

тельной математики и математического моделирования. – М.: Наука, 2005. – Т.2. – С. 38-175.

2. Задонина Н.В. Хронология природных и социальных феноменов в истории мировой цивилизации: монография / Н.В. Задонина, К.Г. Леви. – Иркутск: Изд-во Иркутск. гос. ун-та, 2009.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЁМА ФИГУРАТИВНОЙ ТОЧКИ В ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ РАСТВОРИМОСТИ

Моисеев М.С.

Пермский государственный университет, кафедра прикладной математики и информатики, Пермь, e-mail: moiseev.ms@gmail.com

Спектр применения фазовых диаграмм растворимости достаточно широк: химическое производство, обслуживание водных объектов, моделирование процессов добычи полезных ископаемых и т.д.

Математически фазовую диаграмму растворимости для пятирной водно-солевой системы можно определить следующим образом: диаграмма представляется в виде четырёхмерного симплекса; каждая вершина этого симплекса соответствует 100% доле компонента этой системы; координаты любой точки внутри симплекса (фигуративной точки) определяют состав исходной реакционной смеси (СИРС) в процентном соотношении.

В ходе химических экспериментов для определённых пятирных водно-солевых растворов были найдены экспериментальные точки, являющиеся границами твёрдой и жидкой фаз, входящих в него солей. В симплексе эти точки задают искривлённые поверхности.

Таким образом, сформулированы следующие задачи:

1) построение непрерывных приближений поверхностей, заданных набором экспериментальных точек;

2) определение положения произвольных фигуративных точек относительно областей, ограниченных поверхностями внутри симплекса.

Решение обеих задач требует их автоматизации. Поэтому появилась необходимость разработать программный продукт, позволяющий работать с фазовыми диаграммами растворимости для пятирных водно-солевых систем простого эвтонического типа.

Работа была разбита на две подзадачи:

1) разработать программную реализацию выбранной математической модели;

2) по полученной диаграмме построить прогноз фаз для произвольных точек.

Попытки реализации уже предпринимались на кафедре неорганической химии химического факультета ПГУ, однако существующий программный продукт обладает рядом недостатков: с одной стороны, это недостаточный объём реализованной функциональности, а с другой – отсутствие анализа реализованных алгоритмов.

По этой причине было проведено теоретическое исследование. Ранее было установлено, что для построения математических моделей изотерм растворимости водно-солевых систем целесообразно использовать «мозаичные» поверхности. Поэтому для решения первой задачи за основу взят метод, основанный на построении триангуляции Делоне. Вычислительная сложность этого этапа составит в худшем случае $O(n^2)$ от числа экспериментальных точек.

За счёт разбиения объёма симплекса на канонические фигуры удаётся свести вторую задачу к определению положения точки по отношению к симплексу. Вычислительная сложность этого этапа составит $O(d^3c)$, где $d = 4$ – размерность пространства, c – количество граней поверхности, полученных после триангуляции.

В результате проведенного исследования предложены алгоритмы для решения поставленных задач

и получены теоретические оценки вычислительной сложности этих алгоритмов и времени работы программы.

О НАХОЖДЕНИИ ФОРМЫ УДАРНОГО ИМПУЛЬСА В ВОЛНОВОДЕ ПРИ УДАРЕ ПО НЕМУ ЦИЛИНДРОКОНИЧЕСКИМ БОЙКОМ

Молчанов В.В., Жуков И.А., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: tmmio@yandex.ru

Поиск рациональных форм бойков ударных механизмов позволяет добиться существенного уменьшения энергоёмкости и увеличения производительности машин технологического назначения. В исследовании Дворникова Л.Т. и Шапошникова И.Д. [1] показано, что использование бойка конической формы в ударных системах позволяет уменьшить энергию отраженных импульсов, а, следовательно, повысить коэффициент передачи энергии ударного импульса. Однако непосредственное использование конических бойков в ударных системах затруднено в связи с невозможностью обеспечения им устойчивого положения в корпусе машины.

С целью сохранения преимуществ конического бойка, как генератора ударного импульса оптимальной формы, и возможности их встраивания в реальные машины авторами сделано предположение о целесообразности создания бойков цилиндрикоконической формы, в которых ударная часть представляет собой усеченный конус, а поршневая часть – цилиндр. Задача о нахождении формы ударного импульса в волноводе генерируемого при ударе по нему цилиндрикоконическим бойком решается посредством волновой теории продольного удара, согласно которой составляется система уравнений, описывающих продольные колебания в системе боек-волновод:

$$\frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

– цилиндрический участок бойка;

$$\frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2} + \frac{2q}{qx-1} \cdot \frac{\partial u_2}{\partial x} - \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} = 0$$

– конический участок бойка;

$$\frac{\partial^2 u_3(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u_3(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

– волновод; где u_1 , u_2 , u_3 – смещения сечений бойка и волновода вдоль оси x в момент времени T ; $t = a \cdot T$; $a = \sqrt{E/g}$ – скорость распространения звука в материалах бойка и стержня с модулем упругости E и плотностью g ; q – характеристика конуса, $q = \frac{D-d}{d \cdot l}$.

Решение системы дифференциальных уравнений с учетом начальных и граничных условий может быть получено посредством использования интегрального преобразования Лапласа-Карсона по времени.

Список литературы

1. Алимов О.Д. Бурильные машины / О.Д. Алимов, Л.Т. Дворников. – М.: «Машиностроение», 1976. – 295 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТЕПЕНИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ГАЗОТУРБИННОЙ И ПАРОВОЗОВОЙ УСТАНОВКАХ

Мордасова М.В., Седельников Г.Д.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: ido@knastu.ru

В России около 70% оборудования тепловых электрических станций (ТЭС) выработало срок эксплуатации и устарело. Необходима массовая его за-