

ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ОБРОБКА ЗРАЗКІВ З ПОРОШКОВОГО СПЛАВУ НА ОСНОВІ ВОЛЬФРАМУ

¹Вінницький національний технічний університет

²Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля

Анотація

Здійснено аналіз існуючих методів формування порошкових матеріалів, а також проаналізовано особливості впливу вмісту домішок на кінцеві властивості матеріалу. Проведений аналіз дає можливість оцінити сучасний стан проблематики обробки вольфрамових сплавів, а також правильно підібрати хімічний склад сплаву під конкретний виріб.

Ключові слова: Сплав, зміцнення, пластичність, спікання.

Abstract

The analysis of existing methods of formation of powder materials has been carried out, as well as the peculiarities of impurity content on the final properties of the material have been analyzed. The analysis makes it possible to assess the current state of problems of the study of tungsten alloys, as well as to correctly select the chemical composition of the alloy for a particular product.

Keywords: Alloy, strengthening, plasticity, sintering.

Вольфрамовий важкий сплав (ВВС) – це композиційний двохфазний матеріал, в якому частинки вольфраму дисперговані у легкоплавкій пластичній матриці з таких металів, як залізо (Fe), нікель (Ni), кобальт (Co) чи мідь (Cu), або їх сплавів. Серед інших сплавів, сплави на основі вольфраму представляють в деяких випадках практичний інтерес.

С.С. Кипарисов з співавторами [1] вважають що оптимальною температурою спікання є 1500 °С, швидкість охолодження з температури спікання повиння складати 2500 °С/хв. За даними Р.В. Мінакової та І.Н. Францевича оптимальна температура спікання становить 1400 °С, витримка $\tau = 2,0-4,0$ год.; швидкість охолодження з піччю типу ВТ40/400 5 °С/хв. до температури 800 °С, потім проштовхування в холодильник печі. Деякі закордонні автори пропонують використовувати метод твердофазного спікання. Але їхній кінцевий продукт мав досить низькі фізико-механічні властивості: $Rm > 900$ МПа, $\delta \sim 3\%$, що явно недостатньо для здійснення деформаційного зміцнення сплаву.

Виготовлення вольфрамового сплаву спіканням, супроводжується утворенням пор у структурі заготовки. Наявність пор в структурі вольфрамових сплавів має значний вплив на фізико-механічні властивості заготовки. За даними [2], для вольфрамових сплавів при пористості більше 0,5 % погіршуються такі механічні властивості як ударна в'язкість і пластичність, на властивості сплавів типу ВНЗ також впливає співвідношення Ni:Fe. Для зменшення пористості вольфрамових сплавів раціонально використовувати процеси осесиметричного пресування (редукування).

Процес редукування дозволяє отримати зміцнені заготовки малих розмірів. Завдяки силам опору деформуванню, які діють на заготовку в процесі редукування виникають позаконтактні складні ділянки розподілу відносних деформацій по довжині зразка. Особливістю процесу є величина таких ділянок, в яких процес деформування є нестационарний. В літературних джерелах відсутні відомості про розрахунок довжини таких ділянок, в тому числі напружено деформований стан.

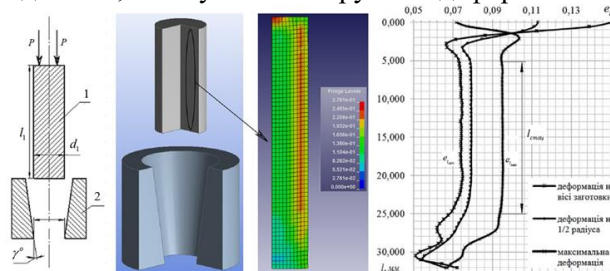


Рисунок 1 – Редукування заготовки

ВИСНОВКИ

Механіка процесу редукування суцільних коротких заготовок в процесах редукування визначається умовами тертя на контактних поверхнях, відносними натягами та величиною коефіцієнта нерівномірності інтенсивності деформацій.

Мінімізація величини коефіцієнта тертя сприяє більш рівномірному деформуванню заготовки по довжині та зменшення величини ділянки не стаціонарності

Отримані раціональні значення кутів нахилу матриці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кипарисов С.С. Исследование структуры и свойств сплавов W-Ni-Fe при термической обработке / С.С. Кипарисов, Л.С. Водопьянова, Ю.А. Эйдук // В сб.: Твердые сплавы и тугоплавкие металлы. Научные труды ВНИИТС, 1976, С. 280 – 287.
2. Liu JX, Li SK, Zhou XQ, Zhang ZH, Zheng HY, Wang YC. Adiabatic shear banding in a tungsten heavy alloy processed by hot-hydrostatic extrusion and hot torsion. Scripta Mater 2008;59:1271–4.
3. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / Огородников В.А.; – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.

Грушко Олександр Володимирович – д.т.н., проф., професор кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: grushko1alex@gmail.com.

Сергій Євгенович Шейкін – д.т.н., відділ 20, Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України, м. Київ.

Гуцалюк Олександр Володимирович– інженер кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksandrompm@ukr.net.

Grushko Olexandr V. - Dr. Sc., Professor of materials resistance and applied mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: grushko1alex@gmail.com.

Sheikin Sergij J. - Dr. Sc., 20 department, Institute of Superhard Materials named after. V.M. Bakul of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.

Gutsaliuk Olexandr V. - engineer of materials resistance and applied mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: oleksandrompm@ukr.net.