

Cr(III)	7 - 8	-(1-5)	93-94	5-7	-(6-7,5)	94 -96
Ni(II)			64-72			94 -96
Co(II)			79-82			94 -95
0.01 M SO ₄ ²⁻ ; τ _{эф} = 10 мин						

Установлено, что в трёхкомпонентной системе Cr-Ni-Co, средний гидродинамический диаметр и электрокинетический потенциал частиц дисперсной фазы уменьшается по сравнению с индивидуальными растворами. Так, в интервале pH 7-8 средний гидродинамический диаметр частиц дисперсной фазы системы Cr-Ni-Co составляет 7-8 мкм, повышение pH растворов до 10-11 приводит к еще большему уменьшению частиц, значение $d_{ср}$ лежит в пределах 5-7 мкм. С повышением pH растворов электрокинетический потенциал частиц сдвигается в более отрицательную область (с (-4 – 0) мВ в растворах с pH 7–8 до - (6 -7,5) мВ в растворах с pH 10–11).

Исследование физико-химических характеристик и электрофлотационной активности многокомпонентной системы Cr(III)-Ni(II)-Co(II) показало, что частицы дисперсной фазы оказывают друг на друга сильное влияние: электрокинетический потенциал частиц усредняются. Наблюдается синергетический эффект, заключающийся в более полном извлечении ионов металлов в сильно щелочной области (pH 10-11).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы». Уникальный идентификатор соглашения RFMEFI58317X0068

ЛИТЕРАТУРА

1. Бродский В.А., Колесников В.И., Губин А.Ф., Ильин В.И. Механизм формирования заряда дисперсных частиц труднорастворимых соединений металлов в водных растворах // Хим. физика. 2012. Т. 31. № 10. С 46.
2. Москвичева Е.В., Москвичева А.В., Игнаткина Д.О. и др. // Совр. пробл. науки и образов. 2014. № 6. С. 98.

УДК 678.029

Д.С. Новак, доц., к. техн. наук,
В.П. Плаван, проф., д-р техн. наук,
Н.М. Березненко, доц., к. техн. наук
Киевский национальный университет технологий и дизайна, Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ НАНЕСЕННОГО НА ПОЛИПРОПИЛЕНОВУЮ ОСНОВУ

В процессе роста производства полимерных материалов и расширения

областей их применения, все более необходимым является возможность изменения поверхностных свойств этих материалов с помощью покрытий. Покрытия также используются для стабилизации или улучшения исходных свойств полимерных материалов или для получения изделий с необходимыми декоративными характеристиками. Это обусловило создание электропроводных полимерных материалов, которые объединяют в себе свойства полимеров и необходимую величину электропроводности, а в некоторых случаях превосходят по комплексу свойств традиционные проводники.

В работе исследовались композиции на основе полипропилена (ПП), которые имели следующее соотношение компонентов (табл.).

Таблица 1– Соотношение компонентов в композициях

Номер образца	Толщина электропроводного слоя, мм	Содержание компонентов в электропроводном слое	
		нитроцеллюлозный лак, %	графит, %
1	0,2	70	30
2	0,2	60	40
3	0,2	50	50
4*	0,2	70	30
5*	0,5	60	40
6*	1,0	50	50

Примечание: * - композиция содержит в качестве основы ПП пленку.

Проведены исследования по влиянию толщины слоя на показатель электропроводности. Установлено, что при увеличении толщины слоя уменьшается удельное поверхностное электрическое сопротивление, которое измеряли с помощью тераомметра Е6-13А. На объемное электрическое сопротивление толщина слоя практически не влияет.

Полученные в работе зависимости электрического сопротивления композиционного материала на основе ПП от содержания графита представлены на рис. 1.

