Трещиностойкость, прочность и сопротивление окислению композитов на основе молибденовой матрицы и волокон силикатов иттербия

Fracture toughness, strength and oxidation resistance of ytterbium-silicates-based-fibres/molybdenum-matrix composites

А. А. Колчин, В. М. Прокопенко,
М. Ю. Никонович, С. Н. Галышев,
О. Ф. Шахлевич
Институт физики твёрдого тела РАН

Andrew A. Kolchin, Vyacheslav M. Prokopenko,
Maxim Yu. Nikonovich, Sergei N. Galyshev,
and Olga F. Shakhlevich
Institute of Solid State Physics of Russian Academy of Sciences

Поступила в редакцию 04.12.2020, принята к печати 15.12.2020

Абстракт

Получено семейство композитов на основе молибденовой матрицы, армированной новыми оксидными волокнами моносилката Yb_2SiO_5 и дисиликата иттербия $\text{Yb}_2\text{Si}_2\text{O}_7$. Изучены их микроструктура, прочность, трещиностойкость и сопротивление окислению. Величина трещиностойкости композитов достаточно высокая: средняя величина критического коэффициента интенсивности напряжений составляет около $20 \text{ МПа}\cdot\text{м}^{1/2}$. Композиты с волокнами Yb_2O_3 - Yb_2SiO_5 характеризуются высокой прочностью при комнатной и при высоких температурах, вплоть до 1400°C . Сопротивление окислению композитов при температурах 1000 и 1100°C выше, чем у молибдена.

Abstract

A family of molybdenum matrix composites reinforced with new oxide fibres based on ytterbium monosilicate Yb_2SiO_5 and disilicate $\text{Yb}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ is obtained and their microstructure, strength, fracture toughness and oxidation resistance are studied. Fracture toughness of the composites is sufficiently high; the average value of critical stress intensity factor is about $20 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$. The composites with Yb_2O_3 - Yb_2SiO_5 reinforcing fibres are characterized by the highest values of strength at room and high temperatures, up to 1400°C . Oxidation resistance of the composites at temperatures of 1000 and 1100°C is much higher than that of molybdenum.