

БЕСХРОМОВАЯ ПАССИВАЦИЯ ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ В РАСТВОРАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОКСОКАТИОНЫ ЦИРКОНИЯ

В.Г. Матыс, А.В. Тарасевич, В.А. Ашуйко

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; altava98@mail.ru

Цель работы: Получение экологичных бесхромовых защитно-декоративных конверсионных покрытий на оцинкованной стали, защитные свойства которых сопоставимы с хроматными.

Материалы и методы. Важнейшей операцией в технологии гальванического цинкования является финишная операция пассивации, в результате которой на поверхности цинка образуются тонкие конверсионные покрытия, обеспечивающие требуемые декоративные свойства и значительно повышающие коррозионную устойчивость. Традиционно для пассивации используют растворы на основе соединений шестивалентного хрома, которые позволяют получать пассивные плёнки радужного цвета, обладающие наилучшей защитной способностью. Однако соединения шестивалентного хрома являются токсичными и канцерогенными и в связи с общей тенденцией к сокращению использования экологически опасных веществ, особенно в автомобилестроении, в начале 2000-х гг. был издан ряд директив в ЕС, ограничивающих содержание токсичных веществ и, в частности, соединений шестивалентного хрома в готовой продукции, в связи с чем актуальна задача разработки отечественных растворов бесхромовой пассивации цинковых покрытий, позволяющих получать конверсионные покрытия, защитные свойства которых сопоставимы с защитными свойствами хроматированных цинковых покрытий.

В данной работе на гальванически оцинкованной стали получены бесхромовые конверсионные защитно-декоративные покрытия с дополнительной пропиткой «силером» и исследованы их защитные свойства. Конверсионные покрытия на поверхности оцинкованной стали были получены методом окунания из трёхкомпонентных растворов. Растворы для получения покрытий имели сложный состав, содержащий три компонента: 1) соединение оксокаатиона Zr (IV); 2) соединение, содержащее гексафторсиликат ионы; 3) окислитель — перекись водорода или пероксодисульфат калия. В качестве «силера» использован коммерческий продукт Corrosil plus 301W (Atotech) представленный ООО «Химметаллтрейд» (Беларусь, г. Минск). Защитные свойства полученных покрытий определялись электрохимическим методом вольтамперометрии и испытаниями в камере солевого тумана.

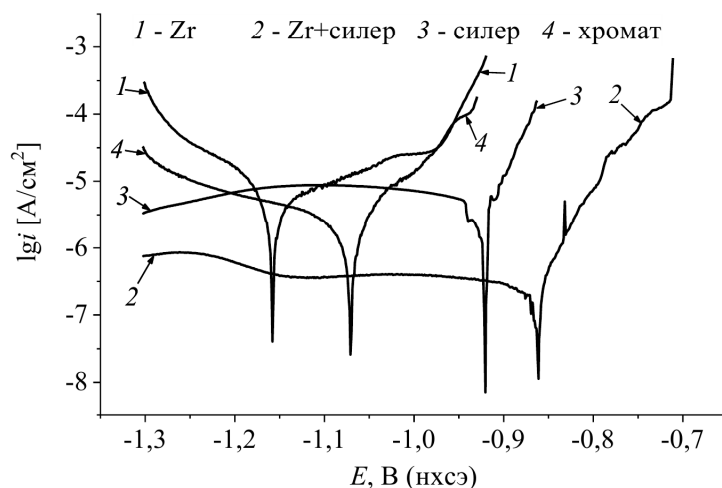


Рис. 1. Поляризационные кривые гальванически оцинкованной стали с различными покрытиями в 3 %-ом NaCl; 1 мВ/с: 1 — Zr-содержащее конверсионное покрытие; 2 — Zr-содержащее конверсионное покрытие с дополнительной пропиткой силером; 3 — гальванический цинк, обработанный в растворе силера; 4 — конверсионное покрытие, полученное из раствора Cr (VI).

