

Оценка энтальпий образования многостенных углеродных нанотрубок.

Богданова Анна Александровна, Савилов Сергей Вячеславович

Студент

Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: chicihotlove@mail.ru

Углеродные нанотрубки интересны и своими прочностными свойствами, и химическими, что позволяет использовать их в качестве резервуаров для хранения химических веществ. Согласно литературе, на сегодняшний день нет данных по экспериментальному определению термодинамических функций для УНТ. Существуют лишь теоретически рассчитанные значения, поэтому представляет интерес экспериментальная оценка энтальпий.

Целью данной работы было экспериментально оценить энтальпии образования УНТ из графита по полученным данным теплот сгорания, согласно энергетической диаграмме, и сравнить их с теоретически рассчитанными данными.

УНТ были получены в лаборатории КГЭ с использованием высокотемпературного пиролиза инжесктированных бензольно-спиртовых растворов ацетилацетоната никеля (методика, разработанная и запатентованная ранее). Полученные трубки содержали на концах и на своей поверхности частицы металла (никель), который может катализировать процесс сгорания. Поэтому необходима предварительная очистка образцов от металлических частиц.

Самым простым и приемлемым методом является вымывание металла посредством обработки сильными минеральными кислотами, такими как азотная кислота. При этом одновременно с очисткой происходит окисление атомов углерода, поэтому необходимо было провести декарбоксилирование.

Декарбоксилирование УНТ проводили, отжигая их в инертной атмосфере (аргон) при температуре 700°C. Затем нанотрубки сжигали, измеряя тепловой эффект этого процесса. Для определения тепловых эффектов сгорания графита и нанотрубок использовали метод синхронного термического анализа. Полученную энтальпию сгорания нанотрубок пересчитывали на стандартные условия (298,15 К), при этом считали теплоемкость графита и трубок постоянной, не зависящей от температуры. Для сравнения полученных значений с теоретически вычисленными литературными данными методом электронной микроскопии были определены число слоев трубки, внутренний и внешний диаметр.

Литература:

1. Лебедев Б.В. Термодинамика карбина.// Изв. АН. Серия химическая. 2000. №6
2. Setton R. Carbon nanotubes-II. Cohesion and formation energy of cylindrical nanotubes.// Carbon 1996 V.34. P 69-75