

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ ДЛЯ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА

Бекетова А.И.<sup>1\*</sup>, Сафронов А.П.<sup>1,2</sup>, Бекетов И.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [ann794@mail.ru](mailto:ann794@mail.ru)

## THE USE OF EPOXY RESIN FOR MICROENCAPSULATION OF IRON NANOPARTICLES

Beketova A.I.<sup>1\*</sup>, Safronov A.P.<sup>1,2</sup>, Beketov I.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Institute of Electrophysics URAN, Yekaterinburg, Russia

This work suggests some technique for iron nanopowders microencapsulation using crosslinked epoxy resin. Capsules were obtained in water dispersion with surfactant using ultrasonic treatment. The iron content in the resulting microencapsulated particles determined by the TG / DSC method was shown to be approximately 10 wt. % . The size of obtained microcapsules was studied via dynamic light scattering. The average size of capsules was about 300 nm.

В настоящее время наибольший интерес исследователей вызывают разработки в области новых перспективных материалов для медицины. Одними из таких материалов являются феррогели, которые содержат магнитные частицы, диспергированные в полимерной сетке. Феррогели находят применение в системах мембранного разделения, доставки лекарственных средств и других биомедицинских приложениях. В ходе синтеза данных материалов возникает задача получения равномерного распределения магнитных частиц в полимерной сетке. Этого можно достичь путём предварительного микрокапсулирования внедряемых наночастиц. Микрокапсулированием называется технологический процесс заключения микроскопических частиц вещества различного агрегатного состояния в защитную тонкую оболочку пленкообразующего материала. Микрокапсулирование магнитных материалов полимерными оболочками позволяет предотвратить агломерацию магнитных частиц, а также обеспечить биосовместимость.

Целью данной работы является отработка методики микрокапсулирования наночастиц железа оболочкой из сшитой эпоксидной смолы.

В качестве капсулирующего материала использовали смолу КДА, которая является продуктом модификации эпоксидного олигомера ЭД-20 алифатической смолой ДЭГ-1. В качестве отвердителя использовали триэтилентетрамин (ТЭТА). Капсулируемым веществом был нанопорошок металлического железа, полученный в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики

УрО РАН методом электрического взрыва. Данный порошок характеризуется следующими свойствами: форма частиц, близкая к сферической; средний размер частиц, определённый по удельной поверхности,  $d=90$  нм; намагниченность насыщения порошка  $J_s=180-190$  Гс·см<sup>3</sup>/г, близкая к намагниченности насыщения монокристаллического железа.

Для получения микрокапсул предварительно был приготовлен композит, представляющий собой смесь из смолы КДА, отвердителя ТЭТА в соотношении 1:2 и наночастиц порошка в отношении 20% к общей массе композита. Процесс капсулирования осуществляли, добавляя в водный раствор неионогенного ПАВ (Triton TX-100) небольшие количества приготовленного композита и подвергая данную смесь ультразвуковой обработке с помощью УЗ-процессора Cole Palmer CPX 750. Ультразвуковая обработка способствовала нагреву суспензии и отверждению оболочек на частицах.

Размер полученных микрокапсулированных частиц в суспензии определяли методом динамического светорассеяния при помощи анализатора Brookhaven ZetaPlus. Средний размер микрокапсул железа составил 300 нм.

Содержание железа в полученных микрокапсулированных частицах определяли методом ТГ/ДСК с помощью анализатора NETZSCH STA409. Установлено, что оно составляет приблизительно 10% по массе.

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

## **РАЗРАБОТКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Шубин А.В., Липатникова А.В., Хохлов К.О.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: [NL95@yandex.ru](mailto:NL95@yandex.ru)

## **ENGINEERING OF CONTROL UNIT FOR CHEMICAL RESEARCH**

**Shubin A.V., Lipatnikova A.V., Khokhlov K.O.**

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The target of this work is development of inexpensive, simple and available control unit for research in inorganic and organic chemistry, related to chemical solutions heating.

В настоящее время для поддержания определенной температуры химического раствора практически повсеместно используются достаточно дорогие аппаратные средства, так как для синтеза определенных веществ требуется задать