

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РАЗРЯДОМ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Богатырева Г.П.⁽¹⁾, Сизоненко О.Н.⁽²⁾, Олейник Н.А.⁽¹⁾, Базалий Г.А.⁽¹⁾,
Нестеренко Ю.В.⁽³⁾, Цапюк Г.Г.⁽⁴⁾

(1) Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, ул. Автозаводская, 04074, г. Киев, Украина, e-mail: oleynik_nonna@ukr.net

(2) Институт импульсных процессов и технологий НАН Украины, пр. Октябрьский 43а, г. Николаев, Украина, E-mail sizonenko43@rambler.ru

(3) Национальный технический университет Украины «КПИ», пр.Победы, 37, 03056, г. Киев, Украина

(4) Киевский Национальный университет им. Тараса Шевченко, ул. Владимирская, 64, 01601, Украина

Изучение свойств углеродных нанотрубок (УНТ), которые формируются под воздействием различных обработок является актуальным в настоящее время для создания новых композиционных материалов.

Цель работы - исследование влияния импульсной обработки высоковольтным электрическим разрядом (ВЭР обработки) УНТ на их свойства: гранулометрическую характеристику, структуру и процесс окисления в неизотермических условиях.

Исследования проведены на образцах УНТ, синтезированных фирмой «Алит» методом пиролиза (CVD-синтез). Катализаторы процесса - соединения никеля и магния. Образцы исследовали после термохимического удаления катализатора, ВЭР обработки, седиментации.

ВЭР обработка проведена в ИИПТ НАН Украины (г. Николаев). Параметры обработки: интегральная энергия разрядов 1 МДж при напряжении 50 кВ, максимальное давление в канале разряда ~ 300 МПа, соотношение Т:Ж=1:50. Гранулометрическая характеристика определена в ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины (прибор - «SEISHIN LMS-30»). Структура УНТ исследована в НТУУ «КПИ» (трансмиссионный электронный микроскоп марки ПЭМ-УМ). Термостойкость УНТ исследована в КНУ им. Тараса Шевченко (прибор - дериватограф «Q1500»).

Установлено:

- Исходный образец - порошок из гранул («клубков») УНТ, содержит отдельные волокна, катализатор, сажу, аморфный углерод (рис.1).

- ВЭР обработка приводит к снижению термостойкости образца, увеличению площади

поверхности порошка в 5 раз, изменению гранулометрической характеристики (рис.2).

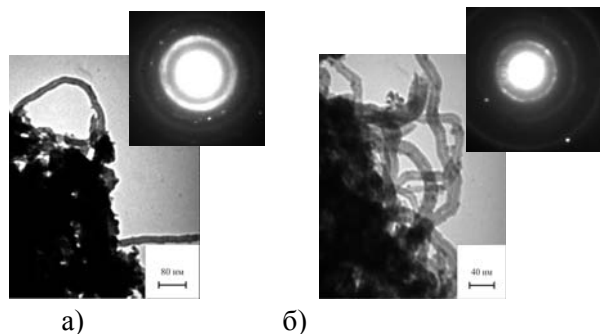


Рис. 1 Микроструктура и электронная дифракция исходного образца (а), образца после ВЭР обработки и седиментации (средний слой) (б)

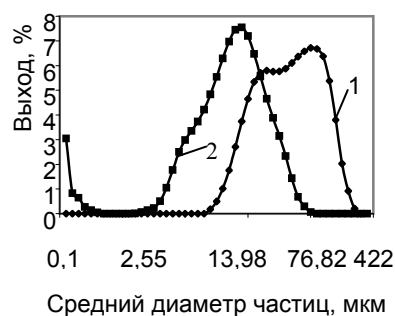


Рис.2 Гранулометрическая характеристика образца УНТ исходного (1) после ВЭР обработки (2)

После ВЭР обработки седиментацией возможно получать гранулы УНТ трех диапазонов размеров: 0,118–0,139 мкм; 2,639–20,895 мкм; 2,44–33,701 мкм с уменьшенным содержанием аморфного углерода в среднем слое.