

УДК 531

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСАДКИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ В ПРОЦЕССЕ ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ

Насонов В.Д. (Университет ИТМО), **Тукмакова А.С.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, доцент Новотельнова А.В.

Университет ИТМО

Проведено численное моделирование усадки термоэлектрического порошкового материала (на примере образца скуттерудита) при искровом плазменном спекании. Модель может быть использована для анализа механических напряжений в образце, оказывающих влияние на микроструктуру, фазовый состав и свойства материала.

Введение. Поиск новых решений по оптимизации производства термоэлектриков - достаточно трудоемкий процесс. Материалы должны сочетать в себе противоречивые свойства, которые влияют на термоэлектрическую добротность. Помочь в оптимизации данных процессов могут методы порошковой металлургии. Метод искрового плазменного спекания (ИПС) может стать перспективным путем для внедрения термоэлектрических материалов в различные отрасли в достаточно широком объеме. Компьютерное моделирование ИПС поможет контролировать условия спекания и получаемые свойства термоэлектриков.

Основная часть. Создана численная модель установки искрового плазменного спекания в программной среде Comsol Multiphysics: геометрическая модель установки с учетом контактов между элементами; выбрана и обоснована математическая модель, а также краевые условия (для электрофизических, теплофизических и механических процессов). Процесс вязко-текучей деформации образца описан при помощи модели Гарофало. Оптимизированы параметры решателя внутри программной среды. Проведен анализ механических напряжений в образце и усадка образца в ходе процесса ИПС.

Выводы. Показана возможность применения предложенного подхода для моделирования усадки порошков термоэлектриков в процессе ИПС. Модель может быть использована для анализа механических напряжений в образце, оказывающих влияние на микроструктуру, фазовый состав и свойства материалов. Сравнение экспериментальной и расчетной кривых усадки образца может быть использовано для доказательства адекватности предложенного подхода (математической модели, используемых допущений, коэффициентов, входящих в уравнения модели Гарофало).

Насонов В.Д. (автор)

Новотельнова А.В. (научный руководитель)