

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

ВЯЗКОСТЬ РАЗРУШЕНИЯ ДВОЙНЫХ КОМПОЗИТОВ

^{1,2}Буяков А.С., ²Шмаков В.В., ²Сухова М.Р., ²Иванюк В.А., ^{1,2}Буякова С.П.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Томский политехнический университет, Томск

Известно, что многие из эксплуатационных характеристик функциональных композиционных материалов являются структурно зависимыми, и определяются не только свойствами отдельных компонент, но и внутренней морфологией материала. Приложение принципов и подходов структурного дизайна к созданию композиционных материалов зачастую позволяет получить материал с характеристиками, превосходящими характеристики композита, полученного при механическом смешении входящих в него компонент [1].

Целью настоящей работы стало создание структурных условий в композиционных материалах на основе ZrB_2 , обеспечивающих увеличение работы распространения трещин при различных режимах эксплуатации. Одной из основных характеристик керамических материалов является трещиностойкость. В работе определена трещиностойкость композиционных материалов с двойной композиционной структурой, или структурой типа «композит в композите», где матрица и включения являются бифазными системами.

В качестве матрицы в исследуемых материалах использована система ZrB_2-SiC , а в качестве включений - система TaB_2-SiC . Керамика была получена спеканием порошковых смесей под давлением 40 МПа в атмосфере инертного газа при температуре 1800 °С. Порошковые смеси подвергались высокоэнергетической активации перед компактированием. Гранулы TaB_2-SiC , входящие в состав смесей, обладали нерегулярной формой и средним размером 70 мкм, рис. 1. Вязкость разрушения определена с помощью трехточечного изгиба балки с нанесенным V-образным надрезом (SEVNB) [2].

Было обнаружено, что вязкость разрушения керамики с двойной композиционной структурой, совокупное содержание SiC в которой составляет 12 об. % выше, чем керамики аналогичного состава с гомогенным распределением армирующих включений в матрице более, чем на 30 %.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект FWRW-2021-0009.

1. Buyakov A.S. Increasing fracture toughness of zirconia-based composites as a synergistic effect of the introducing different inclusions / Buyakov A.S., Mirovoy Y.A., Smolin A.Y., Buyakova S.P. //Ceramics International. – 2021. – Т. 47. – №. 8. – С. 10582-10589.

2. Kübler J.J. Fracture toughness of ceramics using the SEVNB method: from a preliminary study to a standard test method //Fracture resistance testing of monolithic and composite brittle materials. – ASTM International, 2002.

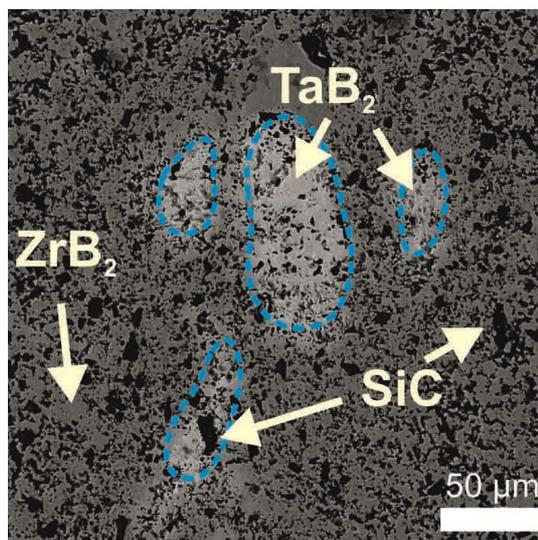


Рис. 1. Микроструктура исследуемых керамик