

4500 год. знаходиться на рівні 0,05 мм/рік, а корозія має суцільний рівномірний характер. В той же час, швидкість корозії у гарячій водогінній воді в умовах роботи системи водопостачання протягом перших 1000 год. має високі значення – більше 0,3 мм/рік та знижується до 0,13 протягом наступних 3500 год. Характер корозії – суцільний нерівномірний. Отримані результати дозволяють використовувати методи визначення загальної швидкості корозії, зокрема методи масометрії чи поляризаційного опору, для оцінки корозійного стану та керування засобами протикорозійного захисту у системах оборотного водопостачання.

Література

1. В.П. Чвірук, С.Г. Поляков, Ю.С. Герасименко // Електрохімічний моніторинг техногенних середовищ. – К.: Академперіодика, 2007. – 324 с.
2. ГОСТ 9.502-82 Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний. Введ. 01.01.1984. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 26 с.
3. ГОСТ 17332-71 «Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях».
4. Hiroki Tamura. The role of rusts in corrosion and corrosion protection of iron and steel // Corrosion Science. – 2008. – Vol. 50. – № 7. – p. 1872-1883

ПИГМЕНТЫ ДЛЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТАЛЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИКОРРОЗИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Желенговский В.В. ст.гр. ТОВ-3

Научный руководитель доц., к. хим. наук Ашуйко В.А.

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

Согласно данным литературных источников ежегодно около четверти всего произведенного в мире металла разрушается в результате взаимодействия металлических конструкций с коррозионной средой. Столь масштабные коррозионные разрушения металлических конструкций способствуют накоплению металлоотходов в окружающей среде. Как восстановление, так и своевременные, полные и качественные сбор и утилизация металлов, поврежденных коррозией, требуют значительных материальных затрат. В связи с этим, в комплексе мероприятий по уменьшению количества металлических отходов и, соответственно, снижению их отрицательного влияния на окружающую среду целесообразно включить разработку эффективных методов борьбы с коррозией, в том числе поиск и применение новых ингибиторов коррозионного процесса.

Наиболее доступным и, в некоторых случаях, более предпочтительным способом защиты металлов от коррозии является нанесение на поверхность металлических изделий защитных лакокрасочных покрытий (лаки, краски, грунтовки, эмали и других), важной составной частью которых являются пигменты – вещества, обеспечивающие цветность и коррозионную устойчивость лакокрасочных материалов (ЛКМ). Эффективность лакокрасочных покрытий в настоящее время оценивается как комплекс функциональных (противокоррозионных, декоративных, износостойких и прочих), экономических и экологических показателей.

В наибольшей степени современным требованиям по универсальности применения, низкой токсичности (по сравнению с тремя коррозионностойкими, однако высокотоксичными свинцовыми и хроматными пигментами), невысокой стоимости, технологическим свойствам и ингибирующей активности отвечают пигментные фосфаты, противокоррозионное действие которых обусловлено способностью фосфатов

к комплексообразованию и формированию на поверхности металлического субстрата пленок, пассивирующих коррозию.

Цель работы – синтез и исследование свойств неорганических антикоррозионных фосфатсодержащих пигментов для лакокрасочных покрытий металлов.

С использованием разработанных лабораторных методик проведен синтез пигментов, включающих фосфаты переходных металлов ($\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$), с различным содержанием фосфатной составляющей (от 20 до 80 мас.%). Приготовление композиций пигментов осуществляли путем смешения индивидуальных веществ в соответствии с заданной рецептурой. Составляющие пигментной части измельчали на вибрационной центробежно-шаровой мельнице до определенного зернового состава (размер частиц 40–80 мкм) и взвешивали. Смесь взвешенных компонентов подвергали совместному сухому помолу в лабораторной одностаканной планетарной мельнице фирмы «FRITSCHE» до остатка на сите с сеткой № 0063 – 1–2 %. Определена маслосмкость I ($(15,0 \pm 0,5 - 48,0 \pm 1,0)$ г/100 г пигмента) и II рода ($(59,0 \pm 0,5 - 125,0 \pm 2,0)$ г/100 г пигмента) синтезированных пигментов [1]. Наибольшая маслосмкость I и II рода характерна для составов пигментов, содержащих фосфат никеля. В целом по ряду фосфатов $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$ – $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ – $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ наблюдается снижение маслосмкости фосфатсодержащих пигментов. Значение водородного показателя (pH) водных вытяжек (10 % водных суспензий синтезированных пигментов) определяли с использованием pH-метра HI-221 и прибора для титрования TitroLine Easy. pH водных вытяжек пигментов составил 6,9–7,9.

Оценку защитных свойств синтезированных композиций пигментов проводили с использованием метода измерения электродного потенциала стали в суспензиях пигментов [1, 2].

