

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДЕБАЕВСКОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ МЕТАЛЛОВ

Эгипте Н.А., Багрим Е.В., Грибок А.В.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Клинецвич С.И.

Актуальность данной работы заключается в том, что для практики важное значение имеют теплофизические характеристики материалов. Теплофизические характеристики - это параметры, которые определяют поведение материалов при различных температурах, также задают интенсивность теплообменных процессов. Из-за отсутствия адекватных моделей межмолекулярного взаимодействия в исследуемых материалах теоретические расчеты зачастую не позволяют получить строгие результаты. С другой стороны, экспериментальное определение теплофизических характеристик является, как правило, трудоемким и ресурсозатратным. Поэтому, несмотря на отмеченные выше недостатки, во многих случаях используют приближенные теоретические модели при изучении теплофизики материалов.

К числу важнейших теплофизических характеристик вещества, в первую очередь, относятся молярные теплоемкости. В термодинамике различают теплоемкости вещества при постоянном объеме (C_v) и при постоянном давлении (C_p). В настоящее время существует несколько теорий теплоемкости твердого тела. Наиболее полной и хорошо согласующейся с экспериментом является квантовая теория теплоемкости, созданная в 1912 году голландским физико-химиком Петером Дебаем. Согласно теории Дебая [1], молярная теплоемкость металлов зависит от температуры металла и от так называемой температуры Дебая. Температура Дебая является характеристическим свойством каждого металла. Зависимость молярной теплоемкости металла от температуры T выражается через определенный интеграл, который не имеет аналитического (точного) решения.

Целями данной работы являются: 1) разработка численного алгоритма расчета молярной теплоемкости металлов по формуле Дебая; 2) исследование температурной зависимости теплоемкости металлов; 3) сравнение полученных результатов с имеющимися данными.

Для достижения этой цели нами были поставлены и решались следующие **задачи**:

1. Выбор метода численного интегрирования. В работе нами использовался метод Симпсона, позволяющий производить расчеты с заданной точностью.
2. Разработка на основе выбранного метода алгоритма численного интегрирования.
3. Написание компьютерной программы с использованием синтаксиса, принятого в среде пакета программ компьютерной алгебры MathCad.
4. Отладка спроектированной компьютерной программы и верификация полученных результатов на основе имеющихся экспериментальных данных.
5. Расчет молярной теплоемкости металлов. Исследование температурной зависимости молярной теплоемкости.

Результаты и выводы. Анализ полученных результатов показал, что разработанная нами численная модель расчета теплоемкости металлов является адекватной и дает удовлетворительные результаты, которые хорошо согласуются с имеющимися в литературе данными. Предлагаемая модель является простой, доступной для восприятия и практического применения в лабораторном практикуме для численного моделирования теплофизических характеристик металлов. Кроме того, данная модель может применяться в качестве платформы для разработки практических заданий для управляемой самостоятельной работы студентов.

Литература:

1. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Статистическая физика. Часть 1. -5-е изд. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц— М.: Физматлит, 2005. - 616 с.