

Особенности процессов получения пористых изделий из порошков тугоплавких и трудноформируемых материалов

Студент гр. 10402118 Жусель В.П.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

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

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).

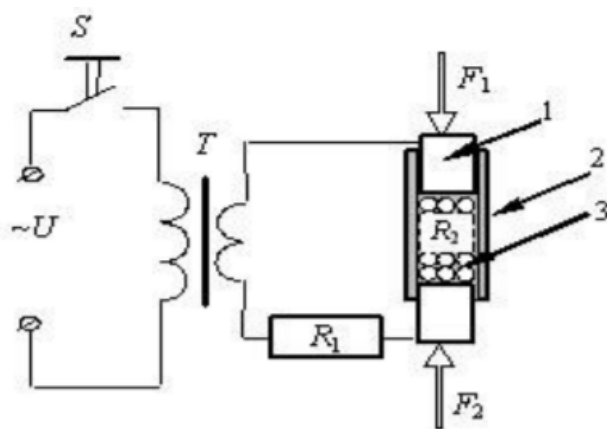


Рисунок 1 – Процесс электроразрядного спекания(ЭРС):
 1 – электрод-пуансон; 2 – матрица; 3 – порошок

Преимущества ЭРЛ: – способность изменять свойства материалов в зависимости от их назначения. Управляя распределением токов по сечению спекаемых объектов, воздействуя магнитными полями или ультразвуком, можно получать изделия с высокой плотностью.

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.

К недостаткам процесса относятся низкая стойкость оснастки и неравномерность порораспределения.

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).

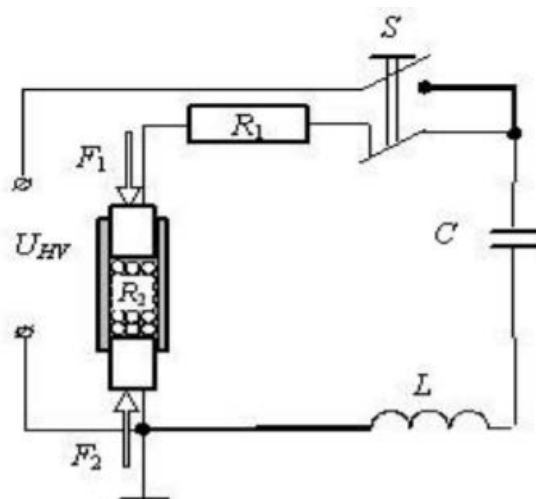


Рисунок 2 – Электроимпульсное спекание(ЭИС)

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.

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.