

около 12 часов, а ИПО образцов, содержащих Co_3O_4 – 15 часов (рисунок 2, кривая 2). Содержание в композиции такого же количества оксида кобальта (III) привело, наоборот, к существенному сокращению ИПО полимера и снижению его термоокислительной стойкости до нескольких минут (рисунок 2, кривая 3).

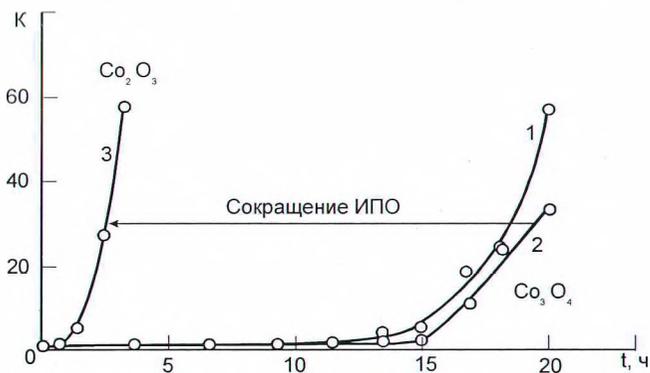


Рис. 2 – Изменение коэффициента экстинкции полосы поглощения 1720 см^{-1} при окислении образцов полиэтиленовых пленок, содержащих 0,1 % неозона Д (1-3) и 1% Co_2O_3 (3) и 1% Co_3O_4 (2) Толщина пленок 100 мкм, температура окисления $135\text{ }^\circ\text{C}$

Таким образом, наполнитель оксида кобальта (II, III) снижает термоокислительную устойчивость полиэтилена, ингибированного как фенольным, так и аминным антиоксидантами. Введение наполнителя оксида кобальта (III) может приводить к увеличению термоокислительной стойкости стабилизированного полиэтилена, если для ингибирования будет использоваться промышленный антиоксидант аминного типа.

Литература

- Архиреев П. Старение и стабилизация полимеров: Учебное пособие / П. Архиреев; Казан.гос.ун-т. – Казань, 2002. – 88 с.
- Лин Д. Иницирование и подавление термического окисления полиэтилена в контакте с металлами и их соединениями / Д. Лин, Е. Воробьева; Мин. образцов. РБ. УО «ГГУ им. Ф.Скорины» – Гомель, 2012.– 230 с.

НОВЫЕ АСПЕКТЫ В ИССЛЕДОВАНИИ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ГРУНТОВОК

Глебова А.Л. ст. гр. ЛКМ-4, Хованская Е.И. ст.гр. ЛКМ-4, Аганская М.В., ст.гр. ЛКМ-4 Научные руководители ст. преп., к.т.н. Шутова А.Л., ст. преп., к.х.н. Глоба А.И. УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)
В данной работе описывается изучение влияния новых синтезированных в Белорусском государственном технологическом университете соединений на антикоррозионные и физико-механические свойства алкидных грунтовок.

В качестве объектов исследования выступали следующие соединения: фосфат железа, фосфат хрома, $\text{CoO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{P}_2\text{O}_5$, $\text{NiO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{P}_2\text{O}_5$, соли переходных металлов, оксиды переходных металлов, карбиды переходных металлов, смеси фосфата цинка и оксида цинка (40:60), фосфата железа и оксида цинка (40:60), фосфата никеля и оксида цинка (40:60), фосфата никеля и оксида цинка (60:40), фосфата никеля и

оксида цинка (80:20), фосфата никеля, оксидов хрома и цинка (50:33:17), фосфата кобальта и оксида цинка (40:60), фосфата марганца и оксида цинка (40:60), фосфата хрома и оксида цинка (40:60), фосфата меди и оксида цинка (40:60), а также пигменты на основе фторapatита, преципитата, гальванического шлама ОАО «Атлант».

Были изучены технико-физические свойства (маслоемкость, содержание водорастворимых веществ, pH водной вытяжки) синтезированных соединений. Установлено, что маслоемкость исследуемых пигментов преимущественно находится в пределах 20–35 г/100 г, что характерно для большинства пигментов, применяемых в лакокрасочной промышленности. Содержание водорастворимых веществ – менее 2%.

На основе базовых рецептур [1] изготовлены грунтовочные составы, в которых пигментная часть полностью заменена на исследуемые пигменты (в соответствии с их pH водной вытяжки и маслоемкостью), что позволило определить их непосредственное влияние на защитные свойства грунтовочных покрытий. В качестве пленкообразователя использовали алкидно-стирольный олигомер «Хим-Алкид 40/60» (ТУ У 24.1-13395997-014:2006).

Пигментированные композиции получали диспергированием композиции на лабораторном диссольвере DISPERMAT@CA с использованием циркониевого бисера. Покрытия получали методом пневмораспыления на металлических и стеклянных подложках. Отверждение покрытий осуществляли в естественных условиях. Далее определяли основные физико-механические и защитные свойства покрытий по гостированным методикам.

