

1. Яковлев, А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А.Д. Яковлев. – Л.: Химия, 1981. – 352 с.
2. Будников, Г. К. Основы современного электрохимического анализа / Г. К Будников. – М.: Мир: Бином ЛЗ, 2003 – 592 с.

УДК 667.613.3:620.197.6.

Электрохимическое исследование защитных свойств полимерных лакокрасочных покрытий

Студенты 11 группы 5 курса Аникеенко Е.С., 11 группы 3 курса Егорова Ю.А.
Научный руководитель – Иванова Н.П., Великанова И.А.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Защитные действия лакокрасочного покрытия заключаются в создании на поверхности металлического изделия сплошной пленки, которая препятствует агрессивному воздействию окружающей среды и предохраняет металл от разрушения [1].

Постоянно возрастает доля лакокрасочных материалов на основе пленкообразующих поликонденсационного типа: эпоксидных, алкидных и др. Это обеспечивает создание материалов с высокой химической стойкостью к агрессивным средам и ставит задачу проведения объективной оценки долговечности получаемых защитных систем.

На испытания защитных свойств покрытий в эксплуатационных условиях уходят годы, что не удовлетворяет ни разработчиков, ни производителей. Ускоренные испытания позволяют получить информацию о стойкости покрытия в условиях его принудительного разрушения, моделирующего естественный механизм старения за короткое время испытания. В качестве таких ускоренных методов испытания применяют электрохимические, которые основаны на измерении электрических параметров исследуемой системы. Измерение потенциала системы осуществляют с помощью электрохимической ячейки, представляющей собой сосуд с исследуемым раствором, в который помещены электроды.

Для оценки защитных свойств и выбора толщины полимерного покрытия – эпоксидного или алкидного – в работе использовано изучение временной зависимости стационарного потенциала системы и снятие поляризационных кривых. Измерение потенциалов системы металл – покрытие проводили при температуре $19 \pm 1^\circ\text{C}$ в шкале хлорсеребряного электрода сравнения в течение 24 часов, затем значения пересчитывали в шкалу стандартного водородного электрода.

Снятие анодных поляризационных кривых в 3 % NaCl проводили в трехэлектродной электрохимической ячейке с использованием потенциостата ПИ–50–1 и программатора задающего напряжения ПР–8. Исследования проводили в потенциостатическом режиме при ступенчатом изменении потенциала через 20 и 50 мВ с выдержкой тока при каждом потенциале в течение 1 мин. Плотность тока коррозии $i_{\text{корр}}$ в системе металл – покрытие определяли графически: путем пересечения значения стационарного потенциала, измеренного в течение 24 ч (E_{24}), и прямолинейного участка анодной поляризационной кривой, который при необходимости экстраполировали [2].

В качестве объектов исследования использовали пластинки из углеродистой стали 08 кп толщиной 0,8 – 1,0 мм, размером 10 × 50 мм с нанесенным с двух сторон эпоксидным или алкидным полимерным покрытием (однослойные и двухслойные). Подготовка поверхности подложки осуществлялась механически – шлифованием, а затем химически – обезжиривание. Края образцов защищали исследуемым материалом. Лакокрасочные покрытия (ЛКП) наносили в один и два слоя ручным способом (окрашивание кистью). Перед

электрохимическими исследованиями образцы обезжировали ацетоном и высушивали на воздухе.

Для образцов с алкидными и эпоксидными полимерными покрытиями значение стационарного потенциала принимает более электроположительное значение по сравнению с углеродистой сталью (рисунок 1).

