

# ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРИ СВС НА ТЕРМОКИНЕТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В.П. Солнцев<sup>1</sup>, А.М.<sup>2</sup> Шахновский, В.В. Скороход<sup>1</sup>, К.Н.<sup>1,2</sup> Петраш

<sup>1</sup>Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины, Киев, Украина

<sup>2</sup>Национальный технический университет Украины „КПИ”, Киев, Украина

3, Krzhyzhanovsky Str., Kiev, 03680, Ukraine, e-mail: [SolntcevVP@gmail.com](mailto:SolntcevVP@gmail.com)

Ранее была предложена термокинетическая модель процесса синтеза соединения со скрытым максимумом [1]. В настоящей работе представляется уточненный вариант модели с учетом зависимости равновесной концентрации реакционного компонента от температуры. Термокинетическая модель с учетом этого имеет вид

$$\dot{X} = k_1[a(T) - X] - k_2X - k_3 \frac{l}{h}(T - T_a),$$

$$C\dot{T} = -k_1(a - X)h + k_2XH + g - l(T - T_a)$$

где  $X$  - концентрация растворяющегося компонента в жидком расплаве,  $a(T)$  - его равновесная концентрация в расплаве,  $k_1$  и  $k_2$  - константы скоростей растворения и реакции синтеза,  $h$  - энтальпия растворения твердого компонента в расплаве или кристаллизация его из него и  $H$  - энтальпия реакции синтеза,  $C$  - теплоемкость,  $l$  - коэффициент теплопередачи,  $T$  - температура,  $T_a$  - температура окружающей среды. Функция равновесной концентрации  $a(T)$  определялась на основе экспериментальных данных равновесной диаграммы состояния системы титан-алюминий [2].

В качестве аппроксимирующей функции наиболее целесообразно принять логарифмическую функцию следующего вида:

$$a(T) = 99944,758 - 44426,468 \ln(T) + 6588,649 \ln(T)^2 - 325,684 \ln(T)^3.$$

Термокинетическое поведение изучалось во множестве управляющих параметров: температуры инициирования реакции синтеза, температуры внешней среды и константы скорости растворения. Результаты компьютерного эксперимента свидетельствуют о многовариантности термокинетического поведения (Рис. 1,2). Однако, прежде всего обращает внимание результат, свидетельствующий об одном из механизмов возникновения теплового взрыва, который имеет явную синергетическую природу. Из результатов, представленных на Рис2, наглядно

просматривается в большей степени роль температуры инициирования и внешней среды.

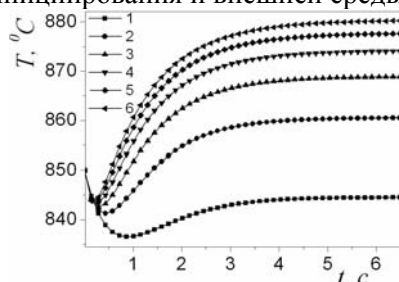


Рис.1 Термокинетика реакционного взаимодействия титана с алюминием при температурах инициирования 850°С и внешней среды 800°С при  $k_1 = 1, 2, \dots, 6$  и  $k_2=1$

В связи с этим при разработке технологии синтеза необходимо установить области во множестве управляющих параметров, исключая режим теплового взрыва.

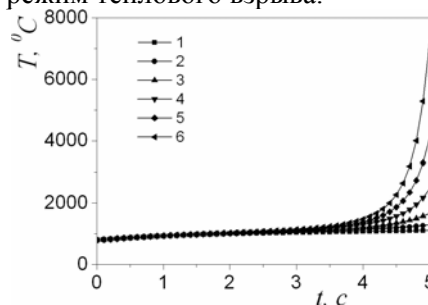


Рис.2 Термокинетика реакционного взаимодействия титана с алюминием при температурах инициирования 800°С и внешней среды 1000°С при  $k_1 = 1, 2, \dots, 6$  и  $k_2=1$

1. Солнцев В.П., Скороход В.В. Термокинетическая модель и механизм реакционного взаимодействия, инициированного перитектическим плавлением // Доп. НАНУ - 2009 - №11 - С. 91-97.

2. Корнилов И.И. Титан. Источники, составы, свойства, металлохимия и применение. - М.:Наука, 1975. - 310 с.