При диспергировании грунтовок в течение продолжительного времени не во всех случаях удалось достигнуть степени перетирания 35 мкм, что вероятно связано с тем, что размер первичных частиц этих пигментов значительно больше, а в процессе диспергирования происходит только разрушение агломератов при сохранении размеров первичных частиц. Также грунтовки с пигментной частью из $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$, $\text{NiO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$, пигментов на основе фторapatита и гальванического шлама ОАО «Атлант» характеризуются очень плохой укрывистостью, что негативно отразилось на физико-механических характеристиках покрытий, толщина которых была значительно больше 20 мкм (наносили несколько слоев грунтовки до достижения укрывистости или приближения к этому состоянию).

Низкую твердость покрытий (0,22–0,29 отн. ед.) и недостаточные защитные свойства можно объяснить снижением скорости окислительной полимеризации в толстых покрытиях (>100 мкм, при требуемых 20 мкм), а следовательно и снижением степени отверждения. Пониженная твердость и остаточное содержание растворителей в покрытии привело к уменьшению ударной прочности до 40–60 см (в месте удара образовывалось «смятие» покрытия).

Использование в грунтовках пигментов $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ и $\text{NiO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ привело к снижению водостойкости более чем в 5 раз по сравнению с грунтовкой базовой рецептуры, но в тоже время немного повысилась кислотостойкость особенно для покрытий на основе $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$. Повышение кислотостойкости можно объяснить высоким значением pH этих пигментов (11,3) и увеличение их количества в покрытии.

В результате исследований установлено, что из всех синтезированных пигментов, только пигмент на основе фосфата железа и оксида цинка (40:60) может использоваться в ЛКМ самостоятельно, без дополнительных промышленных пигментов и наполнителей, т.к. покрытия на его основе характеризуются хорошей укрывистостью (51,1 г/м²), высокими физико-механическими (твердость – 0,29 отн. ед.; прочность при ударе – 50 см; эластичность при изгибе – 1 мм; адгезия – 1 балл) и неплохими защитными (стойкость покрытия при (20±0,2)°C к статическому воздействию воды – 2 сут.; 0,5% р-ра HCl – 2 сут.; 3% р-ра NaCl – 2 сут.) свойствами.

Для достижения требуемой укрывистости были изготовлены грунтовочные составы, в которых пигментная часть частично заменена на исследуемые пигменты. Из ряда изученных пигментов наилучшие результаты показали соединения, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства грунтовочных покрытий

№	Пигмент на основе	Укрывистость, г/м ²	Физико-механические свойства покрытия				Стойкость покрытия к воздействию, сут		
			Адгезия, балл	Прочность при ударе, см	Твердость, отн. ед.	Эластичность при изгибе, мм	вода	0,5% р-р HCl	3% р-р NaCl
1	CoO·Al ₂ O ₃ ·P ₂ O ₅	28,2	1	100	0,38	1	16	<1	<1
2	NiO·Al ₂ O ₃ ·P ₂ O ₅	19,7	1	100	0,33	1	16	14	<1
3	фторапатита	26,2	1	100	0,37	1	28	1	1
4	гальванического шлама ОАО «Атлант»	20,2	1	100	0,33	1	7	2	2
5	оксидов переходных металлов	23,4	1	100	0,34	1	> 30	0	<1
6	фосфата цинка и оксида цинка (40:60)	29,8	1	100	0,30	1	5	1	1
7	фосфата железа и оксида цинка (40:60)	35,5	1	100	0,38	1	2	4	2
8	фосфата никеля и оксида цинка (60:40)	31,7	1	90	0,35	1	4	<1	<1

Из таблицы видно, что все покрытия характеризуются высокими физико-механическими свойствами. Хорошей водостойкостью отличаются покрытия на основе таких антикоррозионных пигментов как №1, №2, №3, №5. Использование соединений № 2 и № 7 позволяет достичь хороших показателей по кислотостойкости. Установлено, что при увеличении толщины грунтовочного слоя наблюдалось улучшение защитных свойств покрытий, что обусловлено увеличением длины пути (барьера) агрессивных агентов к границе раздела покрытие – подложка. Однако для некоторых композиций (№ 2, № 3) отмечено снижение защитных свойств покрытий при увеличении толщины, что может быть связано с недоотверждением пленкообразователя в объеме покрытия, в результате неполного протекания окислительной полимеризации из-за плохого доступа кислорода воздуха.

Литература

1. Шутова А.Л., Иванова Н.П., Лещинская И.К., Прокопчук Н.Р. Труды БГТУ, 2011, № 4: Химия, технология орган-в-в и биотехнология, С. 43–49.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОЛИГОМАЛЕИМИДОГИДРОКСИФЕНИЛЕНА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПИГМЕНТИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ

Петрукович О.Г., ст.гр. 5-ТОВ-5, Жижневская О.А, ст. гр. 4-ТОВ-5,

Прокопович В.Ю. ст. гр. 4-ТОВ-5

Научный руководитель ст. преп., к.х.н. Глоба А.И.

УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)

Антикоррозионные защитные покрытия на основе меланиноалкидных смол являются наиболее широко применяемыми в технологии создания защитных