

Карбидоборный синтез керамики B_4C-TiB_2 и B_4C-ZrB_2 с использованием нановолокнистого углерода

Гудыма Т.С.¹

gudymatan@mail.ru

¹ НГТУ, Новосибирск, Россия

Благодаря сочетанию низкой плотности (~ 2.52 г/см³) и высокой твердости (~ 40 ГПа) керамика на основе карбида бора B_4C нашла применение в производстве легкой брони [1]. Также, за счет большого сечения поглощения нейтронов, такая керамика перспективна для применения в области атомной энергетики [2]. Однако карбидоборная керамика обладает невысокой трещиностойкостью. Повышению трещиностойкости материала может способствовать совмещение синтеза и компактирования, использование высокодисперсных реагентов и введение модифицирующих добавок [3].

В настоящей работе был выполнен синтез композиционных керамических материалов B_4C-TiB_2 и B_4C-ZrB_2 методом карбидоборного восстановления диоксидов титана и циркония в присутствии нановолокнистого углерода. Компактирование материалов было выполнено методом горячего прессования при температуре 2000 °С и давлении 25 МПа.

Исследования показали, что керамика, полученная по данной технологии, может достигать практического полного уплотнения, а ее трещиностойкость возрастает на $\sim 20\%$ в сравнении с немодифицированным карбидом бора. Установлено, что присутствие фазы диборидов титана и циркония увеличивает поглощающую способность материала и делает его перспективным в качестве поглотителя тепловых нейтронов. Макроскопическое сечение поглощения тепловой группы нейтронов для керамики, модифицированной 30 мол. % TiB_2 или 30 мол. % ZrB_2 , возросло в 1,5 и 1,3 раза, соответственно, по сравнению с керамикой на основе чистого карбида бора.

Работа выполнена при финансовой поддержке госзадания Минобрнауки (код FSUN-2023-0008).

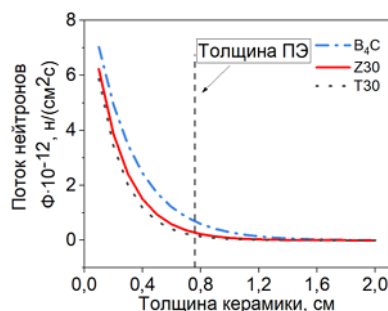


Рис. 1. Зависимость значения потока тепловых нейтронов от толщины образцов

Ссылки

1. С. Wu, Y. K. Li, C. L. Wan, Rare Met. (2020) **39**, 529–544.
2. I. J. Shon, Ceram., Int. (2016) **42** (16), 19406–19412.