

**DR-5****СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК  
В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЕ****С. Н. Карзан, В. В. Чаевский, В. В. Жилинский**

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
200006, Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а.  
E-mail: chayeuski@belstu.by*

Углеродные наноструктуры вызывают большой интерес из-за своих уникальных свойств: термическая и химическая устойчивость, регулируемая фотолюминесценция, низкая токсичность, светостойкость, высокая теплопроводность и др. [1]. Наноструктуры как биомаркеры и носители лекарств применяются в биомедицине [2]. Композиционные электрохимические покрытия (КЭП), содержащие углеродные наноматериалы (УНМ), показывают высокие физико-механические и электрохимические свойства, в частности Cr-КЭП с УНМ [3]. Нанесение Cr-КЭП с УНМ позволяет снизить толщину покрытий, увеличить выход по току до 25–30% (по сравнению с 13–15% для Cr-покрытий) с сохранением высоких эксплуатационных свойств (износостойкости и др.). Среди УНМ (углеродных нанотрубок (УНТ), фуллеренов, ультрадисперсных наноалмазов детонационного синтеза (УДА) и др.) УНТ наименее изучены.

Для получения УНТ был изготовлен реактор (500×200×200 мм). В реактор подавалась газоздушная смесь, поджигалась и прогревала его до полного выгорания кислорода для исключения окисления искомого продукта с УНТ. Воздух, смешиваемый с горючим газом, рассчитывался так, чтобы происходило полное окисление газа без окисления углерода. После того как реактор прогрелся, на электроды подавалось напряжение и увеличивался напор подаваемой газоздушной смеси, которая, полностью сгорая, образовывала поток низкотемпературной плазмы (~1673 К). Мощность блока питания составляла 1500 Вт. Вырываясь через сопло, плазма проходила через спиралевидный анод и разрушала (выдувала) углеродный стержень, закрепленный на аноде. Продукт, содержащий УНТ, образовывался на катоде (подложке). После завершения процесса из реактора извлекалась подложка с получившимся продуктом, который подвергался очистке для выделения УНТ.

В данной установке можно получать УНТ такого же качества и массовой доли, как и при использовании дугового разряда. Кроме того, благодаря особенности конструкции, подаваемая смесь самообогревается и экономно расходуется. Предлагаемый способ синтеза УНТ позволит получать УНТ в достаточно больших масштабах с заданными свойствами для создания биочипов, биосенсоров, контроля адресной доставки и действия лекарств в биотехнологической отрасли.

**Библиографический список**

1. Харрис П. Углеродные нанотрубки: синтез, свойства и применение: пер. с англ. / П. Харрис. – Новосибирск : ИФП СО РАН: Офсет-ГМ, 2016. – 220 с.
2. Александрова О. А. Наночастицы, наносистемы и их применение. Часть 1. Коллоидные квантовые точки / О. А. Александрова, Д. М. Галиева, А. О. Дробинцева [и др.] ; под ред. В. А. Мошникова, О. А. Александровой. – Уфа: НИЦ «Аэтерна», 2015. – 236 с.
3. Чаевский В. В. Изучение состава и структуры Ni- и Cr-композиционных электролитических покрытий, содержащих углеродные наноматериалы на стали / В. В. Чаевский, В. Б. Дроздович // Труды БГТУ. Серия 6: Физ.-мат. науки и информатика. – 2010. – Вып. 18. – С. 96–98.