

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Физическая мезомеханика.
Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

в рамках
**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/237

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ K_C КОМПОЗИТА ГИДРОКСИАПАТИТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИЙ ДОБАВОК МНОГОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

¹Резванова А.Е., ¹Пономарёв А.Н., ²Барабашко М.С., ³Ткаченко Н.В., ¹Нейман А.А.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Физико-технический институт низких температур им. Б. И. Веркина НАН Украины, г. Харьков, Украина

³Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, г. Харьков, Украина

В работе проведен расчет коэффициента трещиностойкости композитной керамики на основе гидроксиапатита (ГА) с добавками многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ). Концентрация МУНТ варьировалась от 0 до 0.5 масс.%. Гидроксиапатит в композите выполняет роль биоактивной матрицы, а добавки МУНТ способствуют повышению механических свойств материала, в частности, коэффициента трещиностойкости (Рис.1).

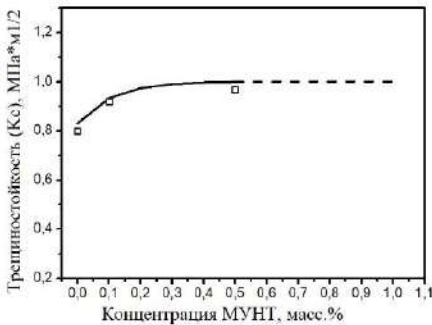


Рис. 1. Зависимость средних значений коэффициента трещиностойкости K_C композита ГА-МУНТ от концентраций многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ)

коэффициента трещиностойкости (Рис.1).

Порошок композитного материала получен путем механического перемешивания кальцинированного гидроксиапатитного порошка и необходимого количества углеродных нанотрубок. Из смеси порошков подготовлены цилиндрические прессовки путем двухстороннего одноосного прессования под давлением 120 МПа. Керамический композит получен в результате спекания прессовок при температуре спекания 1100°C в течение 1 часа в атмосфере аргона. Атмосфера аргона использовалась для предотвращения окисления МУНТ.

Коэффициент трещиностойкости K_C композита рассчитан по формулам (1) и (2) [1]:

$$K_C = 0.071 * H * a^{1/2} * \left(\frac{E}{H}\right)^{2/5} * \left(\frac{c}{a}\right)^{-3/2} \left(\frac{c}{a} \geq 2.5\right) \quad (1)$$

$$K_C = 0.018 * H * a^{1/2} * \left(\frac{c}{a}\right)^{-1/2} * \left(\frac{H}{E}\right)^{-2/5} \left(\frac{c}{a} \leq 2.5\right) \quad (2)$$

где E – модуль Юнга, H – твердость по Виккерсу, c – длина радиальной трещины, начинающаяся от угла отпечатка индентора (пирамиды), a – диагональ пирамиды

На рисунке 1 представлены средние значения K_C коэффициента трещиностойкости. Из интерполяции кривой K_C следует, что при данной технологии приготовления композитной биоактивной керамики при добавлении нанотрубок с концентрацией выше 0.5 масс. % не происходит дальнейшего увеличения коэффициента трещиностойкости.

1. Хасанов О.Л., Струц В.К., Двилис Э.С. Сопротивление материалов. Твердость и трещиностойкость наноструктурных керамик // Уч.пособие для вузов ТПУ. 2016. С. 151.