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: 10.17223/9785946218412/122

ДВУМЕРНАЯ МОДЕЛЬ СИНТЕЗА ИНТЕРМЕТАЛЛИДНОГО КОМПОЗИТА
С УЧЕТОМ «ПЛАВЛЕНИЯ»

¹Букрина Н.В., ^{1,2}Князева А.Г.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

Способ получения интерметаллидного композита в режиме динамического теплового взрыва представляет собой достаточно сложный процесс, включающий в себя одновременно протекающие процессы разной природы. При изучении химических реакций вместе с процессами переноса и другими сопутствующими явлениями, необходим учет тепловых и кинетических явлений, приводящих к формированию структуры и свойств новых материалов. Для гетерогенных систем особенности математического моделирования связаны с представлением источника тепловыделения, связанного с реакциями, с описанием процессов тепломассопереноса и формирования структуры. Высокие скорости реакций в условиях объемного высокотемпературного синтеза интерметаллического соединения из исходных веществ создают значительные трудности в управлении процессом формирования конечного продукта. С целью прогноза и управления технологическими параметрами высокотемпературного синтеза требуется привлекать математическое моделирование, позволяющее выявить определяющие факторы.

Рис. 1. Схематическое изображение процесса инициирования реакции в порошковой смеси в режиме теплового взрыва при ее нагреве индукционным источником в стальном цилиндрическом реакторе

синтеза. Скорости реакций зависят от температуры по закону Аррениуса, а от концентраций в соответствии с законом действующих масс. Полагаем, что реакции начинаются при появлении жидкой фазы.

Задача решалась численно по неявной разностной схеме второго порядка аппроксимации по пространству и первого по времени, с использованием расщепления по координатам и линейной прогонки. Численный алгоритм и программа позволяют проследить не только за изменением температуры по пространству и по времени, но и изучить в динамике образование доли продуктов в данном технологическом процессе при различных условиях проведения эксперимента.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук, проект № III.23.2.2.

В работе предложена двумерная математическая модель высокотемпературного синтеза интерметаллида в режиме динамического теплового взрыва при нагреве порошковой прессовки в стальном цилиндрическом реакторе. Математическая постановка задачи, соответствующая рис.1, сводится к решению двумерного уравнения теплопроводности в различных областях (реакционной смеси и стенок реактора) с учетом сопряженного теплообмена между областями. Тепловыделение в объеме возможно вследствие химических реакций, из которых выделим три:

На основе стандартных уравнений баланса записаны формально-кинетические уравнения для нахождения доли чистых соединений и продуктов