

ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ КОБАЛЬТА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ТВЕРДОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА С УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОЙ СТРУКТУРОЙ

Исаева Н.В.,^а Благовещенский Ю.В.,^а Терентьев А.В.,^а Нохрин А.В.,^б
Сахаров Н.В.,^б Мурашов А.А.,^б Андреев П.В.^б

^аИМЕТ РАН, 119334, Москва, Ленинский проспект, 49
e-mail: felix-2001@mail.ru

^бНИФТИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 603950, г. Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23, корп.3

Ультрамелкозернистые твердые сплавы WC-Co с различным содержанием кобальта (4, 6, 10% масс) были получены путем нанесения на карбид вольфрама с размером зерна 60-80 нм кобальта химико-металлургическим методом. Влияние содержания кобальта на микроструктуру полученных сплавов было изучено с помощью растрового электронного микроскопа и рентгенофазового анализа (РФА).

Образцы для исследования были получены твердофазным и жидкофазным электроимпульсным плазменным спеканием (ЭИПС) твердофазной шихты с добавлением по 1% TaC и Cr₃C₂ в качестве ингибиторов роста зерна.

Во всех образцах, полученных в процессе твердосплавного спекания по данным РФА наблюдается только фаза карбида вольфрама и кобальта. В образцах, спеченных в режиме жидкофазного спекания наблюдается присутствие небольшого количества тройного карбида.

С уменьшением концентрации Co от 10 до 4% масс в процессе твердофазного спекания, плотность образцов увеличивается и как следствие твердость, ни в одном из образцов не наблюдается аномального роста зерен.

В процессе жидкофазного спекания картина резко изменяется. В структуре образцов с 4 и 6% масс Co наблюдается бимодальное распределение зерен по размеру. Присутствуют как мелкое зерно, так и аномально крупные зерна, вероятно это связано с присутствием кислорода и малого содержания углерода в шихте. В образце с 10% кобальта хотя и наблюдается нормальный рост зерна, но четко прослеживается однородная структура – четко огранённые зерна WC в связке из кобальта.

Было показано, что при твердофазном ЭИПС образцов, полученных из смеси нанопорошков карбида вольфрама с нанесенным химико-металлургическим методом кобальтом возможно получение ультрамелкозернистого твердого сплава с повышенными механическими свойствами.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 03-19-00925.