

# ЛАЗЕРНА ОБРОБКА УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК МОЖЛИВІСТЬ ОТРИМАННЯ ПОРИСТИХ ПОКРИТТІВ

Смірнов О.О.

Науковий керівник – Скобло Т.С., д.т.н., професор

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені

Петра Василенка

61050, Харків, Московський проспект, 45,

кафедра "Технологічні системи ремонтного виробництва"

тел. (8-057) 732-73-28, E-mail: tservic@ticom.kharkov.ua; факс (8-057) 700-38-88

З розвитком нанотехнологій розвиваються методи одержання наноструктурних матеріалів з відтвореними характеристиками, а також контрольованою мікроструктурою. Одержання нових матеріалів з нанометрових часток можливо лише при використанні в якості «будівельного матеріалу» нанорозмірних порошків, використовуючи різні методи синтезування. Із усього різноманіття методів, спікання є найбільш ефективним методом формування виробів з ультрадисперсного порошкового матеріалу.

Процес формування покриття лазерною обробкою відбувається за допомогою спікання в присутності рідкої фази. Можна виділити шість стадій спікання: 1) розвиток і виникнення зв'язків між частками; 2) утворення і ріст "шийок" межчасткових контактів; 3) закриття наскрізної пористості в порошковому тілі; 4) сфероїдизація пор; 5) ущільнення порошкового тіла за рахунок усадки ізольованих пор; 6) укрупнення пор.

Розвиток зв'язків між частками починається відразу з нагріванням порошкового тіла, тобто на самому ранньому етапі спікання. Це дифузійний процес, що приводить до утворення і розвитку міжчасткових границь і, отже, збільшенню міцності порошкового тіла. Результат цієї стадії - виникнення "шийки". Закриття наскрізної пористості є результатом росту "шийок" і призводить до появи ізольованих груп пор або навіть окремих пор. При цьому загальний (сумарний) обсяг пор у порошковому тілі зменшується і відбувається його ущільнення (усадка). Сфероїдизація пор стадія, що як і попередня, пов'язана з ростом "шийок": речовина з деяких ділянок поверхні пор переміщується в область міжчасткового контакту, а самі пори округляються, здобуваючи сферичність. Усадка ізольованих пор вимагає високих температур і достатньо тривалого нагрівання, тому процес усадки при лазерній рекристалізації практично відсутній. У результаті це приводить до укрупнення пор за рахунок зменшення розмірів і зникнення дрібних, ізольованих пор. Загальна пористість при цьому зберігається незмінною, а число пор зменшується при збільшенні їх середнього розміру. Для зниження розмірів пор необхідно забезпечувати більш ранній ріст "шийок" і збільшити їхню кількість. Оскільки дрібнодисперсні порошкові частки мають більшу вільну поверхневу енергію, вони вимагають більш низьку температуру для розвитку і росту "шийок". Таким чином, використання дрібнодисперсних порошків матеріалів забезпечить зниження середнього розміру пор.