

АКУСТИЧЕСКИЙ СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДВУХ РАЗМЕРОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ НАНООБЪЕКТОВ В КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРАХ

Сапронова Н.И., Иванов В.В., Лошкарёв А.А.

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9,
e-mail: sapronova@phystech.edu

Акустический спектрометр нового поколения для несферических нанообъектов, основанный на классическом методе акустической спектроскопии¹, разработан для определения двух геометрических параметров цилиндрических нанообъектов с использованием двух измерений спектров затухания: при ориентации наночилиндров параллельно фронту волны и при их хаотической ориентации (Рис.1).

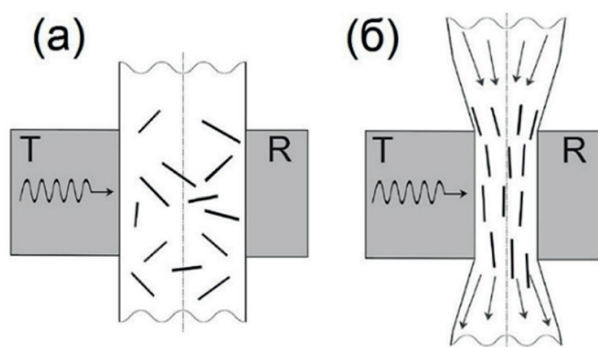


Рисунок 1. а) – наночилиндры ориентированы хаотически в покоящемся образце жидкой дисперсии в измерительной ячейке; (б) – наночилиндры выстраиваются вдоль направления потока дисперсии в сужающемся сечении контура, в месте расположения измерительной ячейки.

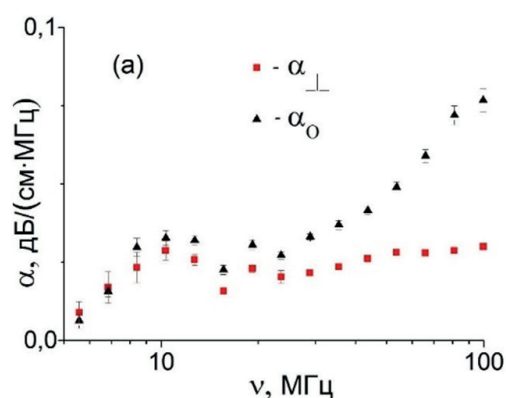


Рисунок 2. Спектры затухания ультразвука в дисперсии углеродных нанотрубок при хаотической ориентации α_0 (черные треугольники), и при их преимущественной ориентации перпендикулярно направлению распространения акустической волны α (красные квадраты).

Для ориентации наночилиндров использован метод ускоряющегося потока при входе дисперсии в сужение канала. Дисперсия помещается в замкнутый контур и приводится в движение с помощью насоса. Обнаружено существенное различие между спектрами затухания ультразвука в двух состояниях дисперсий² (Рис.2).

Литература

1. Dukhin A.S., Goetz P.J., *Characterization of Liquids, Nano- and Micro-particulates, and Porous Bodies using Ultrasound*. Elsevier, 2010, 453p.

2. Ivanov, V.V., Loshkarev, A.A., et al. *Acoustic spectroscopy for evaluating dimensions of cylindrical carbon nano-objects*. *Colloids and Surfaces A*, 2017, 520, pp. 640-648.