

4 RAL color catalog online chart // [Электронный ресурс]. 2015. Режим доступа: <http://www.ralcolor.com/>– Дата доступа: 15.01.2015.

5 Жарский, И. М. Теоретическая электрохимия. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1–48 01 04 «Технология электрохимических производств» / И. М. Жарский, Н. Л. Смоляг, А. А. Черник. – Минск: БГТУ, 2010. – 179 с.

УДК 667.26 + 502.174.1 + 628.54

В.А. Ашуйко, доц., канд. хим. наук ashuiko@belstu.by,
И.Н. Кандидатова, ассист., канд. хим. наук,
Л.Н. Новикова, доц., канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПИГМЕНТОВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ЦИНКОВАНИЯ

В настоящее время перед гальваническим производством, стоит проблема разработки методов эффективной очистки сточных вод и обезвреживания или переработки отработанных электролитов. Существующие методы обезвреживания сточных вод и отработанных электролитов, как правило, сводятся к удалению ионов тяжелых металлов из промывных вод путем перевода их в достаточно токсичные другие малорастворимые соединения, которые хранятся на полигонах и являются угрозой для безопасности окружающей среды, из-за их растворения-вымывания, то есть перехода в подземные или поверхностные воды. Поскольку в отработанных электролитах в высокой концентрации содержатся хромофорные ионы, целесообразным является исследование возможности получения из растворов электролитов окрашенных соединений, которые затем могут быть использованы при получении пигментов.

Механизм противокоррозионного действия защитных покрытий, содержащих фосфатные пигменты, основан на диссоциации фосфатов под действием воды, проникающей в лакокрасочное покрытие с образованием комплексной кислоты, которая реагирует с ионами железа на анодных участках. Фосфат цинка не только способен образовывать стабильные комплексные ингибиторы коррозии на стальной поверхности, но и обладает дополнительным электрохимическим защитным действием, что позволяет ему обеспечивать защиту металла не только за счет функции ингибитора коррозии, но и за счет барьерного механизма.

Задачи исследования – изучить состав отработанного электролита цинкования, получить из него пигментный фосфат цинка и исследовать

физико-химические и физико-технические свойства полученного продукта.

Согласно литературе [1], основным компонентом электролитов цинкования является хлорид цинка, что согласуется с полученными результатами элементного анализа упаренного образца электролита цинкования, которые показали, что в электролите содержатся только следующие химические элементы: цинк, хлор, кислород.

Выделение цинка из отработанных электролитов цинкования проводилось в виде малорастворимых комплексных соединений при добавлении к раствору электролита хлористого аммиака NH_4Cl и насыщенного раствора дигидрофосфата натрия NaNH_2PO_4 (ч.) при перемешивании. Полученный осадок промывали несколько раз декантацией, а затем на фильтре при отделении. Продукт высушивали, а затем измельчали. По результатам рентгенофазового анализа высушенный осадок представлял собой аммиачно-фосфатный комплекс NH_4ZnPO_4 , содержащий связанную воду. Измельченный осадок прокачивали при температуре 750°C для удаления аммиака, а также свободной и связанной воды, затем подвергали помолу и проводили отсев до остатка на сите с размером отверстий $0,2\text{ мм}$ $1\text{--}2\%$. Прокаленный осадки был белого цвета.

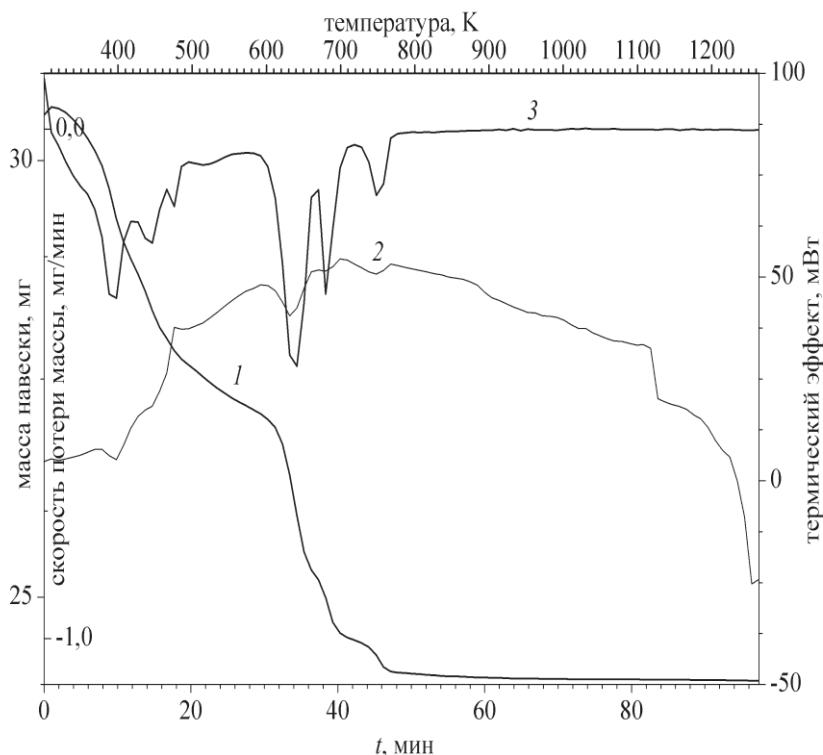


Рисунок 1 – Кривые термогравиметрии (1), дифференциальной сканирующей калориметрии (2) и дифференциальной термогравиметрии (3) непрокаленного образца осадка

Температуру прокаливания выбирали исходя из того, что одним из требований, предъявляемых к пигментам является минимальное содержание воды в образце [2], а согласно термогравиметрической кривой (рисунок 1, кривая 1), полученной для непрокаленного образца осадка при нагревании навески образца от 27 до 992°C потеря массы составляет 21,23%, причем 21,17% массы теряется при температуре до 750°C, следовательно, при выбранной температуре прокаливания происходит практически полное удаление воды. Согласно результатам элементного анализа в готовом прокаленном образце содержались следующие химические элементы: цинк, фосфор, кислород, что свидетельствует о том, что при выбранной температуре происходит полное удаление аммиака. Рентгенофазовый анализ показал, что прокаленный образец являлся однофазным и представлял собой дифосфат цинка $Zn_2P_2O_7$ (JCPDS 00-008-0238).

Для полученного пигментного фосфата определялись физико-технические свойства (маслоемкость первого и второго рода, рН водных вытяжек, водорастворимость, коррозионная стойкость), по которым полученный образец отвечает предъявляемым к пигментам требованиям. Также изучалось влияние полученного пигментного фосфата на физико-механические и защитные свойства лакокрасочных покрытий на металлах. Установлено, что полученные пигменты могут быть использованы в грунтовках и в грунтэмалях, поскольку обладают высокими хромоформными и коррозионными свойствами.

В работе изучен состав отработанного электролита цинкования и разработана схема переработки отработанных растворов цинкования высокой концентрации с получением дифосфата цинка $Zn_2P_2O_7$, используемого в производстве антикоррозионных пигментов. Изучены физико-технические свойства полученных пигментов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кудрявцев, В.Н. Электролитические покрытия металлами / В.Н. Кудрявцев. – М.: «Химия», 1979. – 352 с.
- 2 Орехова, С.Е. Синтез и свойства пигментов, обеспечивающих антикоррозионные свойства лакокрасочных материалов / С.Е. Орехова, В.А. Ашуйко, О.И. Салычиц // Материалы IX Междунар. науч.-техн. конф. «Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии», Гродно, 20-21 ноября 2011 г. – Минск, 2012. – С. 105–110.