N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X
Volume 3, Number 301 (2015), 55 – 61

SYNTHESIS OF MULTIWALLED CARBON NANOTUBES AND ITS COMPOSITE BY CVD METHOD

D. G. Batryshev, Kh. A. Abdullin, T. S. Ramazanov, M. T. Gabdullin, D. V. Ismailov, A. K. Togambaeva, E. V. Chihray

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: batryshev@physics.kz

Key words: carbon, nanotube, CVD method, scanning, electron, probe, microscopies.

Abstract. In this work the method of chemical vapor deposition of carbon nanotubes and its composites is considered. The synthesis of carbon nanotubes was carried out in fixed and fluidized bed reactors. The silicon substrate, titanium dioxide powder and fiberglass were used as catalyst carriers. Catalytic thin nanolayers (Ni) were deposited on the surface of Si substrate by electron-beam sputtering method. Metal nanoparticles (Fe, Ni, Co) were deposited on the surface of powder and fiberglass by wet impregnation method into catalyst solution and its following drying. The obtained samples were examined by scanning electron microscopy (SEM) and Raman spectroscopy. The electrical properties of obtained composites were measured at direct current. The degree of defect-free zone of carbon nanotubes deposited on a silicon substrate and titanium oxide powder is quite high. The obtained composite material of fiberglass with carbon nanotubes has high electrical conductivity. The electrical resistivity of composite material is very sensitive for external pressure. On increasing of external pressure (from ~0.03 to ~0.15 MPa) and at constant voltage (5 Volts) the electrical resistivity of samples decreases and wherein the pressure sensitivity is different for samples with different electrical resistance.

УДК 539.23; 539.216.1

СИНТЕЗ МНОГОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И ИХ КОМПОЗИТОВ МЕТОДОМ CVD

Д. Г. Батрышев, Х. А. Абдуллин, Т. С. Рамазанов, М. Т. Габдуллин, Д. В. Исмаилов, А. К. Тогамбаева, Е. В. Чихрай

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: углеродная нанотрубка, метод CVD, сканирующая электронная и зондовая микроскопия.

Аннотация. В настоящей работе рассматривается метод химического осаждения из газовой фазы углеродных нанотрубок и их композитов. Синтез углеродных нанотрубок проводился в реакторах с подвижным и неподвижным слоем. В качестве носителей катализатора использовались подложки кремния, порошок оксида титана и стекловолокно. На пластины Si тонкие слои катализатора (Ni) наносились методом электронно-лучевого распыления. Наночастицы металлов (Fe, Ni, Co) наносились на поверхность порошков и стекловолокна методом пропитки в химических растворах солей металлов с последующим отжигом. Полученные образцы исследовались методом сканирующей электронной микроскопии (SEM) и спектроскопией комбинационного рассеяния. Электрические характеристики полученных композитов измерены на постоянном токе. Установлено, что степень бездефектности углеродных нанотрубок на кремниевых подложках и на порошке оксида титана довольно высокая. Полученный композитный материал из стекловолокна, покрытого углеродными нанотрубками, имеет высокую электрическую проводимость, которая весьма чувствительна к внешнему давлению. При увеличении внешнего давления (от ~0.03 до ~0.15 МПа) и при фиксированном напряжении (5 В) электрическое сопротивление образцов резко уменьшается в 4-5 раз, при этом чувствительность к давлению может регулироваться условиями приготовления композитов.