

**УДК 537.528 : 621.039.532**

**М.С. Присташ, канд. техн. наук, О.М. Сизоненко, д-р. техн. наук, проф.,  
А.С. Торпаков, канд. техн. наук, Є.В. Липян, канд. техн. наук, Е.І. Тафтай**  
Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України, Україна

## **ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОГО СИНТЕЗУ МОДИФІКАТОРУ TiC–Ti**

**M. Prystash, Ph.D., O. Syzonenko, Dr., Prof., A. Torpakov, Ph.D., Ye. Lypian, Ph.D.,  
E. Taftai**

### **FEATURES OF ELECTRIC DISCHARGE SYNTHESIS TO TiC – Ti MODIFIER**

Модифікуванням називають процес цілеспрямованої зміни структури литого металу і сплаву під впливом спеціально вводяться дуже малих добавок (модифікаторів). Модифікатори сприяють кристалізації структурних складових в округлу форму, значного їх подрібнення і рівномірному розподілу за всім об'ємом. Новий підхід в методах отримання модифікаторів полягає в тому, що тугоплавкі частинки (зокрема, TiC) не вводяться механічно у порошкову суміш в ролі додаткового компоненту при змішуванні порошоків, як у відомих методах, а утворюються при їх високовольтній електророзрядній обробці (ВЕР) порошку титану в результаті реакційного синтезу під впливом мікроплазмових розрядів.

Встановлено, що найбільш інтенсивне диспергування порошку у гасі із застосуванням електродної системи Вістря-Площина (ЕС "В – П") спостерігалось після обробки із питомою енергією обробки  $W_{num} = 10$  МДж/кг – розподіл частинок характеризується піками в областях 7,5 мкм і 30 мкм: ~23 % і ~22 % відповідно. При цьому вміст частинок розміром менше 1 мкм склає близько 8 %.

Після ВЕР обробок у гасі із застосуванням ЕС "В – П" при збільшенні питомої енергії обробки ( $W_{num} = 2,5$  МДж/кг,  $W_{num} = 5$  МДж/кг і  $W_{num} = 10$  МДж/кг) процентний вміст вуглецю збільшується до  $C_C = 3,3$  %;  $C_C = 10,3$  % і  $C_C = 19,6$  %, а процентний вміст карбіду титану – до  $C_{TiC} = 1,2$  %;  $C_{TiC} = 2,2$  % і  $C_{TiC} = 6,5$  % відповідно.

Експериментально встановлено, що застосування багатовістрійної системи з трьома електродами (ЕС "ЗВ–П") у діапазоні енергій до 10 МДж/кг дозволяє синтезувати суміш порошоків Ti–TiC (40 % - 60 %) з середнім діаметром частинок  $d_{cp} = 3,5$  мкм. Середній діаметр частинок порошку титану після ВЕР обробки у гасі в режимах із  $W_{пит} > 10$  МДж/кг аналогічний ЕС "В – П".

Після ВЕР обробки у етиловому спирті розмір частинок зменшуються з 60 мкм (~55 %) для вихідного порошку до 9 мкм (40 % при  $W_{num} = 40$  МДж/кг) а вміст частинок розміром менше 1 мкм склав близько 20 % вже починаючи з  $W_{пит} = 10$  МДж/кг.

Встановлено, що процес синтезу карбіду титану, одержаного в результаті ВЕР обробки порошку титану у спирті та гасі та з використанням електродних систем "В–П" та "ЗВ–П" відбувається за практично однаковими залежностями (в межах похибки) для режимів із однаковим значенням питомої енергії обробки. Головна різниця полягає у стехіометричності TiC – в гасі характерним є значно менші періоди ґратки синтезованого карбіду титану (до 0,42929 нм), що свідчить про його нестехіометричний склад ( $TiC < 0,50$ ), а у спирті стехіометричний склад карбіду титану становить  $TiC_{0,67...0,70}$ , (періоди ґратки в середньому 0,43178 нм).