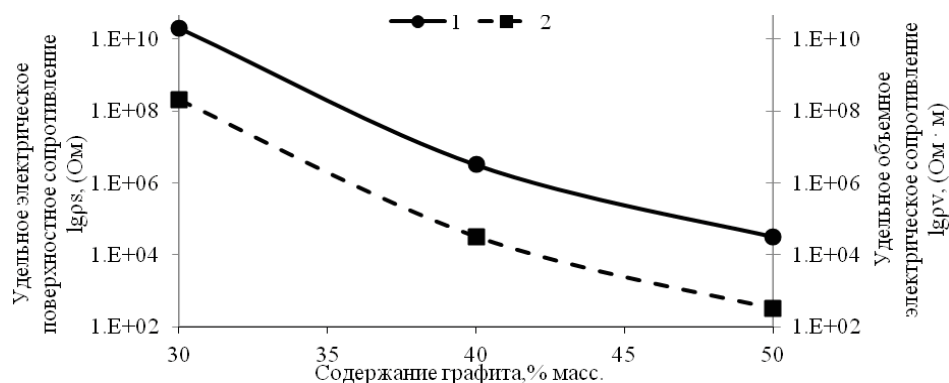


Рисунок 1 – Зависимость сопротивления ПП композиции от содержания графита: 1. Зависимость удельного поверхностного сопротивления токопроводящего слоя от содержания графита; 2. Зависимость удельного объемного сопротивления токопроводящего слоя от содержания графита

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что изменение содержания графита в лаке от 30 до 50% масс. приводит к определенным изменениям значений удельного объемного сопротивления. Полимерная композиция с толщиной шара 0,2 мм и содержанием наполнителя 30% масс. имеет электрическое сопротивление, которое соответствует классу антистатических материалов; образец с содержанием 40 % масс. графита относится к классу полупроводников и экранирующих материалов; композиция с содержанием графита 50 % масс. показала свойства электропроводной композиции.

На рис. 2 представлена зависимость электрического сопротивления от толщины электропроводящего слоя. Анализируя данные графика можно отметить, что электропроводность образцов с поверхностным нанесением слоя графита выше по сравнению с ПП композицией, которая наполнена в массе графитом и лаком, поскольку в ней присутствует ПП.

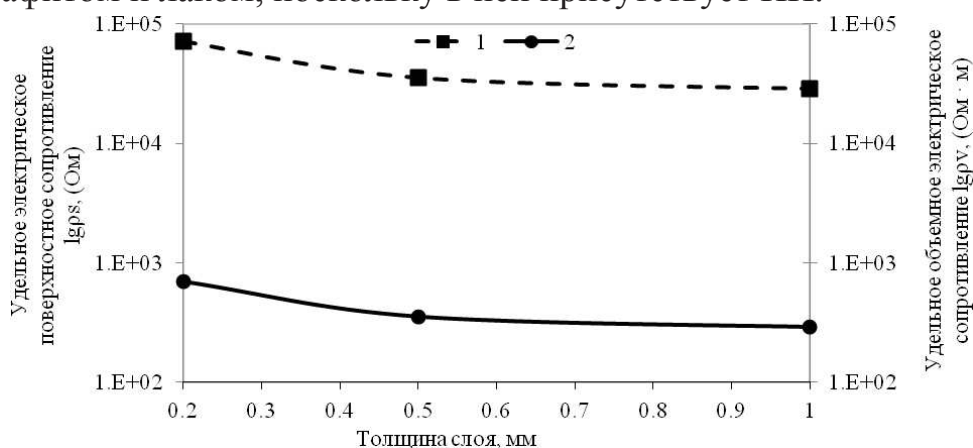


Рисунок 2 – Зависимость сопротивления от толщины слоя при содержании наполнителя 50 % масс.: 1. Зависимость удельного поверхностного сопротивления токопроводящего слоя от толщины; 2. Зависимость удельного объемного сопротивления токопроводящего слоя от толщины

Таким образом, из исследованных образцов наибольший показатель электропроводности имеет композиция, которая содержит 50 % графита с толщиной слоя 1 мм.

Изучение деформации и разрушения наполненных полимеров [1] может быть ценным источником информации о роли наполнителя, полимерного связующего и их взаимодействия при формировании физико-механических свойств наполненных систем.

