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: 10.17223/9785946218412/273

**СЛОИСТЫЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ
HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂**

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

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Томский политехнический университет, Томск

³Томский государственный университет, Томск

Одной из наиболее амбициозных задач современного материаловедения является создание материалов, способных противостоять воздействию мощных тепловых потоков при температурах эксплуатации вплоть до 2500 °С. Особое место среди перспективных высокотемпературных материалов занимают бескислородные керамические композиционные материалы и покрытия. Их преимущества - низкая удельная масса, высокая температура плавления, химическая инертность, коррозионная стойкость и высокая прочность.

В данной работе представлены результаты исследований по получению и исследованию свойств теплозащитного слоистого керамического материала HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂. Образцы слоистого керамического композита получены спеканием под давлением. Слой из карбида гафния сформирован посредством магнетронного распыления Hf в среде метана. Термоиспытания композиционных материалов HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂ для определения окислительной и абляционной стойкости в высокоэнтальпийном потоке диссоциированного воздуха осуществлялась на установке Плазматрон ЭДГ-200М в течение 1000 секунд при температуре 2500°С. Прочность образцов керамического композита определялась при диаметральном сжатии на универсальной испытательной машине Instron.

Структурная иерархия слоистого керамического композита выстроена по принципу уменьшения теплопроводности от фронтальной поверхности к тыльной, что призвано обеспечить высокую теплоизоляцию при эксплуатации в кислородосодержащей атмосфере при температуре более 2500 °С. Фронтальная поверхность теплозащитного материала сформирована карбидом гафния (HfC), тыльная поверхность сформирована оксидом циркония (ZrO₂), рисунок 1. Промежуточные слои состояли из ZrB₂, SiC ZrO₂ с разным соотношением компонентов.

Рис. 1 а) структурная схема теплозащитного керамического композита HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂; б) макроснимок образца теплозащитного керамического композита HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂.

Прирост массы при термоиспытаниях составил менее 3%, глубина кратера +0,13 мм. Испытания на прочность слоистого теплозащитного керамического материала HfC-ZrB₂-SiC-ZrO₂ показали, что предел прочности при диаметральном сжатии до термоиспытания составлял 49±4 МПа, после 68±9 МПа. Увеличение предела прочности керамического композита, фиксируемое после термоиспытаний, может быть результатом реализации процессов самозалечивания случайных технологических дефектов и его самовосстановления.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований СО РАН, проекта III.23.2.3.