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: 10.17223/9785946218412/26

ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ПОРИСТОГО ZrO₂ - MgO

^{1,2,3}Буяков А.С., ³Зенкина Ю.А., ^{1,2,3}Буякова С.П., ^{1,2,3}Кульков С.Н.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Томский государственный университет, Томск

³Томский политехнический университет, Томск

Пористые материалы – это особый класс материалов, функциональное назначение которых определяется не только физико-химическими свойствами исходных компонент, но и структурным состоянием в целом. Большой интерес представляют материалы с иерархически организованной полимодальной поровой структурой. Такие материалы способны выполнять роль фильтрующих мембран, носителей катализаторов или остеозамещающих матриц. Одним из основных параметров пористых материалов является «развитость» поверхности, не имеющим четкого числового определения, и являющегося интегральным обобщением таких характеристик, как размер и форма пор, их связность, шероховатость поверхности и т.д.

С точки зрения биомедицинского применения широкий интерес представляет пористый композит ZrO₂-MgO, компоненты которого обладают комплексом свойств, необходимых для остеозамещающего материала, а наиболее благоприятными условиями, для обеспечения успешной остеоинтеграции, являются бимодальная пористость и развитая микроструктура поверхности, необходимые для пролиферации и адгезии клеток преостеобластов.

В работе исследованы композиты ZrO₂-MgO, поровая структура которых представлена микропорами, 1-8 мкм, и макропорами, 20-50 мкм. Изучено влияние состава и длительности спекания на размер зерна, пористость и кинетику изменения размеров пор. Методом вертикальных сечений по РЭМ снимкам определена фрактальная размерность поверхности разрушения.

Средний размер макропор снижался с увеличением продолжительности спекания, в то время как микропоры увеличивались. Кинетика изменения среднего размера микро- и макропор с увеличением длительности спекания говорит о стремлении системы к установлению унимодальной поровой структуры за счет объемной усадки и коалесценции пор.

Изменения фрактальной размерности отражают стадии твердофазного спекания пористого композита ZrO₂-MgO, при этом изменяется фрактальная размерность только на второй стадии.

Поскольку при длительном спекании система стремится к сближению размеров микро- и макропор и установлению унимодальной пористости возможно проанализировать влияние отношения размеров макро- и микропор, на величину фрактальной размерности. Максимальное значение фрактальной размерности, равное 1.45, достигается при переходе от первой ко второй стадии твердофазного спекания при отношении среднего размера крупных и мелких пор, равному 12.5, что свидетельствует о формировании максимально развитой поверхности.

Работа выполнена в соответствии с Программой фундаментальных исследований III.23 ПФНИ ГАН.