

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СПЕКАНИЯ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ПОРОШКА ОКСИДА ЦИНКА В КАМЕРЕ СВЧ ПЕЧИ

А.В. Павленок, Е.Н. Подденежный, А.А. Бойко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

С использованием математической модели воздействия СВЧ излучения на оксидную керамику проведен эксперимент по спеканию образцов спрессованного порошка оксида цинка в СВЧ печи.

Образец представляет собой цилиндр высотой 10 мм, диаметром 30мм. Объем  $V$  заполнен воздухом ( $\mu_v = 0,38 \cdot 10^{-6}$  (Гн/м)),  $\sigma_v = 0$  (1/Ом·м),  $\rho_v = 1,3$  (кг/м<sup>3</sup>),  $C_v = 1000$  (Дж/(кг·°К)),  $kt_v = 0,026$  (Вт/(м·°К)). Ось  $Z$  является осью симметрии. Материал образца: спрессованный порошок оксида цинка  $ZnO$  ( $\mu_{ZnO} = 15,1 \cdot 10^{-6}$  (Гн/м)),  $\sigma_{ZnO} = 1 \cdot 10^{-6}$  (1/Ом·м),  $\rho_{ZnO} = 3000$  (кг/м<sup>3</sup>),  $C_{ZnO} = 500$  (Дж/(кг·°К)),  $kt_{ZnO} = 15,4$  (Вт/(м·°К)). Мощность СВЧ поля составляет 700 Вт, частота излучения 2,47ГГц, время обработки 30 мин.

В процессе компьютерного моделирования было установлено, что нагрев спрессованного порошка  $ZnO$  по окончанию эксперимента не превышает температуры 310-330°С. Полученная температура является недостаточно высокой для полноценного процесса спекания керамики на основе оксида цинка. Реализация высоких температур в процессе спекания керамики в СВЧ печи может быть достигнута путем увеличения мощности магнетрона микроволновой печи. Согласно литературным источникам спекание керамики в полях СВЧ осуществляется в промышленных СВЧ установках мощностью от 10 кВт. С целью компенсации недостатка мощности СВЧ печи было принято решение использовать в процессе спекания дополнительный поглощающий материал.

В качестве поглотителя использовался порошкообразный и спрессованный карбид кремния (SiC). Плотность  $\delta = 3,15$  г/см<sup>3</sup>, удельная теплоемкость  $C = 695$  Дж/кг К, теплопроводность  $\lambda = 144$  Вт/мК, относительная магнитная проницаемость  $\mu = >1$ . По результатам проведенного эксперимента установлено, что значения температуры внутри очага поглощения электромагнитного поля в засыпке из SiC увеличились до 1132 °С. Однако необходимо учитывать, что использование данной методики может оказать существенное влияние на чистоту поверхностного слоя керамики, поскольку карбид кремния контактирует с заготовкой из оксида цинка и может проникнуть в поверхностный слой керамики в процессе спекания.