

МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНЕ ПРЕСУВАННЯ ГРУБОДИСПЕРСНИХ ГЛИНОВМІСНИХ ПОРОШКІВ

Щукіна Л.П., Болюх В.Ф., Щукін І.С., Захаров А.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Метод магнітно-імпульсного пресування є одним з методів високоенергетичного впливу на порошкові системи з метою їх консолідації. Найбільш широко на сьогодні цей метод використовується в порошковій металургії, як метод компактування наносистем, середньо- та ультрадисперсних безглинистих порошків в керамічних технологіях. Основною практичною перевагою цього методу є те, що використання імпульсних тисків зі значною амплітудою дає змогу отримувати більш високу щільність компактування у порівнянні зі щільністю, що досягається статичним пресуванням.

Метою даної роботи було оцінити ефективність магнітно-імпульсного методу пресування при його застосуванні до глиновмісних порошкових систем грубозернистого складу.

Як об'єкти досліджень було розглянуто шамотно-глинисті порошки з вмістом шамоту 50 мас. %, які в залежності від розміру шамотного зерна були умовно поділені на «крупний» ($n = 2-3$ мм) і «дрібний» ($n < 2$ мм). З прес-порошків з вологістю 9 % отримували циліндричні зразки у вигляді (16×16 мм). Для формування використовувався лабораторний прес ударної дії індукційно-динамічного типу, який забезпечував імпульсну дію тривалістю 1 мс. Імпульс тиску становив 43 кПа·с, амплітуда тиску пресування – 85 МПа. Цикли пресування з тими ж самими параметрами імпульсної хвилі змінювалися від одного до п'яти.

Після випалу зразків за максимальної температури 1200 °С з ізотермічною витримкою протягом 1 години були визначені їх уявна щільність і відкрита пористість, а також залежність цих показників від кількості циклів пресування. За цими залежностями встановлено незначний вплив на означені властивості кількості циклів пресування, але виявлені суттєві відмінності у властивостях зразків, отриманих на основі крупного і дрібного порошків. За одних і тих же умов пресування з крупного порошку отримані більш щільні зразки з відкритою пористістю на рівні 20 % і щільністю на рівні 2,0 г/см³, з тонкого порошку – зразки з пористістю 27 % і щільністю 1,85 г/см³. Така відмінність може бути пояснена тим, що висока енергія імпульсної хвилі використовується не тільки на консолідацію порошку, але й на руйнування крупного шамотного зерна одночасно з його ущільненням, що забезпечує більш ефективну упаковку зерен такої порошкової системи.

В цілому рівень властивостей зразків дозволяє зробити висновок про ефективність магнітно-імпульсного пресування грубо дисперсних шамотно-глинистих порошків, при якому пористість матеріалів за значно меншої температури випалу (1200 °С) відповідає рівню, характерному для шамотно-глинистих вогнетривів, які зазвичай отримують за температури випалу 1350–1400 °С.