На основе разработанных составов пигментов, содержащих $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, изготовлены образцы грунтовок [3]. Противокоррозионную эффективность полученных покрытий исследовали электрохимическим методом по анодной поляризации стали с покрытием (системы «металл – покрытие») в насыщенном растворе хлорида натрия. Для сравнения снимались потенциостатические анодные поляризационные кривые стали в насыщенном растворе хлорида натрия.

При электрохимических исследованиях определялись токи коррозии. В качестве объектов исследования использовали пластинки из углеродистой стали 08кп толщиной 0,8–1,0 мм, размером 15×70 мм с нанесенным с двух сторон грунтовоочным покрытием, содержащим разработанные составы пигментов. Измерения проводили в потенциостатическом режиме при ступенчатом изменении потенциала через 20 мВ с выдержкой тока при каждом потенциале в течение 1 мин. Снятие анодных поляризационных кривых проводили с использованием потенциостата ПИ-50-1 и программатора ПР-8. Испытания проводили в трехэлектродной электрохимической ячейке.

Не смотря на то, что электродный потенциал не является абсолютным показателем стойкости металла в данной среде, по его установившемуся значению и характеру зависимости от времени можно судить о поведении металла в данной среде [2]. Установлено смещение величины электродного потенциала стали, как с одно- так и двухслойным покрытием толщиной 21 ± 5 мкм и 47 ± 7 мкм соответственно, в положительную сторону. В ряду синтезированных композиций пигментов, содержащих фосфат цинка – фосфат железа (II) – фосфат никеля (II), наблюдается увеличение степени смещения поляризационных кривых в область меньших токов и повышение коррозионной стойкости системы «металл – покрытие». Увеличение количества фосфатной составляющей в композиции пигмента более 40 мас.%

приводит к снижению эффективности ингибирования. Количественно действие пигментов-ингибиторов на скорость коррозионного процесса характеризовали весовым и глубинным показателями, величиной защитного эффекта и коэффициентом защитного действия [2].

Вывод. Пигменты, содержащие фосфаты никеля (II) и железа (II) характеризуются малым током коррозии и высокой эффективностью защиты 71–91 %, что обуславливает целесообразность использования синтезированных фосфатсодержащих пигментов в составе ЛКМ в качестве эффективного средства противокоррозионной защиты.

Литература

1. Салычиц, О.И. Пигменты с антикоррозионными свойствами на основе соединений переходных металлов / О. И. Салычиц, С. Е. Орехова, В.А. Ашуйко, О.В. Осирко // Труды БГТУ. – 2012. – №3: Химия и технология неорганических веществ. – С. 16–18.

2. Розенфельд, И.Л. Ускоренные методы коррозионных испытаний металлов. / И.Л. Розенфельд, К.А. Жигалова. – М.:Металлургия, 1966. – 347 с.

3. Ашуйко, В.А. Синтез и свойства антикоррозионных пигментов на основе фосфатов и других соединений переходных металлов / В.А. Ашуйко, Н.Р. Прокопчук, О.И. Салычиц, А.Л. Шутова, О.В. Осирко // «Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их замещающих покрытий»: материалы 2-го Респуб. научно-технич. семинара. Минск, 20–21 дек. 2012 г. / Бел. гос. технол. ун-т; редкол.: И.М. Жарский [и др.]. – Минск, 2012. – С. 107–111.

ЭЛЕКТРОЛИЗ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ

Пилецкая А.А. аспирант

Научный руководитель проф. Величенко А.Б.

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,
(г. Днепропетровск)*

Получение в промышленных условиях высокочистых растворов гипохлорита натрия медицинского и ветеринарного назначения является достаточно сложной задачей. Синтез обычно проводят электрохимическим методом с использованием электролизеров различного типа. Такие растворы должны соответствовать следующим требованиям: отсутствие примесей хлоритов, хлоратов и перхлоратов; рН в пределах 7,5–8,5; длительный срок хранения без существенного изменения состава и биологической активности. Основными требованиями к анодным электродным материалам для электролиза низкоконцентрированных растворов хлорида натрия является их высокая активность по отношению к реакциям, приводящим к образованию активного хлора (хлорноватистой кислоты и гипохлорита натрия) и минимальная активность к образованию хлоритов и хлоратов. Такие аноды должны обладать высоким ресурсом работы, устойчивостью к реверсу тока, коррозионной стойкостью в хлоридных растворах и не содержать опасных для человека и животных элементов.

Целью работы является выбор анодных материалов для электрохимического синтеза низкоконцентрированных растворов гипохлорита натрия медицинского и ветеринарного назначения. Четыре известных типа анодов были взяты в качестве библиотек: металлическая платина, платинированный титан с поверхностным содержанием платины 4 мг/см², Ti/TiO₂-RuO₂ (DSA1) 30ат.% Ru, Ti/SnO₂-IrO₂ (DSA2) 10ат.% Ir. Эксперименты проводили в ячейке с разделенным электродным пространством объемом 2×300мл, которая выполнена из полиметилметакрилата с