

Формирование оксидной оболочки на поверхности наночастиц железа

Бекетова А.И.¹

Научный руководитель: Сафронов А.П.², доктор физико-математических наук, профессор
Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет
¹ann794@mail.ru; ²Alexander.safronov@urfu.ru

На сегодняшний день наибольший интерес исследователей вызывают разработки в области новых перспективных материалов для медицины. Например, такими являются полимерные материалы, содержащие магнитные частицы. В медицине данный тип материалов используют для получения контрастных препаратов для магниторезонансной диагностики. И для обеспечения биосовместимости, магнитные частицы покрывают полимерными оболочками методом микрокапсулирования. Микрокапсулирование представляет собой процесс заключения микроскопических частиц вещества различного агрегатного состояния в тонкую защитную оболочку пленкообразующего материала и является современной перспективной технологией.

Целью данной работы была отработка методики капсулирования магнитных наночастиц железа оболочкой из оксидной смолы с отверждающим агентом.

В качестве капсулирующего материала была выбрана смола марки КДА, являющаяся продуктом модификации оксидного олигомера ЭД-20 алифатической смолой ДЭГ-1. В качестве отвердителя использовали триэтилентетрамин (ТЭТА). Капсулируемым веществом были наночастицы металлического железа со средним размером частиц 90 нм и имеющие сферическую форму. Нанопорошок железа был получен в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва.

Предварительным этапом проведения микрокапсулирования стало приготовление композита, состоящего из смолы КДА, отвердителя в соотношении 1:2 и частиц нанопорошка железа в отношении 20% к общей массе композита. Капсулирование проводили путём добавления в раствор неионогенного ПАВ Triton TX-100 небольших количеств приготовленного композита с последующей ультразвуковой обработкой данной смеси с помощью УЗ процессора Cole Palmer CPX 750. При ультразвуковой обработке происходил нагрев суспензии и отверждение оболочек на частицах.

Средний размер капсулированных частиц в суспензии был определён с помощью метода динамического светорассеяния при помощи анализатора Brookhaven ZetaPlus и составил порядка 600 нм.

Содержание Fe в полученных микрокапсулах определяли методом ТГ/ДСК с помощью анализатора NETZSCH STA409. Было установлено, что оно составляет около 10% по массе.

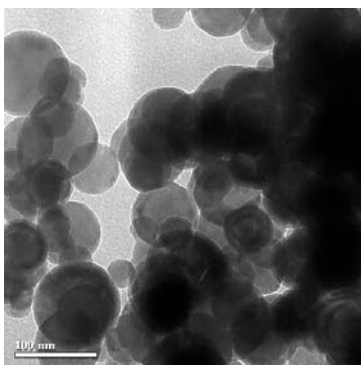


Рисунок 1 – Электронная микрофотография наночастиц железа

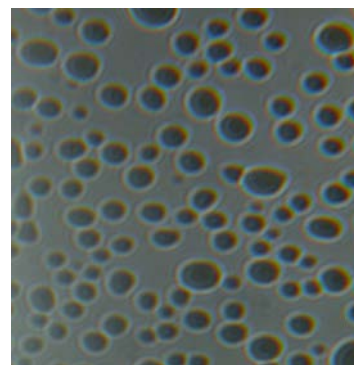


Рисунок 2 – Фотография капсулированных частиц железа, полученная с помощью оптического микроскопа

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта УрО РАН 15-9-2-32 и темы госзадания 0389-2014-0002