

Численное моделирование электроконтактного спекания порошковых композиций на основе отходов твердых сплавов

Кункевич Д.П., Поболь А.И.

Белорусский национальный технический университет

Процессы консолидации материалов с использованием электрического тока как основной энергетической составляющей достаточно хорошо известны [1]. Решение задачи использования отходов с целью удешевления производства, в том числе высокотехнологичной продукции, приводит к необходимости разработки новых технологических процессов.

Цель исследований – создание адекватной численной модели процесса электроконтактного спекания (ЭС) твердосплавной композиции, раскрывающей закономерности, которые помогут управлять такими параметрами спека, как плотность, пористость, напряженно-деформированное состояние, структурой материала, и как следствие – его эксплуатационными характеристиками. Для реализации численной модели используется метод конечно-элементного моделирования (КЭМ). Сложность ЭС порошковых композитов с точки зрения КЭМ определяется одновременным протеканием электрических, термических и механических процессов. Последние описываются на основании уравнений механики дисперсных сред и, в частности, в рамках теории дискретного порошкового тела. Для достоверности расчетов все эти процессы должны быть подкреплены соответствующими свойствами материалов. В процессе прессования порошок предварительно уплотняется без деформации частиц, затем наступает черед упругих деформаций, и, наконец, пластические деформации непосредственно частиц металла. Для описания поведения сыпучих сред подходит модель непрерывной пластичной среды, изначально разрабатываемая для грунтов. В системах КЭМ, например, в пакете ANSYS имеется возможность использовать модель Друкера-Прагера, которая в сочетании с моделями «металлического» поведения позволяет получить вполне адекватные результаты.

Проведено численное моделирование процесса ИЭС. Приведены полученные результаты расчетов и их сопоставление с реальными экспериментами для оценки адекватности модели. Модель требует верификации, дополнения реальными измеренными или литературными физическими свойствами материалов, проведения серии экспериментов по определению степени соответствия модели протекающему процессу.

Литература:

Райченко А.И. Основы процесса спекания порошков пропусканием электрического тока. – М.: Металлургия, 1987. – 128 с.