Исследование смачивания ПЭТ-подложек многокомпонентными дисперсиями оксида графена

Комаров И.А. [1] , *Гущин А.В.* [2] , *Динкова Е.Н.* [2] , *Раянова К.А.* [2] , *Салитринник Л.И.* [3]

master_kom@mail.ru

[1] Сектор научной деятельности, Московский Политехнический Университет, Москва, Россия

[2] Московский Политехнический Университет, Москва, Россия

[3] Кафедра ХимБиотех Московский Политехнический Университет, Москва, Россия

Углеродные наноматериалы, особенно производные графена (оксид графена (ОГ) и восстановленный оксид графена (ВОГ)), являются весьма перспективными материалами для таких применений, как гибкая электроника [1], различные сенсоры [2] и т. д. Одним из основных требований к гибким устройствам является формирование однородных проводящих и диэлектрических пленок из наноматериалов, что в частности можно достичь такими методами как центрифугирование (spin-coating) [3] и аэрография (spray-coating) [4]. Одним из ключевых ограничений для формирования однородной пленки указанными методами является плохая смачиваемость полимерных подложек.

В работе осуществлена попытка преодолеть вышеупомянутое ограничение за счет введения в исходную суспензию ОГ дополнительных компонентов: н-метилпирролидон (н-МП), диметилацетамид (ДМА), являющийся хорошей дисперсионной средой для карбоксилированных УНТ [5], и разбавитель для эмалевых красок (ЛТ) с формированием набора многокомпонентных дисперсий в следующих концентрациях: 0,01; 0,025; 0,05; 0,1 и 0,25 мг/мл.

В работе показано, что добавление ЛТ приводит к образованию быстросохнущей дисперсии, способной образовывать относительно большую по площади (до 0,5 мм) тонкую пленку, которая будет перспективна для нанесения как центрифугированием, так и аэрографом за счет оптимального времени высыхания, что представляется полезным для применения в гибкой электронике. В случае ДМА и н-МП в качестве второго компонента время высыхания увеличивается до 20 раз относительно ЛТ, что может быть полезно для нанесения методом центрифугирования, но с обязательной дополнительной термообработкой. Также показана хорошая временная стабильность всех использованных в работе дисперсий (от нескольких недель до нескольких месяцев).

Работа выполнена при финансовой поддержке Московского политехнического университета в рамках гранта им. П.Л. Капицы.

Рис. 1 - Зависимость угла смачивания и времени высыхания от типа дополнительного компонента и концентрации ОГ (а) и СЭМ-изображение капли дисперсии ГО на подложке из ПЭТ (приписанные спектры комбинационного рассеяния света указаны на вставках) (б).

Ссылки

1. Gilshteyn E. P et al. ACS Appl. Mater. Interfaces. 2019, 11, 27327–27334.
2. Freddi S et al. Advanced Healthcare Materials. 2020, 9, 2000377.
3. Nguyen A.N. et al. Materials. 2020, 13, 1342.
4. Struchkov N.S. et al. Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures. 2020, 28, 214-220.
5. Komarov I. A. et al. Biomedical Engineering. 2018, 51, 377-380.