ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/140

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОФАЗНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ВКЛЮЧЕНИЕМ И
МАТРИЦЕЙ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА КОМПОЗИТА**

^{1,2}Анисимова М.А., ^{1,2}Князева А.Г.

¹НИИ Томский политехнический университет, Томск, Россия

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

В процессе синтеза композита между матрицей и включением образуется переходный слой с новым химическим составом. Толщина данного слоя оказывает существенное влияние на свойства всего композита.[1]

В данной работе мы численно проанализировали сферически симметричную задачу о формировании переходной зоны между частицей с покрытием и матрицей (рис. 1). Модель учитывает диффузию и формирование фаз в переходной зоне. Цель работы состоит в изучении влияния технологических параметров процесса изготовления композита на толщину и состав этой зоны.

Рис. 1. Иллюстрация к постановке задачи

В общем случае, модель формирования переходной зоны между матрицей и включением в сферической системе координат включает в себя диффузионные уравнения для подвижных элементов и кинетические уравнения для химических соединений.

$$\frac{\partial n_k}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 D_k \frac{\partial n_k}{\partial r} \right) + \omega_k$$

$$\frac{dn_k}{dt} = \omega_k,$$

$$n_k = \frac{\rho_k}{m_k}$$

где n_k – мольные концентрации [моль/см³]; t – время [с]; r – сферическая координата (радиус) [см]; D_k – эффективные коэффициенты диффузии компонентов [см²/с]; ρ_k – парциальная плотность [г/см³];

$$\omega_k = \omega_S - \omega_L = \sum_{i=1}^{n_r} \nu_{ki} \varphi_i$$

- источники (ω_S) и стоки (ω_L) компонентов (химических элементов и соединений) [моль/(см³с)]; φ_i – скорость i -ой реакции [моль/(см³с)].

Задача решалась численно. Для решения уравнений диффузии используются неявная разностная схема и метод линейной прогонки. Кинетические уравнения были решены с помощью метода Эйлера.

Модель позволяет изучить состав и ширину переходного слоя, сформировавшегося в процессе синтеза композита.

Литература

1. Johnson, W. B., Sonuparlak, B. Diamond/Al metal matrix composites formed by the pressureless metal infiltration process // J. Mater. Res. – 1993. – Vol. 8. – No 5. – P. 1169-1173