ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/131

**ОЦЕНКА НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ РОСТЕ НОВОЙ ФАЗЫ МЕЖДУ
ЧАСТИЦЕЙ И МАТРИЦЕЙ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА КОМПОЗИТА**

Анисимова М.А., Князева А.Г.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

При получении композитов между частицей и матрицей образуется переходный слой. Состав и ширина данного слоя зависят от многочисленных технологических параметров процесса (температуры, давления, времени синтеза и т.п.). Используя подходящую модель формирования переходного слоя, можно изучить эволюцию размеров переходной зоны и свойств получаемых материалов в динамике в зависимости от условий синтеза [1, 2]. В общем случае такие модели могут быть реализованы лишь численно, в особенности для многокомпонентных сред и при условии формирования нескольких фаз.

Кроме того, процесс образования новой фазы и движение границы сопровождаются диффузией, приводящей к перераспределению концентраций. Эти процессы приводят к появлению диффузионных (концентрационных) напряжений из-за разницы в подвижности диффузанта в фазах и различия свойств фаз.

В работе представлена модель для оценки напряжений и деформаций в процессе формирования переходного слоя между сферической частицей и матрицей в процессе синтеза композита.

Модель включает в себя задачу реакционной диффузии с подвижными границами, где граница раздела движется вследствие роста новой фазы [3]. В этом случае явно принимается, что скорость собственно реакции много выше скорости диффузии, что позволяет заменить зону реакции поверхностью раздела [4].

В квазистационарном приближении [5] диффузионная задача разделится на две подзадачи: нахождение распределения концентрации в областях заданных размеров и определение положения границ раздела фаз. Подзадача о нахождении положения границ решается численно. Затем находится распределение концентрации во всех областях в зависимости от положения границ. Задача о механическом равновесии решается аналитически. Результат зависит от положения границ и распределения концентраций.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23.1.4.

1. Kryukova O. N., Knyazeva A. G., Pogrebenkov V. M., Kostikov K. S. and Sevostianov I. Effective thermal expansion coefficient of a sintered glass–eucryptite composite // J Mater Sci. 2017. V. 52. P. 11314–11325. DOI:10.1007/s10853-017-1298-9
2. Knyazeva A.G., Kryukova O.N., Lurie S.A., Solyaev Y.O. and Shavnev A.A. Intermediate layer formation between inclusion and matrix during synthesis of unidirectional fibrous composite // AIP Conference Proceedings. International Conference on Physical Mesomechanics of Multilevel Systems 2014. V. 1623. P. 263-266. DOI: 10.1063/1.4898932
3. Wagner C. Z. Beitrag zur theorie des anlaufvorgangs // Phys.Chem. 1933. V. 21. P.25-36
4. Dybkov V.I. 2013. Solid state reaction kinetics / IPMS publications, Kyiv, 2013. – 400 P. ISBN 978-966-02-6762-6
5. Ковалев, О. Б., Беляев, В. В. Математическое моделирование металлохимических реакций в двухкомпонентной реагирующей дисперсной смеси // Физика горения и взрыва. 2013. т. 49, № 5, с. 64–76.