

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Херовимчук Л.С., Петрова В.А., Яковлев А.В., Кузьменко Л.Н., Гарбуз В.В.

Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины отдел аналитических методов исследования неорганических тугоплавких материалов ул. Кржижановского, 3 Киев, 03680, Украина, e-mail: disinfel@i.ua

Разработано комплекс методов определения состава материалов на основе углеродных нановолокон. Изучено 5 образцов активированных углеродных волокнистых материалов с различной степенью обгара. С помощью методов арбитражной химической аналитики проведено общий химический анализ образцов на Si, Fe, Ni, Co. Газообразующие элементы: C, O, N, H; были выделены с помощью методов высоко- температурной окислительной, а также импульсной восстановительной экстракции в газовую фазу в виде CO₂; CO; N₂ и H₂ и определены с помощью методов 2D кулонометрии в потоке кислорода и газовой хроматографии (детектор по теплопроводности) в потоке гелия. Для решения поставленных задач были использованы государственные стандартные образцы (ГСО) соответствующих газообразующих элементов [1,2,3]. Количественный состав наноуглеродных форм материалов был установлен с помощью метода фракционированного окисления углерода - 3D кулонометрией CO₂. Метод включает: ступенчатое повышение температуры, во времени (мин.) с измерением концентрации углерода в виде CO₂ в Q-режиме. Q-режим характеризуется остановкой подъема температуры при отклонении pH метра кулонометрической ячейки от нуля в кислотную область. При возврате показаний pH метра к нулю (холостого отсчета за 1 мин.), подъем температуры продолжается. Таким образом, по мере повышения температуры, происходит

последовательное окисление каждой наличной углеродной нано формы. Полученная температурная зависимость содержания углерода в интегральном виде имеет ступенчатый характер. В дифференциальном - в виде штрих-диаграмм или узких разделенных пиков определенной высоты.

Из приведенных данных видно, что повышение степени обгара сопровождается упорядочением макромолекул нановолокна, а именно: удалением структурных дефектов (благодаря частичному пиролизу продуктов газификации углеродного нано материала (CO, CH₄) в водяном паре), изменением диаметра макромолекул и трансформированием углеродных наночастиц, как это было показано на примере углеродных нанотрубок. [4]

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Дубок, В. И. Корнилова, Л. Е. Печентковская и др. Усовершенствование методов химического анализа тугоплавких соединений и металлических сплавов. – Киев: Наук. думка, 1988. – 40 с.
2. А. М. Вассерман, Л. Л. Кунин, Ю. Н. Суровой. Определение газов в металлах. М: Наука. 1976. – 344 с..
3. Гарбуз В. В. Методы газового анализа.// Неорганическое материаловедение: В 2 т. //Под ред. В. В. Скорохода, Г. Г. Гнесина . – Киев: Наук. думка, 2008. – ISBN 978-966-00-0631-7.
4. О. П. Кулик Методы очистки и разделения углеродных нанотрубок (обзор). – Киев 2011