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: 10.17223/9785946218412/62

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗТА КОМПОЗИТОВ ПРИ
УСТАЛОСТНОМ НАГРУЖЕНИИ**

¹Коробенков М.В., ²Левков Р.В., ¹Нарикович А.С., ²Киселева Т.А., ¹Снигирев А.А.

¹*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград*

²*Томский государственный университет, Томск*

Пористые керамические композиты привлекают в последнее время пристальное внимание в качестве остеозамещающих материалов. Разнообразие методик получения оксидных керамических композитов и исследования материалов представляют наибольший интерес, обусловленный взаимным влиянием поровой, зеренной структуры и фазового состава на усталостное поведение. Известно, что контроль технологических параметров получения композиционных материалов, таких как дисперсность исходной порошковой системы, давление формования и температура спекания позволяет получать композиты с заданной пористостью.

Целью данной работы было исследование влияния характера внутренней структуры ЗТА композитов на усталостную долговечность при испытании на трехточечный изгиб.

Призматические образцы для исследования были получены из порошка системы $ZrO_2(MgO)$ и Al_2O_3 . Порошковая система была мехактивирована в шаровых мельницах в течение 24 часов. Образцы были получены изостатическим прессованием с последующим спеканием при температурах 1400, 1500 and 1650 °C с высокотемпературной выдержкой в 1 час. Пористость полученных образцов была измерена гидростатическим методом в дистиллированной воде и составила 21%, 11% and 6.5% для температурных режимов 1400, 1500 and 1650 °C соответственно.

Определение физико-механических свойств образцов ЗТА-композитов проводили при испытании методом трехточечного изгиба с использованием электродинамической испытательной системы Instron ElectroPuls E1000. Для определения усталостной долговечности были приняты условия нагружения представленные однополярным синусоидальным нагружением от преднагрузки 8 Н с размахом цикла, соответствующего трем диапазонам нагружения 0.9, 0.8 и 0.7 от предела прочности на изгиб и частотой воздействия 4 Гц.

Методами современной рентгеновской томографии с использованием томографа Y.Cheetah фирмы "YXLON" проводилась оценка внутренней структуры, наличия дефектов, пустот и микротрещин в объеме исследуемых образцов. Режимы сканирования образцов подбирали с учетом температурных особенностей изготовления образцов. Для образцов с пористостью 21% - напряжение 30 кВ, сила тока 95 мкА. Для образцов с пористостью 11% - напряжение 50 кВ, сила тока - 80 мкА. Для образцов с пористостью 6.5% - напряжение 20 кВ, сила тока 100 мкА.

Результаты проведенных усталостных испытаний исследуемых керамических композитов имеют повышенный разброс, связанный с особенностями изготовления композитов методами порошковой металлургии. Результаты определения усталостной долговечности композитов показали, что наиболее устойчивыми оказались образцы с пористостью 6.5%. При нагрузке 80% от критической некоторые образцы выдерживали 650 тысяч циклов нагружения. Наиболее недолговечными оказались образцы с пористостью 11% и 21%, при нагрузке 90% от критической некоторые не выдерживали 1 тысячи циклов нагружения. Наличие во внутренней структуре композита достаточного количества дефектов в виде пор и микротрещин понижает усталостную прочность материалов.

Исследование было поддержано из средств субсидии, выделенной на реализацию Программы повышения конкурентоспособности БФУ им И.Канта.