

ДОПОЛНЕННЫЕ КАРБИДОМ ВОЛЬФРАМА НАНОСТРУКТУРНЫЕ ТУГОПЛАВКИЕ КОМПОЗИТЫ С ОСНОВОЙ ИЗ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ И ЦИРКОНИЯ

¹Геворкян Э.С., ¹Мельник О.М., ²Гуцаленко Ю.Г.,

³Сирота В.В., ⁴Чишкала В.А.

¹*Украинская государственная академия
железнодорожного транспорта, г. Харьков*

²*Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

³*Национальный исследовательский университет «БелГУ»,
г. Белгород*

⁴*Харьковский национальный университет, г. Харьков*

В разработке использовался порошок WC плазмохимического производства фирмы Wolfram (Австрия) с размером зерна 40–70 нм. После смешивания порошков и прессования под давлением до 100 МПа образцы спекали в вакуумной печи с прямым пропуском переменного электрического тока промышленной частоты 50 Гц.

Спекание конкурентоспособных в инструментальных применениях высокоплотных тонкодисперсных Al₂O₃-WC композитов проводили в графитовых формах при температуре до 1600°C и давлении до 45 МПа ускоренным ступенчатым нагревом в сочетании с определенным ступенчатым же режимом прессования. Весь процесс нагрева занимает 8–10 мин. со средней скоростью подъема температуры 150–200 °C/мин. Твердость полученных образцов составила HRA 91...93, трещиностойкость K_{1c} = 8–12 МПа·м^{1/2}. Как показали проведенные испытания режущих пластин из Al₂O₃-WC (50/50 мас.%), их применение, например, при точении закаленной стали ШХ15 обеспечивает 30% прироста эксплуатационного ресурса инструмента по сравнению с традиционной практикой использования стандартных горячепрессованных пластин индукционного спекания ВОК 71 производства Светловодского завода твердых сплавов.

Исследования технологически аналогично полученных керамических структур ZrO₂-3мас.%Y₂O₃-WC с содержанием в них до 30 мас. % диоксида циркония, в исходной насыпке состоящего из частиц сферической формы со средней размерностью 21-28 нм, указывают на улучшение трещиностойкости и прочности по сравнению с монокарбидной альтернативой. Практическую значимость этой разработки определяет присутствие Украины вместе с Австралией, ЮАР и США среди мировых лидеров по объемам разработки и разведанных рудных месторождений магматического силиката Zr(SiO₄), являющегося природным сырьевым источником циркония.