

ПОЛУЧЕНИЕ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СПЛАВА V_4C-TiB_2

Лобода П.И., Богомол Ю.И., Марыч М.В., Загородняя Э.В.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,
проспект Победы, 37, Киев, 03056, Украина, e-mail: yubohomol@iff.kpi.ua

Карбид бора в соотношении «свойства/удельный вес» имеет значительные преимущества над другими материалами в таких областях применения как инструментальные, высокотемпературные конструкционные материалы и материалы для электроники [1]. Но существенным его недостатком является высокая хрупкость и, как следствие, низкая трещиностойкость и прочность. Одним из наиболее эффективных путей упрочнения является армирование V_4C волокнами тугоплавких соединений, которое реализуется во время направленной кристаллизации расплавов эвтектических сплавов квазибинарных систем V_4C-TiC . Также одним из наиболее прогрессивных методов получения керамических материалов в последнее время становится электроразрядное спекание [2]. Этот метод, благодаря комбинированному действию температуры, давления и прямого пропускания электрического тока, дает возможность значительно интенсифицировать массоперенос в твердых тугоплавких соединениях.

В данной работе изучались закономерности уплотнения в условиях электроразрядного спекания эвтектических порошков V_4C-TiB_2 с целью формирования изотропного армированного керамического материала. Применение эвтектических порошков обусловлено их повышенными микромеханическими характеристиками: микротвердостью и трещиностойкостью по сравнению с чистыми компонентами.

В качестве исходных материалов для получения спеченных композитов брались порошки эвтектического сплава полученные измельчением направленно армированных эвтектических сплавов V_4C-TiB_2 из средним размером 50 мкм. Образцы диаметром 10 и 20 мм спекались на установке SPS-1050 (SPS Syntex Inc., Japan) при температурах 1400–1900 °C в вакууме, давлении прессования 50–100 МПа и времени выдержки 1–20 мин. Пористость спеченных образцов определялась методом гидростатического взвешивания. Анализ микроструктуры полученных

электроразрядным спеканием прессовок V_4C-TiB_2 показал (рис. 1), что во всем диапазоне температур и времени выдержки они представляют собой поликристаллический материал, который состоит из хаотично ориентированных по объему прессовки эвтектических зерен. На границах зерен при температурах спекания выше 1700 °C формируется вторичная эвтектическая структура.

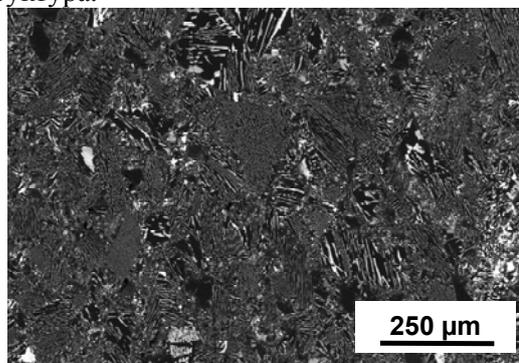


Рис. 1 Микроструктура спеченного эвтектического сплава V_4C-TiB_2

Микроскопический анализ и гидростатическое взвешивание образцов показали, что повышение температуры спекания и времени изотермической выдержки также закономерно приводит к интенсификации усадки и уменьшения пористости.

Интегральная микротвердость образцов составила 32.35–54.18 ГПа, а трещиностойкость – 4.81 МПа·м^{1/2}. Исследование механических свойств показало, что прочность на изгиб спеченного эвтектического сплава при комнатной температуре превышает прочность направленно закристаллизованного. При повышенных температурах наблюдается противоположное поведение.

1. Карбид бора / П.С.Кислый, М.А.Кузенкова, Н.И.Боднарук, Б.Л.Грабчук. – Киев: Наук. думка, 1988. – 216 с.

2. Grasso S., Sakka Y., Maizza G. Electric current activated/assisted sintering (ECAS): a review of patents 1906–2008. // Sci. Technol. Adv. Mater. 2009. – 10. – P. 1 – 24.