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования защитных свойств покрытий методом вольтамперометрии представлены на рис. 1. Наименьшее значение токов на катодных ветвях поляризационных кривых отмечалось на образцах с Zr-содержащими конверсионными покрытиями, дополнительно обработанными силером, в то время как самые большие токи наблюдались

также на образцах с Zr-содержащими покрытиями, но уже без дополнительной обработки силером. Низкие значения токов указывают на то, что силер изолирует или блокирует поверхность от раствора. Вместе с тем следует отметить, что в данном случае эффект силера усилен именно наличием конверсионного Zr-содержащего покрытия. В отсутствие такого покрытия ток на катодных участках кривых примерно на порядок выше (кривая 3).

Плотности токов коррозии, определённые из поляризационных кривых представлены в таблице 1. Видно, что самая малая плотность тока коррозии и самый большой потенциал коррозии у образцов с цирконийсодержащими конверсионными покрытиями и дополнительной обработкой силером. Напротив, образцы с такими же конверсионными покрытиями, но без силера, проявляют самые большие плотности тока коррозии и самые низкие потенциалы коррозии.

Таблица 1. Плотности тока и потенциалы коррозии различных покрытий

Покрытие	$\lg i_{\text{кор}}$	$i_{\text{кор}} \times 10^6, \text{ A/cm}^2$	$E_{\text{кор}}, \text{ В}$
Zr	-5,3	5,0	-1,16
Zr+силер	-6,5	0,32	-0,86
силер	-5,5	3,2	-0,92
хромат	-5,6	2,5	-1,07

Таким образом, в результате исследований установлено, что защитные свойства цирконийсодержащих конверсионных покрытий с дополнительной обработкой силером сравнимы или превосходят защитные свойства хроматных конверсионных покрытий.

1. Титан- и цирконийсодержащие конверсионные покрытия на гальванически оцинкованной стали / В. Г. Матыс [и др.] // Химическая технология и техника : тезисы 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и Дню белорусской науки (с международным участием), Минск, 03–14 февраля 2020 г. – Минск : БГТУ, 2020. – С. 227–229
2. Гарасевич А. В. и др. материалы докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых «Инновационные материалы и технологии – 2020», Минск, 9–10 января, 2020 г. [Электронный ресурс] // М-во образования Респ. Беларусь, Белор. гос. технол. ун-т; редкол. И. В. Войтов [и др.]. – Минск, 2020. – С. 637–640
3. Пассивация гальванически оцинкованной стали в растворах, содержащих оксокатионы циркония / В. Г. Матыс [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – Минск : БГТУ. 2020. – № 1 (229). – С. 34–46.

ВЛИЯНИЕ СШИВАЮЩИХ РЕАГЕНТОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОГЕЛЕВЫХ ЧАСТИЦ ХИТОЗАНА

В.В. Николайчук, А.Н. Красковский, В.И. Куликовская

Институт химии новых материалов НАН Беларуси, Минск, Беларусь; vical0bcn@gmail.com

Введение. Одним из актуальных направлений фундаментальных и прикладных исследований в сельском хозяйстве и садоводстве является изучение регуляции роста и развития растений с помощью биостимуляторов [1]. Гидрогелевые частицы на основе полисахаридов, например, хитозана [2], могут быть использованы для создания новых средств доставки регуляторов роста растений. В таких системах полисахариды выступают не только в качестве носителей активных компонентов, но и проявляют собственное биологическое действие [3].

Цель работы — получение гидрогелевых частиц на основе хитозана, а также изучение влияния типа сшивающего агента на их физико-химические характеристики.

Материалы и методы. В работе использовали низкомолекулярный (Chit-20, $M_w \sim 20$ кДа) и высокомолекулярный (Chit-800, $M_v \sim 800$ кДа) хитозаны. Гидрогелевые частицы получали методом ионотропного гелеобразования [4]. В качестве сшивающего агента использовали сульфат или цитрат натрия с дополнительной зашивкой частиц глутаровым альдегидом. Гидродинамический диаметр и величину ζ -потенциала частиц определяли с помощью анализатора Zetasizer Nano-ZS (Mal-