

ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МУНТ С РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ И ВРЕМЕНЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Бердюгин А.И., Бадьин А.В., Гурский Р.П., Шематило Т.Н., Дорожкин К.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Последние десятилетия активно ведётся изучение композитных материалов с углеродными включениями, в частности многостенными углеродными нанотрубками (МУНТ), которые позволяют повысить механические, физико-химические и электрические [1] свойства при той же удельной плотности материала. При этом необходимым условием является однородное распределение нановключений. Для оценки этого параметра используют систему терагерцовой (ТГц) визуализации [2].

В данной работе рассматриваются образцы, изготовленные из эпоксидной смолы и с 1 и 3 масс. % МУНТ при разном времени ультразвуковой (УЗ) обработки. При помощи ТГц спектрометра СТД-21 была определена диэлектрическая проницаемость образцов (рис. 1), а с помощью системы ТГц визуализации оценена их однородность (рис. 2).

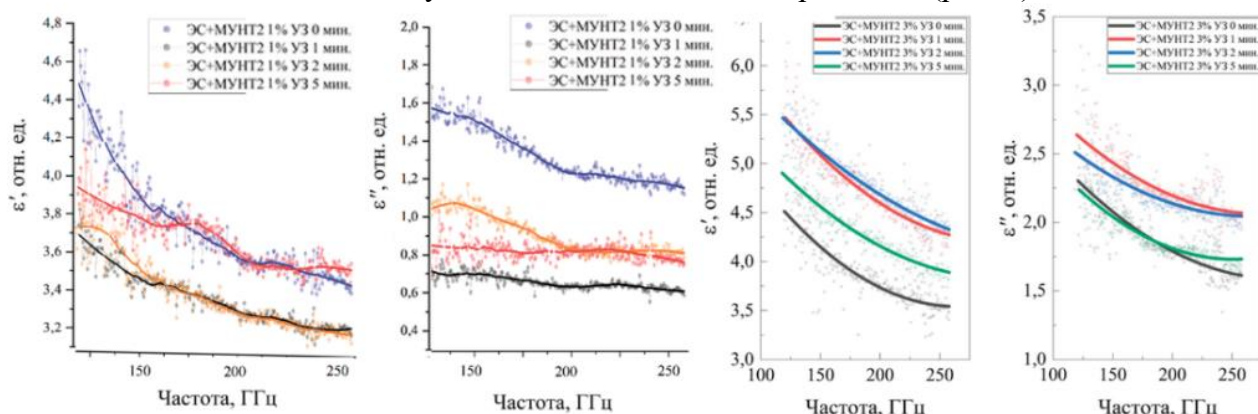


Рисунок 1. Частотные зависимости диэлектрической проницаемости образцов на основе МУНТ

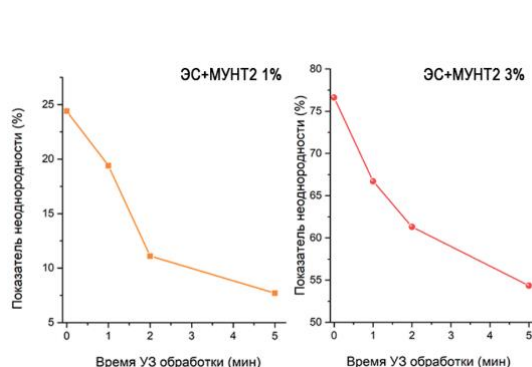


Рисунок 2. Зависимость неоднородности образцов от времени УЗ обработки

В результате были получены значения неоднородности для образцов с УЗ 0, 1, 2 и 5 мин., которые равны для МУНТ 1% масс: 24,4%; 19,4%; 11,1%; 7,7%, а для 3% масс: 76,6%; 66,7%; 61,3%; 54,3%, соответственно. Таким образом, чем дольше композит подвергается УЗ обработке, тем меньше агломератов и пустот образуется в образце. В свою очередь, диэлектрическая проницаемость растёт с увеличением времени УЗ обработки, однако на 5 минутах она падает, что вероятно объясняется разрушением МУНТ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-20248, <https://rscf.ru/project/22-29-20248/> и средств Администрации Томской области.

Библиографические ссылки

1. Zaghloul M.M. et. al. / Polymer Testing. 2017. Vol. 63. P. 467–474.
2. Badin A.V. et. al. / IRMMW-THz. 2021. P. 1–2.