**Флокуляция суспензии бентонитовой глины магнитными нанокомпозитами**

***Алексеева А.А., Проскурина В.Е.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,   
Казань, Россия  
E-mail:* [*gavrilovaanastasia09@yandex.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Актуальным направлением современной биомедицины является адресная доставка лекарств и магнитно-опосредованное разделение биомолекул. Значительное внимание уделяется магнитным флокулянтам на основе магнитных наночастиц (Fe3O4) и хитозана в связи c высоким значением магнитного момента, биосовместимостью, химической стабильностью, нетоксичностью и простотой изготовления. В связи с этим цель исследования – разработка и анализ свойств магнитных флокулянтов, обеспечивающих разделение в многокомпонентных дисперсных системах.

В работе были синтезированы магнитные флокулянты (МФ) на основе наночастиц Fe3O4 и природных полисахаридов: цитрусовый пектин (β = 10 мол. %, М = 0.023·106) и хитозан (β = 51,2 мол. %, М = 0.083·106). Методом соосаждения солей FeCl2и FeCl3 в присутствии NH3∙H2O при мольном соотношении Fe3+/Fe2+ = 2:1 при 80 °С при постоянном перемешивании в атмосфере N2 в течение 30 мин были получены образцы магнетита Fe3O4 по методике [1]. Затем в водный раствор полисахарида добавляли заданную массу наночастиц Fe3O4 и перемешивали в течение 6 ч. После образцы МФ отделяли с помощью постоянного магнита и промывали деионизированной водой. Синтезированный МФ сушили в вакуумной печи при 105 °C в течение 24 ч. Методом динамического светорассеяния измерены размеры и дзета-потенциал синтезированных частиц магнетита и магнитных флокулянтов. ИК-спектры магнитных флокулянтов указывали на изменение поверхностных свойств частиц магнетита с покрытием, что позволило предположить об успешном проведении синтеза. Для изучения флокулирующей способности МФ использовали реальную дисперсную систему – суспензию бентонитовой глины, которая была охарактеризована по размерам частиц (средний размер частиц Rср = 0.76∙10-6 м) и ζ-потенциалу (ξ = -42.1 мВ).

Для создания магнитного поля использовали неодимовые магниты. Воздействие магнитного поля на процесс флокуляции оценивали при изменении положения магнитов в горизонтальной плоскости от измерительного цилиндра на фиксированное расстояние. С помощью датчика Холла измерены величины магнитного поля при изменении расстояния между магнитами. По мере увеличения концентрации магнитных флокулянтов до С = 60·10-4 кг/м3 происходит снижение флокулирующей активности, объясняющееся уменьшением участия частиц магнитного флокулянта в актах флокулообразования. Дополнительным подтверждением различий в структуре и форме агрегатов-флокул являются данные дисперсионного анализа методом оптической микроскопии. Наибольший размер флокул и степень агрегации установлены для системы бентонитовой глины, содержащей магнитный флокулянт, имеющий в своем составе образец магнетита со средним размером частиц 70 нми хитозан. Более высокая степень агрегации свидетельствует о существенном вкладе электростатических взаимодействий при флокуляции. В заключении отметим, что магнитные флокулянты нейтральны по природе, не токсичны, биосовместимы, технологически обеспечивают быстрое и легкое удаление функционализированных магнитных частиц и связанных с ними соединений в многокомпонентных дисперсных системах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (проект № 075-01508-23-00).*

**Литература**

1. Проскурина В.Е., Кашина Е.С., Рахматуллина А.П. Седиментация суспензии диоксида титана магнитными флокулянтами // Коллоидный журнал. 2023. Т. 84. №1. С. 1-8.