

Особенности процессов получения пористых изделий из порошков тугоплавких и трудноформируемых материалов

Студенты гр. 10402118: Дыдышко А.М., Жусель В.П.

Научный руководитель - Белявин К.Е.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Существует различные методы спекания пористых порошковых материалов с помощью электрического тока, такие как: метод электроразрядного спекания (ЭРС), метод электроимпульсного спекания (ЭИС).

В процессе ЭРС при прямом прохождении тока через порошок между его частицами происходят микроразряды, приводящие к разогреву порошка и его спеканию при приложении давления (рисунок 1).

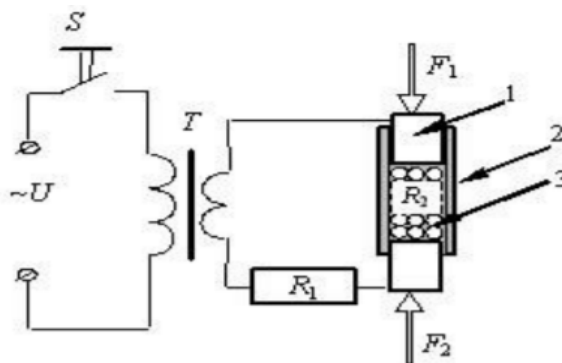


Рисунок 1 – Электродпуансон 2 – Матрица 3 – Порошок

Рисунок 1. Процесс электроразрядного спекания

ЭРС подвергают в основном проводящие материалы, которые размещаются в матрице из электроизоляционного материала между электродами-пуансонами, с помощью которых, после подпрессовки порошка, в начале процесса, с целью создания между частицами надежного механического контакта, через него пропускают постоянный или переменный электрический ток.

Так же при получения пористых изделий из порошков тугоплавких материалов используется электроимпульсное спекание. Прямое пропускание электрического тока через порошок является наиболее простым и экономичным методом спекания по сравнению с косвенным или комбинированным нагревом порошка. Малая длительность процесса позволяет успешно спекать на воздухе такие активные металлы, как титан и цирконий, а также избежать фазы превращений при спекании композиционных материалов. Быстрота протекания процесса дает возможность, сохранить их исходную структуру.

Процесс электроимпульсного спекания основан на пропускании мощного кратковременного импульса тока через порошок с помощью генераторов импульсных токов (рисунок 2).

Наиболее распространены генераторы с емкостными накопителями энергии (конденсаторы). Спекаемый порошок помещается в диэлектрическую матрицу. Ток подводится через электроды-пуансоны. При прохождении электрического импульса происходит локальный разогрев частиц в зоне контакта и их спекание, одновременно перпендикулярно направлению тока наводится переменное магнитное поле (пинч-эффект), которое обжимает спекаемый порошок и способствует его легкой выпрессовке из матрицы.

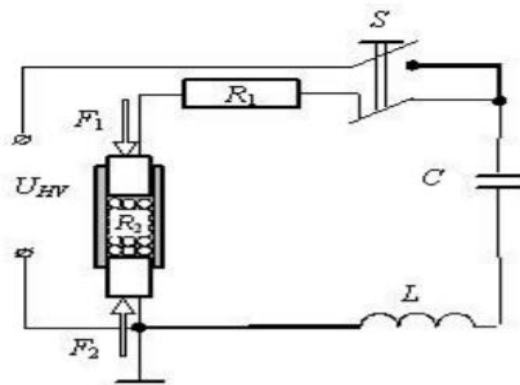


Рисунок 2 – Электроимпульсное спекание

Существующие способы ЭИС отличаются друг от друга количеством пропускаемых через порошок импульсов электрического тока и от прикладываемого давления. Для спекания достаточно пропустить через порошок один импульс, однако, в этом случае спекание изделия характеризуется неоднородностью физико-механических и структурных свойств и различных направлениях.

Получение изделий из твердосплавных порошковых шихт на основе титана, карбидов бора и кремния, боридов титана, кремния и оксида алюминия показало высокую эффективность технологии электроимпульсного спекания. Основными преимуществами этого процесса являются высокая производительность, низкая энергоемкость, возможность получения пористых спеченных образцов с мелкодисперсной структурой.