

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗГАЗОВОГО ГОРЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОПЛЕНОК*

А. Ю. Крайнов¹, Д. С. Шульц²

Аннотация: Сформулирована модель нестационарного безгазового горения многослойных биметаллических нанопленок с учетом гетерогенности структуры и зависимости диффузии от температуры с использованием модели плоских реакционных ячеек. Проведено численное моделирование распространения волны горения вдоль биметаллических многослойных нанопленок. Получены зависимости скорости горения от характерной величины гетерогенной структуры образца. Расчетно-теоретические значения скорости распространения волны самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) с хорошей точностью совпадают с экспериментальными данными в широком диапазоне величин размера гетерогенной структуры СВС состава.

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез; реакционные ячейки; скорость волны; математическое моделирование

DOI: 10.30826/CE18110412

Литература

1. *Рогачев А. С., Григорян А. Э., Илларионова Е. В., Канель И. Г., Мержанов А. Г., Носырев А. Н., Сачкова Н. В., Хвесюк В. И., Цыганков П. А.* Безгазовое горение многослойных биметаллических нанопленок Ti/Al // *Физика горения и взрыва*, 2004. Т. 40. № 2. С. 45–51.
2. *Рогачев А. С., Мукасян А. С.* Горение для синтеза материалов: введение в структурную макрокинетику. — М.: Физматлит, 2013. 400 с.
3. *Зельдович Я. Б., Баренблатт Г. И., Либрович В. Б., Махвиладзе Г. М.* Математическая теория горения и взрыва. — М.: Наука, 1980. 478 с.
4. *Мержанов А. Г., Мукасян А. С.* Твердопламенное горение. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2007. 308 с.
5. *Алдушин А. П., Мержанов А. Г., Хайкин Б. И.* О некоторых особенностях горения конденсированных систем с тугоплавкими продуктами реакции // *Докл. АН СССР*, 1972. Т. 204. № 5. С. 1139–1142.
6. *Алдушин А. П., Хайкин Б. И.* К вопросу о распространении фронта горения при реакционной диффузии в конденсированных смесях // *Физика горения и взрыва*, 1974. Т. 10. № 3. С. 313–323.
7. *Хайкин Б. И.* К теории процесса горения в гетерогенных конденсированных средах // *Процессы горения в химической технологии и металлургии*. — Черноголовка: Изд-во ОИХФ АН СССР, 1975. С. 227–244.
8. *Алдушин А. П., Мартеньянова Т. М., Мержанов А. Г., Хайкин Б. И., Шкадинский К. Г.* Автоколебательное распространение фронта горения в гетерогенных конденсированных средах // *Физика горения и взрыва*, 1973. Т. 9. № 5. С. 613–626.
9. *Шульц Д. С., Крайнов А. Ю.* Численное моделирование безгазового горения с учетом гетерогенности структуры и зависимости диффузии от температуры // *Физика горения и взрыва*, 2012. Т. 48. № 5. С. 142–147.
10. *Сеплярский Б. С., Кочетов Н. А., Кочетков Р. А.* Влияние механической активации на скорость горения прессованных образцов и образцов насыпной плотности из смеси Ni + Al // *Физика горения и взрыва*, 2016. Т. 52. № 3. С. 59–64.
11. *Рогачев А. С., Мукасян А. С.* Горение гетерогенных наноструктурных систем (обзор) // *Физика горения и взрыва*, 2010. Т. 46. № 3. С. 3–30.

Поступила в редакцию 10.10.18

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-79-20011).

¹Томский государственный университет, akrainov@ftf.tsu.ru

²Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, d_schulz@mail.ru