by X-ray tomography // Journal of the European Ceramic Society. 2017. 37. Pp. 441 – 450

Работа выполнена при в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2013-2020 годы (программа III.23.2.3) и при частичной поддержке проекта Российского научного фонда № 18-72-00057 (30.07.2018 г)