

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОКОМПОЗИТОВ ОКСИД ЖЕЛЕЗА-ХИТОЗАН

*Агалакова Д.Ю., Котельникова А.П., Тюкова И.С.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В последнее время все больший интерес представляют водные суспензии наночастиц оксидов металлов. Вследствие того, что такие суспензии нетоксичны, они могут применяться в биотехнологии и медицине: диагностика эпидемических инфекционных заболеваний, транспортировка лекарственных веществ, УЗ - диагностика, локальная гипертермия и магниторезонансное исследование. Для получения агрегативно и кинетически устойчивых суспензий с как можно меньшим размером частиц применяют стабилизаторы суспензий – дисперсанты, различной природы. В качестве таких компонентов используют электролиты, поверхностно активные вещества и некоторые полимерные системы.

Использование хитозана в качестве дисперсанта обусловлено уникальным сочетанием ряда полезных свойств этого полимера. В частности, наличие функциональных групп в элементарном звене обеспечивает специфическое взаимодействие макромолекул с широким спектром неорганических систем. Кроме того, он обладает хорошей биосовместимостью с живыми организмами, не вызывая отторжения. При этом хитозан полностью биологически разлагаем под действием природных ферментов и не загрязняет окружающую среду.

Цель данной работы состояла в получении систем хитозан/наноксид железа с различными концентрациями дисперсанта и нанопорошка  $\text{FeO}_x$ , оценке их кинетической стабильности путём определения размера частиц и дзета-потенциала суспензий, и влияния рН дисперсионной среды и адсорбции на процесс агрегации наночастиц  $\text{FeO}_x$ .

Объектами исследования являлись: три образца хитозана, различающиеся молекулярными характеристиками. Два образца низкомолекулярного хитозана ММ порядка  $10^4$ , полученные различными способами (распылительным высушиванием и лиофильной сушкой) были растворимы в воде, что свидетельствовало о их низкой молекулярной массе. Высокомолекулярный хитозан имел степень деацетилирования 70,6% и  $M_n = 440000$ . Нанопорошок  $\text{FeO}_x$  с большим содержанием магнетита  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , полученный методом электрического взрыва проволоки в лаборатории импульсных процессов института электрофизики УрО РАН, который имел удельную поверхность  $20 \text{ м}^2/\text{г}$  и средний размер частиц 45 нм.

Суспензии наночастиц магнетита в растворе хитозана готовились по двум различным методикам: диспергированием нанопорошка ультразвуком (для водорастворимых образцов хитозана) и перемешиванием с помощью магнитной мешалки в течение 12 часов в растворе хитозана в водной 0,02М соляной кислоте.

Методом динамического светорассеяния на анализаторе Brookhaven ZetaPlus, были определены временные зависимости среднего размера агрегатов и величины дзета-потенциала при различных концентрациях дисперсанта и наночастиц FeO<sub>x</sub>. Методом рефрактометрии изучена адсорбция дисперсанта в суспензиях разного состава.

Показано, что наночастицы в водных суспензиях находятся в агрегированном состоянии. Агрегация наночастиц в суспензиях, стабилизированных высокомолекулярным хитозаном, происходит в меньшей степени, чем в суспензиях, стабилизированных низкомолекулярными образцами хитозана при всех исследованных составах суспензии.

## **РАЗРАБОТКА МОРОЗОСТОЙКОЙ РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНОГО КАУЧУКА**

*Иссакова С.А., Уимарин Н.Ф., Плеханова А.Ю., Кольцов Н.И.*

Чувашский государственный университет  
428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15, Svetka1704@mail.ru

Как известно, резиновые изделия эксплуатируются в широком диапазоне температур. При низких температурах, (порядка -65°C) все известные каучуки, как натуральные, так и синтетические, а также их вулканизаты теряют эластичность и становятся твёрдыми. Для повышения морозостойкости в них вводят пластификаторы — антифризы, обычно имеющие низкую температуру затвердевания; при их применении резко понижается температурный предел хрупкости каучуков и вулканизатов. Целью данной работы является разработка морозостойкой резины на основе бутадиен-нитрильного каучука БНКС-18 АМН с применением комбинации пластификаторов (дибутилфталат, дибутилсебацат, трихлорэтилфосфат, трихлорпропилфосфат) с минеральным наполнителем карбосил. Резиновую смесь готовили на лабораторных вальцах в течение 35 минут. В дальнейшем её в виде стандартных образцов вулканизовали в прессе при температуре 143°C в течение 20 мин. Эффективность применения пластификаторов оценивали по пластическим свойствам резиновой смеси (вязкости, способности к преждевременной вулканизации) снятым на вискозиметре Муни при 120°C, физико-механическим показателям вулканизатов (пределу прочности при разрыве, относительному и остаточному удлинению, твёрдо-