

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ

А.Н. Фоменко¹, Н.В. Николаев
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.К. Семакина

¹ООО «НК Роснефть» НТЦ
353000, Россия, г. Краснодар, ул. Красная 54

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, SOK@tpu.ru

Разработка технологии получения нового вида композиционных пластмасс связана с необходимостью поиска новых решений экологической безопасности. Современные полимерные композиции – гетерофазные системы, обладающие новыми свойствами, отличными от свойств исходных компонентов, но сохраняющие их индивидуальность. Сочетание полимеров с наполнителями позволяет получать материалы с совершенно новыми технологическими или эксплуатационными свойствами.

Полимерные композиции представляет собой дисперсную систему, состоящую из полимерной матрицы, в которой распределены твердые частицы наполнителя. Свойства такой системы определяются процессами взаимодействия на межфазной границе. Для усиления адгезии полимера к наполнителю последний подвергают модификации гидрофобизирующими поверхностно-активными веществами или аппретами, увеличивающими смачиваемость полимерной дисперсионной средой.

Объектом исследования является полимерная композиция на основе полипропилена, применяемая для кабельной изоляции, состав которой представлен в табл. 1.

Таблица 1. Состав полимерной композиции

Состав	Назначение компонентов	Содержание, %
02015-блоксополимер пропилена		56,4
ДБДФО	Антипирен	20
Тальк	Наполнитель	15
Sb ₂ O ₃	Антипирен	8
Ирганокс 1010	Стабилизатор	0,2
Стеарат кальция	Стабилизатор	0,4

Целью исследования является определение смачиваемости порошкообразных материалов, входящих в состав композиции, и модифицирование наполнителей с полярной поверхностью.

Для определения смачивания тонкодисперсных частиц нами предложен коэффициент смачиваемости K , определяемый отношением удельных седиментационных объемов порошка в полярной (V_{Π}) и аполярной (V_a) жидкости: $K = V_{\Pi} / V_a$. В качестве полярной жидкости использовали дистиллированную воду, в качестве аполярной – гептан. При значениях $K > 1$ – поверхность частиц гидрофобная, а при $K < 1$ – гидрофильная.

Как показали результаты, коэффициент смачивания талька $K = 0,66$, значит, его поверхность является гидрофильной. Остальные компоненты обладают гидрофобной поверхностью.

В данной работе в качестве аппретов для талька использовались растворы олеата калия, аминонитропарафина (АНП) и олеиновой кислоты концентрацией от 1% до 10%, а также канифоль (от 0,01 г до 0,05 г). Навеска талька (1 г) модифицировалась 0,5 мл раствора олеата калия различной концентрации, и определялся коэффициент смачивания на основе удельных седиментационных объемов. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Коэффициент смачивания талька, обработанного аппретами

Аппрет	K	Аппрет	K
Олеат калия (1%)	1,20	Олеиновая кислота (1%)	1,02
Олеат калия (2,5%)	1,14	Олеиновая кислота (2,5%)	1,32
Олеат калия (5%)	0,63	Олеиновая кислота (5%)	1,22
Олеат калия (7%)	0,92	Олеиновая кислота (7%)	1,47
Олеат калия (10%)	0,42	Олеиновая кислота (10%)	1,24
АНП (1%)	1,00	Канифоль (1%)	0,82
АНП (2,5%)	2,11	Канифоль (3%)	1,21
АНП (5%)	1,29	Канифоль (4%)	1,00
АНП (7%)	2,00	Канифоль (5%)	1,24
АНП (10%)	1,29		

Выводы

1. Эффективность модификаторов предложено определять по коэффициенту смачивания.
2. Из исследуемых модификаторов поверхности для талька наиболее эффективным

является АНП, оптимальный расход которого составляет 27,5 мг/г талька, при этом значение коэффициента смачивания является наибольшим ($K=2$). Также в качестве аппрета можно использовать олеиновую кислоту при расходе 30 мг/г талька.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ДИАМИНОСТИЛЬБЕНА НА СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ СЕРЕБРА

Д.А. Хазиева

Научный руководитель – к.х.н., старший преподаватель Е.В. Соловьева

Санкт-Петербургский государственный университет

198504, Россия, г. Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский пр. 26, finhctep@mail.ru

Наночастицы благородных металлов перспективны для применения во многих областях медицины, химии и оптики. В последнее время особый интерес вызывают наносубстраты, обладающие так называемым эффектом «горячих точек» (англ. “hot spots”) – зонами, в которых локализованы поверхностные плазмоны, приводящие к резкому усилению электромагнитного поля [1]. Одно из проявлений данного эффекта состоит в значительном увеличении оптического сигнала от молекул, находящихся в зоне «горячих точек», что особенно ценно для колебательной спектроскопии, в частности, метода усиленного поверхностно комбинационного рассеяния (УПКР) [2].

Наличие зон «горячих точек» свойственно для субстратов с близко расположенными наночастицами, расстояние между которыми не превышает нескольких нанометров. Одним из способов получения подобных субстратов является сшивка наночастиц модифицирующими добавками. Как правило, добавки представляют собой соединения с двумя пространственно разделен-

ными функциональными группами, каждая из которых способна взаимодействовать с поверхностью металла. В настоящей работе представлено исследование влияния диаминостильбена (ДАС) на свойства наночастиц серебра. Исследуемые наночастицы серебра получали в виде коллоидного раствора, приготовленного в соответствии с методикой Крайтона восстановлением нитрата серебра борогидридом натрия [3].

На рисунке 1 представлены снимки наночастиц серебра при различных добавках ДАС, полученные методом сканирующей электронной микроскопии. Как видно, концентрация лиганда имеет существенное влияние на свойства получаемых наночастиц. При низких добавках ДАС наблюдается образование агрегатов наночастиц, которые исчезают при достижении концентрации ДАС $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л и выше.

Оптическая активность наночастиц серебра при различных добавках ДАС была исследована методом УПКР. На рисунке 2 приведены спектры УПКР, полученные для растворов коллоидного серебра с агрегатами наночастиц и без

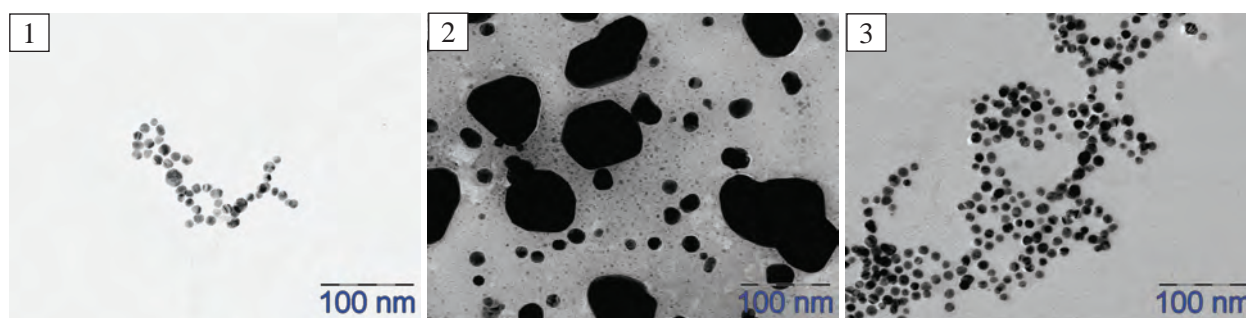


Рис. 1. Наночастицы серебра, полученные при различных добавках ДАС: 1 – без ДАС; 2 – ДАС 10^{-5} моль/л; 3 – ДАС $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л