

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»

**ВЛИЯНИЕ ПОРИСТОСТИ НА СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ
КЕРАМИКИ $ZrO_2-Y_2O_3$**

Савченко Н.Л., Саблина Т.Ю., Севостьянова И.Н.

Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, Томск

Несмотря на потенциальные возможности увеличения прочности пористых керамических материалов на основе диоксида циркония посредством трансформационного механизма упрочнения реализовать это на практике удается далеко не всегда. Основная причина, прежде всего, в недостатке знаний об эволюции структурно-фазового состава такой пористой керамики, как на различных этапах технологического процесса синтеза материалов, так и при внешнем воздействии. На сегодняшний день остается невыясненным вопрос о реализации трансформационного упрочнения в циркониевой керамике с развитой пористой структурой.

Сложность получения высокопористой керамики на основе диоксида циркония заключается в том, что при традиционном методе частичного спекания ультрадисперсных порошков, когда средний размер пор соизмеримым со средним размером зерен, не удается получить керамику одновременно с большим объемом остаточной пористости и достаточно крупными зернами тетрагональной фазы для реализации мартенситного превращения из тетрагональной фазы в моноклинную под нагрузкой, благодаря которому происходит трансформационное упрочнение в традиционных плотных керамиках на основе диоксида циркония.

Известно, что керамику с широким диапазоном размера зерна и пористости можно получить добавлением в исходную порошковую смесь порообразующих добавок и последующим спеканием при разных температурах и временах выдержки. Вместе с тем мы не нашли в литературе данных где бы сообщалось о применении такого подхода для получения высокопористой керамики на основе диоксида циркония с размером зерен тетрагональной фазы достаточном для превращения её в моноклинную фазу под воздействием напряжений.

Цель настоящей работы – исследование влияния пористости на структурно-фазовое состояние керамики на основе стабилизированного иттрием диоксида циркония.

Для получения пористых образцов с пористостью от 2 до 45 об.% использовали смеси исходного порошка $ZrO_2-3\text{мол.}\%Y_2O_3$, и порообразователя - сферических частиц сверхвысокомолекулярного полиэтилена со средним размером частиц 45 мкм. Для получения керамики отличающейся по величине среднего размера зерна, спекание образцов на воздухе осуществляли при температурах 1500 и 1600 °С с изотермической выдержкой в течение 1, 3, 5 часов.

Показано, что в керамике на основе диоксида циркония с развитой поровой структурой пористость обуславливает понижение критического размера зерен тетрагональной фазы. По-видимому, увеличение объема пор в образце приводит к образованию свободных поверхностей, что сопровождается уменьшением локальных напряжений в плотных областях между порами и на границах типа “пора-зерно” и обуславливает уменьшение критического размера зерен тетрагональной фазы, при достижении которого происходит самопроизвольное превращение из тетрагональной фазы в моноклинную при охлаждении от температуры спекания.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в пористой керамике возможно трансформационное превращение, связанное с механическими напряжениями. При фиксированном значении пористости доля превращенной тетрагональной фазы увеличивается с ростом размера зерен.