

РЕФЕРАТ

Отчет 73 с., 1 кн., 27 рис., 23 табл., 49 источн.

КОНВЕРСИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, ПАССИВАЦИЯ, ЦИНК, ТИТАН, ЦИРКОНИЙ, КОРРОЗИЯ, ФАКТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Целью работы является создание конверсионных антикоррозионных покрытий цинка, уменьшение содержания токсичных веществ в оцинкованной продукции для ее соответствия экологическим стандартам развитых стран.

Объекты исследования – гальванически оцинкованная сталь с защитно-декоративным конверсионным покрытием, не содержащим в составе токсичных соединений хрома.

В аналитическом обзоре рассмотрена перспективность использования экологически безопасных соединений титана и циркония для получения бесхромовых защитно-декоративных покрытий на гальваническом цинке. Представлена информация по результатам изучения состава и защитно-декоративных свойств конверсионных покрытий на гальванически оцинкованной и горячеоцинкованной стали.

Защитные свойства конверсионных покрытий исследовали методом капли, испытаниями в камере соляного тумана и электрохимическими методами: поляризационных кривых и импедансной спектроскопии. Влияние времени пассивации и состава раствора на защитные свойства покрытий исследовалось с использованием методов планирования эксперимента. Состав, морфология и структура конверсионных покрытий изучалась методами оптической микроскопии и сканирующей электронной микроскопии.

Установлена зависимость показателей защитной способности конверсионных покрытий от времени пассивации и состава раствора. Показатели защитной способности Zr-содержащих покрытий были значительно более высокие чем Ti-содержащих. Наибольший эффект на защитные свойства покрытий, полученных из Zr-содержащих растворов, оказывает концентрация оксокатионов Zr, время пассивации и концентрация окислителя. Значимый эффект на электрохимические показатели коррозии оказывает концентрация соединения кремния. Увеличение концентраций оксокатионов циркония, окислителя, pH раствора и времени пассивации увеличивает защитные свойства покрытий. Лучшие Zr-содержащие конверсионные покрытия с дополнительной обработкой силером Corrosil 301W достигали показателя в 100 ч до появления белой коррозии в камере соляного тумана, хотя и уступали по этому показателю Cr-содержащим покрытиям.

ВВЕДЕНИЕ

Цинковые покрытия широко применяются для защиты от коррозии деталей машин, крепежных деталей, стальных листов, проволоки и других, работающих в наружной атмосфере различных климатических районов в атмосфере, загрязненной SO_2 , а также в закрытых помещениях с умеренной влажностью и в помещениях, загрязненных газами и продуктами сгорания.

Коррозионная стойкость самих покрытий определяет длительность защиты покрываемых изделий от коррозионного разрушения. Для повышения коррозионной стойкости цинковых покрытий их подвергают пассивации. Операция пассивации является необходимой финишной операцией в технологии гальванического цинкования. В результате этой операции на поверхности цинка формируются конверсионные покрытия, представляющие собой тонкие оксидно-солевые пленки, значительно повышающие коррозионную стойкость цинковых покрытий и придающие им определенный декоративный вид.

Традиционно для пассивации используют растворы на основе соединений шестивалентного хрома, которые позволяют получать наиболее коррозионностойкие хроматные конверсионные покрытия преимущественно радужного цвета. Кроме того, покрытия, полученные из хроматных растворов, обладают свойством самозалечивания. Как известно соединения шестивалентного хрома признаны канцерогенными. В связи с этим и в связи с общей тенденцией к сокращению использования экологически опасных веществ особенно в автомобилестроении в начале 2000-х гг. было издано ряд директив в ЕС ограничивающих, в частности, содержание шестивалентного хрома в готовой продукции. С каждым годом эти требования ужесточались и ужесточаются. Все это заставило производителей автомобилей из США, ЕС и Японии отказаться от использования хроматирования для финишной обработки деталей автомобилей и перейти на альтернативные технологии. Основой такой технологией стали соединения трехвалентного хрома и процесс хромирования. В настоящее время в Республике Беларусь большинство крупных гальванических производств использует технологию хромирования для финишной обработки оцинкованных деталей.

На сегодняшний день производители гальванических композиций предлагают технологии и композиции для пассивации цинка полностью не содержащие в составе соединений хрома. Однако пока такие технологии не получили широкого распространения в практике пассивации цинковых покрытий. Во-первых, коррозионная стойкость конверсионных покрытий, не содержащих хрома, низкая, во-вторых, стоимость таких композиций достаточно высокая. Поэтому использование проверенных технологий пассивации гальванического цинка на основе трехвалентного хрома вполне удовлетворяет на сегодняшний день большинство потребителей. Однако, в определенных условиях трехвалентный хром может превращаться в шестивалентный. Поэтому и соединения трехвалентного хрома могут быть потенциально опас-

ными и возможно в будущем будут вводятся ограничения на их использование в деталях, которые эксплуатируются в условиях допускающих превращение хрома (III) в хром (VI). В связи с этим поиск технологий бесхромовой пассивации, позволяющих получать покрытия, не уступающие по защитным свойствам современным хромитным покрытиям, является актуальным.

Одним из перспективных направлений в технологии бесхромовой пассивации является использование соединений титана и циркония при получении конверсионных покрытий из растворов. Эти соединения хорошо зарекомендовали себя для предварительной обработки поверхности алюминиевых сплавов и горячеоцинкованной стали перед покраской. Однако использование соединений титана и циркония для получения финишных защитно-декоративных покрытий на гальванически оцинкованной стали изучено недостаточно.

Поскольку конверсионные покрытия на основе соединений трехвалентного хрома, обычно обладают более низкой защитной способностью, чем хроматные покрытия, то их дополнительно покрывают тонкими полимерными органическими покрытиями. Такую операцию в технологии еще называют пропиткой лаком, а соответствующие лаки называют силерами. Использование силеров для повышения защитных свойств бесхромовых конверсионных покрытий может обеспечить требуемые защитные свойства таких покрытий, которые обычно составляют около 100 ч до появления белой коррозии в камере солевого тумана.

Целью данного этапа работы было получение и изучение защитных свойств конверсионных покрытий на гальваническом цинке из растворов на основе оксокаатионов титана и циркония с использованием дополнительной обработки силером.

Целью всей работы было создание конверсионных экологически безопасных антикоррозионных покрытий для гальванически оцинкованной стали с низким содержанием токсичных веществ.