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: 10.17223/9785946218412/91

**ЦИКЛИЧЕСКОЕ СЖАТИЕ С ВОЗРАСТАЮЩЕЙ НАГРУЗКОЙ КОРУНДОВОЙ
КЕРАМИКИ С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ БЛОЧНОЙ СТРУКТУРОЙ**

¹Григорьев М.В., ^{1,2,3}Кульков С.Н.

¹*Федеральное государственное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*

³*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

Разработан материал на основе корунда в котором была получена блочная структура за счет формирования в материале сложной пространственной пористости. Были совмещены такие методы образования пористости как: недоспекание (когда формируется система пор с размерами соизмеримыми с размерами зерна) введение выгорающих добавок и эффект «зонального обособления». В результате было получено несколько видов пористости – обусловленной межзеренной пористостью, крупной пористостью вследствие введения порообразователя и поровыми каналами, сформированными при зональном обособлении. Таким образом, полученную керамику можно рассматривать как систему со сложной пространственной блочной структурой с ослабленными границами раздела между блоками в лице перемычек в поровых каналах.

Проведенные механические испытания на сжатие показали, что при фиксированных значениях объема порового пространства, керамика с пространственной блочной структурой имеет более высокую прочность на сжатие по сравнению с керамикой с унимодальной пористостью, при этом эффективные модули упругости в этих керамиках сопоставимы.

Цель: исследование деформационного поведения корундовой керамики с пространственной блочной структурой, при последовательных испытаниях на сжатие с ростом нагрузки.

Показано, что кривая «напряжение-деформация» до полного разрушения керамики с пространственной блочной структурой имеет сложный характер и по ней невозможно определить начало появления микроразрушений. Проведенные последовательные испытания на сжатие с возрастающей нагрузкой позволили определить начало появления остаточной деформации (предела пропорциональности). Установлено, что остаточная деформация появляется после нагрузки 13 МПа, что составляет $\approx 0,3 \times \sigma_c$ (где σ_c – предел прочности при сжатии).

Анализ кривой деформирования в области предела пропорциональности показал, что она может быть разбита на три участка с разным наклоном (разным «техническим» модулем при сжатии): по-видимому, первый участок соответствует перемещению сформировавшихся при зональном спекании блоков, обуславливая низкий модуль упругости. На втором участке после разрушения перемычек и схлопывания поровых каналов в направлении оси сжатия материал продолжает упруго деформироваться. На третьем участке, материал переходит после 10 МПа нагрузки в «режим» накопления микрповреждений.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, раздел III.23