

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Перспективные материалы
с иерархической структурой
для новых технологий
и надежных конструкций
9 - 13 октября 2017 года
Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Томск – 2017

4. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

пластичности (4.2-5.0 %) образцов стали 08X18H9T по сравнению с образцами, прокатанными без предварительного наводороживания.

Работа выполнена при финансовой поддержке стипендии Президента (СП-419.2015.1). Исследования проведены с использованием оборудования ЦКП научным оборудованием БелГУ «Диагностика структуры и свойств наноматериалов» и ЦКП «Нанотех» ИФПМ СО РАН.

МЕХАНИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПОРИСТОГО КОМПОЗИТА ZrO_2 -MgO

Буяков А.С., Кульков С.Н.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН, Россия,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия
Alesbuyakov@gmail.com, Kulkov@ms.tsc.ru*

Усовершенствование эффективных характеристик конструкционных материалов одна из актуальных задач современного материаловедения. Последние десятилетия активно исследуются технологии направленного варьирования микро- и макроструктуры композиционных материалов, определяющие возможности их применения. Особую роль среди таких материалов играет класс керамик благодаря высоким механическим параметрам, коррозионной и износостойкости. Создание поровой структуры открывает такие области применения, как создание теплозащитных или фильтрующих элементов, а также остеозамещающих материалов, где высокий уровень связанной пористости играет важную роль в формировании механических и функциональных свойств композита.

В работе изучен композиционный материал ZrO_2 -MgO с концентрацией MgO 0, 25, 50, 75 и 100 мас. % и бимодальной пористостью, полученной с помощью введения порообразующих добавок в исходные порошковые составы и средним размером пор 30 мкм и 110 мкм.

Показано, что увеличение содержания MgO сопровождается ростом среднего размера кристаллитов кубической фазы ZrO_2 и предела прочности композита. Исследована зависимость прочности материала от напряжений второго рода: наибольшая прочность соответствует наименьшей величине микронапряжений кристаллической решетки композита, рассчитанных по правилу смеси. Построение зависимости типа Холла-Петча микронапряжений от среднего размера областей когерентного рассеяния композита показало, что коэффициент Холла-Петча $K = 0.38 \text{ МПа}\cdot\text{м}^{1/2}$ близок по своему значению к коэффициенту свинца ($K_{Pb} = 0.33 - 0.43 \text{ МПа}\cdot\text{м}^{1/2}$). Такой характер разрушения керамического композита может быть обусловлен высоким уровнем пористости и структурой пор, придающим материалу псевдо-упругие свойства.