

Сравнительный взгляд на коммерческие многостенные углеродные нанотрубки

Кузнецов В.Л.¹, Мосеенков С.И.¹, Голубцов Г.В.¹, Заворин А.В.¹, Скуратов А.Ю.², Чебоचाков Д.С.², Чупин С.В.², Козлов Д.В.^{1,2}

kuznet@catalysis.ru

¹ Институт катализа им. Г.К.Борескова СО РАН, Новосибирск, Россия

² Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Углеродные нанотрубки (УНТ) являются одним из перспективных компонентов для производства конструкционных и функциональных композиционных материалов на основе полимерных, металлических и керамических матриц, резин, эластомеров, различных электрохимических устройств, сенсоров, адсорбентов, катализаторов и др. материалов [1]. Первые производства многостенных УНТ появились в начале 2000-х гг при этом широкомасштабное промышленное производство МУНТ появилось в 2007-2008 гг. (Bayer Material Science, Nanocyl, Archema). К 2025 году мировое производство превысило 20 тыс. тонн, при этом их потребление быстро растет, и к 2030 г. достигнет 40-60 тыс тонн в год [2]. Важно отметить, свойства МУНТ различных производителей (в частности, распределение по диаметру, аспектное отношение, дефектность, морфология, содержание примесей) существенно различаются, что обусловлено различием использованных катализаторов и условиями проведения процессов их синтеза и постобработок. При этом стало очевидным, что для различных приложений необходимо использовать УНТ с набором определенных характеристик. Наиболее быстрое развитие рынка МУНТ связано с их использованием в металл-ионных аккумуляторах, в композиционных материалах, а также с использованием МУНТ в аэрокосмической области.

В докладе представлены сравнительные характеристики репрезентативного набора коммерческих МУНТ, производимых рядом ведущих компаний, и МУНТ, получаемых в Институте катализа СО РАН. В докладе также представлены сравнительные характеристики композиционных материалов, полученных с использованием коммерческих МУНТ, в том числе с использованием нанотрубок ИК СО РАН. Будут представлены результаты, демонстрирующие эффективность использования нанотрубок разных производителей в ряде важных практических приложений. Установлено, что для ряда приложений МУНТ производства ИК СО РАН превосходят зарубежные аналоги. Так при введении МУНТ в композитные материалы на основе термопластов, эпоксидных смол и эластомеров высокая проводимость достигается при существенно более низких содержаниях нанотрубок производства ИК СО РАН по сравнению с МУНТ производства LG Chem, CNano, Nanocyl, Archema. С использованием МУНТ ИК СО РАН удаётся также получать прозрачные электропроводящие покрытия и окрашенные пластики и резины.

Работа выполнена в рамках проекта «Создание опытной технологической линии для производства катализаторов и многостенных углеродных нанотрубок и разработка модифицированных материалов с применением углеродных наноаддитивов».

Ссылки

1. Handbook of Carbon Nanotubes (Eds. Jiji Abraham, Sabu Thomas, Nandakumar Kalarikkal), Springer International Publishing, 2022, ISBN 9783030913458, 2108 pages.
2. https://www.yanoresearch.com/en/press-release/show/press_id/3446