

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

МНСК-2018

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Материалы
56-й Международной научной студенческой конференции

22–27 апреля 2018 г.

Новосибирск
2018

Структурно-фазовое состояние и свойства гетеромодульных керамических материалов на основе ZrC с добавлением C

А. Г. Бурлаченко, Ю. А. Мировой, А. В. Рыгин

Томский политехнический университет,

Томский государственный университет,

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск

Карбидам металлов переходных IV–VI групп свойственны высокая температура плавления более 3000 °С; высокие значения твердости, модуля упругости, тепло- и электропроводности. Химически устойчивый ZrC является одним из наиболее перспективных материалов в авиа- и ракетостроении, атомной и обрабатывающей промышленности и других отраслях. Основным недостатком керамики на основе ZrC , как и керамики в целом, остается повышенная хрупкость. Низкие значения вязкости разрушения 3–4 МПа·м^{1/2} не позволяют расширить область применения керамоматричных ZrC композиционных материалов.

Создание гетеромодульных керамоматричных систем ZrC/C позволяет реализовать механизм *Кука-Гордона*, который заключается в диссипации энергии распространяющейся трещины на границе раздела «высокомодульная матрица — низкокомодульное включение», что позволит значительно повысить вязкость разрушения керамики.

Методом горячего прессования в условиях защитной атмосферы аргона и с использованием графитовых пресс-форм получены композиционные гетеромодульные материалы ZrC/C , где в роли высококомодульной матрицы ($E = 420–480$ ГПа) представлен ZrC , низкокомодульным включением — технический углерод C ($E = 2–4$ ГПа).

Твердость и модуль упругости с увеличением содержания C в составе композиционной системы ZrC/C логарифмически снижаются. При концентрации C в количестве 1 и 3 % об. твердость композитов составляет около 15 ГПа, в безуглеродном образце — 21 ± 2 ГПа. Наибольшее значение вязкости разрушения $7,0 \pm 0,5$ МПа·м^{1/2} принимает образец в составе которого содержится 3 % об. свободного C .

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РФ Соглашение № 14.584.21.0026 (RFMEFI58417X0026).

Научный руководитель — д-р техн. наук, проф. С. П. Буйкова