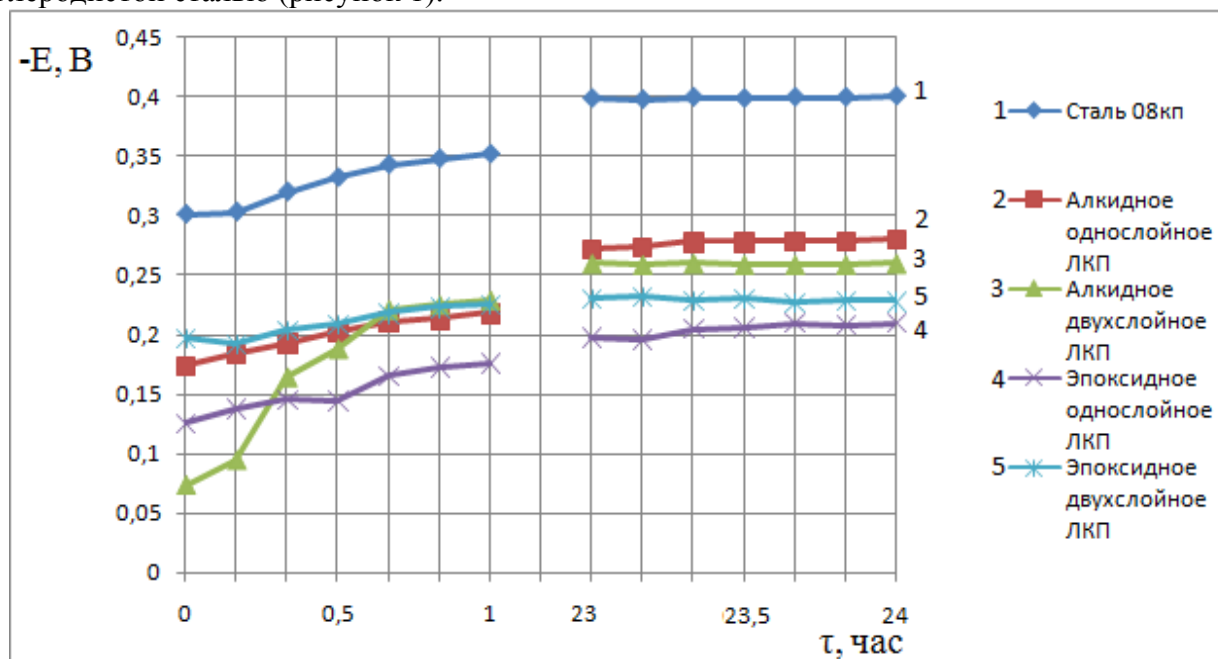


Рисунок 1 – Зависимости стационарного потенциала системы основа – ЛКП в 3 % NaCl

Результаты по исследованию анодного и катодного поведения стали с исследуемыми лакокрасочными покрытиями в растворе 3 % NaCl представлены на рисунке 2.

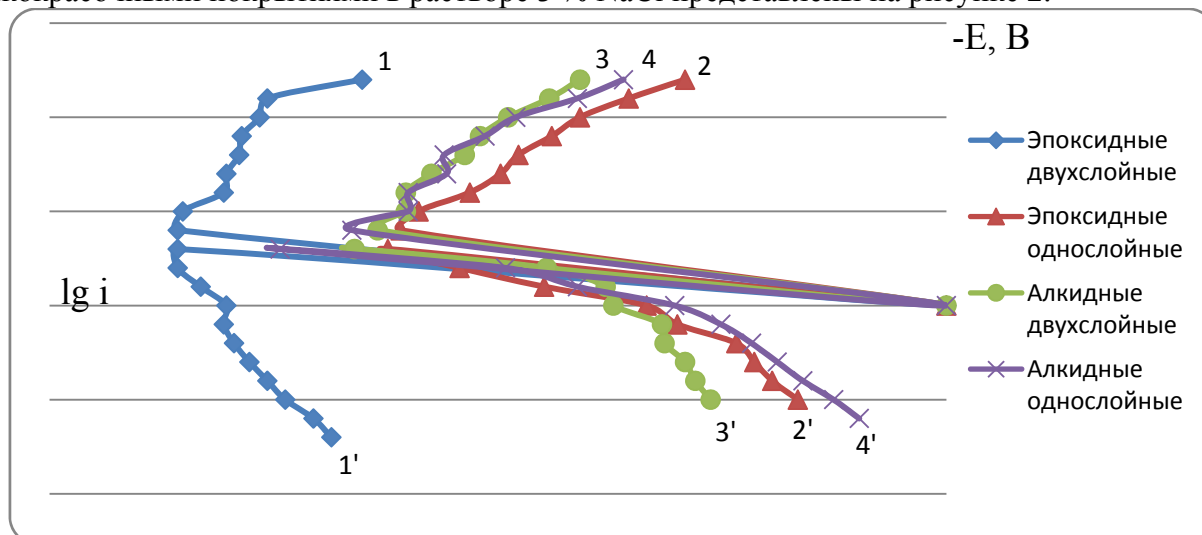


Рисунок 2 – Катодные (1, 2, 3, 4) и анодные (1', 2', 3', 4') поляризационные кривые системы сталь – покрытие

