

Электрокинетические и межфазные свойства водных наножидкостей на основе малослойного графена

Яковлева А.Д.¹, Калашникова Е.И.², Возняковский А.А.²

angelinayakovleva642@gmail.com

¹ СПбГТИ(ТУ), Санкт Петербург, Россия

² ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт Петербург, Россия

Развитие современных технологий (микроэлектроника, сенсорики, нефтегазодобыча) требует не только улучшения теплофизических, но и контроля электрокинетических и межфазных характеристик рабочих жидкостей. Внедрение новых высокоэффективных дисперсных систем с управляемой поверхностной активностью открывает возможности для повышения устойчивости коллоидных растворов. Уникальными свойствами с точки зрения электрохимии и межфазных взаимодействий обладают водные наножидкости (НЖ) на основе графеновых наноструктур (ГНС). Такие НЖ представляют собой коллоидные системы, в которых ГНС распределены в базовой жидкости. ГНС способствуют формированию развитого двойного электрического слоя и обеспечивают высокий ζ -потенциал, что повышает агрегативную стабильность суспензий, снижая их склонность к осаждению и агломерации, что является важным свойством для длительного хранения и применения. Благодаря своим электрокинетическим и межфазным характеристикам, НЖ, модифицированные ГНС, могут значительно улучшить контроль поверхностных явлений на границе раздела фаз, что актуально для задач повышения нефтеотдачи, создания электрохимических сенсоров и устройств преобразования энергии, а также для систем охлаждения.

В данной работе представлены результаты экспериментальной оценки электрокинетических и межфазных свойств водных НЖ, модифицированных малослойным графеном (МГ). Синтез МГ осуществляли в условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза с использованием различных биополимеров (глюкоза, крахмал и целлюлоза) в качестве углеродного прекурсора [1]. Для получения устойчивых водных дисперсий образцы МГ подвергали ультразвуковой обработке при температуре 25 °С в течение 20 минут. Концентрация МГ в суспензиях составляла 0,1%; 0,2%; 0,4%; 0,8% и 1,0%. Установлено, что наибольшей агрегативной устойчивостью обладает наножидкость, содержащая 1% графена, синтезированного из глюкозы. Также электропроводность данного образца в 8 раз выше, чем у воды при 25 °С, и в 130 раз выше при 60 °С. Измерения pH исследуемых систем показали, что среда наножидкостей близка к нейтральной.

Работа выполнена при поддержке грантов БРФФИ № T23РНФМ и РНФ 24-49-10014.

Ссылки

1. A.P. Voznyakovskii, A.A. Vozniakovskii, S.V. Kidalov, *Nanomaterials* (2022), 12(4), 65