

В. Н. Арустамов, **И.Х. Худайкулов**, У.Ф. Бердиев, Б.Р. Кахрамонов.

Email: i_khudaykulov@mail.ru

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНОЙ НАНОТРУБКИ МНОГОСТЕНКОЙ ВАКУУМНО-ДУГОВЫМ МЕТОДОМ

53-й МЕЖДУНАРОДНОЙ ТУЛИНОВСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ФИЗИКЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ С КРИСТАЛЛАМИ. (2024г.)

Введение. Углеродные нанотрубки (УНТ) являются одним из самых известных и изучаемых материалов в нанотехнологиях. Они имеют уникальные свойства, такие как высокая прочность, термическая и электрическая проводимость, а также большую поверхность. Существуют два основных типа УНТ: одностеночные и многостеночные.

Одностеночные УНТ представляют собой углеродные структуры в виде цилиндров, состоящих из одного или нескольких слоев атомов углерода. Они имеют уникальные электронные и механические свойства, что делает их перспективными материалами для различных применений, включая электронику, катализ и медицину.

С другой стороны, многостеночные УНТ имеют несколько слоев атомов углерода, что придает им дополнительные свойства и функциональность. Они могут быть использованы как носители катализаторов, усилители света, сенсоры и другие приложения.

Таким образом, обширный обзор литературы по синтезу углеродных нанотрубок представляет собой важный инструмент для ученых и инженеров, занимающихся исследованием и разработкой новых наноматериалов и их применений

Метод исследования

В данном устройстве внутри кварцевого трубчатого корпуса находятся графитовые стержни, имеющие два разных размера (6-13 мм). В центре электрода делается отверстие диаметром 13 мм, в которое помещаются порошок наночастиц оксида никеля в прессованный с порошком углерода. Внутри трубчатого корпуса создается вакуум (около 10^{-3} Па). Затем в камеру устройства впрыскивается газ, в данном случае используется аргон. Путем подачи искры с помощью поджига между электродами, анодом и катодом образуется плазма. Эта плазма, имеющая температуру до 2500 °С, взаимодействует с оксидом никеля, выступающим в роли катализатора, и вызывает образование многостенных нанотрубок. На рис.1 представлено СЭМ-изображение углеродной нанотрубки.

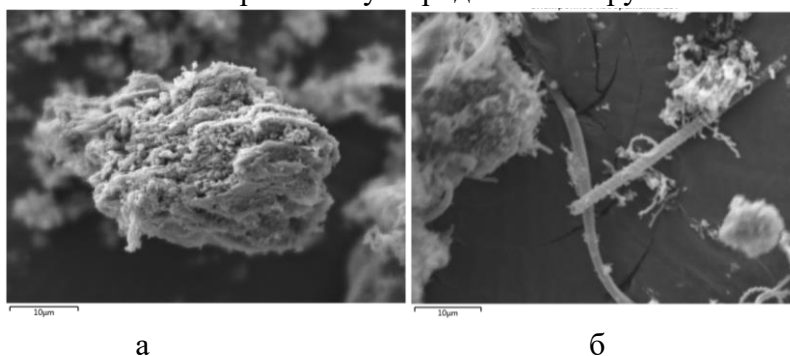


Рис.1 СЭМ-изображение углеродной нанотрубки

Видно, на СЭМ изображении, что из-за высокой температуры дугового разряда (2000-3000 К), из-за разницы давлений, вызванной температурой, размер образованных нанотрубок не однороден. Кроме того нанотрубка, представленная рис.1б, имеет спиральную форму, причина этого зависит от доли легированного оксида никеля на поверхности графита. Таким образом, форма нанотрубок, полученных вакуумно-дуговым методом, зависят от размера катализатора присутствующего процессе.