Из полученных данных, можно сделать вывод о том, что полимерные (как алкидные, так и эпоксидные) покрытия тормозят коррозию основы. Углеродистая сталь 08 кп в 3 % NaCl корродирует со скоростью 17 мкА/см^2 . Эпоксидное двухслойное покрытие наиболее эффективно защищает основу от коррозионной среды, что подтверждают полученные результаты о снижении скорости коррозии стали до $0,6 \text{ мкА/см}^2$.

Литература

1. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии. / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов; под ред. И.В. Семенова. – Москва: Физматлит, 2006. – 328 с.
2. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия: учебное пособие для хим. фак. университетов. / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий. – Москва: Высшая школа, 1987 – 295 с.

УДК 621.793

Изменение структуры и свойств алюминия и его сплавов при прошивании компактного материала сгустками порошковых частиц

Студент гр. 104618 Бондаровец М.А.

Научный руководитель – Ушеренко Ю.С.

Белорусский национальный технический университет.

г. Минск

Высокая теплопроводность алюминия в сочетании с более чем удовлетворительной химической стойкостью сделали его перспективным материалом для теплообменников, волноводов и других изделий. Высокая отражательная способность алюминия использовалась при изготовлении на его основе мощных рефлекторов, больших телевизионных экранов, зеркал.

Алюминий это один из самых распространенных и дешевых металлов. Предел прочности чистого алюминия составляет 150 МПа, он способен образовывать прочные сплавы. Алюминий технологичен, хорошо поддается обработке: ковке, штамповке, прокату, волочению, прессованию.

Алюминий создает сплавы с различными металлами. Первым алюминиевым сплавом был сплав с кремнием, полученный еще в 50-х годах 19-го века. Силумины это сплавы на основе алюминия с большим содержанием кремния (Si). При своих относительно невысоких прочностных характеристиках силумины обладают наилучшими из всех алюминиевых сплавов литейными свойствами. Они используются там, где необходимо изготовить тонкостенные или сложные по форме детали.

Доказано, что алюминиевые крылья самолетов удерживаются в воздухе метастабильными зонами или метастабильными частицами, и если в результате нагрева вместо метастабильных зон и частиц появятся стабильные выделения, крылья потеряют свою прочность и просто согнутся.

Качественно новые сплавы алюминия появляются тогда, когда обнаруживают новые фазы то есть упрочнители. Вредные окисные включения изменяют свое качество, при превращении в наитончайшие пленки. В алюминии найдено совсем немного фаз – меньше десятка. Предполагают, что новые фазы можно создать только при условии растворимости соответствующих элементов в алюминии.

Традиционные подходы при создании алюминиевых материалов за счет легирования, пластической деформации и термической обработки, в настоящее время, исчерпали свои возможности. Неоднократно предпринимались попытки изменить уровень физико-химических свойств за счет дополнительного воздействия: ультразвуком, потоками высокоэнергетических ионов, плазмой, электрическими разрядами, сверхбыстрой закалкой. Был получен ряд результатов. Однако специфические особенности алюминия и его сплавов, например, низкий уровень концентрации легирующих элементов для достижения значительного уровня изменений структуры и свойств не были полностью использованы. Отсутствие комплексного подхода при технологической обработке при использовании сложного, энергоемкого и дорогостоящего оборудования не позволили найти эффективное техническое решение, которое позволяет в промышленных масштабах производить новые алюминиевые материалы с повышенным уровнем физико-химических свойств. Особенностью современных методов регулирования физико-химических свойств алюминия