

## НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОВОЛОКОН, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ

Ю.В. Смирнов<sup>1</sup>, А.Н. Васильева<sup>2</sup>, Е.К. Баранова<sup>2</sup>, А.А. Ревина<sup>2</sup>,  
Нгуен Хунг Чан<sup>3</sup>, Э.Г. Раков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Московский энергетический институт (Технический университет), студент

<sup>2</sup>Учреждение Российской академии наук Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, 119991, РФ, г. Москва, Ленинский пр., д.31  
revina@mail333.com, ele2456@yandex.ru;

<sup>3</sup>РХТУ им. Д.И. Менделеева; rakov@rctu.ru

Быстрый рост производства и расширение областей применения и назначения функциональных углеродных наноматериалов обусловлен, прежде всего, уникальными свойствами и их полифункциональной активностью. Другая причина - принципиальная возможность создавать в массовом масштабе наноматериалы с помощью методов, давно практикуемых в фундаментальных научных исследованиях и полупромышленных установках. За последние десятилетия созданы композиты на основе промышленных углеродных наноматериалов (электропроводные композиты, композиты для защиты от электромагнитных излучений, ударопрочные композиты); электроды литий-ионных химических источников тока; электроды суперконденсаторов; электроды топливных элементов; в виде нанобумаги - фильтры для агрессивных сред; в виде коллоидных растворов - ограничители лазерного излучения, базирующихся на особых химических, тепловых, механических, электронных, оптических и других уникальных свойствах УНВ. Сегодня в мире производят сотни тонн УНВ в год, однако только некоторые зарубежные фирмы выпускают высококачественную продукцию.

В России одними из первых стали выпускать трубки и волокна на лабораторных установках в академических и учебных институтах. К ним относятся ИПХФ РАН, ИК им. Г.К. Борескова СО РАН, РХТУ им. Д.И. Менделеева и МГУ им. М.В. Ломоносова и др. Российские ученые видят меры по сокращению существенного отставания не только в том, чтобы поднять промышленное производство наноматериалов, но больше за счет высоких технологий, приводящих к улучшению физико-механических свойств, получению модифицированных, активированных нанопродуктов с одновременным тестированием и испытанием «на линии» свойств и качества продукции.

Метод получения углеродных УНВ пиролизом метана по оригинальной технологии на непрерывно действующем лабораторном реакторе может быть масштабирован. Технология при изменении состава катализаторов и условий процесса позволяет получать УНВ диаметром 20 - 60 нм и длиной от долей микрона до нескольких микрон, содержат внутреннюю полость с перегородками, состоят из вложенных друг в друга искаженных конусов с графеновыми стенками. Плотность УНВ  $\sim 2 \text{ г/см}^3$ , удельная поверхность  $\sim 100 \text{ м}^2/\text{г}$ , проводят электрический ток, содержат  $\sim 2\%$  золы и могут быть очищены до  $< 0.5 \text{ мас.}\%$ .

В докладе будут представлены результаты по влиянию природы металлов наноразмерных частиц (Pt, Pd, Fe, Ag) на кинетику адсорбции на поверхности УНВ. Будет проведено сравнение влияние химического модифицирования и радиационно-химического модифицирования на адсорбционные свойства наночастиц металлов. Новые наноматериалы, состоящие из УНВ и металлических наноструктур перспективны для применения в качестве сорбентов водорода, электрокатализаторов топливных элементов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-08-00758