

Д. А. Федосеев, А. В. Сороков, С. Н. Степин

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОГО ПИГМЕНТА МЕХАНО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ОКСИДА МАГНИЯ

Ключевые слова: оксид магния, оксиэтилидендифосфоновая кислота.

Проведена механо-химическая обработка оксида магния оксиэтилидендифосфоновой кислотой. Показано, что полученные продукты обладают пигментными свойствами. Получены грунтовочные составы с различным содержанием, полученных пигментов и исследованы противокоррозионные свойства покрытий на их основе. Определен оптимальный состав пигментной части и показана возможность использования, полученных пигментов для получения грунтовок противокоррозионного назначения.

Keywords: oxide magnesium, acid oksietilidendifosfonovaya.

Held mechano-chemical treatment of magnesium oxide oksietilidendifosfonovoy acid. We show that the products have the pigment properties. Priming compositions are obtained with different content, the pigment and anti-corrosion properties of the coatings were studied based on them. The optimum composition of the pigment and the possibility of use of the pigment for anticorrosion primers destination.

Введение

Токсичность большинства противокоррозионных пигментов, обеспечивающих защитную способность грунтовок по металлу, вызывает настоятельную необходимость разработки экологически полноценной альтернативы.

В данной работе исследовали возможность получения противокоррозионных керновых пигментов на основе оксида магния. Оболочку частиц оксида формировали путем конверсионной механохимической обработки оксиэтилидендифосфоновой кислотой (ОЭДФК). При выборе направления исследования исходили из известной информации о проявлении производными фосфоновых кислот способности подавлять коррозионные процессы [1]

Экспериментальная часть

Механохимический синтез кернового фосфоната магния осуществляли путем обработки смеси оксида магния и в чашечном истирателе ИВ-1. Процентное содержание ОЭДФК варьировали от 2 до 12% с шагом 2%. Пигментные свойства полученных дисперсных продуктов оценивали в соответствии со стандартными методиками [2], их диспергирование осуществляли в лаке ПФ-060 с помощью лабораторного бисерного.

Ток коррозии стали в водных вытяжках керновых пигментов, содержащих 3 % хлорида натрия определяли методом линейной поляризации с помощью потенциостата IPC-Pro.

Покрытия наносили на образцы стали 08 кп наносили с помощью спирального ракеля в три слоя с промежуточной сушкой 8 часов и завершающей 72 ч. Толщина покрытий, измеренная с помощью толщиномера ТМ-100 составляла 30 ± 5 мкм.

Противокоррозионные свойства покрытий оценивали путем мониторинга потенциала коррозии окрашенного металла в контакте с электролитом, в качестве которого использовали 3%-ный раствор хлорида натрия в воде. Потенциал измеряли с помощью рН-метра РН 150 М

относительно хлорсеребряного электрода и пересчитывали на шкалу нормального водородного электрода. Состояние окрашенных образцов оценивали после 500 ч выдержки в указанной коррозионно-активной среде. Определяли следующие показатели: адгезию до и после контакта с электролитом (A_k и A_6 соответственно); процент вспучивания покрытия в месте контакта с электролитом (Sp); площадь коррозионного поражения в результате контакта с электролитом (Sk).

С учетом полной растворимости ОЭДФК в воде результаты оценки содержания водорастворимых веществ в полученных продуктах позволяют сделать вывод о протекании механохимической реакции образования нерастворимой в воде фосфонатной оболочки частиц. Результаты исследования диспергируемости полученных продуктов показали, что рекомендуемый для противокоррозионных грунтовок показатель дисперсности 30 мкм по прибору «Клин» во всех случаях достигается менее чем за 40 минут. Это, в совокупности с другими результатами исследования полученных продуктов (рН водной вытяжки, маслосъемность первого рода), позволило сделать вывод о возможности их использования качестве пигментов в лакокрасочных композициях.

Приведенные на рисунке 1 результаты исследования зависимости тока коррозии от содержания ОЭДФК в смеси, подвергаемой механической обработке, свидетельствуют о том, что формирование фосфонатной оболочки способствует усилению противокоррозионной эффективности полученных пигментов. Максимум противокоррозионной эффективности отвечает 10%-ному содержанию фосфоновой кислоты.