Влияние дисперсного наполнителя на прочность наполненных композиций зависит от размера частиц и взаимодействия на границе раздела фаз [2-4]. При растяжении матрица деформируется с разрушением адгезионных связей с наполнителем, что в свою очередь уменьшает прочность и удлинение при растяжении высоконаполненных дисперсными частицами полимеров.

При введении в композиционный материал дисперсного наполнителя, материал становится более хрупким с увеличением содержания наполнителя, предел прочности и относительное удлинение при этом уменьшается. Это связано с уменьшением деформации в межсферолитных областях, в которых в основном концентрируется наполнитель, в результате уменьшения подвижности макромолекул под влиянием твердой поверхности [5].

Исследования показали, что предел прочности при разрыве уменьшается при увеличении содержания графита с лаком. У чистого ПП 35 МПа, а при введении графита снижается до 26 МПа. Также на показатель предела прочности влияет увеличение толщины нанесенного электропроводного слоя, при толщине слоя 1 мм предел прочности уменьшается до 22 МПа.

Выводы. В работе проведены исследования электропроводящих и физико-механических характеристик полимерных пленок с нанесением электропроводящего слоя. При нанесении электропроводящего графитового наполнителя на пленку в количестве 50 % масс. значение удельного поверхностного электрического сопротивления составляет $\sim 4,5 \cdot 10^3$ Ом, что объясняется присутствием нитроцеллюлозного лака в композиции.

Определены зависимости предела прочности и относительного удлинения при разрыве полимерных композиционных материалов от содержания наполнителя и толщины электропроводного слоя, которые находятся в пределах 22-35 МПа и 11,5-13,1 % соответственно. Показано, что увеличение содержания графита приводит к уменьшению указанных характеристик композиций.

Рациональной по электропроводящим и физико-механическим показателям, исходя из анализа литературных источников и проведенных исследований, является композиция с нанесением электропроводящего слоя толщиной 0,5 мм и содержанием графита в композиции 50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко Н.А., Сыроватская И.К. Исследование физических свойств композиций на основе политетрафторэтилена с электропроводящими наполнителями сложного состава // Пластические массы. – 2000 – № 4. С. 5-7.
2. Пат № 2280657 РФ, МГЖ7 С 08 L 79/08 Электропроводящий полимерный материал и способ его получения / Ишков А.В., Белоусов А.М., Головань О.В., Кононов И.С. (РФ) Опубл. 27 07 06, Бюл. № 21.
3. Лопанова Е.А. Оптимизация механизма сушки токопроводящих пленочных материалов / Е.А. Лопанова // Проблемы архитектуры и строительства Сб. XXI региональной научно-технической конференции / КрасГАСА. - Красноярск, 2003. - С. 138-141.
4. Наполнители для полимерных композиционных материалов / Справочное пособие под ред. Г.С. Карца // Пер. с англ. Под ред. П.Г. Бабаевского. - М.: Химия, 1981.- 466 с.
5. Лысенко В.А. Углеродные электропроводящие композиты: системное проектирование и информационное моделирование / В.А. Лысенко //Химические волокна, 2012. –№ 1.

УДК 621.35

В.В. Штефан, доц., канд. тех. наук.,
А.С. Епифанова, аспирант,
Н.А. Канунникова, аспирант
Национальный технический университет «ХПИ», Харьков

СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЙ СОСТАВ МОЛИБДЕН- И ТИТАНСОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Для современной техники и химических технологий используется широкий арсенал научных подходов для усовершенствования поверхностей материалов в целях повышения их служебных характеристик.

На сегодняшний день в электрохимии большую роль занимают модифицированные композиционные покрытия различными соединениями вентильных металлов, например, как молибден и титан [1-3]. Такие соединения обладают функциональными свойствами: значительной твердостью, коррозионной стойкостью, высоким термическим сопротивлением, износостойкостью, каталитической активностью в реакции выделения водорода [4,5]. Благодаря вышеперечисленным показателям, модифицированные композиционные покрытия являются перспективными материалами для разных областей применения, как в виде гальванических сплавов, так и оксидных пленок.

В работе исследовали структурно-фазовый состав молибден- и титансодержащих композиционных покрытий гальванического сплава Со-