

Пути оптимизации коллоидно-химических свойств дисперсий углеродных нанотрубок

Гатауллин Азат Рустэмович

Аспирант

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

Технология переработки каучуков и эластомеров, Казань, Россия

E-mail: zulfat.azari@yandex.ru

Углеродные наноструктуры – нанотрубки и фуллерены, являются новыми перспективными модифицирующими добавками к полимерным композиционным материалам. Вместе с тем, из-за высокой поверхностной энергии большинство углеродных наночастиц агрегировано, что препятствует образованию стабильных дисперсий в различных жидких средах и затрудняет равномерное распределение наномодификатора в полимерной матрице [1]. Одно из направлений научного поиска в этой области – это использование коллоидно-химических закономерностей влияния поверхностно-активных веществ на процессы диспергирования и стабилизации. Тем не менее, существующие подходы к использованию ПАВ для этих целей недостаточно ориентированы на полимерные материалы в плане совместимости, термостойкости, способности управлять межфазными свойствами полимеров. Целью данной работы было получение устойчивых дисперсий углеродных нанотрубок в различных жидких средах, а также изучение влияния добавок ПАВ на процесс диспергирования, размер агрегатов и стабильность полученных коллоидных систем.

В работе в качестве ПАВ использовались оксиэтилированные производные алкилфенолов и высших жирных спиртов с варьируемой степенью оксиэтилирования. Ранее было показано, что исследуемые ПАВ оказывают модифицирующее влияние на свойства полимеров и могут быть использованы в процессах получения и переработки полимерных композитных материалов [2].

Дисперсии УНТ были получены методом ультразвуковой обработки. Интенсивность диспергирования, структура полученных систем и размеры частиц оценивались методами абсорбционной спектроскопии, конфокальной микроскопии и динамического рассеяния света. Исследование проводилось в различных аспектах – изучалось влияние природы дисперсионной среды, структуры и концентрации ПАВ, концентрации дисперсной фазы, а также анализировалась устойчивость дисперсий в процессах центрифугирования и при длительном хранении. Показано, что введение ПАВ в оптимальных концентрациях приводит к существенному снижению размера частиц и полидисперсности. Наиболее эффективным диспергатором и стабилизатором для водных систем является оксиалкиленорганосилоксановый блоксополимер. В жидких органических средах – ингредиентах полимерных композитных материалов (растворителях, разбавителях, пластификаторах, аппретирующих составах) хорошо зарекомендовали себя сополимеры оксидов алкиленов на основе этилендиамина.

На основании полученных данных разработаны условия введения наномодификаторов в полимерную матрицу. Отмечено существенное улучшение физико-механических характеристик и термостабильности пенополиуретанов, эпоксидных композиционных материалов и полимерных арамидных бумаг.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта компании ОПТЭК.

Литература

1. Бадамшина Э.Р., Гафурова М.П., Эстрин Я.И. Модифицирование углеродных нанотрубок и синтез полимерных нанокомпозитов с их участием // *Успехи химии*. 2010, Т.79, №11. С. 1027-1064.
2. Барабанов В.П., Богданова С.А. Коллоидно-химические аспекты взаимодействия ПАВ с поверхностью полимеров // *Вестник КГТУ*. 2010, №4. С. 7-25.