Для исследования противокоррозионной эффективности кернового пигмента оптимального состава в лакокрасочных покрытиях был приготовлен ряд грунтовок, состав которых в массовых процентах приведен в табл.1.

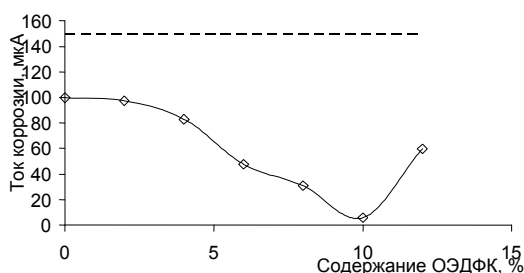


Рис. 1 – Зависимость значений тока коррозии водных вытяжек от содержания ОЭДФ

Таблица 1 – Рецептуры грунтовок

Компонент	Номер рецептуры				
	1	2	3	4	5
лак ПФ-060	46,62	46,38	46,14	45,90	45,66
уайт-спирит	20,05	20,16	20,28	20,39	20,50
PanGel	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Красный железистый пигмент	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60
микротальк	6,00	5,97	5,93	5,88	5,85
керновый пигмент (оксид магния)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00
кальцит	19,83	19,00	18,16	17,33	16,49
сиккатив	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60

Для сравнения исследовали свойства покрытий, сформированных на основе аналогичных композиций на основе не модифицированного оксида магния.

На рис. 2 представлены зависимости электрохимической емкости стали под покрытием от содержания пигмента после 500 часов испытаний. Максимальное облагораживание потенциала отвечает интервалу содержания кернового пигмента 1÷2 % масс.

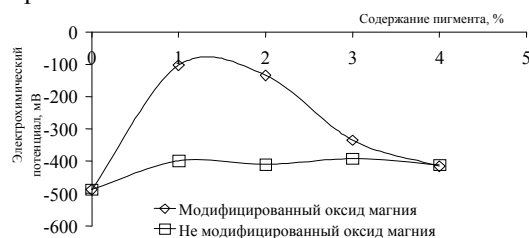


Рис. 2 – Зависимость электрохимического потенциала стали под покрытием от содержания пигмента

Данные потенциометрических измерений, представленные на рисунке 2, коррелируют с результатами испытаний приведенными в табл. 2.

Таблица 2 – Свойства покрытий* на основе модифицированного оксида магния после испытаний

Показатель	Номер композиции				
	1	2	3	4	5
A _к , баллы	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$
A _н , баллы	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
S _п , %	$\frac{80}{80}$	$\frac{10}{40}$	$\frac{10}{80}$	$\frac{40}{95}$	$\frac{50}{80}$
S _к , %	$\frac{50}{50}$	$\frac{15}{60}$	$\frac{10}{70}$	$\frac{30}{80}$	$\frac{50}{80}$
E, мВ	$\frac{-488}{-488}$	$\frac{-103}{-399}$	$\frac{-134}{-410}$	$\frac{-335}{-392}$	$\frac{-416}{-411}$

*В числителе данные, относящиеся к покрытиям, содержащим керновый пигмент, в знаменателе – оксид магния.

Анализ последних позволяет сделать заключение о том, что наилучшими противокоррозионными свойствами обладают грунтовки с содержанием модифицированного оксида магния 1÷2 % масс. При увеличении содержания пигмента выше указанного интервала наблюдается значительное ухудшение характеристик покрытий.

Выводы

Показано, что механохимическая обработка дисперсного оксида магния в смеси с ОЭДФ приводит к образованию фосфонатной оболочки на поверхности частиц оксида, что способствует появлению свойств, позволяющих рассматривать полученные продукты в качестве противокоррозионных пигментов. Установлено оптимальное содержание ОЭДФ в механической обрабатываемой смеси с оксидом магния (10 % мас.) и интервал содержания полученного кернового пигмента в алкидной грунтовке (1÷2 % мас.).

Литература

- С.Н. Степин, О.П. Кузнецова, А.В. Вахин, Б.И. Хабибрахманов, вестн. Казан. технол универс., 15, 13, 88-98 (2012)
- М.И. Карякина, Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. Химия, Москва, 1988. 273с.